PREFEITURA DA ESTÂNCIA HIDROMINERAL DE ÁGUA DE SÃO PEDRO

REVISÃO
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

SETEMBRO 2018

APRESENTAÇÃO

Através de Termo de Contrato nº 38/2018 de 02/05/2018 celebrado entre a Prefeitura Municipal da Estância Hidromineral de Águas de São Pedro e a empresa STS Engenharia Ltda. formalizou-se a contratação dos serviços especializados de engenharia para a **Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Águas de São Pedro/SP.**

O presente Relatório Texto sintetiza os estudos revisionistas da edição do Plano Municipal de Saneamento que data de outubro de 2011 conforme as prerrogativas da Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Nestes termos, o produto aqui apresentado ratifica as considerações e contextos atualmente válidos para o Relatório que o antecede e retifica e atualiza as pautas obsoletas e que demandam revisão temporal, dentro dos impositivos da legislação vigente, da normalização atinente e das necessidades do município relacionadas ao tema.

Sumário

1. INTRODUÇÃO 17

2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO 19

2.1 Introdutório 19

2.2 História 19

2.3 Localização Geográfica 21

2.4 Clima e Temperatura 23

2.5 Geologia, Pedologia e Relevo da Área de Estudo 26

2.6 Hidrologia e Hidrogeologia 29

2.7 Cobertura Vegetal 34

2.8 Perfil Socioeconômico 36

2.8.1 População 36

2.8.1 Desenvolvimento Humano e Econômico 40

3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA OPERACIONAL DO MUNICÍPIO 52

3.1 Legislação e Instrumentos de Gestão 53

4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 54

4.1 Caracterização do Sistema Existente 54

4.1.1 Generalidades 54

4.1.2 Captação e adução 56

4.1.3 Estação de Tratamento de Água 62

4.1.4 Estação Elevatória de Água Tratada e Reservação 65

4.1.5 Redes de distribuição e unidades de pressurização. 69

4.1.5 Qualidade da água. 71

4.1.6 Situacional de perdas. 72
4.1.7 Informações comerciais. 77
4.1.7.1 Análise financeira. 79
4.1.7.1.1 Custos e despesas inerentes à exploração dos serviços. 81
4.1.7.1.2 Políticas tarifárias. 82
4.1.7.1.3 Receitas e Encargos. 84
4.1.7.4 Demandas de investimentos. 85
4.1.8 Estrutura do Sistema. 85
4.2 Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água 89
5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 92
5.1 Caracterização do Sistema Existente 92
5.2 Informações comerciais 98
5.2.1 Quantitativos do sistema 100
5.2.1.1 Receitas, despesas, custos e investimentos 101
5.3 Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário 102
6. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 104
6.1 Caracterização do Sistema Existente 104
6.1.1 Aterro sanitário 108
6.1.2 Ecoponto 109
6.2 Diagnóstico do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos. 110
7. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 115
7.1 Diagnóstico do sistema de drenagem de águas pluviais. 119
8. PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÕES DE ALTERNATIVAS 121
8.1 Informações de base. 121

8.1.1 Evolução Populacional para o horizonte de projeto. 121

8.1.2 População Flutuante..... 125

8.2 Parâmetros de projetos e projeções das demandas futuras..... 128

8.3 Dados operacionais. 130

8.3.1 Evolução do consumo per capita 130

8.3.2 Crescimento vegetativo das redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário..... 130

8.3.3. Projeções de demandas futuras – Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água..... 132

8.3.3 Projeção de demandas para o sistema de manejo de resíduos sólidos. 136

8.3.4 Projeção de demandas para o sistema de drenagem de águas pluviais. 138

8.4 Capacidade dos sistemas e demandas de projeto. 139

8.4.1 Padrões de atendimento a serem considerados: 139

8.4.2 Sistema de produção, reservação e abastecimento de água 140

8.4.3 Sistema de redes de distribuição de água e ligações domiciliares 141

8.4.4 Sistema de tratamento e esgotamento sanitário 141

8.4.5 Sistema de drenagem de águas pluviais 141

8.5 Estudo das alternativas para o sistema de abastecimento de água 142

8.6 Estudo das alternativas para o sistema de esgotamento sanitário 146

8.7 Estudo das alternativas para o Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos .. 146

8.8 Estudo das alternativas para o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais 147

9. PLANO DE METAS 149

9.1 Plano de metas para os sistemas de saneamento do município de Águas de São Pedro..... 149

9.1.1 Plano de metas para o Sistema de Tratamento e Abastecimento de água. 149

9.1.1.1 Implantação das metas elencadas. 151

9.1.1.2 Implantação de cadastro técnico 151

9.1.1.3 Implantação do tratamento da fase sólida da ETA. 152

9.1.1.4 Programa de redução de perdas. 152

9.1.1.5 Cronograma de implantação das metas propostas – SAA. 154

9.1.2 Plano de metas para o Sistema de Tratamento e Esgotamento Sanitário. 154

9.1.2.1 Implantação das metas elencadas. 156

9.1.2.1.1 Implantação de cadastro técnico 156

9.1.2.1.2 Atendimento ao crescimento vegetativo das redes e de ligações e universalização do atendimento. 156

9.1.2.1.3 Adequações dos sistemas elevatórios. 157

9.1.2.1.4 Implantação de plano de manutenção preventiva de redes e sistemas. 158

9.1.2.1.5 Programa de eliminação de ligações clandestinas. 158

9.1.2.1.6 Cronograma de implantação das metas propostas – SES..... 159

9.1.3 Plano de metas para o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais. 159

10. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL 161

10.1 Definição dos padrões de qualidade. 162

10.2 Instrumento de avaliação e monitoramento 164

10.3 Diretrizes para a regulação dos serviços 165

10.4 Diretrizes para a formatação de instrumentos de controle e participação da sociedade. 167

11. RECOMENDAÇÃO PARA O PLANO DE METAS E INDICADORES 169

11.1 Indicadores 169

11.1.1. Sistema de Abastecimento de Água 170

11.1.2. Sistema de Esgotamento e Tratamento Sanitário 174

11.1.3. Sistema de Gestão dos Serviços 176

11.1.4. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 181

11.1.5. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 182

12. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA 183

12.1 Ações de contingência dos sistemas de tratamento e abastecimento de água e dos sistemas de esgotamento e tratamento sanitário 183

12.2 Ações de emergência dos sistemas de tratamento e abastecimento de água e dos sistemas de esgotamento e tratamento sanitário 184

12.3 Ações de emergências e contingências para o setor de resíduos sólidos 185

12.4 Ações de emergências e contingências para o setor de drenagem urbana. 186

12.5 Cenários de eventos e medidas de emergência 187

12.6 Planejamento para estruturação operacional do plano de atendimento às emergências do plano de saneamento - pae-san 188

12.7 Medidas para a elaboração do PAE-SAN 189

12.8 Medidas para a validação do PAE-SAN 189

12.9 Medidas para a atualização do PAE-SAN 189

13. VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA E MODICIDADE TARIFÁRIA 191

13.1 Investimentos previstos para atendimento às demandas 191

13.1.1. Investimentos previstos para atendimento às demandas das projeções 194

13.2 Fluxo de caixa e análise econômico-financeira 197

13.2.1. Política tarifária 201

13.3 Obras, ações, serviços e investimentos necessários no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 202

13.4.1. Fontes de recursos e política tarifária 210

13.4.2 Recursos não onerosos 211

13.4.3. Recursos de Fundos 211

13.4.4 Fontes de Financiamento 212

14. CONSIDERAÇÕES FINAIS 218

15. REFERÊNCIAS BIBILIOGRÁFICAS 220

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de Águas de São Pedro 21
Figura 2 - Localização do município de Águas de São Pedro no contexto da micro região de Piracicaba 22
Figura 3 - Principais acessos ao município de Águas de São Pedro 23
Figura 4 - Classificação climática regional Köppen-Geiger para o município de Águas de São Pedro 24
Figura 5 - Isoietas de precipitações médias anuais para o município de Águas de São Pedro 25
Figura 6 - Conformação geológica da área de estudo 26
Figura 7 - Pedologia do município de Águas de São Pedro 27
Figura 8 - Modelo Digital de Elevação para o município de Águas de São Pedro 29
Figura 9 - Localização dos pontos de monitoramento do IQA no Rio Piracicaba 32
Figura 10 - Aquíferos aflorantes no município de São Pedro e Águas de São Pedro 33
Figura 11 - Conformação vegetal florestal remanescente - Área do município de Águas de São Pedro e São Pedro 35
Figura 12 - Mapa cadastral das áreas verdes no município de Águas de São Pedro 36
Figura 13 - Ilustrativo gráfico das taxas de crescimento populacional para o município de Águas de São Pedro. 39
Figura 14 - Índice de envelhecimento populacional para o município de Águas de São Pedro em relação ao Estado de São Paulo e Regiões Administrativa e de Governo 40
Figura 15 - Representatividade de população jovem atendida pelo sistema educacional do município de Águas de São Pedro. Fonte: ATLAS, 2018 44
Figura 16 - Representatividade dos índices de alfabetização da população adulta. Fonte: ATLAS, 2018 45
Figura 17 - Distribuição de renda per capita da população do município de Águas de São Pedro 46
Figura 18 - Perfil das ocupações profissionais por setor no município de Águas de São Pedro 47

Figura 19 - Município de Águas de São Pedro no contexto da sub-bacia do Rio Piracicaba e UGRHI-5 54
Figura 20 - Esquema hidráulico do SAA - Águas de São Pedro (Fonte: SABESP, 2018). 55
Figura 21 - Represa do Limoeiro - local de captação que passa por processo de desassoreamento. 57
Figura 22 - Represa do Limoeiro - local de captação que passa por processo de desassoreamento. 57
Figura 23 - Sistema de captação de água bruta no Ribeirão Araquá 58
Figura 24 - Equipamento de bombeamento da Estação Elevatória de Água Bruta - Araquá .. 59
Figura 25 - Estação elevatória de água bruta Araquá 60
Figura 26 - Ilustrativo do sistema de captação e adução de água bruta 60
Figura 27 - Ocupação da Bacia PCJ onde insere-se o município de Águas de São Pedro 61
Figura 28 – Chegada a água bruta na ETA 63
Figura 29 – Disposição física dos floculadores 63
Figura 30 – Vista de um dos decantadores da ETA 64
Figura 31 – Vista de um dos filtros da ETA 64
Figura 32 - Vista do equipamento de bombeamento da estação elevatória de água tratada da ETA 65
Figura 33 - Esquema hidráulico da interligação entre os reservatórios e a EEAT - Águas de São Pedro 66
Figura 34 - Reservatório R-1 - semi-enterrado de 500 m³ 67
Figura 35 - Reservatório R-2 - apoiado de 750 m³ 68
Figura 36 - Reservatório R-3 - semi-enterrado de 300 m³ 68
Figura 37 - Esquema do sistema de distribuição de água tratada - Águas de São Pedro 70
Figura 38 - Tela de saída de resultados da ferramenta de cálculo do Balanço Hídrico disponibilizada pela IWA 74
Figura 39 - Economias (ativas + inativas) por categoria - Sistema de Abastecimento de Água de Águas de São Pedro 79
Figura 40 - Representatividade das despesas anuais com exploração. 82

Figura 41 - Esquema hidráulico do Sistema de Esgotamento e Tratamento Sanitário do município de Águas de São Pedro. 93
Figura 42 - Estação Elevatória de Esgoto Bruto Portal 95
Figura 43 - Estação Elevatória de Esgoto Bruto Final 95
Figura 44 - Estação Elevatória de Esgoto Bruto Tulipas 96
Figura 45 - Estação Elevatória de Esgoto Bruto Pinheiros 96
Figura 46 - Estação Elevatória de Esgoto Bruto Canta Sapo. 97
Figura 47 - Estação de tratamento de esgoto. 97
Figura 48 - Economias interligadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Águas de São Pedro 99
Figura 49 - Representatividade dos volumes faturados por tipo de economia 100
Figura 50- Situação dos municípios da UGRHI-5, onde se insere o município de Águas de São Pedro no quesito do enquadramento do IQR 107
Figura 51 - Localização do aterro sanitário de Rio das Pedras e os municípios de entorno .. 109
Figura 52 - Ecoponto municipal - Águas de São Pedro 110
Figura 53 - Conformação do tipo "Espinha de Peixe" - Sistema de Drenagem de Águas Pluviais 115
Figura 54 - Ocorrência de entupimento de boca de lobo por resíduos. 116
Figura 55 - Boca de lobo entupida com resíduos sólidos 117
Figura 56 - Boca de lobo entupida com resíduos sólidos 117
Figura 57 - Boca de lobo entupida com resíduos - restos de folhas de árvores 118
Figura 58 - Assoreamento no canal central no trecho entre a Rua dos Ipês e o Portal de entrada 118
Figura 59 - Disposição inadequada de tubulação de descarte de águas pluviais no canal central nas proximidades da Rua dos Ipês. 119
Figura 60 – Comparativo das taxas de crescimento populacional. 123
Figura 61 - Desvio percentual dos volumes medidos - base anual para o município de Águas de São Pedro 127

Figura 62 - Propositivo de índice de atendimento para cobertura do Sistema de Abastecimento de Água. 171
Figura 63 - Metas de índices máximos percentuais para as perdas físicas de água no sistema de abastecimento do município de Águas de São Pedro 174
Figura 64 – Metas de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário no horizonte de projeto 176
Figura 65 - Piracicaba: Curvas I-D-F em função da duração t (minutos) 207

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados de temperatura e pluviométricos para o município de Águas de São Pedro 24
Quadro 2 - Feições pedológicas no município de Águas de São Pedro 27
Quadro 3 - Cadastro de usos outorgados junto ao DAEE - Para o município de Águas de São Pedro 30
Quadro 4 - Índices de qualidade da água (IQA) registrado para os pontos de monitoramento de interesse no Rio Piracicaba 31
Quadro 5 - Quantitativos populacionais e projeções de crescimento da população até o ano de 2049 37
Quadro 6 - Avaliação das taxas de evolução populacional para o município de São Pedro 38
Quadro 7 - Estabelecimentos de saúde por tipo de prestador de serviços no município de Águas de São Pedro. 41
Quadro 8 - Disponibilidade de profissionais de saúde para o município de Águas de São Pedro 41
Quadro 9 - Disponibilização de equipamentos de saúde no município, vinculados ao SUS 42
Quadro 10 - Disponibilização de equipamentos de saúde atrelado ao quantitativos de habitantes 43
Quadro 11 - Perfil do consumo de energia elétrica no município de Águas de São Pedro 49
Quadro 12 - Dados macro situacional de saneamento básico para o município de Águas de São Pedro 49
Quadro 13 - Resumo de dados dos reservatórios do sistema de abastecimento de água de Águas de São Pedro. 67
Quadro 14 - Características das estações de pressurização das redes de abastecimento de água do município de Águas de São Pedro 69
Quadro 15 - Principais causadores de perdas físicas nos sistemas de abastecimento de água. 73
Quadro 16 - Dados de base para análise das perdas do sistema de abastecimento de água do município de Águas de São Pedro 76

Quadro 17 - Quantitativo de ligações e economias consumidoras do sistema de abastecimento de água de Águas de São Pedro 77
Quadro 18 - Quantitativos de ligações de água por tipo de economia no município de Águas de São Pedro 78
Quadro 19 - Dados comerciais de faturamento 80
Quadro 20 - Índice de inadimplência financeira no Sistema de Abastecimento de Água do município de Águas de São Pedro. 80
Quadro 21 – Representatividade da formação das receitas pelas tarifas por classe de consumo 81
Quadro 22 - Resumo dos valores de despesas anuais assumidas com a exploração dos serviços de abastecimento de água e esgoto 81
Quadro 23 - Valores das tarifas de água e esgoto para o município de Águas de São Pedro .. 83
Quadro 24 - Representatividade das classes tarifárias em relação às economias no município de Águas de São Pedro 84
Quadro 25 - Informações operacionais do sistema de esgotamento sanitário do município de Águas de São Pedro. 92
Quadro 26 - Características das Estações Elevatórias de Esgoto Bruto do município de Águas de São Pedro 94
Quadro 27 - Tipologia das economias interligadas ao SES de Águas de São Pedro 98
Quadro 28 - Volumes faturados por tipo de economia no Sistema de Esgotamento Sanitário de Águas de São Pedro 100
Quadro 29 - Faturamento, arrecadação e saldos de contas a receber para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Águas de São Pedro. 101
Quadro 30 - Informações de contexto referente aos quantitativos de resíduos sólidos gerados no município 105
Quadro 31 - Índices estimativos de produção per capita de resíduos sólidos urbanos em função da população urbana 106
Quadro 32 - Evolução dos índices IQR para o município de Águas de São Pedro 108

Quadro 33 - Síntese das informações situacionais do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do município de Águas de São Pedro. 110
Quadro 34 - Inferências estatísticas - projeções matemáticas de evolução populacional para o município de Águas de São Pedro 121
Quadro 35 - Comparativo das taxas de crescimento auferidas pelas projeções matemáticas e pela Fundação SEADE..... 123
Quadro 36 - Projeção de crescimento anual da população do município de Águas de São Pedro. 124
Quadro 37 - Volumes faturados de água - Período 2012 a 2017 (m³/mês)..... 125
Quadro 38 - Extrapolação matemática - Capacidades atuais de atendimento - Água e Esgoto 126
Quadro 39 - Projeção da evolução do aumento de redes de abastecimento de água para o município de Águas de São Pedro 130
Quadro 40 - Projeção da evolução do aumento de redes de esgotamento sanitário para o município de Águas de São Pedro 131
Quadro 41 - Projeção das demandas para o Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água para o município de Águas de São Pedro..... 134
Quadro 42 - Projeção das demandas para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o município de Águas de São Pedro. 135
Quadro 43 – Projeção das demanda para o tratamento de esgotos do município de Águas de São Pedro..... 136
Quadro 44 - Projeção das demandas para o sistema de manejo de resíduos sólidos para o período de projeto no município de Águas de São Pedro. 138
Quadro 45 - População total passível de atendimento frente à capacidade atual do sistema de produção e reservação de água do município de Águas de São Pedro. 140
Quadro 46 - Ampliações necessárias do sistema de abastecimento de água para a manutenção do atendimento universalizado. 143
Quadro 47 - Ampliações necessárias – redes de água e ligações domiciliares para a manutenção do atendimento universalizado..... 145

Quadro 48 - Metas periódicas para os índices de Perdas 149
Quadro 49 - Cronograma de implantação dos propositivos - SAA 154
Quadro 50 - Metas para o índice de coleta de esgotos - município de Águas de São Pedro. 155
Quadro 51 - Cronograma de implantação dos propositivos - SES 159
Quadro 52 - Indicadores de atendimento das metas dos propositivos do Plano Municipal de Saneamento Básico 169
Quadro 53 - Propositivo de prazos para atendimento de solicitações de serviços 177
Quadro 54 - Propositivo de estruturas de atendimento ao público 178
Quadro 55 - Valores propostos para o quesito de estruturas de atendimento ao público 179
Quadro 56 - Inter-relação dos cenários de emergência e ações associadas 187
Quadro 57 - Propositivo de investimentos para o Sistema de Abastecimento de Água. 192
Quadro 58 - Propositivo de investimentos para o Sistema de Esgotamento Sanitário 193
Quadro 59 - Investimentos em controle de gestão para o período de projeto 193
Quadro 60 - Situacional resumo dos investimentos para o período de projeto nos sistemas de Água e Esgoto de Águas de São Pedro 194
Quadro 61 - Previsão de Investimentos no Horizonte de Plano. 195
Quadro 62 - Projeção de fluxo de caixa para o os sistemas de água e esgoto de Águas de São Pedro 198
Quadro 63 - Projeção do custo anual do sistema de coleta e manejo de resíduos sólidos urbanos 204
Quadro 64 - Resumo de dados - Investimentos demandados pelo sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 208

1. INTRODUÇÃO

A Lei 11.445/2007 trouxe regras mais claras relativas ao conjunto de atividades regidos pelo termo Saneamento Básico e sobre os dispositivos de delegação de operações e gerenciamento dos sistemas existentes ou a serem implementados nas municipalidades. De igual forma, extrapolou o conceito de saneamento para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem de águas pluviais, cujos dispositivos não eram obrigatoriamente abrangidos nos dispositivos de estudos de planejamento de saneamento básico municipais (DAEE; CEPAM, 2009).

A definição do Plano Municipal de Saneamento Básico, pode ser considerado como o conjunto de diretrizes, estudos, programas, projetos, prioridades, metas, atos normativos e procedimentos que pretendem a avaliação do estado de salubridade ambiental, incluindo a prestação de serviços fornecidos pelo poder público e a programação de investimentos e ações necessários para a prestação de serviços de saneamento básico, dentro do período de projeto estabelecido (FUNASA, 2016).

No contexto destas explanações, o produto que se apresenta buscou num primeiro momento avaliar os dispositivos apregoados pelo documento que o antecede, o Plano Municipal de Saneamento Básico, emitido em 2011 pelo município de São Pedro, elaborado pela B&B Engenharia, e dentro da pertinência do situacional atual, ratificar suas considerações e retificar àquelas que demandam atualização.

Nestes termos, esse relatório-produto não constitui elemento que recomeça estudos referentes ao objeto, mas que avalia o material existente e lança novas proposições de atualização em sintonia com as referências que embasam o trabalho, e as demandas do município de Águas de São Pedro e de sua população.

Os dispositivos estudados abrangem:

- Os sistemas de abastecimento de água.
- Os sistemas de esgotamento sanitário.
- Os sistemas de limpeza urbana e de destinação de resíduos sólidos.

- Os sistemas de esgotamento de águas pluviais.

O Plano Municipal de Saneamento da Estância Hidromineral de Águas de São Pedro, finalizado em 2011, foi elaborado em 4 (quatro) etapas:

Etapa 1 (R1 – Plano de Mobilização Social): Contemplou as informações sobre a importância da fase de mobilização social na construção do Plano Municipal de Saneamento Básico;

Etapa 2 (R2 – RSI): Contemplou as informações sobre os indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos da área de trabalho;

Etapa 3 (R3 - RDS): Contemplou o diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e os seus impactos nas condições de vida da população;

Etapa 4 (R4 - PMSB): Constitui a versão completa do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) Final, e apresentou: os cenários prospectivos e concepção de alternativas; a compatibilização com os demais planos setoriais; os objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem pluvial; as ações para emergências e contingências; e, os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

No contexto da sua elaboração, o PMSB da Estância Hidromineral de Águas de São Pedro foi desenvolvido considerando-se um horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos projetados, portanto, para o período 2012 – 2031, e considerava, conforme determinação do § 4º do Artigo 19 da Lei nº. 11.445/07, sua revisão em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual do Município.

Os dispositivos aqui elencados, consideraram além das análises diagnósticas e dos propositivos de ações após o prognóstico realizado, a adoção de metas plausíveis de realização, bem como o sugestivo de fontes de recursos.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.1 Introdutório

O município de Águas de São Pedro, resultou da conveniência de instalação de uma estância hidromineral adequada à vocação de tratamento e repouso, com administração autônoma e com desenvolvimento não atrelado à exploração econômica industrial vigente nos grandes centros. Na década de 1920, como resultado não esperado de sondagens de petróleo, descobriu-se a existência de águas medicinais (IBGE, 2018). O município de Águas de São Pedro foi criado pela Lei Estadual nº 233, de 24 de dezembro de 1948, emancipando-se de São Pedro.

2.2 História

A região onde se encontra atualmente o município de São Pedro e seu enclave não passava de mata virgem até os anos de 1880. Os primeiros civilizados a pisarem em solo água-pedrense foram, assim como na maioria dos municípios do interior de São Paulo, bandeirantes que procuravam pedras preciosas, em especial ouro, abrindo pela mata fechada diversos caminhos e rotas. Uma destas rotas, chamada de Caminho do Picadão partia de Itu, passava por Piracicaba e avançava na direção dos sertões de Araraquara. Durante muitos anos, muitas propriedades agrícolas foram se formando na região, até que em 1883, São Pedro desvinculou-se de Piracicaba e tornou-se politicamente independente.

A economia, nesta época, passou a ser baseada na cultura do café, quando muitas famílias italianas se estabeleceram nestas regiões para trabalhar sob contrato de parceria em substituição ao trabalho escravo. Nesta condição, o imigrante italiano Ângelo Franzin chegou ao Brasil em 1887, indo trabalhar na fazenda Recreio, de propriedade de João Rezende da Cruz e apenas um ano depois administrava outras fazendas como Santa Rita, Santa Eulália e Rosário. Após muitos anos de trabalho, em acordo com seu irmão Jácomo, adquiriu terras e decidiu também praticar a cafeicultura. As primeiras terras adquiridas foram as fazendas Palmeiras e Limoeiro, seguidas das terras da Floresta Escura, Gonçalves, Tuncum e Araquá, além de casas, terrenos e mais duas máquinas de beneficiar café.

Na década de 1920, Júlio Prestes, então governador do estado de São Paulo, havia iniciado as pesquisas na área de prospecção de petróleo. As pesquisas falharam na tentativa de encontrar o produto e os equipamentos foram abandonados. Posteriormente outras tentativas foram feitas para encontrar petróleo em grandes profundidades e, novamente, nenhum óleo foi encontrado, somente água mineral. Uma estrutura de plataforma de petróleo existe ainda hoje e é chamada de "Torre de Óleo Engenheiro Ângelo Balloni".

Anos mais tarde, em 1934, Ângelo Franzin, donos das terras perfuradas, que é conhecida atualmente como "fonte da juventude", construiu um balneário simples, onde se banhava. A água tinha um odor forte. Logo após um grupo de pessoas da cidade comprou um lote de 100 mil metros quadrados ao redor da fonte da juventude onde construíram um balneário. Era composto de 12 banheiras de alvenaria, ao contrário do primeiro balneário, que era feito de madeira.

Em 1936, Octavio Moura Andrade resolveu construir a estância dando-lhe o nome de "Caldas de São Pedro", criando juntamente com seu irmão, Antônio Joaquim de Moura Andrade, a empresa "Águas Sulfídricas e Termais de São Pedro S/A", com o objetivo de desenvolver uma modelar estância hidromineral.

Durante quatro anos o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) da Universidade de São Paulo (USP), realizou uma série de estudos naquelas águas. Em 1940 os resultados foram divulgados no Boletim 26 do IPT. As águas foram consideradas adequadas para o banho e suas propriedades medicinais estudadas pelo professor João de Aguiar Pupo, então Diretor da Faculdade de Medicina de São Paulo (USP).

Reconhecendo a importância das fontes termais da região, o Governo do Estado criou, a 19 de junho de 1940, a Estância Hidromineral e Climática de Águas de São Pedro.

O município de Águas de São Pedro foi criado pela Lei Estadual nº 233, de 24 de dezembro de 1948, emancipando-se de São Pedro. A instalação oficial ocorreu 2 de abril de 1949, sendo, desde então, composto apenas do Distrito-Sede (PMSB, 2011).

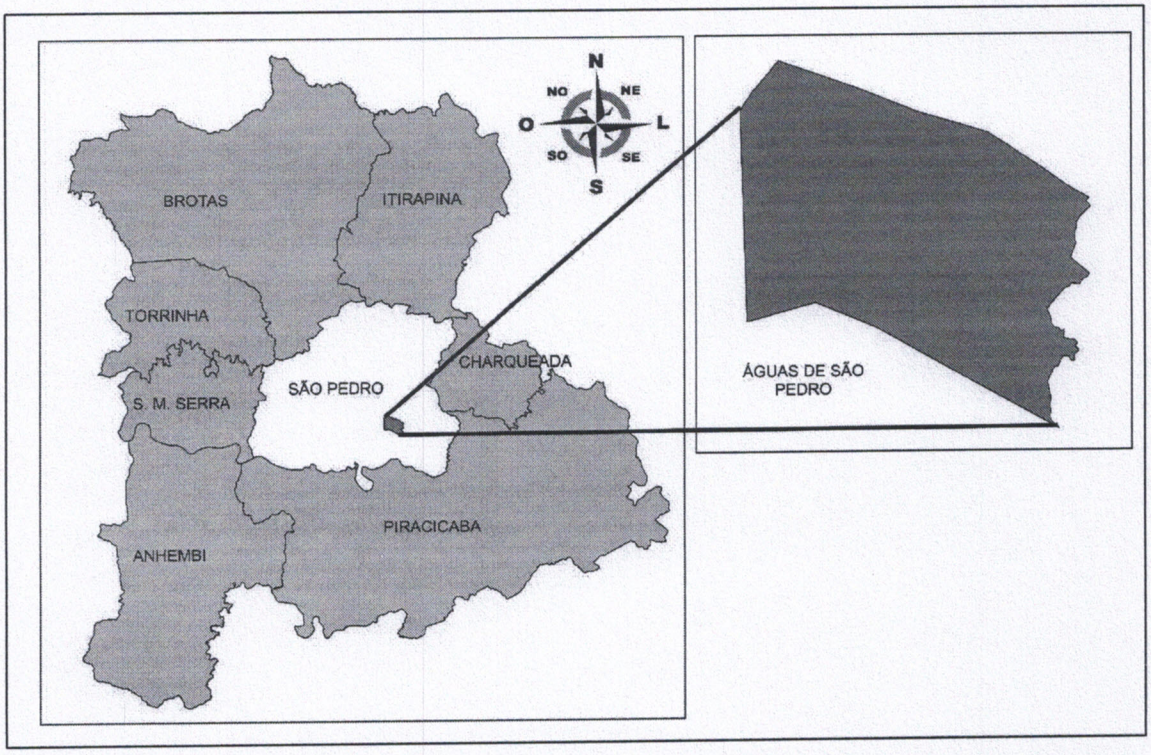
2.3 Localização Geográfica

O município de Águas de São Pedro pertence à microrregião e mesorregião de Piracicaba, ocupando uma área de 3,64 km², sendo o menor município paulista e o segundo menor município brasileiro em extensão territorial.

O município representa 0,0015 % do território paulista e 0,0004% da área da região Sudeste do Brasil, além de não contar com zona rural, possuindo apenas perímetro urbano. Situa-se a 22°35′58" de latitude sul e 47°52′34" de longitude oeste e seu único município limítrofe é São Pedro.

A Figura 1, identifica os municípios que fazem divisa com o município de São Pedro onde se insere o município de Águas de São Pedro.

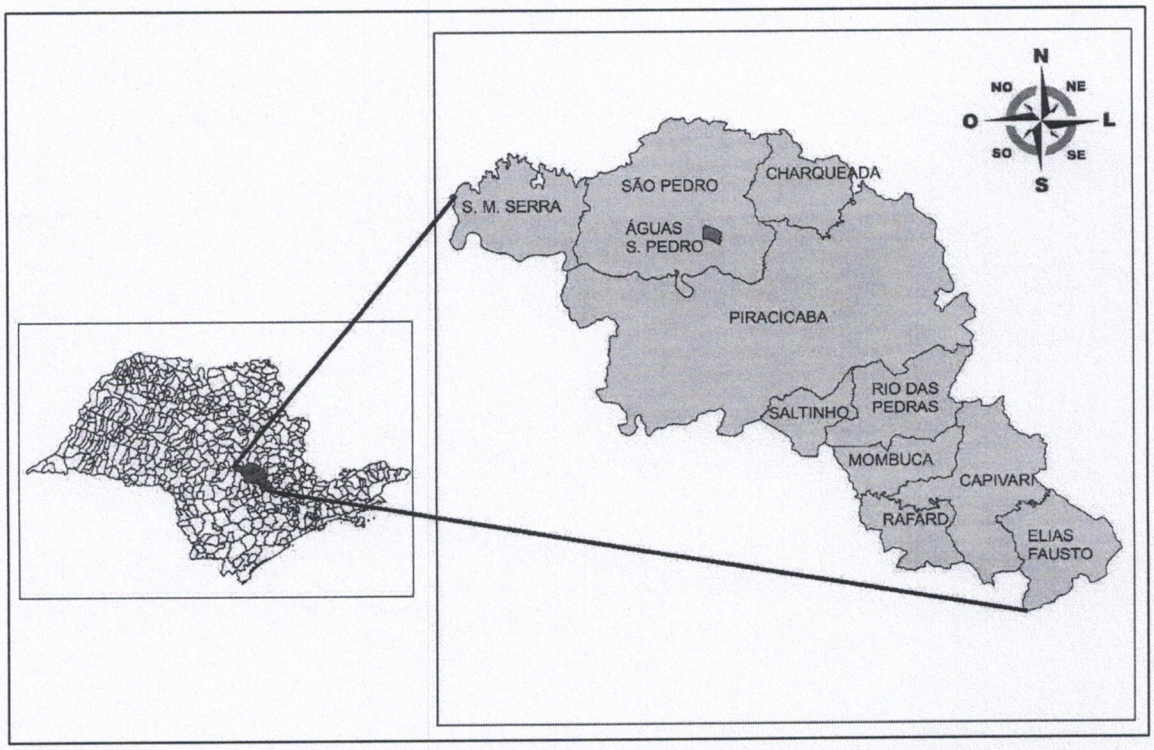
Figura 1 - Localização do município de Águas de São Pedro



Fonte: Elaborado em ambiente SIG – STS Engenharia

A Figura 2, apresenta a localização do município de Águas de São Pedro dentro da Microrregião de Piracicaba, no contexto do Estado de São Paulo.

Figura 2 - Localização do município de Águas de São Pedro no contexto da micro região de Piracicaba



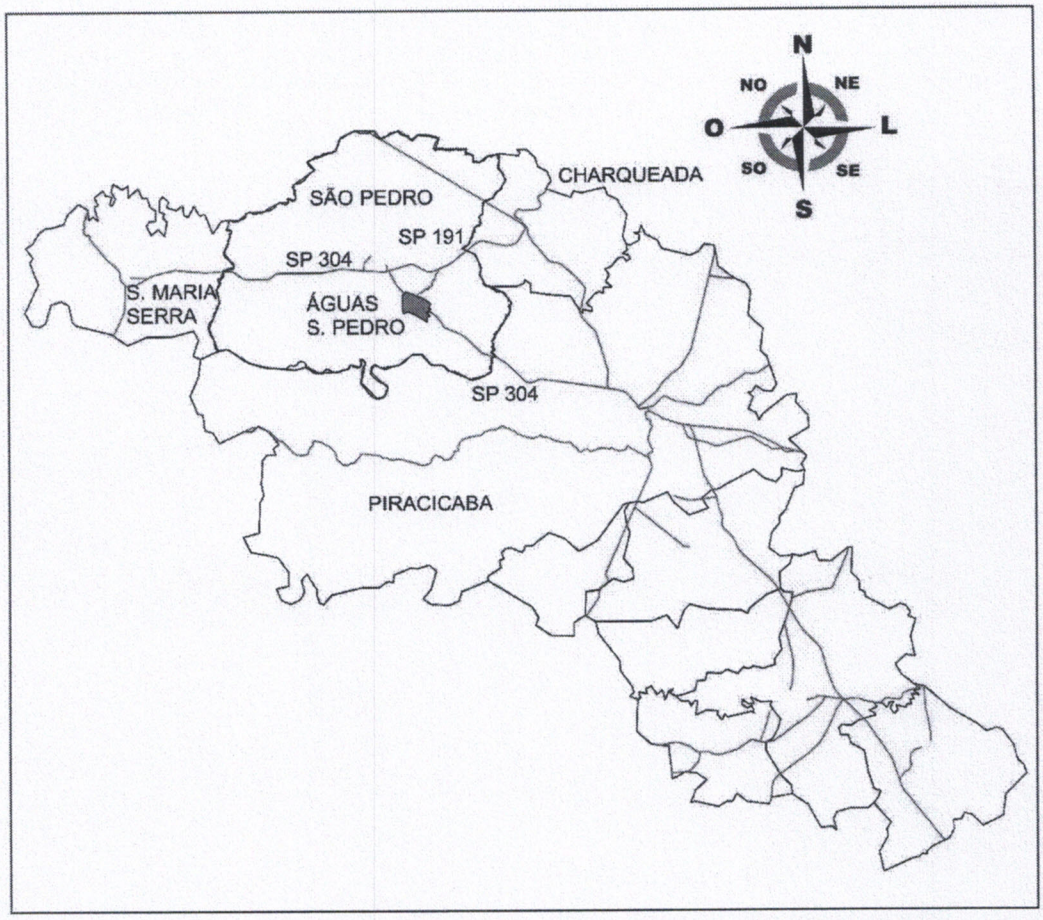
Fonte: Elaborado em ambiente SIG – STS Engenharia

Os principais acessos rodoviários à Águas de São Pedro envolvem a Rodovia SP-304 que corta o município e o interliga à Piracicaba, à São Pedro e à Santa Maria da Serra e a Rodovia SP 191 que faz a interligação com o município de Charqueada.

A Rodovia SP 304 passou por recente implantação de obras, onde teve praticamente todo o trecho que liga o município de Piracicaba até o município de Águas de São Pedro, duplicado, facilitando o acesso entre os dois municípios.

A Figura 3 subsequente, ilustra os principais acessos ao município no contexto da microrregião de Piracicaba:

Figura 3 - Principais acessos ao município de Águas de São Pedro



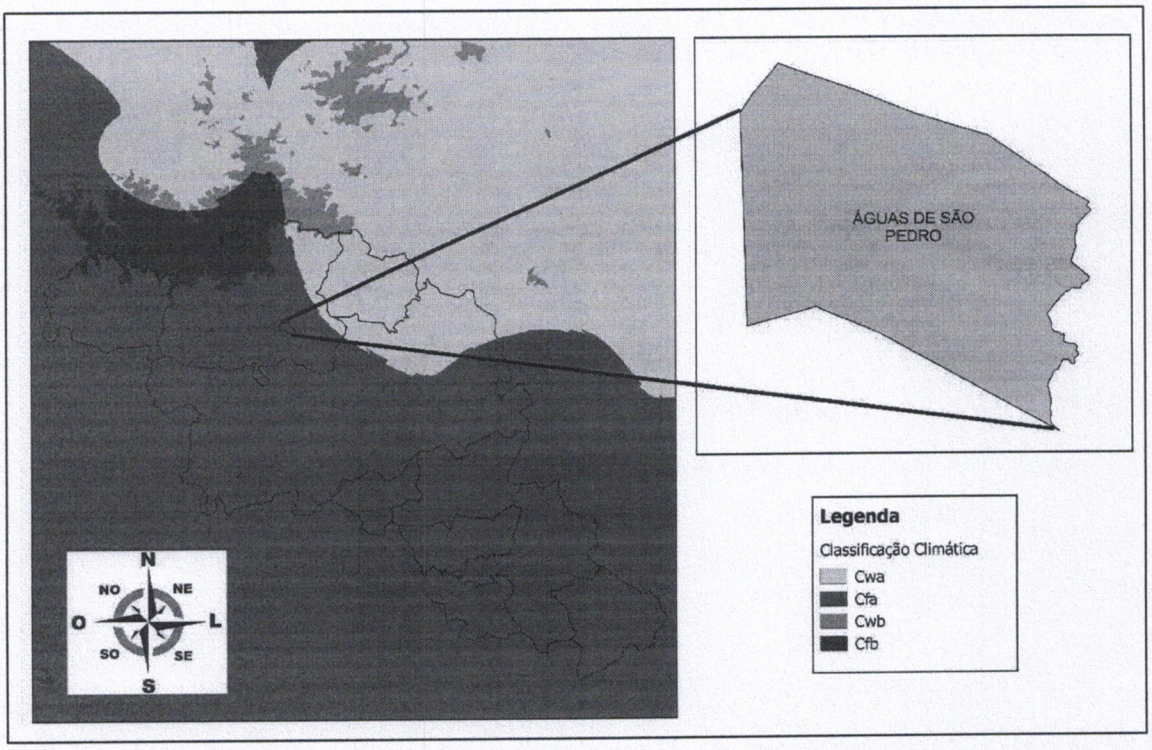
Fonte: Elaborado em ambiente SIG – STS Engenharia

2.4 Clima e Temperatura

O Clima reinante no município de Águas de São Pedro, recebe a classificação climática de Köppen-Geiger Cfa, característico de clima que ocorre em regiões afastadas das grandes massas continentais, com chuvas mais acentuadas no verão e temperaturas com amplitudes

médias entre 18,7° e 25,2°. A ocorrência de temperaturas mais altas acontece frequentemente entre os meses de dezembro e fevereiro, quando também ocorrem as precipitações mais significativas.

Figura 4 - Classificação climática regional Köppen-Geiger para o município de Águas de São Pedro



Fonte: Elaborado em ambiente SIG – STS Engenharia. Base de Dados Raster: IPEF

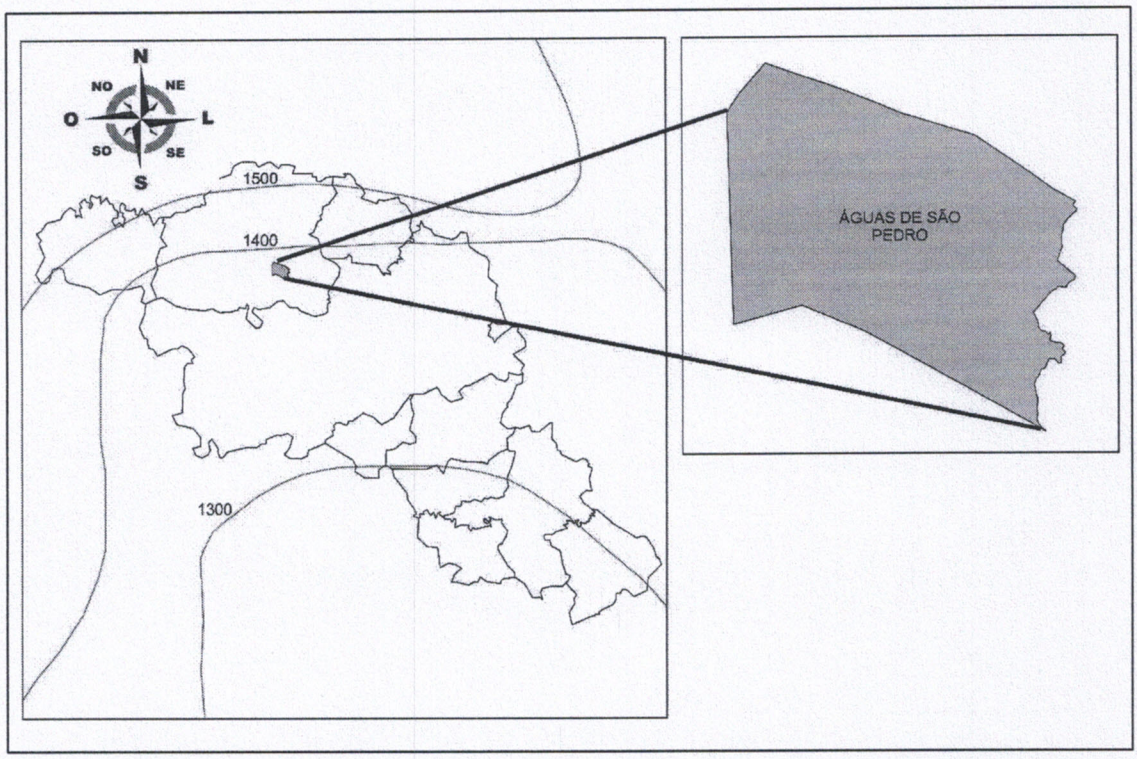
O Quadro 1 descreve os dados de temperatura e precipitações para o município, segundo os dados do CEPAGRI – UNICAMP. A Figura 5 ilustra as isoietas das médias anuais de pluviosidade local.

Quadro 1 - Dados de temperatura e pluviométricos para o município de Águas de São Pedro

MÊS	TEMPERATURA DO AR (ºC)			CHUVA (mm)
	mínima média	máxima média	média	
JANEIRO	19,30	30,80	25,00	221,50
FEVEREIRO	19,50	30,90	25,20	191,20
MARÇO	18,80	30,60	24,70	149,20

MÊS	TEMPERATURA DO AR (ºC)			CHUVA (mm)
	mínima média	máxima média	média	
ABRIL	16,10	28,90	22,50	71,80
MAIO	13,40	26,80	20,10	62,30
JUNHO	12,00	25,70	18,80	44,10
JULHO	11,40	25,90	18,70	26,70
AGOSTO	12,80	28,10	20,50	27,10
SETEMBRO	14,80	29,00	21,90	64,30
OUTUBRO	16,50	29,60	23,00	124,00
NOVEMBRO	17,40	30,20	23,80	133,50
DEZEMBRO	18,70	30,10	24,40	191,80
Ano	15,90	28,90	22,40	1307,50

Figura 5 - Isoietas de precipitações médias anuais para o município de Águas de São Pedro



Fonte: Elaborado em ambiente SIG – STS Engenharia. Base de Dados Vetoriais: CPRM, 2018

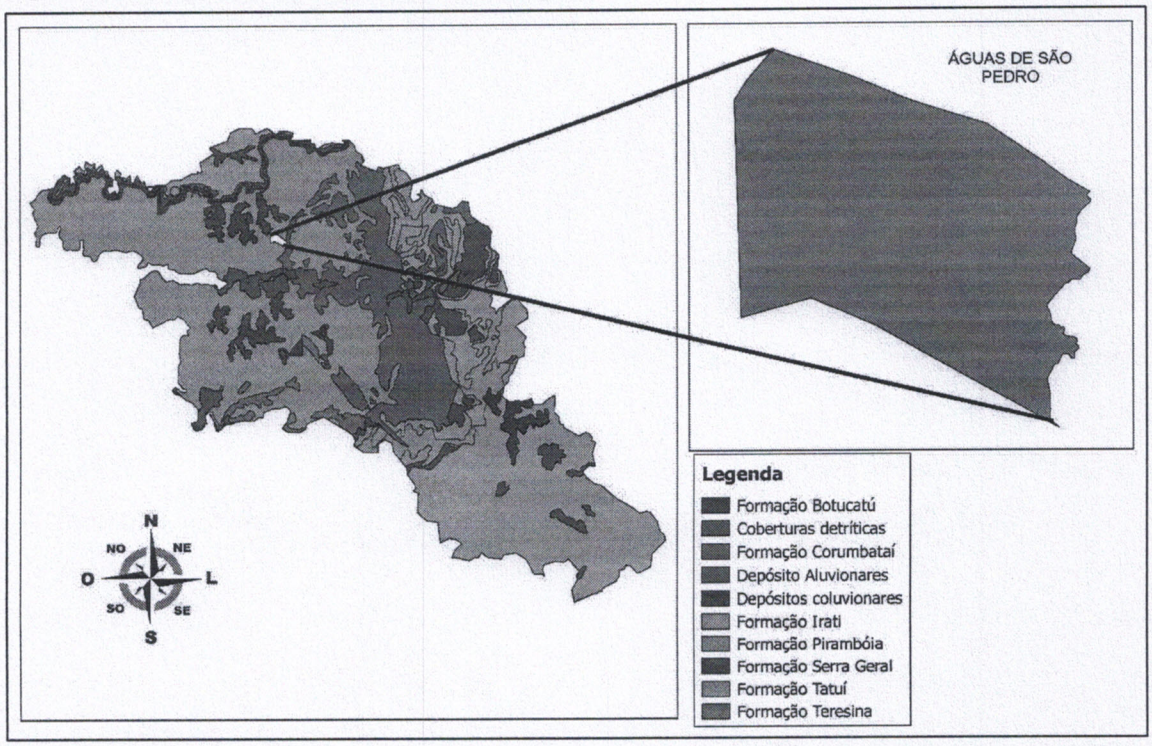
As médias anuais de precipitação se situam entre 1.300mm e 1.400 mm, conforme se apresenta no mapa da Figura 5, consoante as informações do CPRM – Serviço Geológico do

Brasil. Esta informação, em conformidade com aquelas disponibilizadas pelo CEPAGRI-UNICAMP, discriminado no Quadro 1.

2.5 Geologia, Pedologia e Relevo da Área de Estudo

A região onde se insere o município de Águas de São Pedro faz parte do contexto geológico da Bacia Sedimentar do Paraná, onde se formaram ao longo das várias idades geológicas as formações que se sobrepõem estatigraficamente. Para o município de Águas de São Pedro, a Formação Pirambóia, pertencente ao Grupo São Bento define-se como litologia aflorante, cuja formação é de Arenitos finos a médios, síltico-argilosos, de estratificação cruzada ou plano-paralela; níveis de folhelhos e arenitos argilosos (IRRIGART, 2010). A Figura 6 ilustra a conformação geológica da microrregião de Piracicaba, onde se insere o município de Águas de São Pedro.

Figura 6 - Conformação geológica da área de estudo



Fonte: Elaborado em ambiente SIG – STS Engenharia. Base de Dados Vetoriais: CPRM, 2018.

A avaliação da pedologia reinante no município teve como base o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo cujas feições principais se apresentam como Neossolos, Argissolos e Gleissolos, conforme quantitativos apresentados no Quadro 2:

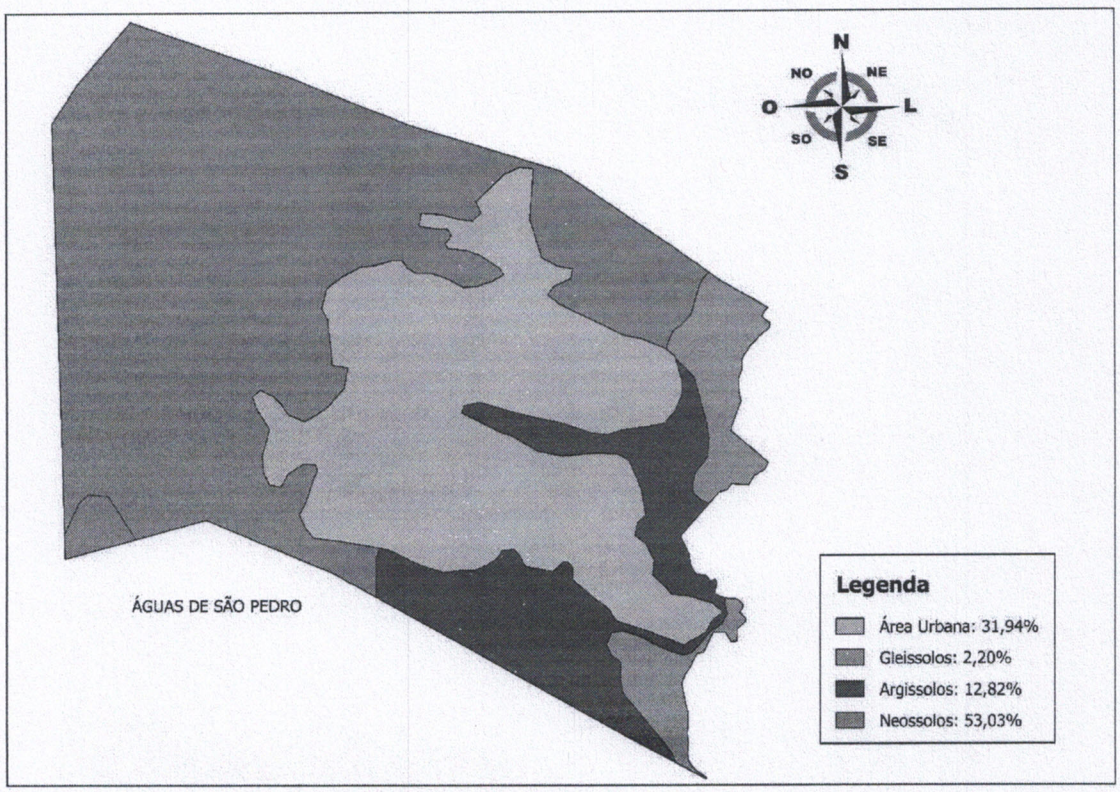
Quadro 2 - Feições pedológicas no município de Águas de São Pedro

FEIÇÃO	ÁREA DE ABRANGÊNCIA (Km²)	REPRESENTATIVIDADE
Área Urbana	1,15	31,94%
Gleissolos	0,08	2,20%
Argissolos	0,46	12,82%
Neossolos	1,92	53,03%
TOTAL	3,612	3,612

Fonte: Elaborado por STS Engenharia – Base de Dados: Rossi, 2017

A Figura 7 ilustra a conformação pedológica do município de Águas de São Pedro:

Figura 7 - Pedologia do município de Águas de São Pedro



Fonte: Elaborado em ambiente SIG – STS Engenharia. Base de Dados Vetoriais: Rossi, 2017

Os Neossolos caracterizam-se por se constituírem por materiais minerais ou por material orgânico pouco espesso. Tratam-se de solos pouco evoluídos onde não se constata presença de horizonte diagnóstico. Esses solos têm significativa amplitudes de profundidades e permeabilidade (SANTOS; ZARONI, 2018).

Os Argissolos apresentam conformação de acúmulo de argila em profundidades, decorrentes da mobilização deste material das partes mais superficiais do solo. Tratam-se de solos normalmente ácidos e com baixa drenagem interna (ZARONI; SANTOS, 2018).

Por sua vez, os Gleissolos caracterizam-se como solos minerais desenvolvidos de sedimentos recentes não consolidados, oriundos de formação argilosa, argilo-arenosa e arenosa. Tratam-se de solos mal drenados, com horizonte subsuperficial. Tratam-se de solos bastante diversificados em suas características físicas, químicas e morfológicas (NETO; SILVA, 2018).

O relevo local, cuja região pertence ao médio Tietê, apresenta-se como pouco acentuado, sob forma de colinas, com altitudes variando entre 550 a 650 metros (DUARTE, 1980).

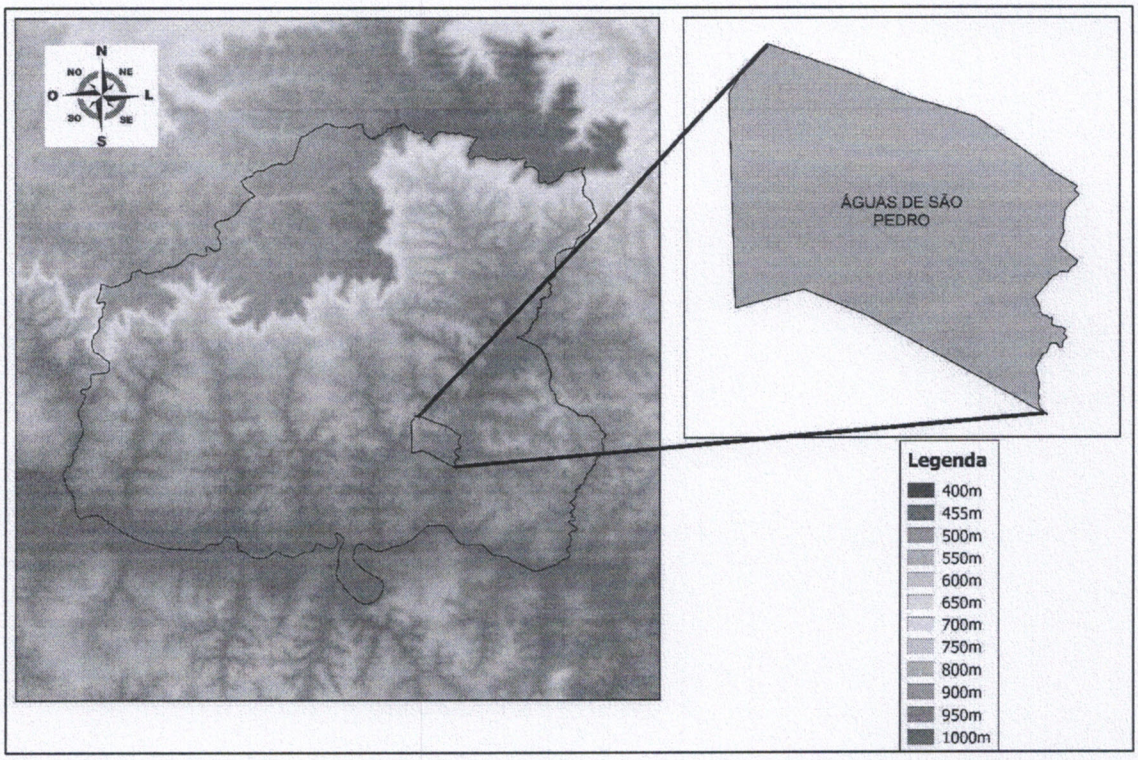
É notória a influência da altitude e da configuração do relevo local influenciado pela serra de São Pedro. Esta conformação age nas oscilações climáticas e pluviométricas do município, cuja proximidade altera as características gerais do clima da maior parte do município, através da diminuição normal da temperatura com o aumento da altitude no município de São Pedro (DANIEL, 2018).

O Modelo Digital de Elevação do Terreno, gerado em ambiente SIG para o município de Águas de São Pedro, ilustra em forma de mapa de intervalos as altitudes topográficas encontradas para o município.

Este produto, gerado a partir de arquivos raster disponibilizado pelo INPE mostra que as altitudes encontradas estão em sintonia com as informações dispostas pela literatura técnica citada neste texto, cujas amplitudes altimétricas situa-se entre 550 e 650 metros em relação ao nível do mar.

A Figura 8, ilustra o mapa topográfico do município de Águas de São Pedro.

Figura 8 - Modelo Digital de Elevação para o município de Águas de São Pedro



Fonte: Elaborado em ambiente SIG – STS Engenharia. Base de Dados Raster: INPE, 2018.

2.6 Hidrologia e Hidrogeologia

Inserida geograficamente na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 05 – PCJ no Estado de São Paulo, o município de Águas de São Pedro possui dois cursos d'água que cortam o município e são afluentes ao Ribeirão do Araquá, que por sua vez, constitui marca de divisa leste com o município de São Pedro. O principal manancial de captação do município denomina-se Córrego da Fazenda São Francisco, cujo cadastro de uso junto ao Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo – DAEE é de 0,0488 m³/s (DAEE, 2018). O Quadro 3 disponibiliza as informações de outorgas cadastradas no DAEE para o município.

Quadro 3 - Cadastro de usos outorgados junto ao DAEE - Para o município de Águas de São Pedro

Nome do Rio/Aquífero	Usuário	Uso	Uso	Situação	Vazão (m^3/h)	Hora/ Dia	Dia/ Mês	UTM-Norte(Km)	UTM-Leste(Km)
RIBEIRÃO ARAQUÁ	US.URBANO	LAZ/PAI	BARRAMENTO	PORTARIA	0,00	0	0	7493,87	205,15
RIBEIRÃO ARAQUÁ	PUBLICO	EF. PUBL	LANCAMENTO SUPERFICIAL	PORTARIA	131,14	24	30	7496,15	205,55
FAZENDA SAO FRANCISCO	PUBLICO	AB. PUBL	CAPTAÇÃO SUPERFICIAL	PORTARIA	175,70	18	30	7497,4	205,83
FAZENDA SAO FRANCISCO	PUBLICO	ELEVNIV	BARRAMENTO	PORTARIA	0,00	0	0	7497,4	205,83
FAZENDA SAO FRANCISCO	US.URBANO	PASSAGE	TRAVESSIA	PORTARIA	0,00	0	0	7487,16	203,78
SNA1 RIBEIRÃO ARAQUA	PUBLICO	DRENAGE	CANALIZAÇÃO	PORTARIA	0,00	0	0	7497,84	204,49
SNA1 RIBEIRÃO ARAQUA	PUBLICO	DRENAGE	CANALIZAÇÃO	PORTARIA	0,00	0	0	7497,96	204,33
SNA2 RIBEIRÃO ARAQUA	PUBLICO	ELEV NIV	BARRAMENTO	CADASTRADO DAEE	0,00	0	0	7498,63	203,54
FREÁTICO	US.URBANO	DESSED	CAPTAÇÃO SUBTERRANEA	CADASTRADO DAEE	3,20	1	30	7497,13	204,15
FORMACAO BOTUCATU	IRRIGANTE	SANITAR	CAPTAÇÃO SUBTERRANEA	CADASTRADO DAEE	1,20	1	30	7498,52	205,05
GRUPO TUBARÃO	PUBLICO	AGUAMIN	CAPTAÇÃO SUBTERRANEA	CADASTRADO DAEE	8,50	8	20	7498,19	204,13
FORMACAO BOTUCATU	INDUSTRIAL	SA1/IND	CAPTAÇÃO SUBTERRANEA	PORTARIA	0,52	20	30	7497,93	204,54
FORMACAO PIRAMBOIA	US.URBANO	SANITAR	CAPTAÇÃO SUBTERRANEA	CADASTRADO DAEE	3,50	1	30	7497,06	205,17
FORMACAO BOTUCATU	US.RURAL	SANITAR	CAPTAÇÃO SUBTERRANEA	CADASTRADO DAEE	3,00	1	30	7496,45	206,63
FORMACAO BOTUCATU	US.URBANO	SANITAR	CAPTAÇÃO SUBTERRANEA	CADASTRADO DAEE	1,50	1	30	7497,3	204,77
FREÁTICO	US.RURAL	SANITAR	CAPTAÇÃO SUBTERRANEA	CADASTRADO DAEE	2,00	1	30	7497,42	204,58

Fonte: Base de dados públicos de usos outorgados – DAEE, 2018

O município de Águas de São Pedro, situa-se geograficamente na sub-bacia do Rio Piracicaba, cuja disponibilidade hídrica superficial preconizada pelo Plano de Bacias PCJ 2010-2020 é de 32,10 m³/s. Esta sub-bacia, inserida na Bacia do Rio Piracicaba, está sujeita à particularidade de abastecer parte da região metropolitana de São Paulo, através de sistema de reversão de bacias (Sistema Cantareira) cuja base legal é a renovação da outorga, ocorrida através da Portaria DAEE nº 1213/04.

Os quantitativos volumétricos totais de água que se disponibiliza para o Sistema Cantareira são de 31 m³/s, cuja prioridade de vazão primária é de 24,80 m³/s (AGÊNCIA DAS BACIAS PCJ, 2008).

Desta forma, nem toda água gerada em ambiente macro, dentro da bacia onde se insere o município, está disponível para uso regional. Outras regularizações, além do descrito Sistema Cantareira se somam na Bacia do Rio Piracicaba:

- No Córrego Paramirim (Represa Paramirim), que fornece água ao município de Iracemápolis;
- Nos Ribeirões dos Toledos e São Luis, na região de Santa Bárbara d'Oeste, através de barragens em sequência, formando as represas São Luis (que auxilia na manutenção do nível da Represinha Santa Alice), Araçariguama e Cillos.

O Relatório de Situação dos Comitês PCJ 2016, revela discreta melhora no índice de qualidade das águas dos postos de monitoramento PCAB02220, PCAB02300 e PCAB02800, que interessam como qualidade das águas do Rio Piracicaba, em pontos que antecedem geograficamente a localização do município de Águas de São Pedro, conforme se ilustra no Quadro 4:

Quadro 4 - Índices de qualidade da água (IQA) registrado para os pontos de monitoramento de interesse no Rio Piracicaba

PONTO MONITORAMENTO	CURSO DÁGUA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
PCAB02192	Rio Piracicaba	35	37	31	37	39	42	39	25	36
PCAB02220	Rio Piracicaba	34	37	32	38	35	42	39	32	40

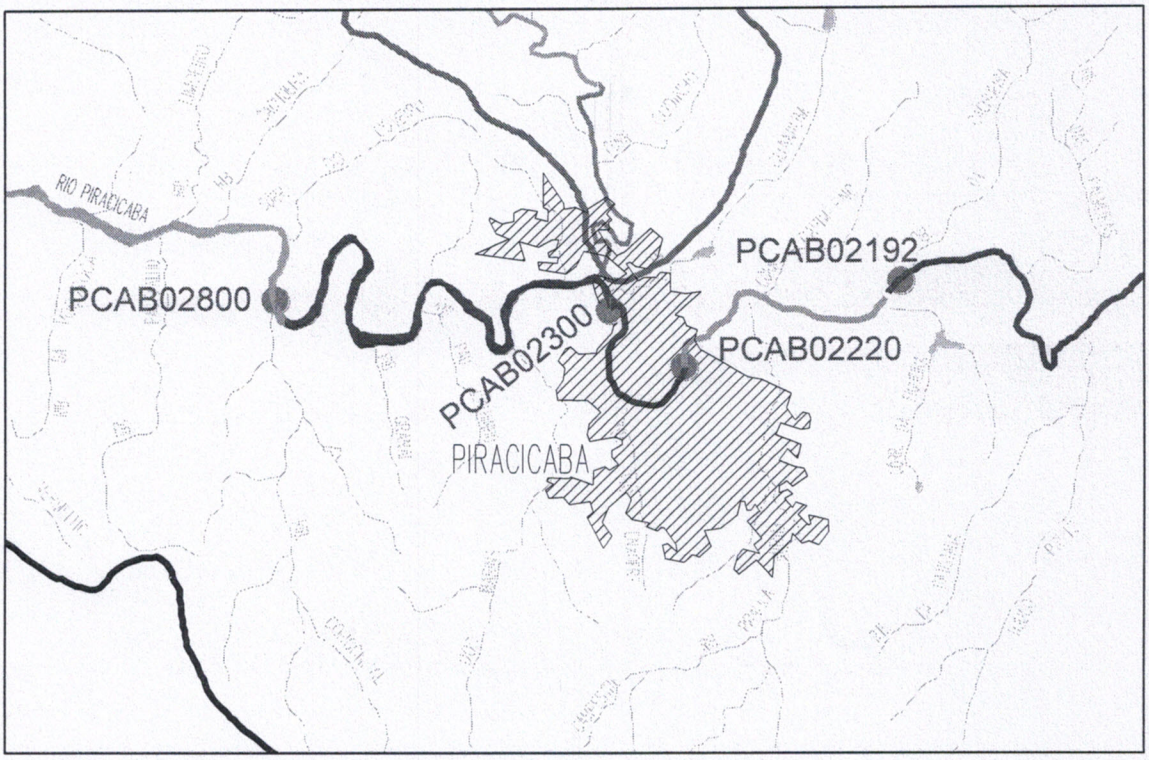
PONTO MONITORAMENTO	CURSO DÁGUA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
PCAB02300	Rio Piracicaba	sd	sd	41	41	41	49	46	36	45
PCAB02800	Rio Piracicaba	39	42	38	40	42	50	44	43	44

LEGENDA	
79 < IQA ≤ 100	Ótima
51 < IQA ≤ 79	Boa
36 < IQA ≤ 51	Regular
19 < IQA ≤ 36	Ruim
IQA ≤ 19	Péssima

Fonte: Relatório de Situação 2016 – Agência das Bacias PCJ

O mapa da Figura 9 identifica os pontos de monitoramento de interesse no Rio Piracicaba

Figura 9 - Localização dos pontos de monitoramento do IQA no Rio Piracicaba

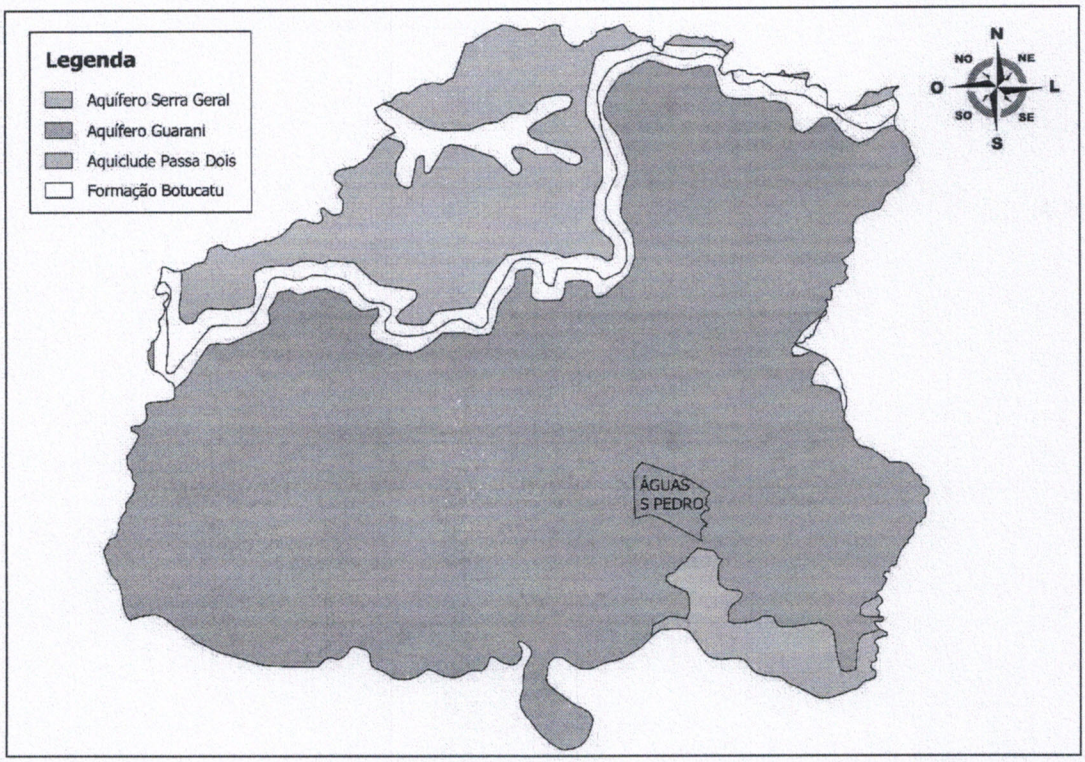


Fonte: Modificado de Agência das Bacias PCJ, 2018

A hidrogeologia do município de Águas de São Pedro está representada em sua porção aflorante unicamente pelo Aquífero Guarani que se sobrepõe ao aquiclude Passa Dois, que por sua vez confina o aquífero Tubarão.

A Figura 10 ilustra a hidrogeologia local, englobando em conjunto o município de São Pedro.

Figura 10 - Aquíferos aflorantes no município de São Pedro e Águas de São Pedro



Fonte: Elaborado em ambiente SIG – STS Engenharia. Base de Dados Vetoriais: TOPODATA, 2018

O Aquífero Guarani caracteriza-se por sua formação sedimentar e considerado um dos maiores reservatórios de água subterrânea do mundo, estendendo-se por 1.087.879 km2. Ocorre à nível freático em área de recarga e sua maior área de ocorrência no Estado, mergulha em sentido oeste, onde é confinada pelos basaltos do Aquífero Serra Geral e pelas rochas do Aquífero Bauru. Chega a atingir cerca de 400 metros de espessura ao longo da calha do rio Tietê (IRITANI; EZAKI, 2014).

2.7 Cobertura Vegetal

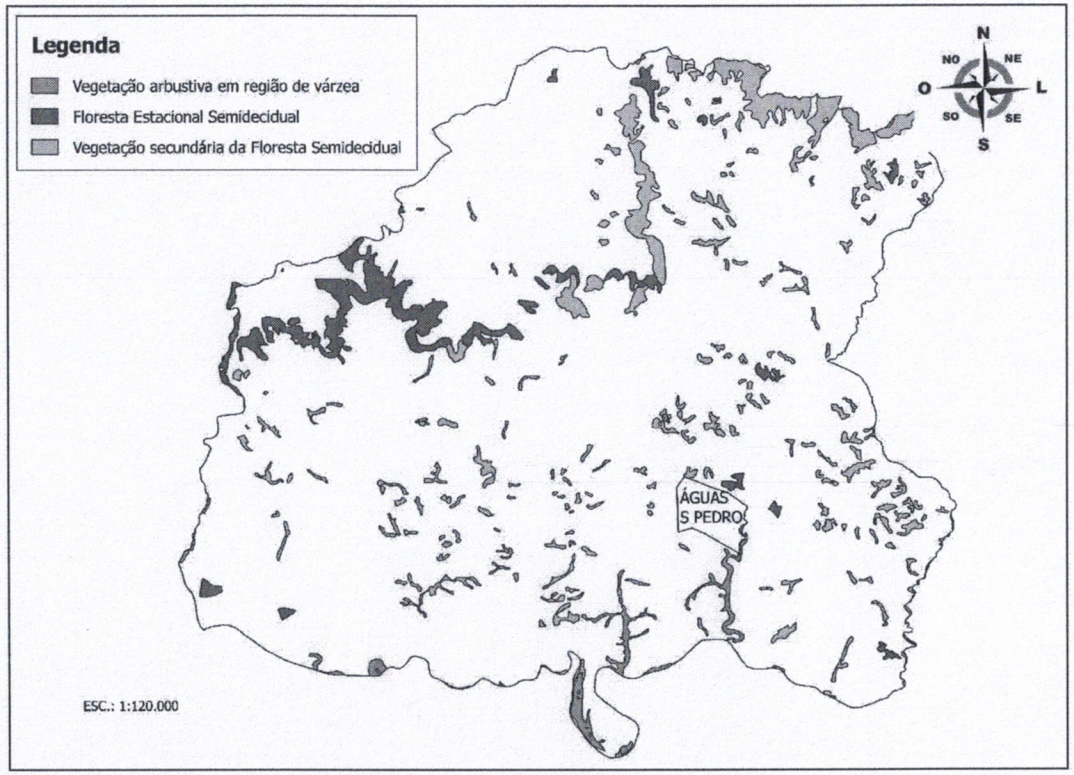
A conformação de não regularidade, predomina na distribuição das áreas verdes no município de Águas de São Pedro, onde a ocorrência de espaços verdes se concentra na porção central da geografia municipal. Estes locais exercem certa função socioeconômica que atrelam o paisagismo de lazer e turismo, ao cotidiano de convívio social aos habitantes locais (JESUS; BRAGA, 2005).

Constituinte de uma formação natural de cerrado, a conformação da flora. A constituição vegetal está diretamente relacionada à conformação edáfica, que por sua vez é produto da conformação natural local. As feições das unidades fitogeográficas do município se encontram representadas na denominada Folha Piracicaba, que constitui documento descritivo de semi-detalhes que engloba 16 municípios, entre eles, Águas de São Pedro. O documento expõe em seu conteúdo, (MANIGIANELLI, 2011):

- Floresta Estacional Semidecidual: unidade fitogeográfica característica da Depressão Periférica Paulista, onde apresenta conformação de savanas em sua porção mais elevada. Atualmente restritas a pequenos fragmentos.
- Floresta Ciliar: situadas ao longo de cursos d'água. Trata-se de feição fitogeográfica que não apresenta características próprias.
- Floresta Paludosa: ocupa áreas de inundação quase permanente.
- Floresta Estacional Decidual: exibe feições da flora condicionadas principalmente por fatores edáficos e não climáticos, com predominância de indivíduos de grande porte.
- Savanas: ocupam originalmente áreas fora da influência dos cursos d'água. Restringe-se no município a fragmentos isolados.

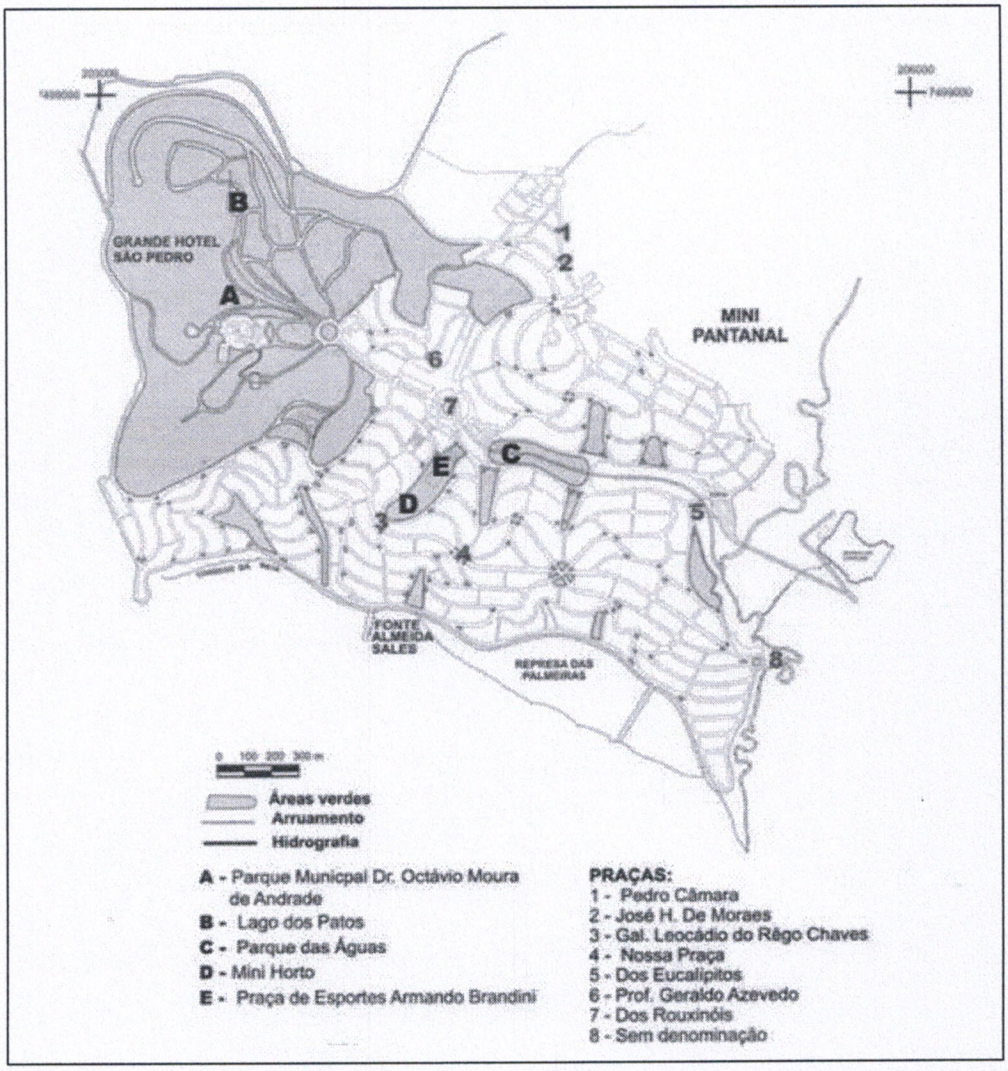
O mapa representativo da vegetação remanescente do município de Águas de São Pedro em formato vetorial se apresenta na Figura 11. Adicionalmente, a Figura 12 ilustra o mapa cadastral de áreas verdes do município de Águas de São Pedro.

Figura 11 - Conformação vegetal florestal remanescente - Área do município de Águas de São Pedro e São Pedro



Fonte: Elaborado em ambiente SIG – STS Engenharia. Base de Dados Vetoriais: TOPODATA, 2018

Figura 12 - Mapa cadastral das áreas verdes no município de Águas de São Pedro



Fonte: Adaptado de Jesus; Braga (2005).

2.8 Perfil Socioeconômico

2.8.1 População

O CENSO 2010 contabilizava para o município uma população de 2707 pessoas. As projeções populacionais para o ano de 2017 estima que o município teria 3.268 habitantes (IBGE, 2018).

Estes quantitativos apresentam-se um pouco superiores às projeções apresentadas pela Fundação SEADE que considera para o ano de 2018 uma projeção de 3.043 habitante para o município.

No contexto das informações disponibilizadas pelo IBGE, o município possui uma densidade populacional de 488,89 hab/Km² e aparece no ranking das cidades paulistas como a 593ª em relação aos quantitativos populacionais. A evolução populacional, bem como as projeções de quantitativos até o ano de 2049 disponibilizados pela Fundação SEADE se apresentam no Quadro 5.

Quadro 5 - Quantitativos populacionais e projeções de crescimento da população até o ano de 2049

ANO	TOTAL
2010	2707
2011	2743
2012	2788
2013	2834
2014	2880
2015	2928
2016	2966
2017	3004
2018	3043
2019	3082
2020	3122
2025	3234
2030	3292
2035	3315
2040	3311
2045	3298
2049	3272

Fonte: Adaptado de Fundação SEADE, 2018.

A evolução quantitativa da população segue a tendência de taxas decrescentes de crescimento, onde se prevê para o ano de 2049, taxas negativas, conforme se apresenta no Quadro 6:

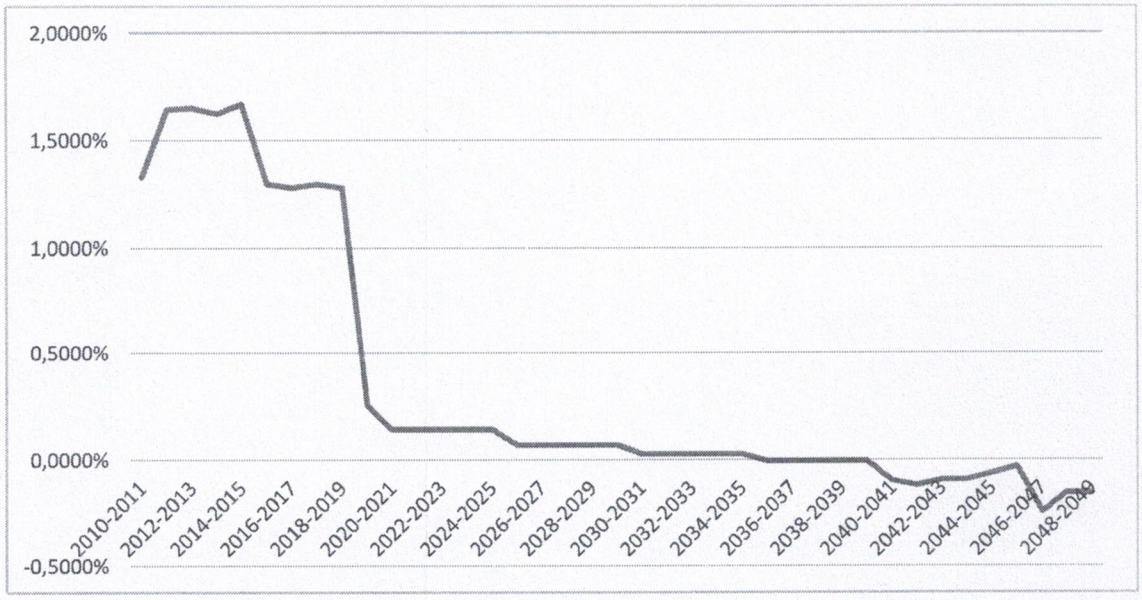
Quadro 6 - Avaliação das taxas de evolução populacional para o município de São Pedro

ANO	TOTAL	TX CRESCIMENTO
2010	2.707	1,3299%
2011	2.743	
2012	2.788	1,6405%
2013	2.834	1,6499%
2014	2.880	1,6231%
2015	2.928	1,6667%
2016	2.966	1,2978%
2017	3.004	1,2812%
2018	3.043	1,2983%
2019	3.082	1,2816%
2020	3.122	0,2582%
2025	3.234	0,7074%
2030	3.292	0,3561%
2035	3.315	0,1393%
2040	3.311	-0,0241%
2045	3.298	-0,0786%
2049	3.272	-0,1582%

Fonte: Extrapolação de cálculos matemáticos. Base: Fundação SEADE, 2018.

O gráfico ilustrativo que evidencia as taxas de crescimento populacional para o município de Águas de São Pedro se apresenta na Figura 13:

Figura 13 - Ilustrativo gráfico das taxas de crescimento populacional para o município de Águas de São Pedro.



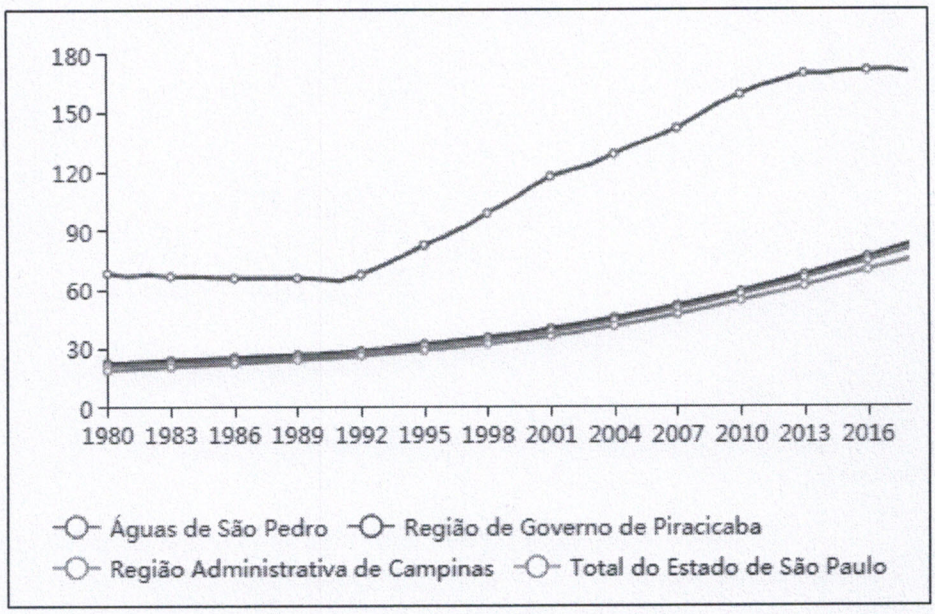
As taxas de crescimento populacional apresentadas no Quadro 6 e Figura 13, remetem ao conclusivo de que a evolução populacional não terá dimensão significativa nos dispositivos da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, que é objeto deste Relatório Texto.

Nestes termos, os estudos diagnósticos a serem aqui elaborados, levarão em conta a tendência de crescimento negativo da população a partir do ano de 2040, conforme revelam as projeções aqui executadas.

Complementarmente o índice de envelhecimento calculado para o município é o mais alto registrado, em relação ao Estado, tendo para 2018 o índice de 170,29% contra 75,25% registrado para o Estado de São Paulo conforme ilustra a Figura 14.

Neste mesmo ano de 2018, a população com mais de 60 anos para o município representa 24,68% da população total de Águas de São Pedro.

Figura 14 - Índice de envelhecimento populacional para o município de Águas de São Pedro em relação ao Estado de São Paulo e Regiões Administrativa e de Governo



Fonte: Fundação SEADE

2.8.1 Desenvolvimento Humano e Econômico

- Indicadores de Saúde

O índice de desenvolvimento humano (IDH) para o município registra-se como 0,854 (Alto) e acima da média do Estado de São Paulo que importa valores de 0,783.

De igual forma, o IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social relativo ao ano de 2014 mostra que o município de Águas de São Pedro se encontra inserido no denominado Grupo 1: Município com nível elevado de riqueza e bons níveis de indicadores sociais (SEADE, 2018).

As inferências estatísticas relativas à saúde pública, também colocam o município de Águas de São Pedro em situação de evidência no contexto do Estado de São Paulo. O índice de quantitativos de disponibilidade de leitos hospitalares públicos apresenta-se como 1,35 leitos

a cada 1000 habitantes, em comparação com o índice de 1,28 leitos a cada 1000 habitantes para o Estado como um todo.

Os dados do DATASUS relativos ao ano de 2010 ilustram o número de estabelecimentos de saúde, por tipo de prestador de serviços, que se apresentam no Quadro 7:

Quadro 7 - Estabelecimentos de saúde por tipo de prestador de serviços no município de Águas de São Pedro.

NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS POR TIPO DE PRESTADOR SEGUNDO TIPO DE ESTABELECIMENTO					
Tipo de estabelecimento	Público	Filantrópico	Privado	Sindicato	Total
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	1	-	-	-	1
Pronto Socorro Geral	1	-	-	-	1
Unidade de Vigilância em Saúde	1	-	-	-	1
Total	3	-	-	-	3

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.

Nota: Número total de estabelecimentos, prestando ou não serviços ao SUS

Complementarmente, a mesma fonte, informa o número de profissionais envolvidos no sistema de saúde do município de Águas de São Pedro, conforme se apresenta no Quadro 8, cujos dados datam de 2010:

Quadro 8 - Disponibilidade de profissionais de saúde para o município de Águas de São Pedro

Recursos Humanos (vínculos) segundo categorias selecionadas					
Categoria	Total	Atende ao SUS	Não atende ao SUS	Prof/1.000 hab	Prof SUS/1.000 hab
Médicos	16	16	-	6,1	6,1
Clínico Geral	4	4	-	1,5	1,5
Ginecologista Obstetra	1	1	-	0,4	0,4
Pediatra	1	1	-	0,4	0,4

Recursos Humanos (vínculos) segundo categorias selecionadas					
Categoria	Total	Atende ao SUS	Não atende ao SUS	Prof/1.000 hab	Prof SUS/1.000 hab
Radiologista	1	1	-	0,4	0,4
Cirurgião dentista	1	1	-	0,4	0,4
Enfermeiro	3	3	-	1,2	1,2
Fisioterapeuta	2	2	-	0,8	0,8
Fonoaudiólogo	1	1	-	0,4	0,4
Farmacêutico	1	1	-	0,4	0,4
Assistente social	1	1	-	0,4	0,4
Psicólogo	1	1	-	0,4	0,4
Auxiliar de Enfermagem	4	4	-	1,5	1,5
Técnico de Enfermagem	2	2	-	0,8	0,8

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.

Nota: Se um profissional tiver vínculo com mais de um estabelecimento, ele será contado tantas vezes quantos vínculos houver.

A disponibilidade de equipamentos no setor de saúde, em dados de 2010 apresentados pelo DATASUS se apresentam nos Quadros 9 e 10:

Quadro 9 - Disponibilização de equipamentos de saúde no município, vinculados ao SUS

Número de equipamentos existentes, em uso e disponíveis ao SUS, segundo grupo de equipamentos			
Categoria	Existentes	Em uso	Disponível ao SUS
Equipamentos de diagnóstico por imagem	1	1	1
Equipamentos por métodos gráficos	2	2	1
Equipamentos de manutenção da vida	12	9	4
Equipamentos de Odontologia	1	1	1

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.

Quadro 10 - Disponibilização de equipamentos de saúde atrelado ao quantitativos de habitantes

Número de equipamentos de categorias selecionadas existentes, em uso, disponíveis ao SUS e por 100.000 habitantes, segundo categorias do equipamento					
Categoria	Existentes	Em uso	Disponív. ao SUS	Equip uso/ 100.000 hab	Equip SUS/100.000 hab
Mamógrafo	-	-	-	-	-
Raio X	1	1	1	38,4	38,4
Tomógrafo Computadorizado	-	-	-	-	-
Ressonância Magnética	-	-	-	-	-
Ultrassom	-	-	-	-	-
Equipo Odontológico Completo	1	1	1	38,4	38,4

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.

- Indicadores de Educação

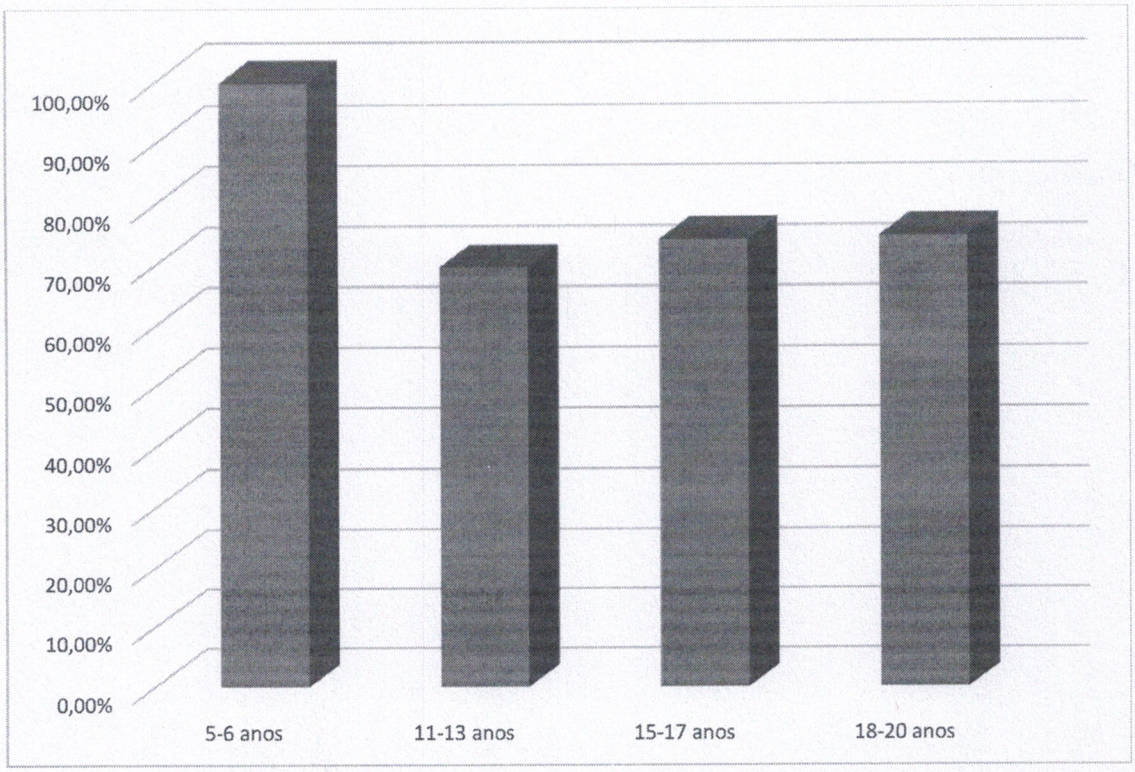
O situacional de índices de educação municipal é regulado pela proporção de crianças e jovens que frequentam ou tenham completado determinados ciclos de educação. Para o município de Águas de São Pedro, a totalidade de crianças com idade entre 5 e 6 anos frequentam algum tipo de instituição educacional, cujos dados remontam do ano de 2010 (ATLAS, 2018).

Para o grupo de crianças com idade entre 11 e 13 anos, para o mesmo ano, 96,67% desta amostra frequentavam os anos finais do ensino fundamental. Para a faixa etária de jovens entre 15 a 17 anos, que possuem ensino fundamental completo, a representatividade é de 74,17%.

Jovens com idade entre 18 e 20 anos com ensino médio completo é de 74,64%, segundo dados do Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. Também vale a informação de que em 2010, 91,30% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 93,92% e, em 1991, 81,77%. De igual modo, dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 22,27% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 21,62% e, em 1991, 7,40%.

O gráfico da Figura 16, ilustra as informações subsequentes, no que se refere aos indicadores de educação do município de Águas de São Pedro.

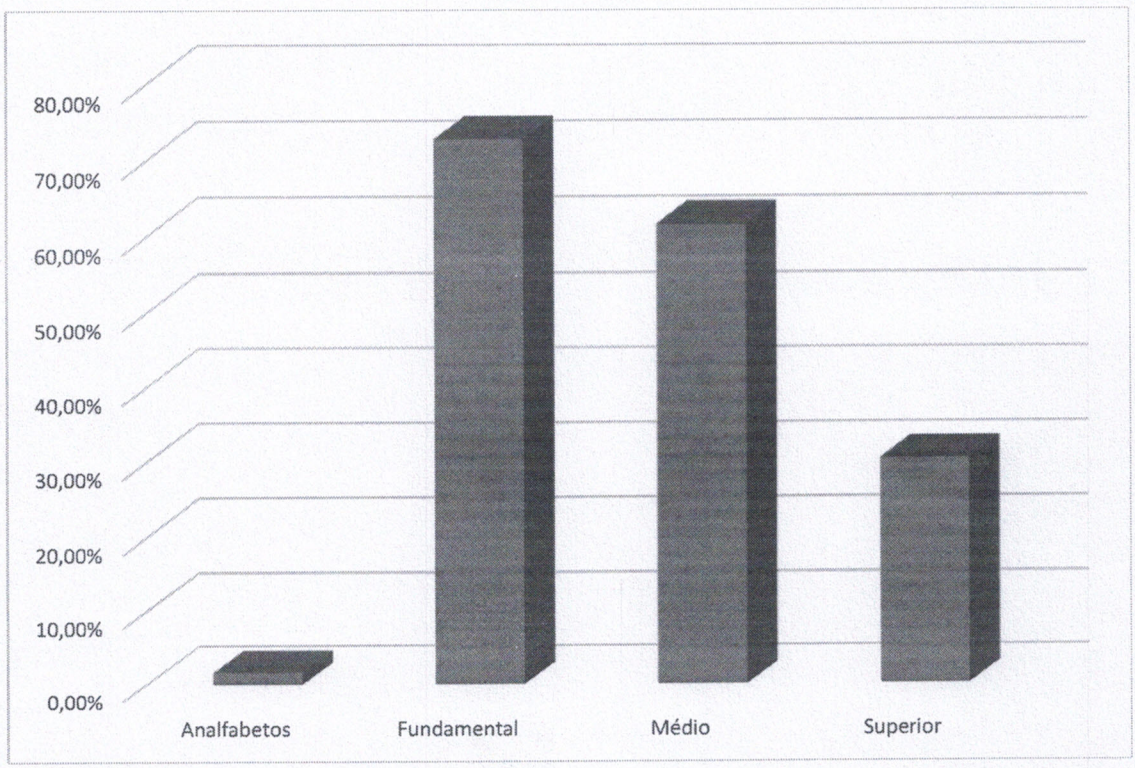
Figura 15 - Representatividade de população jovem atendida pelo sistema educacional do município de Águas de São Pedro. Fonte: ATLAS, 2018



Para a população adulta, com mais de 25 anos, o percentual de habitantes com ensino fundamental completo era de 72,83% em 2010, tendo como índice de analfabetismo, 1,61% do total da população.

Neste âmbito, para o mesmo ano, 61,62% da população possuía o ensino médio completo e 30,38 o ensino superior completo, conforme se apresenta na Figura 16:

Figura 16 - Representatividade dos índices de alfabetização da população adulta. Fonte: ATLAS, 2018



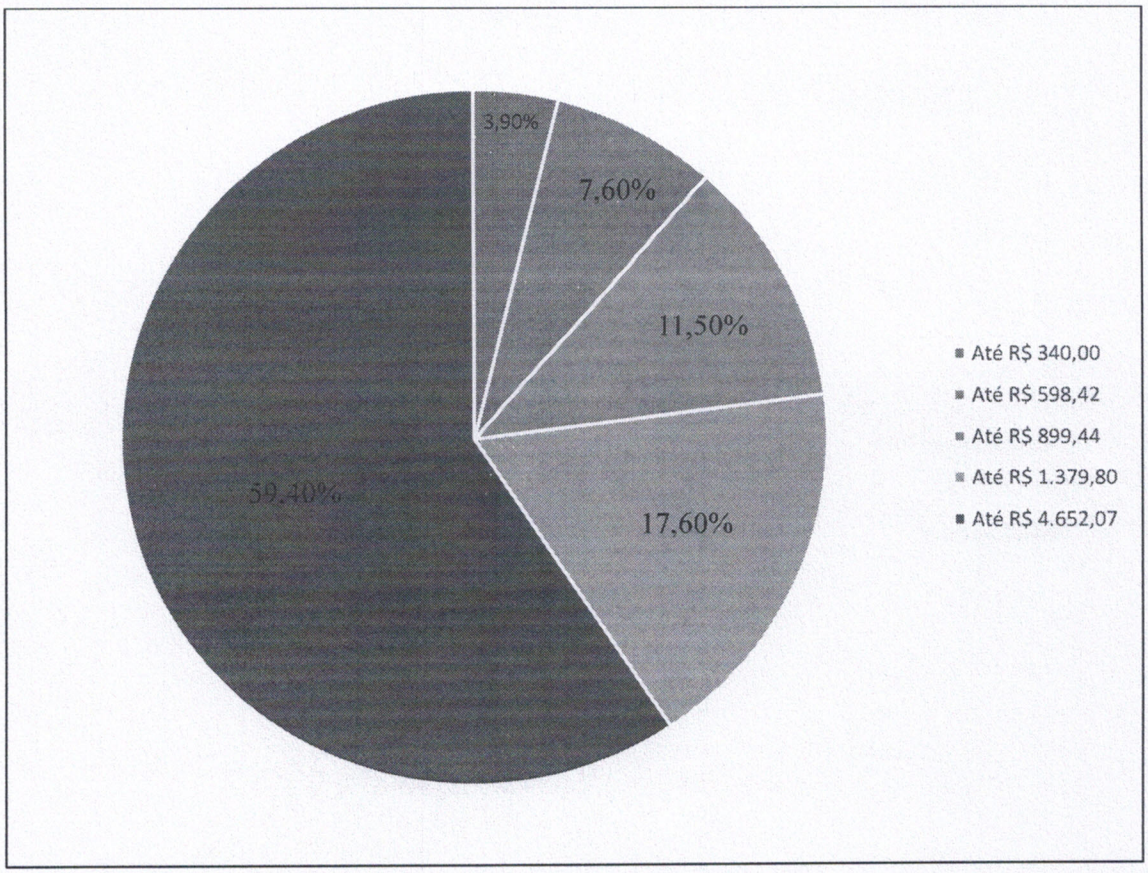
- Renda e Trabalho

Os índices que representam os níveis sociais de renda para o município apresentam dados para o ano de 2010 que traduzem uma taxa média de crescimento de renda da ordem de 1,53% entre o período de 1990 a 2010.

O nível de pobreza da população também diminuiu, onde registrava-se em 1990 que 2,80% da população possuía renda familiar per capita inferior a R$ 140,00, e para 2010, apenas 0,80% da população se encontra neste perfil de renda.

A distribuição de renda per capita da população de Águas de São Pedro se ilustra no Gráfico da Figura 17, cujas informações mostram que parte significativa da população possui renda média per capita acima de 4,80 salários mínimos.

Figura 17 - Distribuição de renda per capita da população do município de Águas de São Pedro



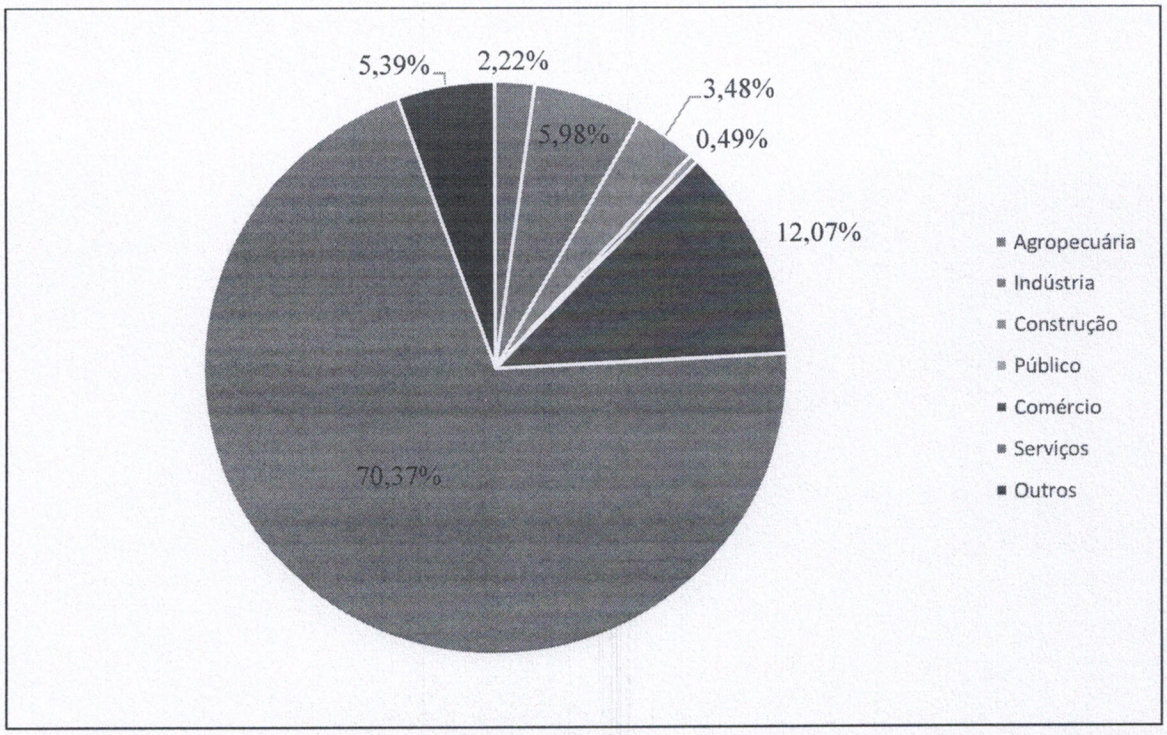
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2018.

No contexto destas informações, 64% da população economicamente ativa do município encontra-se profissionalmente ocupada. A população economicamente ativa que se encontra desocupada é de 6,90% e a população economicamente inativa para o município é de 29,10%.

O percentual da população ativa ocupada profissionalmente para o ano de 2010, com ensino fundamental completo é de 78,45% e de 66,96% para a população com ensino médio completo. Deste universo 8,80% da amostra recebiam vencimentos com valores até um salário mínimo, 48,58% recebiam vencimentos até 2 salários mínimos e 83% da amostra totalizam vencimentos até 5 salários mínimos.

O perfil das ocupações profissionais se registra para o ano de 2010: setor agropecuário (2,22%), indústria de transformação (5,98%), setor de construção (3,48%), setor de utilidade pública (0,49%), comércio (12,07%) e no setor de serviços (70,37%).

Figura 18 - Perfil das ocupações profissionais por setor no município de Águas de São Pedro



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, 2018.

- Infraestrutura urbana e habitação

Os dados do IBGE dão conta da existência de 990 domicílios particulares permanentes no município de Águas de São Pedro, com grau de urbanização de 100% (IBGE, 2018).

Destes, aproximadamente a metade possui apenas um morador, e mais 44% possuem entre 1 e 2 moradores. A característica construtiva se apresenta para a grande maioria como alvenaria com revestimento. Os dados relativos à infraestrutura e frota existente, já registrados no Plano Municipal de Saneamento Básico e aqui atualizados, se listam:

- Estação rodoviária:
  - ✓ 2 Empresas de transporte coletivos intermunicipais
  - ✓ 1 Empresa de transporte coletivo municipal
- Veículos registrados para o município (Base IBGE, 2018):

TIPO	QUANTIDADE
Automóveis	1630
Caminhões	38
Caminhão-trator	6
Caminhonete	221
Camioneta	124
Micro-ônibus	9
Motocicleta	262
Motoneta	56
Ônibus	6
Trator de rodas	3
Utilitários	33
Outros	103

Os serviços de comunicações disponíveis, listam-se como:

- 01 agência de correios.
- 01 emissora de radiodifusão.
- 05 jornais em circulação (locais e regionais).
- 02 sinais de recepção de TV aberta.
- 02 concessionárias de serviço de internet.
- 05 empresas de telefonia móvel.

Os serviços bancários para o município são representados por três instituições financeiras. Complementarmente, destaca-se para o comércio local 2 lojas de vendas no atacado e as instituições públicas que compõem o sistema de administração municipal.

Os dados de prestação de serviços de infraestrutura urbana envolvem a presença de 20 empresas do ramo hoteleiro (hotéis e pousadas), três supermercados, 24 restaurantes, duas farmácias, um cartório e uma delegacia de polícia.

O fornecimento de energia elétrica é realizado pela Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), cujos dados da Secretaria de Energia e Mineração do Estado de São Paulo apontam 2.694 ligações para o ano de 2016, cujas economias se apresentam no Quadro 11.

Quadro 11 - Perfil do consumo de energia elétrica no município de Águas de São Pedro

TIPO DE ECONOMIA	QUANTITATIVOS
Residencial	2.400
Comercial	181
Rural	0
Industrial	2
Ilum. Pública	25
Poder Público	72
Serviço Público	14
TOTAL	2.694

Fonte: Secretaria de Energia e Mineração do Estado de São Paulo, 2018

Os dados macros de infraestrutura de saneamento relativo a abastecimento de água, drenagem e resíduos sólidos para o município de Águas de São Pedro se apresentam (IBGE, 2018):

Quadro 12 - Dados macro situacional de saneamento básico para o município de Águas de São Pedro

Abastecimento de Água	
Número de economias ativas abastecidas residenciais	2.475
Volume de água tratada e distribuída por dia	2.269 m³/dia
Manejo de Águas pluviais	
Com servidão de manejo de águas pluviais	1
Pontos de lançamento do efluente:	
Áreas livres públicas ou particulares	1
Cursos d'água permanentes	1
Manejo de Resíduos Sólidos	
Forma de disposição: sob controle em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais	

Fonte: IBGE, 2018; SABESP, 2018

O sistema de abastecimento e distribuição de água e os serviços de esgotamento sanitário é operado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP, cujo atendimento para o abastecimento de água abrange 100% da população municipal.

No que se refere ao abastecimento de água, o controle individual é feito através de hidrometria que abrange todas as economias servidas pelo sistema

A água que abastece o município tem como fonte a captação superficial que após o tratamento é distribuída para três reservatórios que totalizam disponibilidade de 1550 m³. A adução e distribuição de água tratada é feita por gravidade ou recalque, cuja extensão de redes de distribuição atinge a cifra de aproximadamente 42,2 Km e das adutoras, 3,6 Km.

A produção nominal de água tratada é de 30 l/s com funcionamento de 20,80 horas por dia. O índice de perdas se registra como 42,70%.

Para o sistema de esgotamento sanitário, o atendimento é de aproximadamente 97% da população, cujas redes de 100 e 200 mm possuem caminhamento estimado de aproximadamente 31.000 m (SABESP, 2018).

Os esgotos coletados são encaminhados pelas redes até coletor adjacente ao canal central de drenagem urbana, que por sua vez encaminha vazões ao tratamento na Estação de Tratamento de Esgotos do município, onde após o tratamento, tem como corpo receptor o Ribeirão Araquá.

No que diz respeito ao sistema de drenagem de águas pluviais, o sistema implantado contempla a conformação de guias e bocas de lobo, com galerias de águas pluviais, cuja destinação e macrodrenagem é realizada por um canal central que descarta vazões no Ribeirão Araquá.

Não se registra ocorrências de enchentes na área central ou adjacências. A caracterização física dos equipamentos urbanos de drenagem de águas pluviais se apresenta em capítulo específico deste texto, bem como o relatório fotográfico que complementa a análise das condições destes dispositivos.

Complementarmente, o sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos contempla sistema de coleta convencional, cuja caracterização abrange a acumulação em caminhão compactador e proporciona cobertura a todo o município, atingindo 100% da população.

Adicionalmente os serviços de limpeza urbana abrangem:

- A coleta segregada de recicláveis.
- Coleta de bens inservíveis volumosos.
- Coleta de resíduos da área de saúde pública.
- Manejo de resíduos originários de podas de vegetação e capinação.
- Manejo de resíduos de originários de construção civil,
- Manejo de resíduos especiais (lâmpadas, pilhas e baterias, etc).

A coleta de resíduos domésticos é realizada diariamente, bem como os serviços de limpeza manual (varrição) é executado apenas no entorno central do município. A disposição final dos resíduos sólidos urbanos é o Aterro Sanitário Essencial no município de Rio das Pedras.

Os resíduos gerados pelos serviços de poda de árvores e capinação tem como destinação a utilização como lenha e/ou compostagem.

O município adota a política da não cobrança pelos serviços de coleta de resíduos sólidos, limpeza urbana e destinação final destes materiais.

3. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA OPERACIONAL DO MUNICÍPIO

A estrutura organização do poder público da prefeitura municipal de Águas de São Pedro se apresenta:

ÓRGÃOS DE ASSESSORIA:
- Gabinete do Prefeito
- Procuradoria Jurídica do Município

- ÓRGÃOS DE NATUREZA INSTRUMENTAL
- Gabinete do Prefeito
- Procuradoria Jurídica do Município

- ÓRGÃOS DE NATUREZA SUBSTANTIVA
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Segurança Pública.
- Secretaria Municipal de Turismo.
- Secretaria Municipal de Educação.
- Secretaria Municipal de Saúde.
- Secretaria Municipal de Obras e Planejamento.
- Secretaria Municipal de Transportes e Serviços Públicos.
- Secretaria Municipal de Finanças.
- Secretaria Municipal de Promoção Social e Termal.

- ÓRGÃOS COLEGIADOS
- Comissão Permanente de Licitação.
- Junta Médica do Município.

3.1 Legislação e Instrumentos de Gestão

No que é atinente ao trabalho que é objeto deste relatório importa a legislação:

- LEI COMPLEMENTAR Nº 022, DE 26 DE FEVEREIRO DE 1999, institui o Código de Obras e Edificações do Município da Estância de Águas de São Pedro e dá outras providências;
- POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL cria o conselho municipal de saneamento básico, e dá outras providências;
- POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL cria o fundo municipal de saneamento básico e dá outras providências.

4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

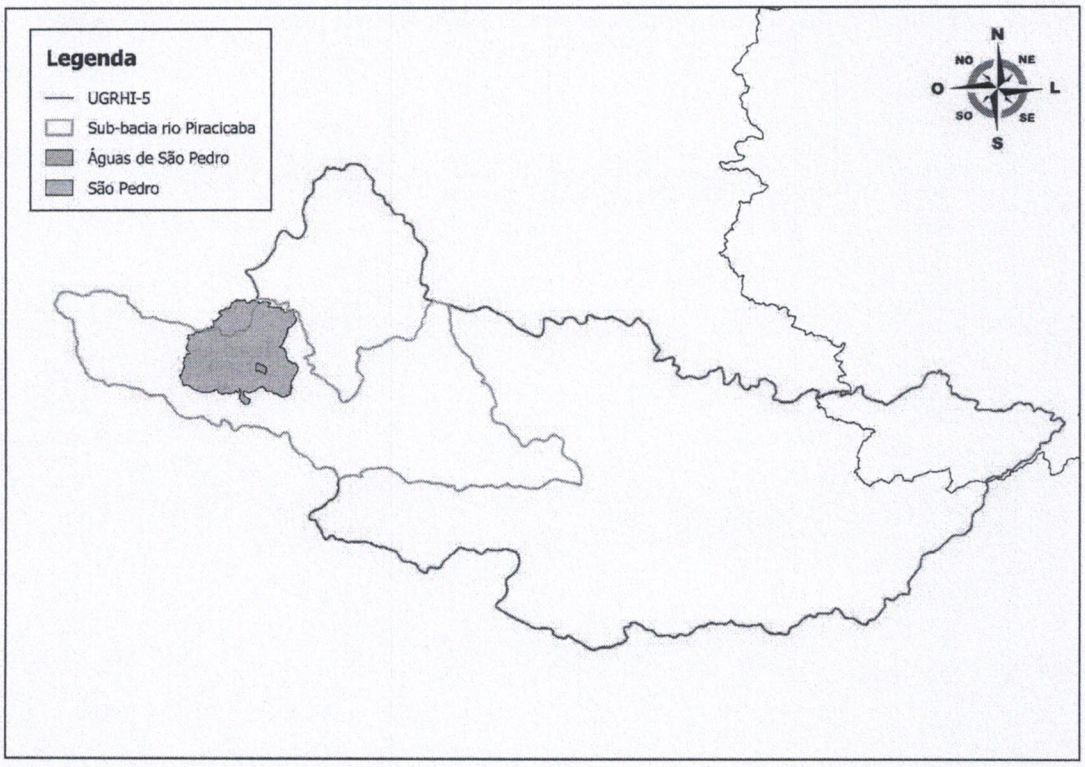
4.1 Caracterização do Sistema Existente

4.1.1 Generalidades

O município de Águas de São Pedro, encontra-se alocado na sub-bacia do Rio Piracicaba, inserida nas Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 5 (UGRHI-5).

A área de contribuição da sub-bacia do rio Piracicaba se apresenta como 11.402,84 Km². A disponibilidade hídrica subterrânea para esta sub-bacia é de 3,265 m³/s e a disponibilidade hídrica superficial é de 8,16 m³/s (AGÊNCIA PCJ, 2008 – Pág. 59 e Pág. 304). O contexto geográfico da UGRHI-5 e da sub-bacia do rio Piracicaba se apresentam na Figura 19:

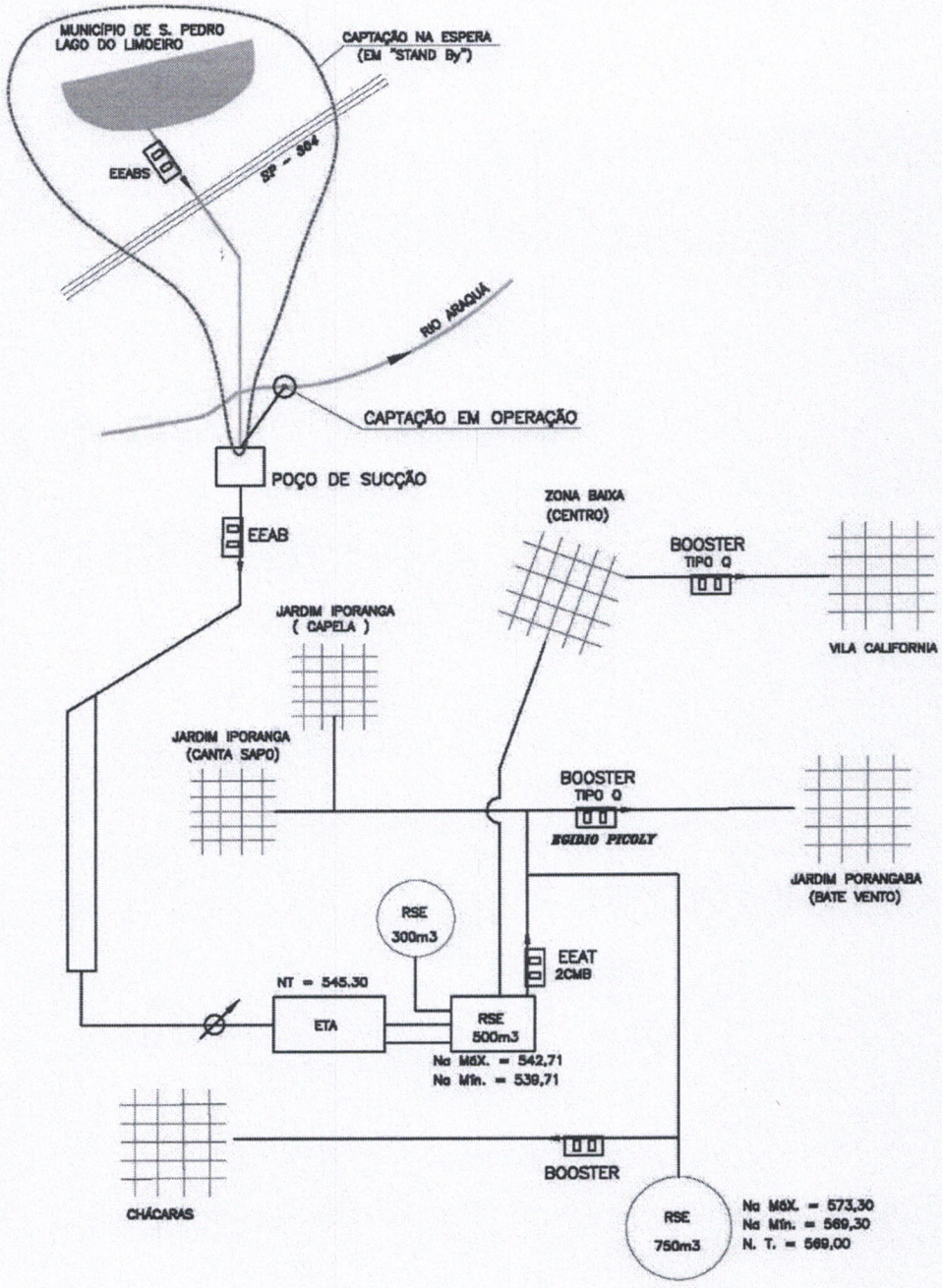
Figura 19 - Município de Águas de São Pedro no contexto da sub-bacia do Rio Piracicaba e UGRHI-5



Fonte: Elaborado em ambiente SIG – STS Engenharia

A demanda hídrica para o município de Águas de São Pedro para fins de abastecimento público, importa em dias atuais é de 108,00 m³/h, cuja vazão outorgada é de 175,7 m³/h. O sistema de abastecimento de águas do município de Águas de São Pedro, se apresenta com base no esquema hidráulico da Figura 20.

Figura 20 - Esquema hidráulico do SAA - Águas de São Pedro (Fonte: SABESP, 2018).



Conforme se apresenta na Figura 20, o abastecimento público é suprido principalmente por captação superficial na represa da Fazenda São Francisco (Represa do Limoeiro), bem como por sistema de captação superficial no Ribeirão Araquá, ambos utilizados de acordo com os condicionantes dos locais de captação, em conjunto ou alternadamente.

Por ocasião da visita técnica realizada para elaboração desta revisão do PMSB do município de Águas de São Pedro, a Represa do Limoeiro, passava por processo de desassoreamento com o objetivo de se melhorar as condições de captação, bem como da qualidade da água explorada.

Conforme embasa o Plano de Metas da SABESP, a área de atendimento da concessionária para abastecimento de água constitui todo o município, que compreende as áreas urbanas regulares e áreas urbanas a regularizar.

4.1.2 Captação e adução

Conforme se menciona, o Sistema de captação e adução de água bruta para abastecimento público do município de Águas de São Pedro é composto de tomada d'água direta localizada no manancial que forma a represa do Limoeiro e por captação superficial em ponto do Ribeirão Araquá.

O manancial de captação superficial que forma a represa do Limoeiro, localiza-se no município vizinho de São Pedro e é formado pelo represamento do Córrego da Fazenda São Francisco e seus afluentes (Figura 21 e Figura 22).

O sistema de captação da represa do Limoeiro, contempla a existência de um canal que conduz as vazões captadas pela tomada d'água até o poço de sucção da Estação Elevatória de Água Bruta – EEAB Araquá, que recalca as vazões de água bruta até a Estação de Tratamento de Água (ETA) do município.

Figura 21 - Represa do Limoeiro - local de captação que passa por processo de desassoreamento.

Figura 22 - Represa do Limoeiro - local de captação que passa por processo de desassoreamento.

De forma similar, o sistema que capta águas do Ribeirão Araquá, conduz por recalque as vazões até a EEAB – Araquá, que por sua vez, conduz a água bruta captada até o tratamento na Estação de Tratamento de Água do município, conforme ilustrativo apresentado na Figura 23.

Via de regra, a captação no Ribeirão Araquá funciona complementarmente à captação da represa do Limoeiro, conforme a pertinência técnica e operacional.

Figura 23 - Sistema de captação de água bruta no Ribeirão Araquá

A adução de água bruta até a EEAB-Araquá se descreve:

- Da captação da Represa do Limoeiro até a EEEB-Araquá: Adutora de água bruta de 200 mm com extensão de 820 metros.
- Da captação do Ribeirão Araquá até a EEEB-Araquá: Adutora de água bruta de 200 mm com extensão de 200 metros.

A adução de água bruta a partir da EEAB-Araquá até a ETA se descreve:

- Adutoras de 150mm e 200mm com extensão de 1.420 metros.

As vazões retiradas da Represa do Limoeiro ou da captação do ribeirão Araquá são de 126 m³/h cujo tempo de operação e bombeamento é de aproximadamente 20 horas, que está em conformidade com as demandas do município.

O recalque de água bruta até a EEAB Araquá é feito através de equipamento conjunto motor bomba submersível (Marca ABS MOD. AFP 153-440 220 V 28cv) cujas vazões nominais se registram em torno de 35 l/s.

A Estação Elevatória de Água Bruta – Araquá recalca uma vazão nominal de 35 l/s para o ponto de chegada na ETA. O bombeamento é feito através de dois conjuntos motor bomba centrífugos, KSB TIPO 65-33/2 - motor WEG 132M 15cv 1.750RPM. O ilustrativo da Estação Elevatória de Água Bruta – Araquá se apresenta na Figura 24 e Figura 25.

Figura 24 - Equipamento de bombeamento da Estação Elevatória de Água Bruta - Araquá

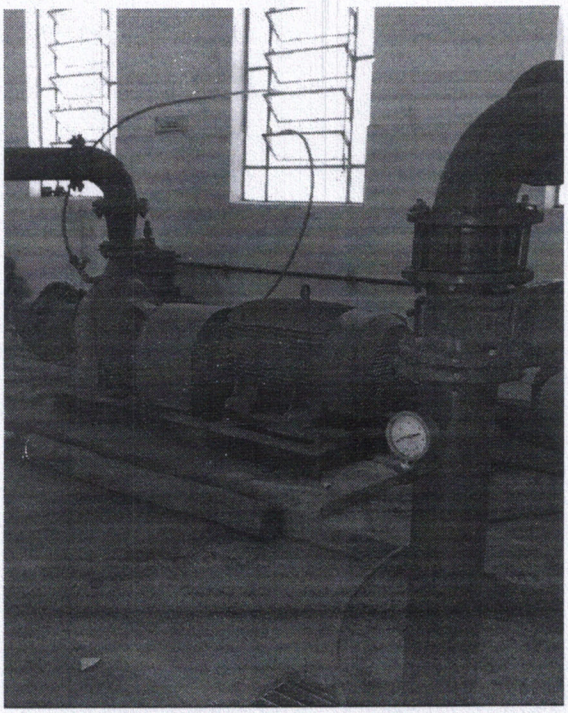
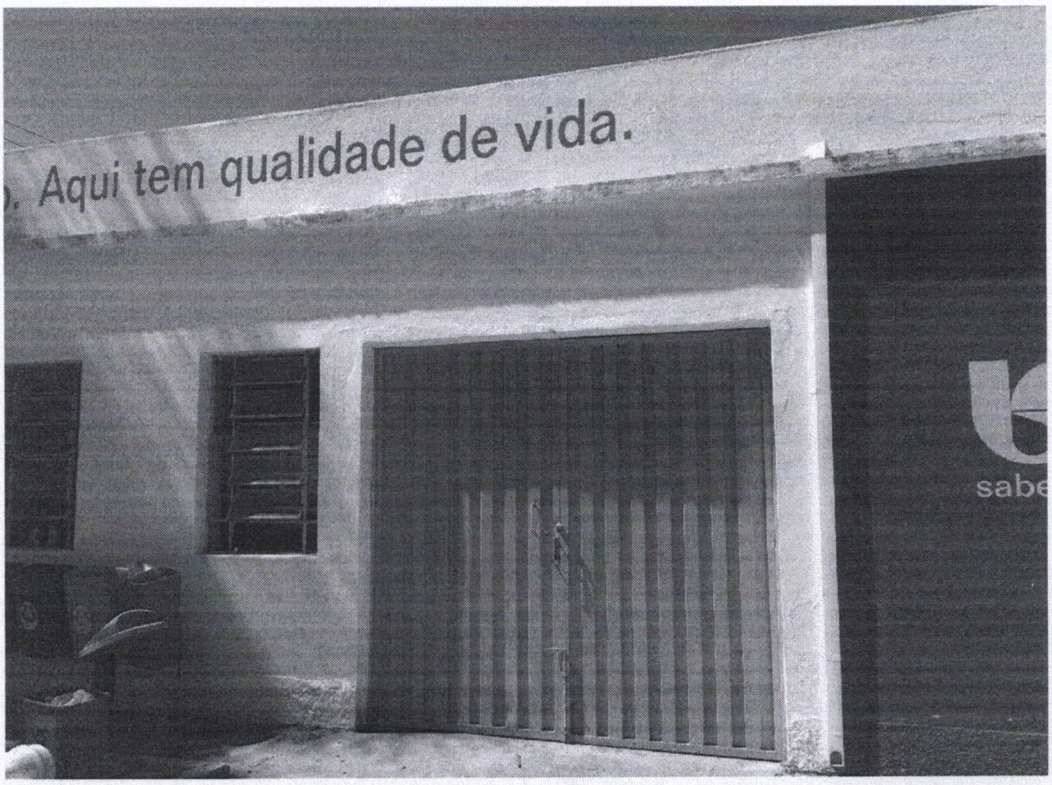
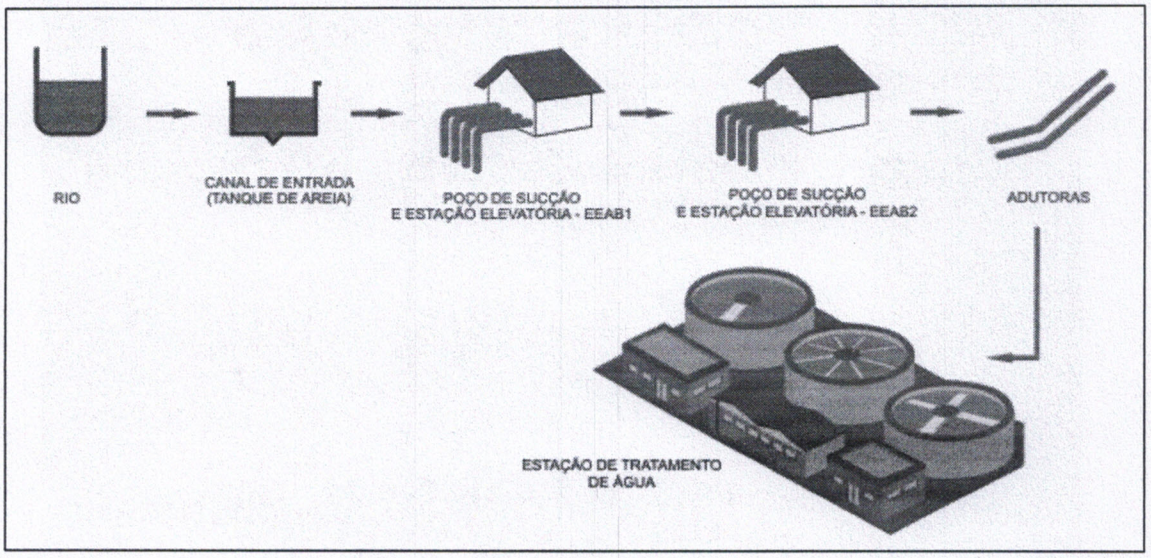


Figura 25 - Estação elevatória de água bruta Araquá



O ilustrativo do sistema de captação, elevação e adução de água bruta se apresenta (Figura 26):

Figura 26 - Ilustrativo do sistema de captação e adução de água bruta



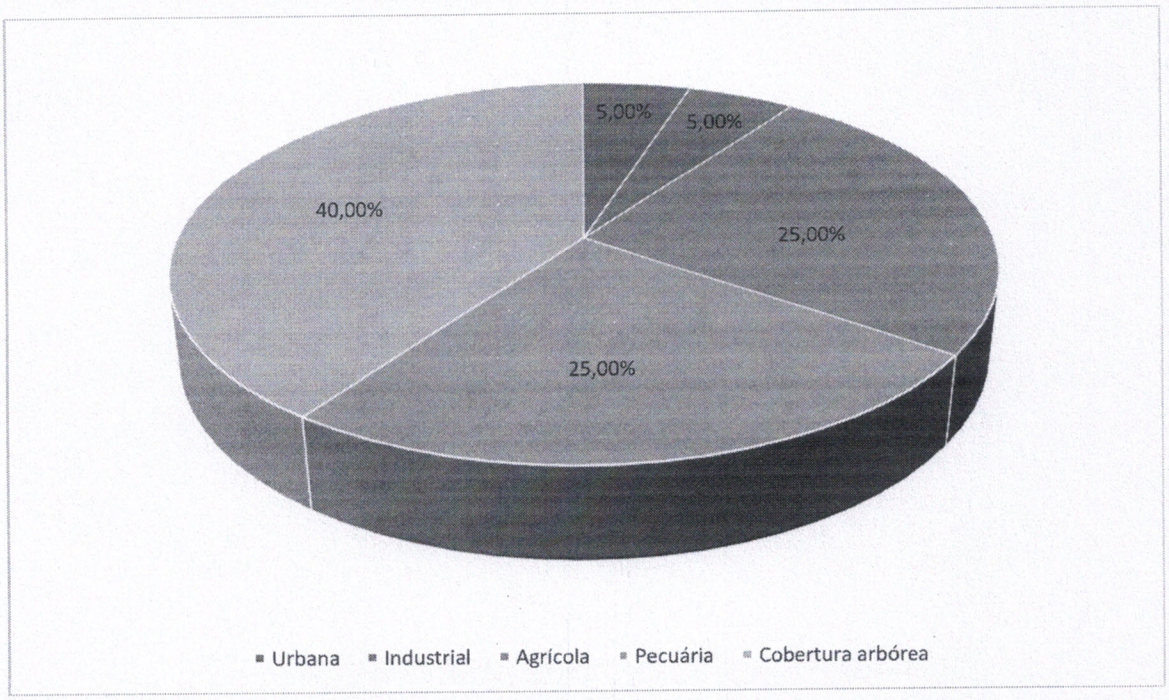
Qualidade da água:

A qualidade da água tratada aparece com parâmetros dentro dos padrões exigidos pelo Ministério da Saúde (SABESP, 2018).

O Relatório de Qualidade da Água 2017 disponibilizado pela SABESP, relata a situação de assoreamento dos corpos d´água que abastecem o município de Águas de São Pedro. De igual modo a informação disponibilizada neste relatório repete àquela contida no PMSB cuja fonte de informação é de 2010, de que estes corpos d'água não possuem fonte significativa de poluição.

A ocupação da bacia se apresenta no gráfico da Figura 27:

Figura 27 - Ocupação da Bacia PCJ onde insere-se o município de Águas de São Pedro



Fonte: SABESP, 2018

4.1.3 Estação de Tratamento de Água

Localizada na área de propriedade da SABESP, a Estação de Tratamento de Água que atende o município de Águas de São Pedro, apresenta sistema de supervisão e controle automatizado através de monitoramento digital e analisadores contínuos de processo (PMSB, 2011).

O sistema de tratamento é do tipo convencional e compõe-se das seguintes fases:

- Mistura rápida,
- Pré-cloração → Envolve a aplicação de hipoclorito de sódio na água bruta que adentra o sistema, visando a remoção prévia de material orgânico e organismos patogênicos.
- Coagulação e Floculação → Através da adição de produtos químicos (policloreto de alumínio - PAC), obtêm-se a agregação das partículas de impurezas presentes na água, visando facilitar sua segregação.
- Correção de pH,
- Decantação → Processo pelo qual as partículas agregadas no processo de coagulação e floculação, se depositam no fundo dos decantadores, permitindo que a água das cotas mais superficiais dos decantadores escoe por dispositivos físicos
- Filtração → Processo que impõe a passagem da água por filtros compostos de areia e outros materiais com o objetivo de se segregar pequenas
- Desinfecção final → Adição de hipoclorito de sódio visando a desinfecção final da água para o consumo humano.
- Fluoretação → Adição de flúor com o objetivo de se prevenir a formação de cáries na população.

A unidade opera atualmente com vazões da ordem de 30,0 l/s. As condições físicas observadas quando da vistoria técnica apresentam-se pertinentes ao uso dado à unidade. Não se visualizou situações de inconformidades físicas nas instalações existentes, bem como a análise visual preliminar demonstrou que o local e suas instalações não apresentam situação críticas de vazamentos ou extravasamentos, ou equipamentos em situação de desconformidade, conforme se apresenta:

Figura 28 – Chegada a água bruta na ETA

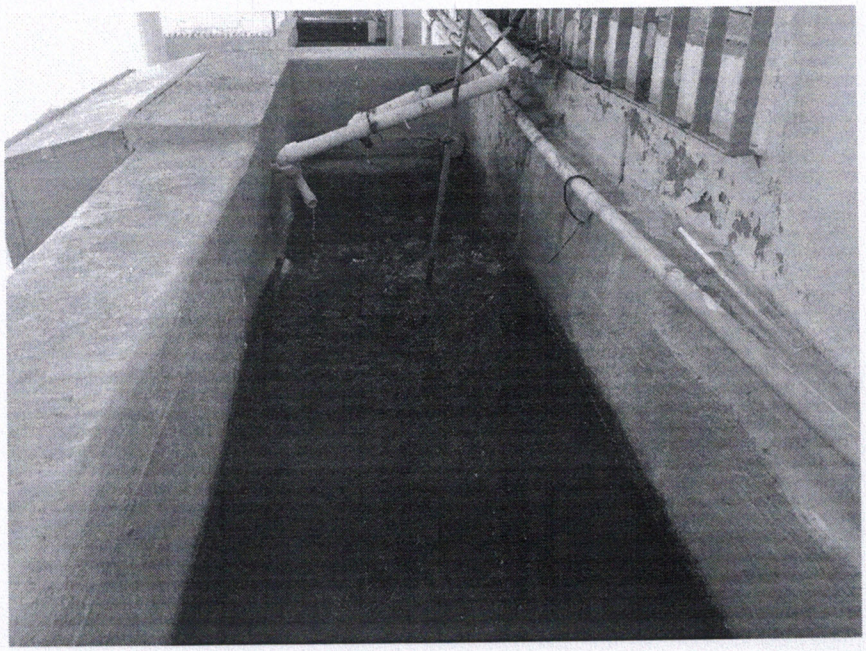


Figura 29 – Disposição física dos floculadores

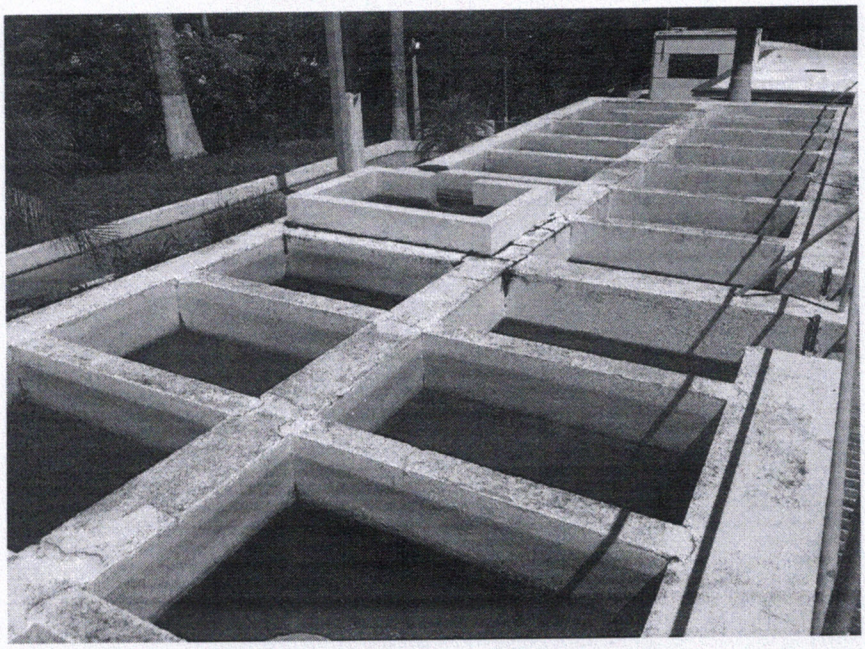


Figura 30 – Vista de um dos decantadores da ETA

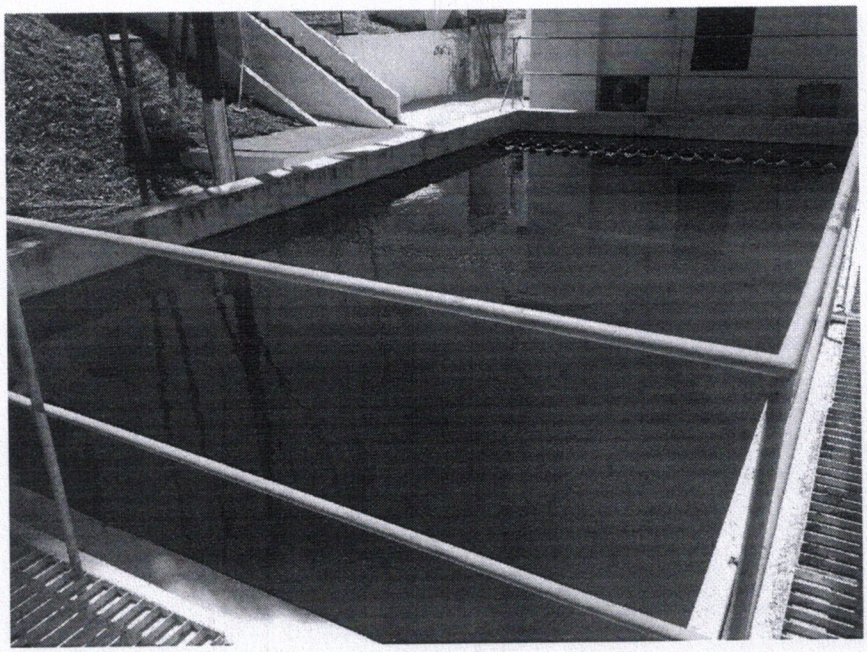
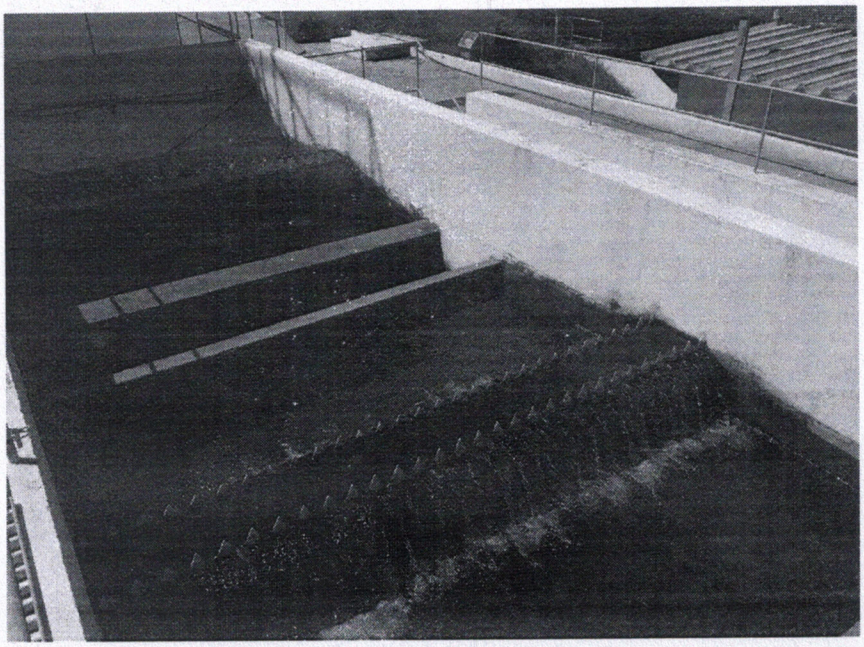


Figura 31 – Vista de um dos filtros da ETA

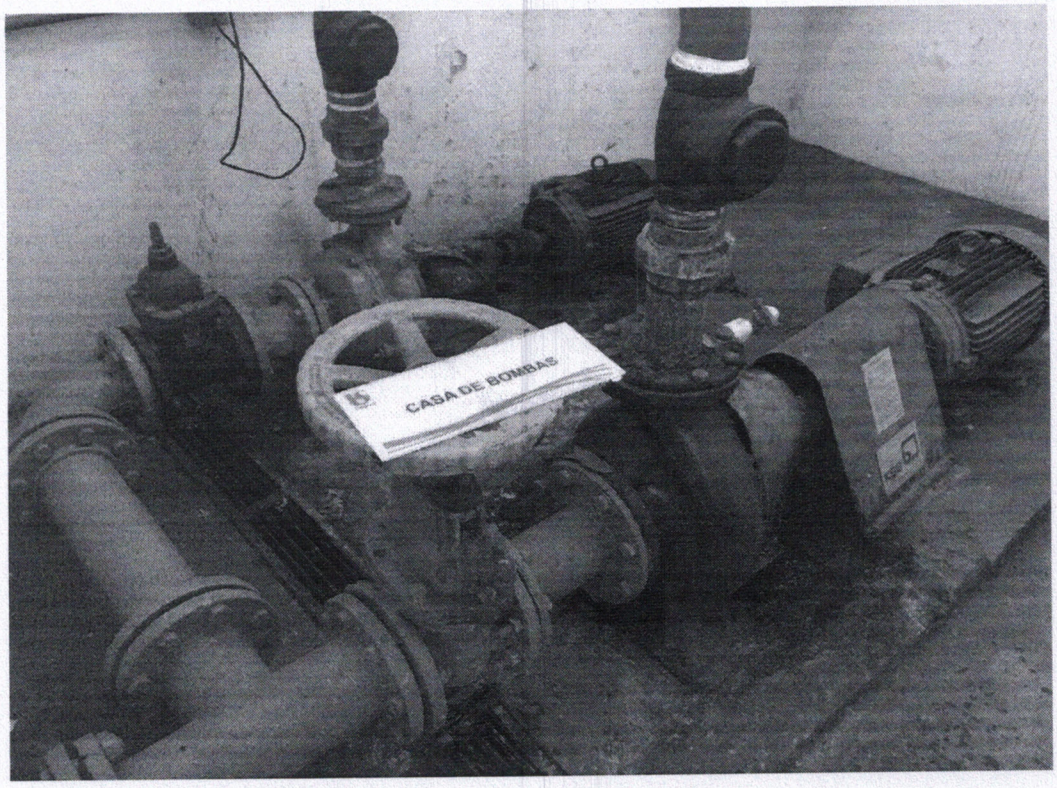


4.1.4 Estação Elevatória de Água Tratada e Reservação

A unidade elevatória de água tratada recalca a água tratada até o denominado Reservatório 2 – R2, cujas vazões que alimentam seu poço de sucção são provenientes do Reservatório 1 – R1.

A elevatória de água tratada, que se encontra instalada dentro da área da ETA apresenta situação que demanda algumas pequenas intervenções de ordem física, que figuram como o saneamento de pequenos vazamentos e manutenção em conexões e dispositivos físicos da unidade (Figura 32).

Figura 32 - Vista do equipamento de bombeamento da estação elevatória de água tratada da ETA



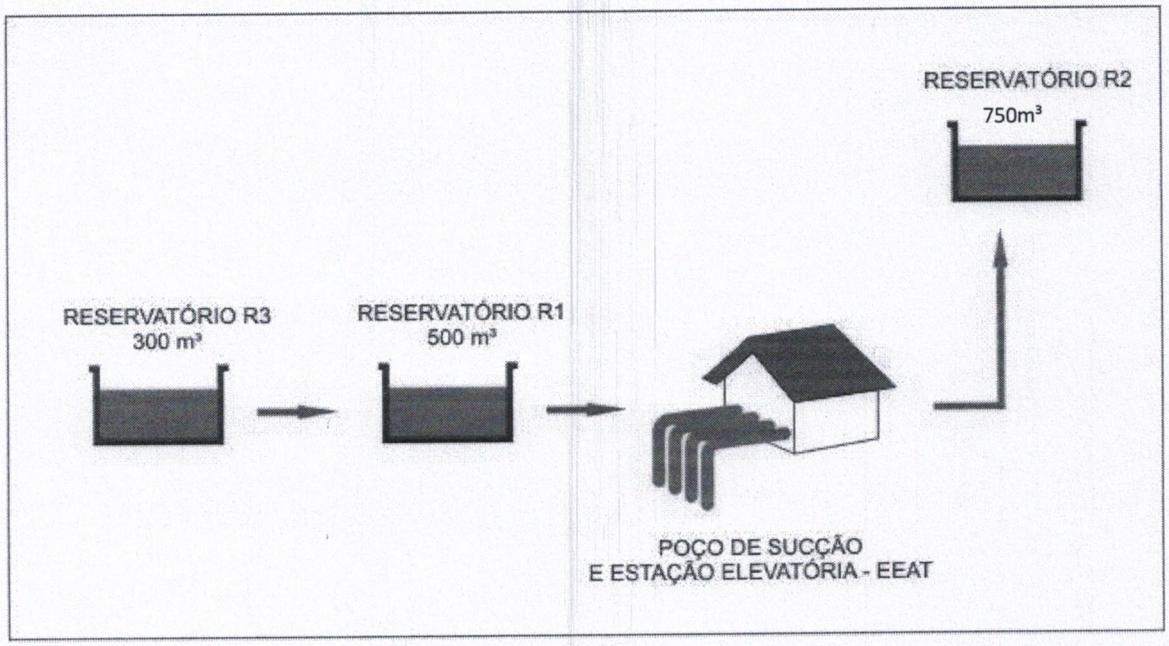
A destinação da água após o tratamento passa pelos reservatórios de água tratada. O município possui três reservatórios:

- Reservatório 1 → R1 → Semi-enterrado, com capacidade de 500 m.2;

- Reservatório 2 → R2 → Apoiado,com capacidade de 750 m³;
- Reservatório 3 → R3 → Semi-enterrado, com capacidade de 300 m³.

O esquema hidráulico composto pelos três reservatórios e a unidade elevatória de água tratada compreende a interligação entre o Reservatório 1 e o Reservatório 3, através de uma linha de 250mm em ferro fundido. A interligação com a EEAT se dá por saída do Reservatório R1, que por sua vez alimenta o R3, conforme se ilustra na Figura 33:

Figura 33 - Esquema hidráulico da interligação entre os reservatórios e a EEAT - Águas de São Pedro



Fonte: Elaborado por STS Engenharia.

Aponta-se a existência de 05 macromedidores de vazão para o controle das vazões na entrada e saída da ETA e nos reservatórios descritos. A alimentação das redes para a distribuição pública sai dos três reservatórios e possui trechos por gravidade e trechos por recalque.

Os três reservatórios encontram-se em bom estado de conservação e não foram detectados vazamentos visíveis nas unidades, quando da visita técnica realizada.

O resumo descritivo dos reservatórios se apresenta no Quadro 13:

Quadro 13 - Resumo de dados dos reservatórios do sistema de abastecimento de água de Águas de São Pedro.

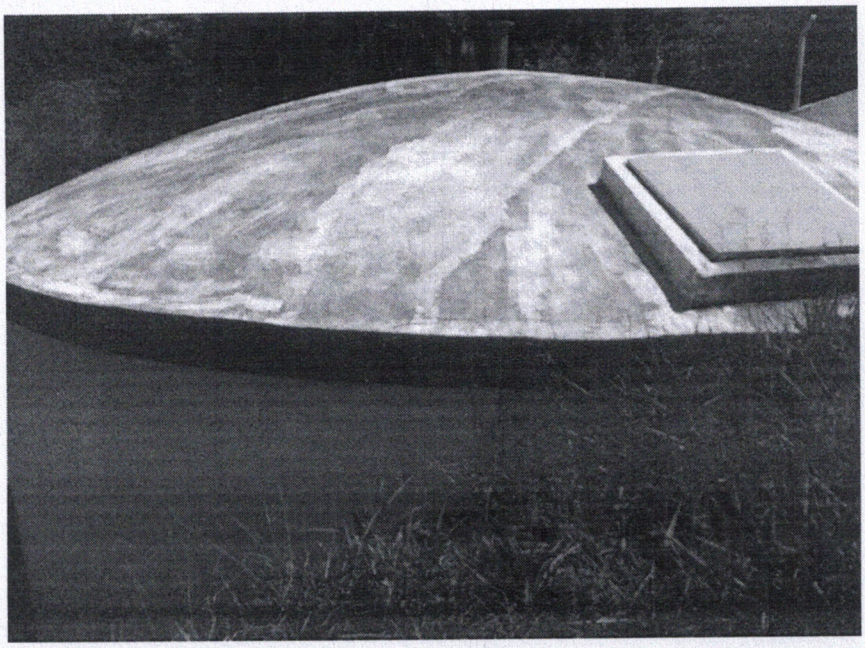
Reservação - R1 (Centro e Jd. Iporanga)	Capacidade	Níveis (Mínimo x Máximo)	
	300 m³	538,70	542,70
Reservação - R2 (Centro, Jd. Iporanga e Jd. Porangaba)	Capacidade	Níveis (Mínimo x Máximo)	
	500 m³	539,70	542,70
Reservação - R3 (Jd. Porangaba)	Capacidade	Níveis (Mínimo x Máximo)	
	750 m³	569,30	573,30

O ilustrativo dos reservatórios se apresenta:

Figura 34 - Reservatório R-1 - semi-enterrado de 500 m³

Figura 35 - Reservatório R-2 - apoiado de 750 m³

Figura 36 - Reservatório R-3 - semi-enterrado de 300 m³



4.1.5 Redes de distribuição e unidades de pressurização.

A extensão aproximada das redes de distribuição de água é de 42.200 metros (SABESP, 2018) bem como 3,60 Km de adutoras. O município não possui cadastro das redes de distribuição, porém as informações sobre o percentual de atendimento, revelam que o atendimento relativo ao abastecimento de água é de 100%, contemplando toda a área urbanizada regularizada do município (SABESP, 2016).

As redes de abastecimento do município variam de 25mm a 200mm e as adutoras de 150 a 200mm, em bom estado, cujos materiais apresentam as seguintes grandezas, ratificadas pelas informações atuais da SABESP:

- Redes em fibrocimento 5%
- PVC 55%
- Ferro Fundido/Galvanizado 40%

As redes de abastecimento de água e as adutoras trabalham em sua totalidade pressurizadas, onde o abastecimento é feito diretamente através dos reservatórios existentes para as partes baixas do município e através de unidades de pressurização, nas localidades do município onde as cotas altimétricas assim o exigem.

Todas as unidades de pressurização (boosters) possuem inversor de frequência e se listam:

Quadro 14 - Características das estações de pressurização das redes de abastecimento de água do município de Águas de São Pedro

Booster - Egídio Piccoli	8 L/s	Rua Egidio Picolli S/N	CMB SUBMERSA Leão modelo 830-04 09CV
Booster - Chácaras	3 L/s	ETA	CMB Grundfos C96877071 1CV
Booster - Vila Califórnia	2 L/s	Grande Hotel	CMB Ebara BHS 511.06 06CV 220V

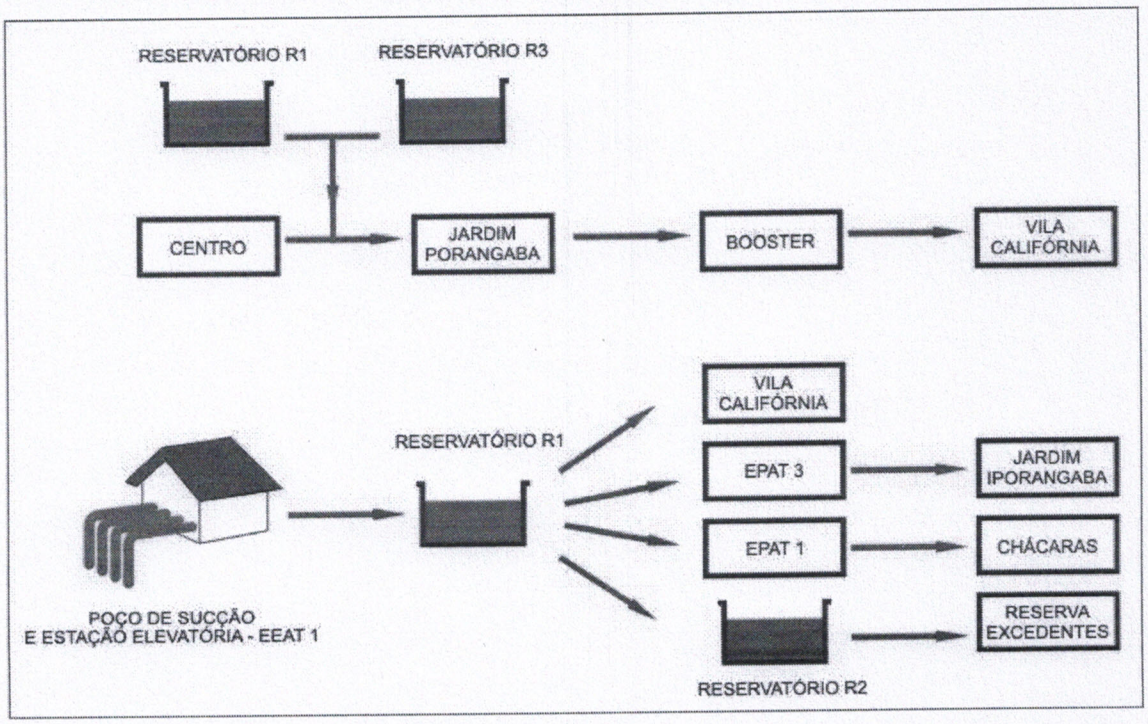
O abastecimento público é disponibilizado 24 horas por dia. O sistema de abastecimento de água possui setorização com a ocorrência de interligação entre setores. Os setores segregam as denominadas "Zona Alta" e "Zona Baixa" de abastecimento do município.

O sistema de alimentação através dos reservatórios se apresenta:

- Reservatórios R1 e R3 → Alimentam por gravidade:
  - Centro
  - Jardim Porangaba – Zona Baixa. Nesta rede está instalado o booster Vila Califórnia (EPAT-2), que conduz vazões até o bairro Vila Califórnia.
- Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT-1) → Alimenta através do Reservatório 1 (R1) o Jardim Iporanga, o booster EPAT-3, o booster EPAT-1 e o Reservatório 2 (R2).
- Reservatório R2 → Funciona como reservação de excedentes.
- Booster EPAT-1 → Pressuriza a rede que abastece a localidade Chácaras.
- Booster EPAT-3 (Egídio Piccoli) → Pressuriza a rede que abastece o Jardim Iporangaba (Zona Alta).

O esquema contextual do sistema de abastecimento se apresenta na Figura 37:

Figura 37 - Esquema do sistema de distribuição de água tratada - Águas de São Pedro



Fonte: Elaborado por STS Engenharia.

Atrelado ao sistema de abastecimento e ao comportamento das pressões de serviço, o sistema apresenta gargalos ocasionais decorrentes principalmente do aumento da demanda em eventos sazonais (alta temporada e aporte de população flutuante).

Nestes termos registram-se ocorrências de quedas de pressão, em épocas de aumento da demanda em pontos mais elevados, bem como ocorrências de pressão excessiva especificamente na Rua Anna B. Mazziero, com eventos de rompimento de redes.

A operacionalização do sistema contempla planos de manutenção preventiva para as redes e ramais, bem como as manutenções corretivas são realizadas pelo próprio corpo técnico da SABESP. Não se aponta a necessidade de manobras na rede para garantia do abastecimento.

O índice de atendimento e de hidrometração é de 100%. A atualização do parque de hidrômetros é cíclica e constante cujos valores de investimentos neste segmento se registram como sendo de 12,50% ao ano (SABESP, 2018). Os ramais prediais constituem-se em sua grande maioria de PEAD azul.

4.1.5 Qualidade da água.

A qualidade da água disponibilizada à população é decorrente dos condicionantes que ocorrem em todas as etapas do processo de tratamento, que se inicia na captação e se finaliza no cavalete de entrada do consumidor final.

A legislação vigente (Lei Estadual 9.866/97) estabelece mecanismos de proteção dos mananciais de abastecimento, com vistas a se garantir o abastecimento em termos de quantidade e qualidade. De igual forma a Resolução CONAMA 357/05 e o Decreto Estadual 8.468/76 estabelecem os usos indicados dos mananciais em função da qualidade apresentada e fixam limites para lançamentos de efluentes nos corpos d'água.

Os principais parâmetros que traduzem as características físicas, químicas e biológicas da água são, entre outros, a turbidez, a cor, o pH, a condutividade elétrica, o oxigênio dissolvido, quantitativos de sólidos suspensos, a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), a demanda química de oxigênio (DQO), coliformes totais e termotolerantes.

Os padrões preconizados pelo Ministério da Saúde (ANEXO XX DA PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO Nº 5, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017) delimitam os parâmetros característicos da água potável nas ações de monitoramento de qualidade. Nestes termos, insertos no referido Anexo XX, a Portaria de Consolidação nº 05 disponibiliza:

- Os parâmetros de padrão microbiológico da água para consumo humano (Anexo 1)
- Os padrões de turbidez para a água na fase de pós-filtração ou pré-desinfecção (Anexo 2).
- Os parâmetros de padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam riscos à saúde (Anexo 7).
- Os padrões de cianotoxinas da água para consumo humano (Anexo 8).
- Os padrões de radioatividade da água para o consumo humano (Anexo 9).
- A tabela padrão de organoléptico de potabilidade (Anexo 10).

Adicionalmente traz em seu conteúdo parâmetros relativos a metas de atendimento aos valores permitidos para os padrões de filtração (Anexo 3); ao tempo de contato mínimo a ser observado para a desinfecção por meio de cloração de acordo com a concentração de cloro residual livre, com a temperatura e o pH da água (Anexo 4) e ao tempo de contato mínimo a ser observado para a desinfecção por meio de cloraminação, de acordo com concentração de cloro residual combinado (cloraminas) e com a temperatura da água, para valores de pH da água entre 6 e 9 (Anexo 5).

O programa de monitoramento tem periodicidade descrita nos anexos da Lei, conforme os parâmetros e matrizes a serem monitoradas e deve abranger todas as etapas do sistema, desde a captação até a entrega para uso final.

4.1.6 Situacional de perdas

Um dos pontos mais frágeis de qualquer sistema de abastecimento de água são as perdas físicas de água no processo de distribuição de água potável. As denominadas perdas reais estão associadas aos vazamentos decorrentes de problemas físicos nas redes. Complementarmente as perdas aparentes são decorrentes de falhas nos processos de micromedição (falhas de

hidrômetros e erros de medição), bem como as ligações clandestinas e roubo de água (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018).

Embora a abordagem econômica seja distinta para os distintos tipos de perdas relatados, ambas se traduzem em impactos negativos tanto para a sociedade como para o meio ambiente. As denominadas perdas reais recaem sobre os custos de produção e distribuição, enquanto que as perdas aparentes atingem os custos de venda da água. O Quadro 15 ilustra os principais causadores de perdas físicas nos sistemas de abastecimento de água:

Quadro 15 - Principais causadores de perdas físicas nos sistemas de abastecimento de água

PARTE DO SISTEMA	ORIGEM	MAGNITUDE
Captação	Limpeza do poço de sucção Limpeza da caixa de areia	Variável → função do estado das instalações e da eficiência operacional
Adução de água bruta	Vazamento nas tubulações	Variável → função do estado das instalações
Tratamento	Vazamentos na estrutura Lavagem de filtros Descarga de lodo	Significativa → função do estado das instalações e da eficiência operacional
Reservação	Vazamentos na estrutura Extravasamentos Limpeza	Variável → função do estado das instalações e da eficiência operacional
Adução de água tratada	Vazamento nas tubulações Limpeza de poços de sucção Descargas	Variável → função do estado das tubulações e da eficiência operacional
Distribuição	Vazamentos nas redes Vazamentos nos ramais Descargas	Significativa → função do estado das tubulações e principalmente das pressões de serviço

Fonte: Correia Silva et al., 2003.

Metodologias de balanço hídrico, constituem-se como ferramentas valiosas para processos de gestão de perdas nos sistemas de abastecimento de água potável. Como destaque a Associação Internacional da Água (IWA), que constitui organização voltada à sistemas de gerenciamento de recursos hídricos em todo mundo, disponibiliza em versão freeware, planilha de cálculo de balanço hídrico que envolve a manipulação de dados de sistemas de abastecimento cujos resultados se disponibilizam em forma de Quadro-Resumo, cujo ilustrativo se apresenta na Figura 38, subsequente:

Figura 38 - Tela de saída de resultados da ferramenta de cálculo do Balanço Hídrico disponibilizada pela IWA

<table>
<tr><th colspan="5">Balanço Hídrico em m3/dia</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Volume de Entrada no
0 m3/dia
Margem de erro [+/-]
0,0%</td><td rowspan="3">Consumo autorizado
0 m3/dia
Margem de erro [+/-]
0,0%</td><td>Consumo autorizado faturado
0 m3/dia</td><td>Consumo medido faturado
0 m3/dia</td><td rowspan="2">Água faturada
0 m3/dia</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Consumo não medido faturado
0 m3/dia</td></tr>
<tr><td>Consumo autorizado não faturado
0 m3/dia
Margem de erro [+/-]
0,0%</td><td>Consumo medido não faturado
0 m3/dia</td><td rowspan="4">Água não faturada
0 m3/dia
Margem de erro [+/-]
0,0%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Perdas de água
0 m3/dia
Margem de erro [+/-]
0,0%</td><td rowspan="2">Perdas Aparentes
0 m3/dia
Margem de erro [+/-]
0,0%</td><td>Consumo não medido não faturado
0 m3/dia
Margem de erro [+/-] 0,0%</td></tr>
<tr><td>Consumo não autorizado
0 m3/dia
Margem de erro [+/-] 0,0%</td></tr>
<tr><td></td><td>Imprecisões dos medidores e erros de manipulação dos dados
0 m3/dia
Margem de erro [+/-] 0,0%</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Perdas Reais
0 m3/dia
Margem de erro [+/-] 0,0%</td></tr>
</table>

Fonte: IWA, 2018

Os dados de entrada do sistema em questão se apresentam:

- Volume de entrada (Captação ou água tratada para distribuição).
- Consumos medidos (faturados ou não).
- Consumos não autorizados (furtos, fraudes).
- Imprecisões em medições e equipamentos.
- Dados quantitativos do sistema (ligações, redes, outros).
- Pressões de serviço.
- Abastecimento sazonal.
- Dados financeiros.

Após a alimentação do sistema com os dados supra descritos, os resultados

As informações disponibilizadas pela concessionária de água e esgoto SABESP apontam a existência de programas de controle de perdas no sistema. As ações contemplam em especial os programas de troca de redes tendo como prioridade as áreas de maior criticidade.

Os controles existentes passam pela mensuração a partir dos volumes distribuídos e consumidos (percentual em L/Lig. Dia). Os arquivos dos dados públicos do Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico – SNIS – 2016, não disponibilizam informações para o Município de Águas de São Pedro no que diz respeito aos indicadores de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os indicadores de desempenho da SABESP preconizam que os índices de perdas totais por ligação na rede de distribuição de água são obtidos por (Equação 1):

$$\mathrm{IPD_{td}} = \frac{[\mathrm{VD} - (\mathrm{VCM} + \mathrm{VCANCd})]}{\mathrm{NLAmed}} \mathrm{x} \frac{1000}{Ndia}$$

onde:

$\mathrm{IPD_{td}}$ – Índice de Perdas Totais por Ligação na Distribuição (L / Lig x dia);

VD – Volume Disponibilizado à Distribuição (m^3/ano);

VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado (m^3/ano);

VCANCd – Volume de consumo autorizado não comercializado na distribuição (relativo aos usos operacionais, emergenciais, públicos, próprios e sociais (m^3/ano);

NLAmed – Quantidade média de ligações ativas (média aritmética de 12 meses) (un);

Ndia – Número de dias no ano.

Nestes termos, os dados de volumes de água produzidos e distribuídos no município de Águas de São Pedro se apresentam no Quadro 16 (SABESP, 2018):

Quadro 16 - Dados de base para análise das perdas do sistema de abastecimento de água do município de Águas de São Pedro

DESCRITIVO	QUANTITATIVOS
Volumes produzidos:	828.126 m³/ano
Volume faturado:	558.373 m³/ano
Volume micro medido	474.401 m³/ano

Fonte: SABESP, 2018

Nos termos das informações do Quadro 16 as perdas físicas do sistema importam em 42,71%, estando dentro da média nacional, porém com grande representatividade sobre o volume total produzido.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município, cuja revisão é contemplada neste texto, preconiza as seguintes equações para a determinação do índice de perdas físicas e índice de perdas por ligação (Equação 2 e Equação 3).

Perdas reais no sistema de abastecimento de água:

$$IP_{FIS} = \frac{Volume_{Distribuído} - Volume_{Consumido}}{Volume_{\ Distribuído}}$$

Onde:

IP_{FIS} – índice de perdas reais;

Nestes termos se ratifica:

$$IP_{FIS} = \frac{828.126 - 474.401}{828.126} = \mathbf{42,71\%}$$

Perdas reais no sistema de abastecimento de água em função do número de ligações:

$$IP_{LIG} = \frac{Volume_{Distribuído} - Volume_{Consumido}}{Ligações_{\ Cadastradas}}$$

Onde:

IP_{LIG} – índice de perdas reais por ligação;

Logo, sendo o 2.534 o número de ligações cadastradas:

$$IP_{LIG} = \frac{828.126 - 474.401}{2.534} = \mathbf{382,44\ l/ligação/dia}$$

4.1.7 Informações comerciais.

Os dados cadastrais do sistema de abastecimento de água do município de Águas de São Pedro contabilizam os quantitativos (SABESP, 2018):

- Ligações ativas: 2.286
- Economias ativas 2.475
- Densidade Economia/Ligação 1,19

O Quadro 17 fornece a sinopse relativa às ligações e economias no sistema de abastecimento de Águas de São Pedro:

Quadro 17 - Quantitativo de ligações e economias consumidoras do sistema de abastecimento de água de Águas de São Pedro

LIGAÇÕES	
Cadastradas (ativas + inativas)	2.534
Hidrometradas	2.286
Ativas	2.286
Inativas	248
ECONOMIAS	
Cadastradas Residenciais (ativas + inativas)	2.339

Cadastradas outras (ativas + inativas)	384
Ativas	2.475
Residenciais ativas com hidrômetros	2.209

Fonte: SABESP, 2018

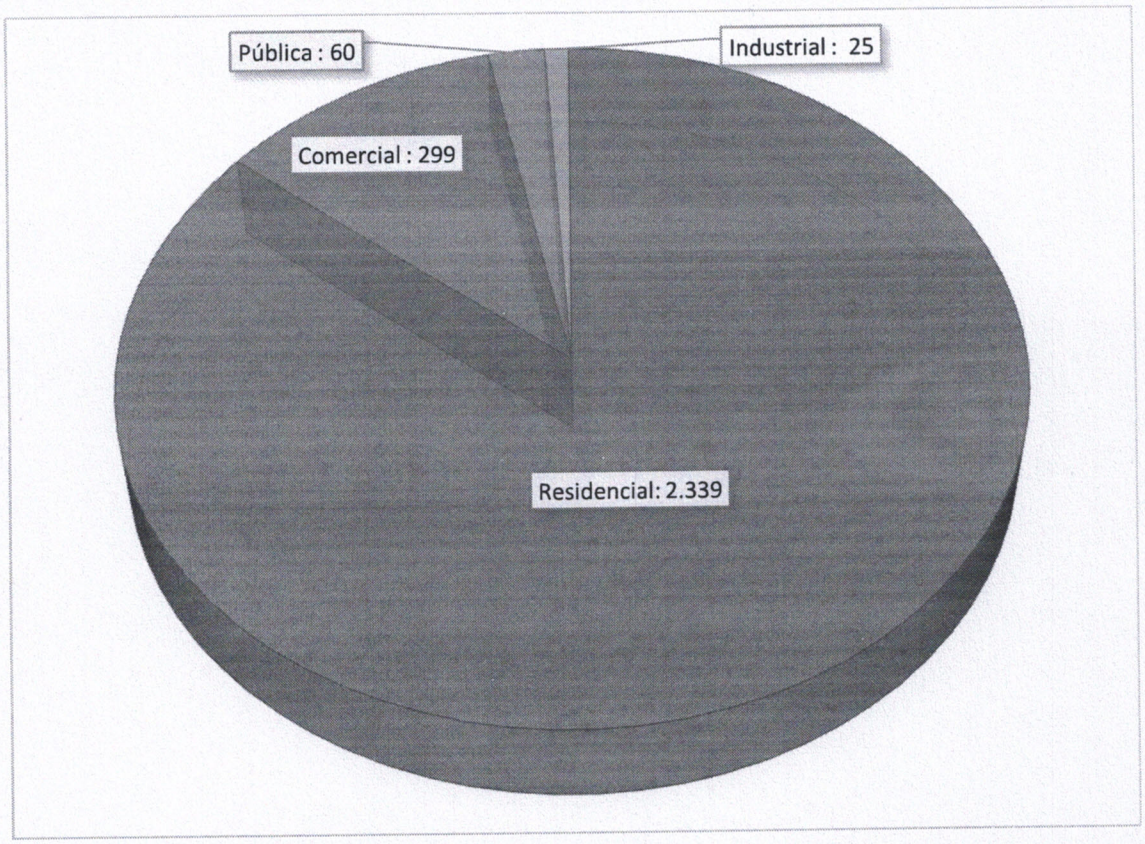
As informações disponibilizadas no Quadro 17 levam ao conclusivo de que o índice de hidrometração atinge 100% das economias ativas. Desta forma, as economias ativas por categoria de consumo se apresentam ilustradas no Quadro 18 e no gráfico da Figura 39:

Quadro 18 - Quantitativos de ligações de água por tipo de economia no município de Águas de São Pedro

ECONOMIAS POR CATEGORIA (ATIVAS + INATIVAS)	
Residencial	2.339
Comercial	299
Pública	60
Industrial	25
Mista	-

Fonte: SABESP, 2018

Figura 39 - Economias (ativas + inativas) por categoria - Sistema de Abastecimento de Água de Águas de São Pedro



Representativamente as economias residenciais (ativas + inativas) compreendem 86,00% das ligações, todas com micromedição, seguidas pelas economias comerciais que representam 11,00% do total.

4.1.7.1 Análise financeira.

Os dados disponibilizados pela SABESP, no que se refere aos dados comerciais já disponibilizados no PMSB, 2011 se apresentam atualizados no Quadro 19:

Quadro 19 - Dados comerciais de faturamento

FATURAMENTO, ARRECADAÇÃO E SALDOS DE CONTAS A RECEBER - SAA					
Receitas Operacionais Totais -Água e Esgoto (R$/Ano)	Receitas Operacionais - SAA (R$/Ano)			Arrecadação Anual (R$/Ano)	Saldo Contas a Receber (R$/Ano)
	Direta	Indireta	Total		
3.592.301,06	2.037.416,57	-	2.037.416,57	3.645.639,86	539.066,10

Fonte: SABESP, 2018

A representatividade das receitas operacionais com o Sistema de Abastecimento de Água corresponde a 56,72% da receita operacional total decorrente da exploração dos serviços de água e esgoto. Adicionalmente, o saldo de contas a receber, que corresponde ao valor acumulado da soma dos parcelamentos de débitos antigos (inadimplência financeira), corresponde a aproximadamente a 15,01% da receita operacional anual total. O Quadro 20 apresenta a taxa de inadimplência anual do município e sua representatividade em relação ao faturamento total para o município de Águas de São Pedro.

Quadro 20 - Índice de inadimplência financeira no Sistema de Abastecimento de Água do município de Águas de São Pedro.

INADIMPLÊNCIA ANUAL		
DADOS FINANCEIROS (R$/ANO)	VALORES (R$)	ÍNDICE INDIMPLÊNCIA
Arrecadação	3.645.639,83	1,79%
Faturamento Total	3.712.147,68	
Inadimplência	66.507,85	

Fonte: SABESP, 2018

De posse dos dados financeiros disponibilizados as receitas oriundas do Sistema de Abastecimento de Água são mais representativas para os serviços de exploração do sistema. De igual modo, os índices de inadimplência financeira anual para o sistema se apresenta dentro de limites que podem ser considerados aceitáveis (SIQUEIRA, 2018).

As despesas de exploração do sistema, exposta no Quadro 22, aparece como indicador de contexto, cuja representatividade importa em 51,25% em relação ao montante das receitas operacionais auferidas (Quadro 19).

No contexto da formação das receitas a representatividade das tarifas por classe se consumo se apresenta:

Quadro 21 – Representatividade da formação das receitas pelas tarifas por classe de consumo

TARIFAS	
CLASSE	REPRESENTATIVIDADE (%)
Residencial comum	89,25%
Residencial social	0,00%
Comercial comum	8,32%
Comercial/Assistencial	0,04%
Industrial comum	0,57%
Pública comum	0,57%
Pública contrato pura	1,25%

4.1.7.1.1 Custos e despesas inerentes à exploração dos serviços.

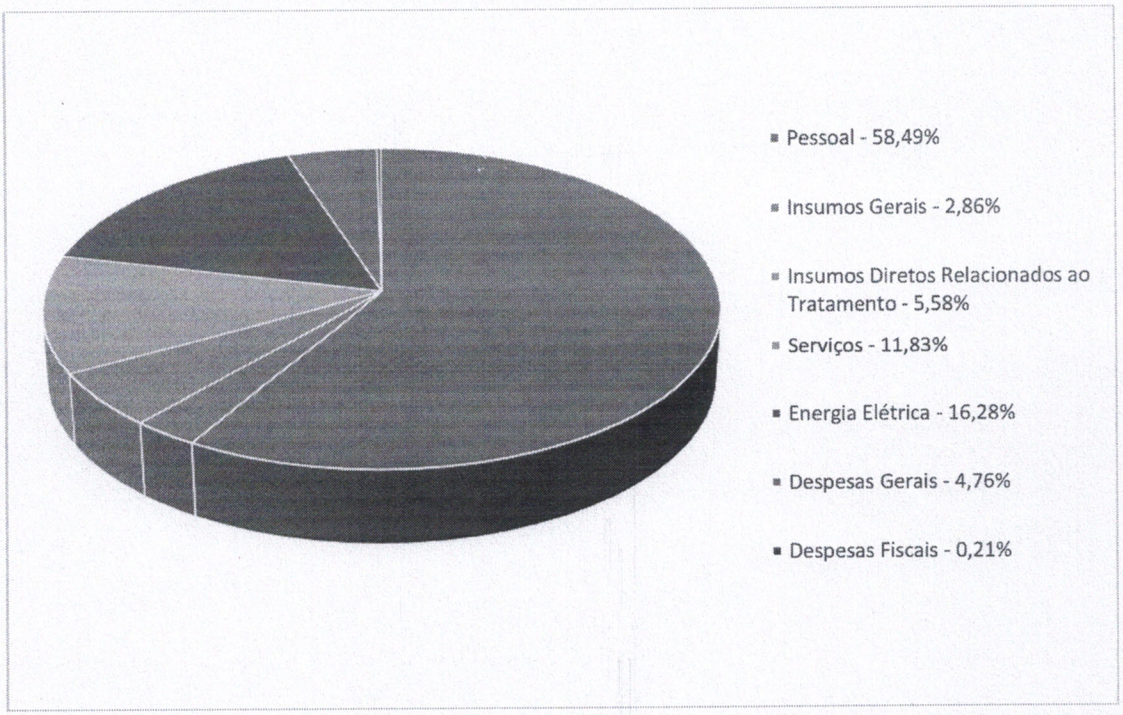
A disponibilização dos dados de custos e despesas que estão atreladas à exploração dos serviços embasa a análise financeira conclusiva deste capítulo. Nestes termos os dados disponibilizados pela SABESP resumem-se no Quadro 22 e se ilustram no gráfico da Figura 40:

Quadro 22 - Resumo dos valores de despesas anuais assumidas com a exploração dos serviços de abastecimento de água e esgoto

DESPESAS ANUAIS COM EXPLORAÇÃO	
Pessoal	1.807.069,62
Insumos Gerais	88.296,24
Insumos Diretos Relacionados ao Tratamento	172.303,46
Serviços	365.444,52
Energia Elétrica	502.842,39
Despesas Gerais	147.124,45
Despesas Fiscais	6.341,31
TOTAL	3.089.421,99

Fonte: SABESP, 2018

Figura 40 - Representatividade das despesas anuais com exploração.



A análise de dados dispostos no Quadro 19 (Receitas Operacionais) em contraposição aos dados do Quadro 22, revelam que atualmente a paridade entre despesas e receitas operacionais é de 0,86; ou seja as despesas operacionais consomem 86% das receitas auferidas pela exploração dos sistemas públicos de água e esgoto.

4.1.7.1.2 Políticas tarifárias.

As informações obtidas da concessionária de água e esgoto SABESP, demonstram que a política tarifária da empresa está atrelada aos impositivos da legislação vigente, mas também se embasa no planejamento econômico-financeiro da empresa de economia mista, que visa, a manutenção tecnológica do sistema, investimentos de ampliação e a recuperação e remuneração dos recursos alocados pela empresa no sistema sob exploração.

O órgão de regulação dos serviços prestados pela concessionária é a ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento do Estado de São Paulo, que dentre outras premissas impõe limites para os valores tarifários a serem praticados.

A estrutura tarifária da SABESP, se embasa em regras aplicadas onde os usuários são classificados nas categorias divididas em residencial, comercial, industrial e pública. Para estas categorias existem tabelas com os valores estabelecidos para o consumo de até 10 m³, de 11 a 20 m³, de 21 a 50 m³ e acima de 50 m³, exceto para as tarifas residencial social e residencial favelas.

Para o município de Águas de São Pedro, a estrutura tarifária, atualizada a partir de 09/06/2018 se apresentam para as diversas economias (Quadro 23):

Quadro 23 - Valores das tarifas de água e esgoto para o município de Águas de São Pedro

CATEGORIA	CLASSE DE CONSUMO (m³/MÊS)	TARIFA DE ÁGUA (R$)	TARIFA DE ESGOTO (R$)
Residencial Comum	0 a 10	25,00/mês	20,05/mês
	11 a 20	3,49/m³	2,75/m³
	21 a 30	5,36/m³	4,27/m³
	31 a 50	5,36/m³	4,27/m³
	acima de 50	6,41/m³	5,10/m³
Residencial Social	0 a 10	8,48/mês	6,78/mês
	11 a 20	1,31/m³	1,06/m³
	21 a 30	2,87/m³	2,28/m³
	31 a 50	4,08/m³	3,28/m³
	acima de 50	4,85/m³	3,90/m³
Comercial Comum	0 a 10	50,20/mês	40,14/mês
	11 a 20	5,94/m³	4,72/m³
	21 a 30	9,60/m³	7,68/m³
	31 a 50	9,60/m³	7,68/m³
	acima de 50	1,27/m³	8,99/m³
Comercial Assistencial	0 a 10	25,09/mês	20,07/mês
	11 a 20	2,99/m³	2,36/m³
	21 a 30	4,84/m³	3,87/m³
	31 a 50	4,84/m³	3,87/m³
	acima de 50	5,65/m³	4,50/m³
Industrial Comum	0 a 10	50,20/mês	40,14/mês
	11 a 20	5,94/m³	4,72/m³
	21 a 30	9,60/m³	7,68/m³
	31 a 50	9,60/m³	7,68/m³

CATEGORIA	CLASSE DE CONSUMO (m^3/MÊS)	TARIFA DE ÁGUA (R$)	TARIFA DE ESGOTO (R$)
	acima de 50	11,27/m^3	8,99/m^3
Pública Comum	0 a 10	50,20/mês	40,14/mês
	11 a 20	5,94/m^3	4,72/m^3
	21 a 30	9,60/m^3	7,68/m^3
	31 a 50	9,60/m^3	7,68/m^3
	acima de 50	1,27/m^3	8,99/m^3
Pública Contrato Pura	0 a 10	37,61/mês	30,11/mês
	11 a 20	4,43/m^3	3,56/m^3
	21 a 30	7,22/m^3	5,75/m^3
	31 a 50	7,22/m^3	5,75/m^3
	acima de 50	8,44/m^3	6,77/m^3

Fonte: SABESP, 2018

Complementarmente às informações disponibilizadas no Quadro 23, a representatividade das economias que contribuem com as variadas tarifas apresentadas se apresenta no Quadro 24:

Quadro 24 - Representatividade das classes tarifárias em relação às economias no município de Águas de São Pedro

CLASSE	REPRESENTATIVIDADE (%)
Residencial comum	89,25
Residencial social	0
Comercial comum	8,32
Comercial/Assistencial	0,04
Industrial comum	0,57
Pública comum	0,57
Pública contrato pura	1,25

Fonte: SABESP, 2018

4.1.7.1.3 Receitas e Encargos.

As receitas auferidas pela prestação dos serviços são resultado do produto do volume micromedido por economia, o número de economias em suas diversas classes e as tarifas cobradas de água e esgoto conforme se demonstra no Quadro 23.

Complementarmente, receitas indiretas provenientes de multas, serviços de ligações e extensões de redes, cortes e religações, representam adicional sobre as receitas principais e correspondem aos dias atuais em 1,38% das receitas totais.

No que é relativo a encargos e impostos considera-se:

- COFINS/PASEP — 6,73% sobre o faturamento bruto
- Taxa de Regulação, Controle e Fiscalização — 0,50% sobre o faturamento líquido

4.1.7.4 Demandas de investimentos.

Em contraposição aos dados comerciais expostos, as demandas de investimentos devem definir as ações e direcionamento de recursos a serem priorizadas para o período de projeto contemplado nesta revisão.

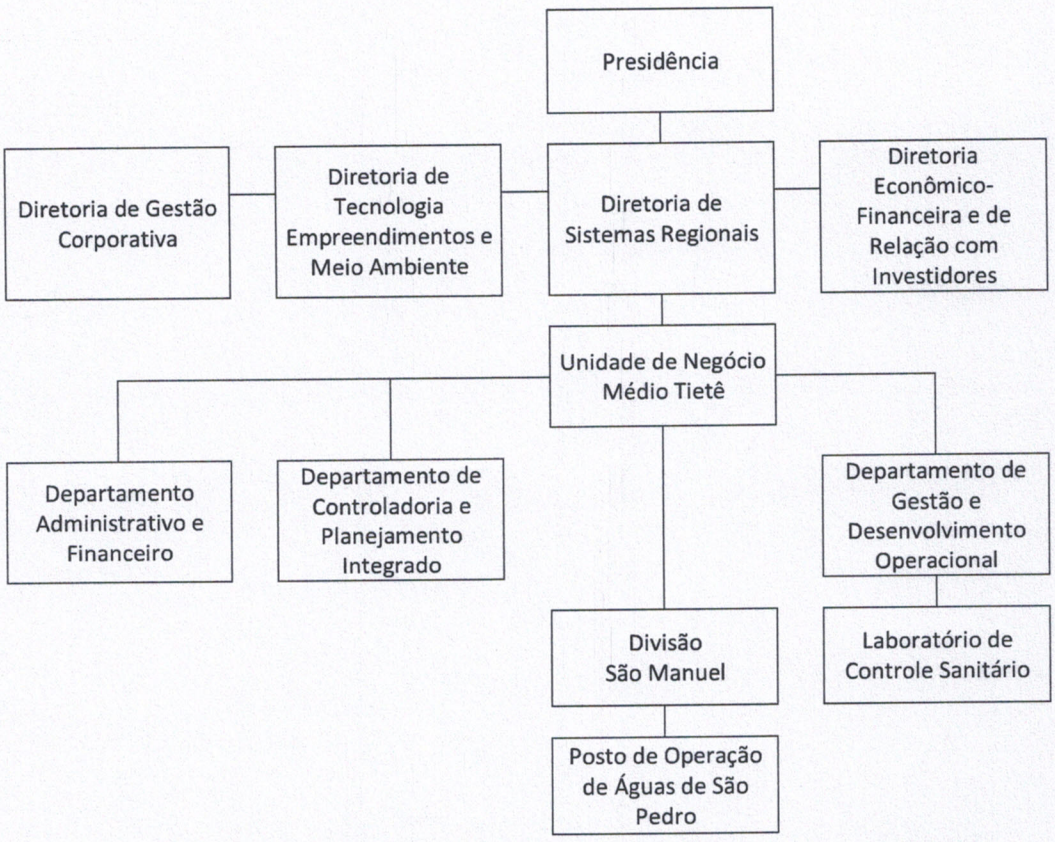
Estas demandas têm definição neste relatório como produto das análises realizadas e serão abordadas pertinentemente em capítulo específico.

4.1.8 Estrutura do Sistema.

A estrutura organizacional do Posto de Operações da SABESP no município de Águas de São Pedro se descreve:

- Quadro Funcional → 08 Colaboradores:
  - 01 encarregado geral: Responsável pela administração do sistema no município e dos serviços de atendimento ao cliente.
  - 03 agentes de saneamento ambiental: Responsáveis por toda a manutenção do sistema de água e esgoto do município, inclusive leituras de hidrômetros.
  - 04 técnicos em sistemas de saneamento: Responsáveis pela operação dos sistemas de água e esgoto.
- Empresa terceirizada responsável por serviços de corte, cobranças, religação, desobstrução, vazamentos, reclamações e outros serviços correlatos.

Para atender o município, além do quadro local de colaboradores, a Sabesp utiliza as estruturas da Divisão São Manuel, da Unidade Negócio Médio Tietê localizada em Botucatu, como também das áreas de apoio da Diretoria da Sabesp localizada em São Paulo. O organograma descritivo da estrutura do sistema á nível macro (Sistemas de Água e Esgoto), se apresenta:



Presidência	Gabinete da presidência; planejamento integrado, gestão e organização empresarial; comunicação; negociação de concessões; assuntos regulatórios; auditoria; e ouvidoria.
Diretoria de Gestão Corporativa	Marketing; recursos humanos, qualidade e responsabilidade social; tecnologia da informação; patrimônio; serviços jurídicos; e suprimentos e contratações.
Diretoria de Tecnologia Empreendimentos e Meio Ambiente	Meio ambiente; desenvolvimento operacional e tecnológico; controle da qualidade do produto água e esgotos; empreendimentos e projetos especiais.

Diretoria Econômico-Financeira e de Relação com Investidores	Planejamento, arrecadação e suprimento de recursos financeiros; controladoria; contabilidade; relações com os investidores; operações no mercado de capitais e outras operações financeiras; controle do endividamento e governança corporativa.
Diretoria Econômico-Financeira e de Relação com Investidores	Meio ambiente; desenvolvimento operacional e tecnológico; controle da qualidade do produto água e esgotos; empreendimentos e projetos especiais.
Diretoria de Sistemas Regionais	Gestão da operação, manutenção e execução de obras e serviços nos sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, inclusive por atacado; serviços comerciais e de atendimento ao público; controle do desempenho econômico-financeiro e operacional das suas unidades de negócio; assessoramento a municípios autônomos em sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários; negociação de concessões junto aos titulares dos serviços; e negociação com a comunidade e prefeituras, visando harmonizar os interesses dos seus clientes e da companhia.
Unidade de Negócio Médio Tietê	Planejar, projetar, empreender, operar e manter os sistemas de água e esgotos, inclusive obras e serviços; Elaborar e executar os orçamentos da Unidade de Negócio, de forma a atingir as metas empresariais; Gerir e controlar o desempenho econômico-financeiro e operacional da Unidade de Negócio; Desenvolver e/ou incorporar novas tecnologias de gestão e operação.
Departamento Administrativo e Financeiro	Fazer a gestão de Recursos Humanos nas atividades de: folha de pagamento, benefícios, treinamento e desenvolvimento, assistência médica, medicina ocupacional, segurança do trabalho, movimentação de pessoal, serviço social e atendimento/orientação comportamental; Fazer a gestão de Serviços Administrativos nas atividades de transporte, telefonia, zeladoria, segurança patrimonial, bens patrimoniais e frotas; Fazer a gestão sobre atividades Econômico / Financeira e Contábil nas atividades de: preparação e controle orçamentários, liberação de recursos, remanejamento de contas, pagamentos através do FDA e Superintendência de Captação de Recursos e Relações com Investidores, contabilidade da Unidade de Negócio e relatórios de acompanhamento; Fazer a gestão de Suprimentos nas atividades de licitações, administração de estoque, guarda e distribuição de materiais e supervisão dos depósitos supridores; Desenvolver e buscar no mercado interno / externo, novas e melhores técnicas para aprimoramento dos processos administrativos.
Departamento de Controladoria e Planejamento Integrado	Controlar resultados econômico-financeiros e operacionais; Controlar custos e efetuar a Contabilidade Gerencial; Coordenar o processo orçamentário, acompanhamento gerencial e avaliação dos orçamentos consolidados; Elaborar estudos de viabilidade econômico-financeira de empreendimentos e global.

Departamento de Gestão e Desenvolvimento Operacional	Controlar resultados econômico-financeiros e operacionais; Controlar custos e efetuar a Contabilidade Gerencial; Coordenar o processo orçamentário, acompanhamento gerencial e avaliação dos orçamentos consolidados; Elaborar estudos de viabilidade econômico-financeira de empreendimentos e global.
Departamento de Gestão e Desenvolvimento Operacional	Acompanhar o orçamento de investimentos; Implementar os programas de investimentos da Unidade de Negócio; Desenvolver novas tecnologias, visando a automação de estações de tratamento de água, adequação e aperfeiçoamento de estações elevatórias de esgotos; Administrar e aprimorar o cadastro técnico da Unidade de Negócio; Administrar a efetiva execução dos contratos de obras; Administrar a gestão das obras; Fiscalizar as obras de pequeno porte; Elaborar um plano de manutenção preventiva e preditiva, para acompanhamento e controle; Agilizar o programa de redução de perdas, com geofonamento total da rede, contratação de remanejamentos, instalação de macromedidores e adequação e substituição de hidrômetros; Coordenar o atendimento à portaria 518/04; Agilizar as liberações em tempo hábil de áreas, materiais e licenças com os órgãos externos; Efetuar medições e inventário de materiais; e Executar testes e pré-operação de sistemas.
Laboratório de Controle Sanitário	Coletar e efetuar análises físico-químico-bacteriológicas dos sistemas de água; Coletar e analisar águas residuárias dos sistemas de água; Divulgar o Índice de Qualidade da Água - I.Q.A.; Orientar e apoiar tecnicamente as Unidades operacionais; Efetuar análises hidrobiológicas dos mananciais de abastecimento.
Divisão São Manuel	Operar, manter e ampliar os sistemas de água e esgotos; Gerenciar os recursos humanos e bens patrimoniais; Gerenciar processos, visando equilíbrio econômico-financeiro; Manter relacionamento permanente com o poder concedente, sociedade civil e clientes, objetivando o conhecimento dos seus anseios, buscando suas viabilizações e parcerias; Expandir a base operacional, através da assunção de novos municípios; Desencadear ações sistematizadas, visando a redução do índice de perdas, em parceria com os Departamentos; Efetuar ações para proteção ambiental da região, através de programas com entidades; Gerenciar as atividades de comunicação na sua área de atuação; e Promover ações para conquistar novos serviços, objetivando aumento de receitas.
Posto de Operação de Águas de São Pedro	Atender ao público em geral; Efetuar ligações de água e esgoto; Efetuar leitura e entrega de contas e recuperação de receita; Captar, tratar e distribuir água; Coletar, afastar e tratar esgoto sanitário; Efetuar manutenção e melhoria nos sistemas de água e esgoto; e expandir, quando necessário, os sistemas de água e esgoto.

4.2 Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água

A análise diagnóstica para o Sistema de Abastecimento de Água do município se baseia nas informações da caracterização descrita neste Capítulo, bem como nas visitas técnicas feitas às instalações que compõem o sistema, cujos ilustrativos fotográficos são parte integrante deste texto.

Nestes termos, acrescenta-se:

1. Não se verifica a incidência de problemas significativos no sistema de produção, tratamento e distribuição de água para o município, onde enfatiza-se:
    - Sistema instalado atende de maneira satisfatória as demandas atuais, cuja situação de gargalo operacional se limita a eventos isolados de amplitudes de pressão, decorrentes de fatores de ordem física ou devido ao aumento das demandas em épocas onde a população flutuante se torna mais significativa.
    - A cobertura do atendimento se registra como 100% da área existentes, excluindo-se apenas locais isolados (onde a implantação de infraestrutura se esbarra em detalhes de ordem jurídica ou técnica).
2. A situação de assoreamento da represa do Limoeiro (relatada no PMSB, 2011), encontra-se em situação de relativa conformidade, uma vez que as ações de desassoreamento se apresentam como praticamente finalizadas.
3. Os equipamentos vistoriados, apresentam-se conformes ao uso dado. Ocorrências pontuais podem ser descritas na casa de bombas da EEAT da ETA, com a incidência de pontos de vazamentos e demanda de pequenas intervenções em ajustes de equipamentos, cuja solução já se apresenta com planejamento de breve intervenção, conforme relatado pelo corpo técnico da SABESP.
4. A estratégia de se alternar a captação ou fazer captação conjunta em dois pontos distintos em dois corpos d'água também distintos, aparece como solução para o suprimento de demandas em épocas de estiagem prolongada, de forma a se garantir o abastecimento.
5. As informações de contexto, auferidas junto ao corpo técnico da SABESP, e ratificadas pelos cálculos executados neste relatório, aferem a autossuficiência do

sistema no que diz respeito ao abastecimento público, tanto para as demandas normais, como para aquelas acrescidas de população flutuante.

6. As projeções populacionais auferidas neste relatório, que se baseiam nas ferramentas determinísticas expostas em capítulo específico, dão conta de que as taxas de crescimento populacional atingirão valores negativos a partir do ano de 2040. Atrelado a este cenário, a ausência de áreas disponíveis para o crescimento urbano do município, projetam uma situação de acomodação das demandas de produção e distribuição de água tratada.
7. As ações de combate a perdas físicas do sistema, previstos pela concessionária, bem como preconizadas por este relatório, devem otimizar a relação produção x demandas, de forma a ocasionar situação mais confortável, à operacionalização do atendimento no município.
8. A automação vigente no sistema como um todo e a previsão de implantação à curto prazo de sistema de monitoramento à distância dos sistemas, configuram a situação de otimização para o gerenciamento e controle operacional do sistema vigente.

Complementarmente aponta-se a existência de adequações que se fazem pertinentes ao sistema de abastecimento de água do município.

- A ocorrência pontual de problemas relacionados a eventuais pressões insuficientes em alguns pontos altos, na proximidade da Capela N. Sra. Aparecida, localizada a R. Izaura de Andrade Algodoal e seu entorno.
- A ocorrência de rompimento de redes na Rua Anna B. Mazziero, decorrente do excesso de pressão no local.
- A inexistência de cadastro técnico de redes, cuja consequência é a restrição de informações de cunho gerencial e operacional.
- A necessidade de otimização do sistema de setorização existente.
- A necessidade premente da redução das perdas físicas atuais do sistema.

Conclusivamente o sistema existente apresenta baixa demandas por adequações, bem como projeta demandas futuras com baixa oscilação em relação às exigências atuais, dado

as taxas reduzidas de crescimento populacional, atreladas à baixa disponibilidade de áreas para adensamento urbano no município.

De igual forma o estado geral de equipamentos e instalações verificados quando da ocorrência da visita técnica e os sistemas de gerenciamento e operacionais vigentes, demonstram que eventuais ajustes técnicos e operacionais, são de pequena monta, conforme se descreve neste subitem.

As exceções aqui apontadas, porém, constituem demandas a serem consideradas como prioritárias, principalmente e especialmente àquelas que dizem respeito a ações de combate a perdas físicas no sistema.

5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.1 Caracterização do Sistema Existente

O Sistema de Esgotamento Sanitário do município se compõe dos equipamentos urbanos que se apresentam:

- Conjunto de redes coletoras de esgoto.
- Conjuntos elevatórios e linhas de recalque.
- Estação de Tratamento de Esgoto e Emissário Final de Lançamento no corpo d'água.

O sistema operado pela SABESP possui cobertura de 96% (disponibilização do serviço por rede pública) com 100% das economias conectadas ao esgotamento e tratamento de esgoto conforme informação do Quadro 25.

Quadro 25 - Informações operacionais do sistema de esgotamento sanitário do município de Águas de São Pedro.

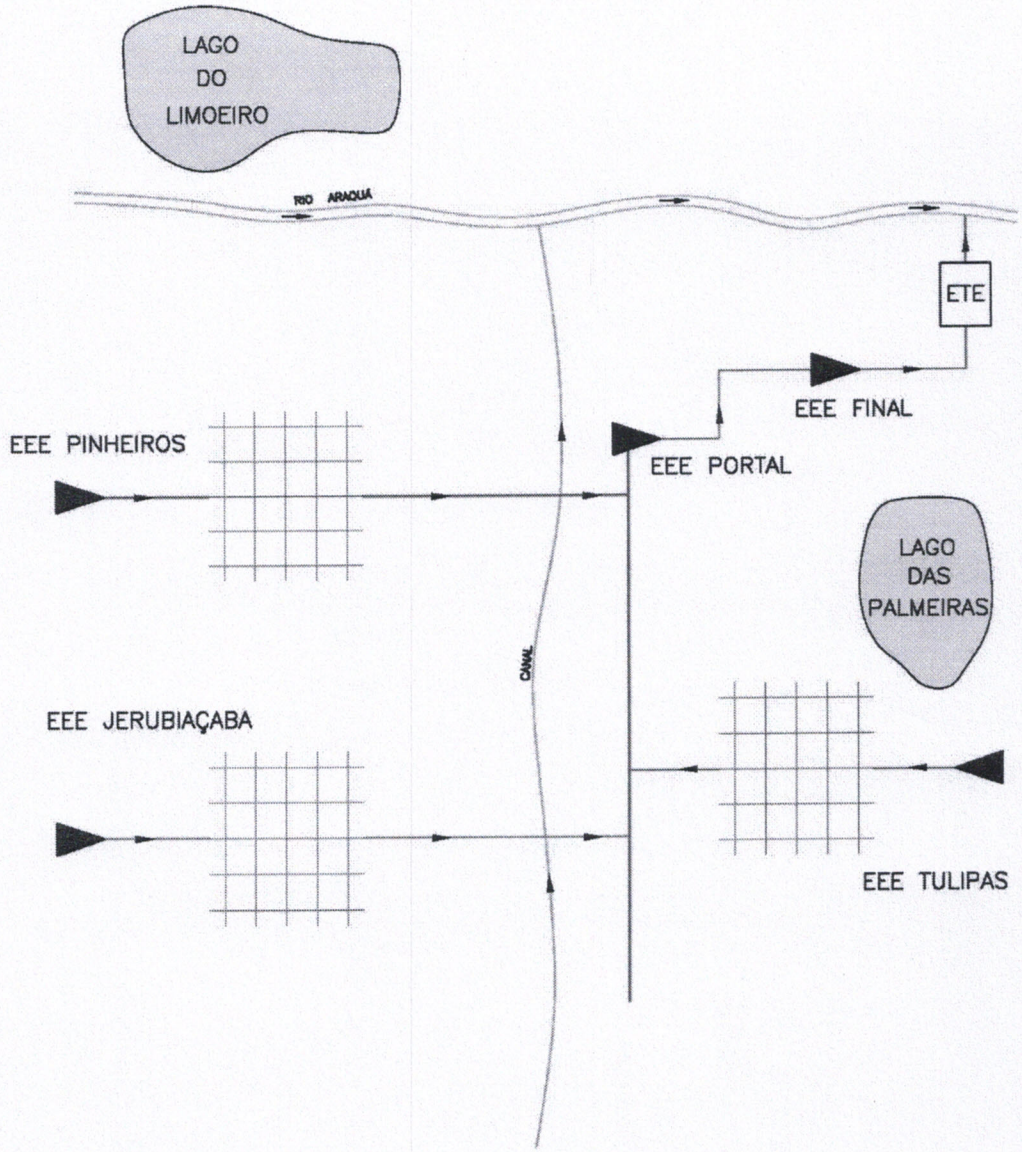
INFORMAÇÕES OPERACIONAIS		
DESCRITIVO	QUANTIDADES	REPRESENTATIVIDADE
Número de Economias Totais (unidades)	2.338	100,00%
Número de Economias Residenciais (unidades)	2.104	89,99%
Número de Ligações Totais (unidades)	2.149	91,92%
Extensão de Rede de Esgoto (Km)	31,03	-
Extensão de coletores, interceptores e emissários (Km)	4,37	-
Estação de Tratamento de Esgoto (unidade)	1	-

Fonte: SABESP, 2018

O tratamento dos efluentes domésticos urbanos do município é feito na recém implantada Estação de Tratamento de Esgotos do Município. Trata-se de unidade de tratamento que utiliza Reator UASB seguido de filtro aeróbio submerso, decantador secundário e desinfecção com hipoclorito de sódio com capacidade de tratamento de 25 L/s (SABESP, 2018).

Esta unidade foi inaugurada em 2016, finalizando um ciclo existente onde se descartava os esgotos in natura no ribeirão Araquá. Os efluentes chegam ao tratamento através de sistema composto por redes coletoras e elevatórias de esgoto bruto (Figura 41).

Figura 41 - Esquema hidráulico do Sistema de Esgotamento e Tratamento Sanitário do município de Águas de São Pedro.



Fonte: SABESP, 2018

As redes coletoras que compõem a malha existente no município totalizam 31.300 metros cujos diâmetros se apresentam como 100mm, 150mm e 200mm e os materiais PVC, tubo cerâmico e ferro fundido (SABESP, 2018).

O sistema contempla a existência de cinco Estações Elevatórias de Esgoto a saber (Quadro 26):

Quadro 26 - Características das Estações Elevatórias de Esgoto Bruto do município de Águas de São Pedro

UNIDADE	CARACTERÍSTICAS
EEE Tulipas R. Fonte Almeida Salles	CMB ABS AFP 101-410 7,5kW 29ª 220V 45m³/h 122mca
EEE Jd. Jerubiaçaba - Rua Pau Brasil 400	CMB Submersível ABS Piranha M100/2D - série 13938 - 18CV
EEE Pinheiros Rua dos Pinheiros s/n	CJ.M.B. marca SULZER modelo PIRANHA PE125/2 série 005593 14m³/h 66 mca 15CV 220 V
EEE Portal - Av. Dr. Angelo Nogueira Vila s/n	CMB submersível KSB KRT E80-251 SÉRIE A301500680 104m³/h 24,4 mca
EEE Final - R. Osvaldo Maria Barbosa s/n	CMB submersível KSB KRT E80-251 SÉRIE A301500683 120m³/h 23mca

Fonte: SABESP, 2018

O regime de manutenções preventivas e corretivas acontece dentro do planejamento de investimentos da concessionária ou quando da ocorrência de intervenientes nos sistemas. No caso do Sistema de Esgotamento Sanitário há um programa de intervenções corretivas nas redes e unidades elevatórias.

O relatório fotográfico subsequente ilustra as estações elevatórias de esgoto bruto e a estação de tratamento de esgoto do município de Águas de São Pedro.

Figura 42 - Estação Elevatória de Esgoto Bruto Portal

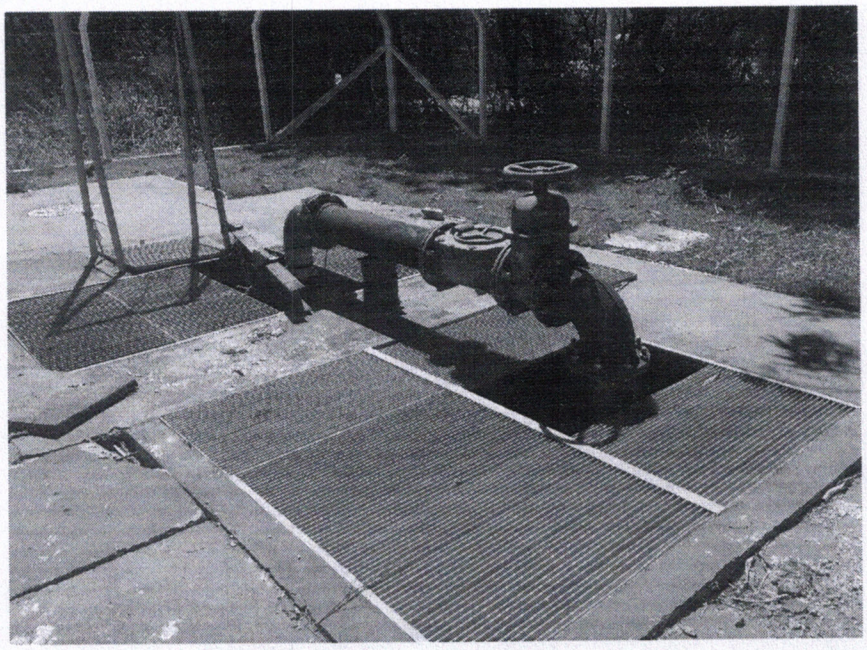


Figura 43 - Estação Elevatória de Esgoto Bruto Final

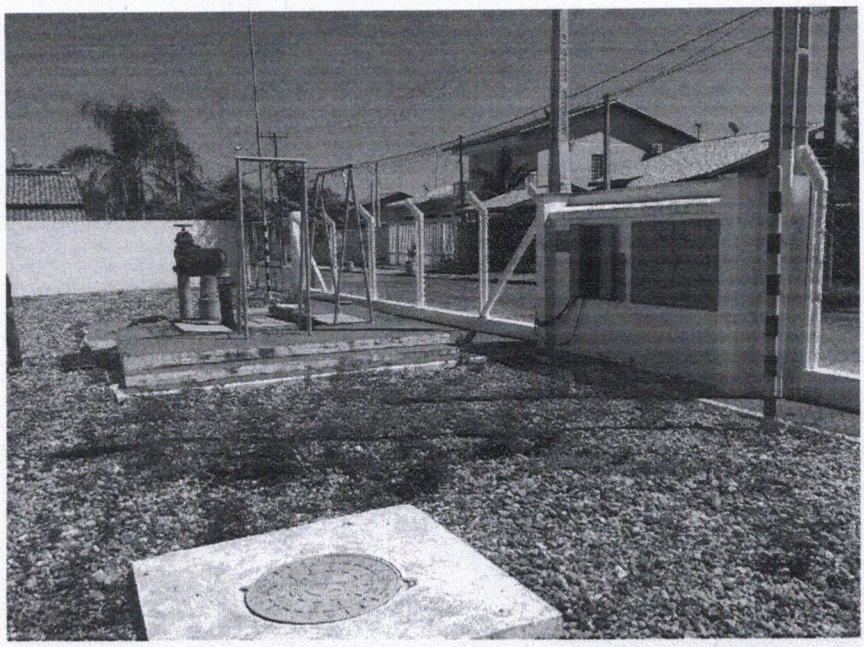


Figura 44 - Estação Elevatória de Esgoto Bruto Tulipas

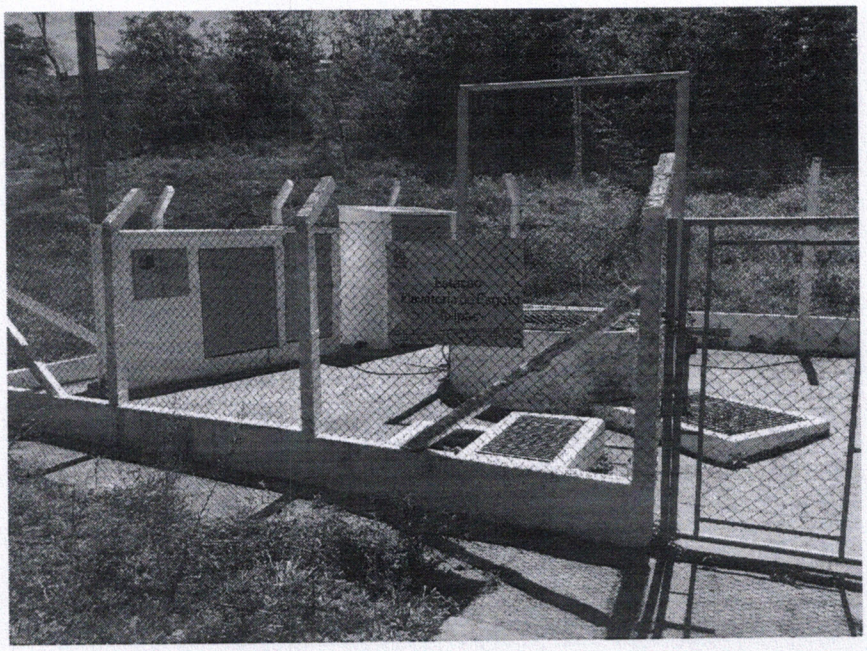


Figura 45 - Estação Elevatória de Esgoto Bruto Pinheiros

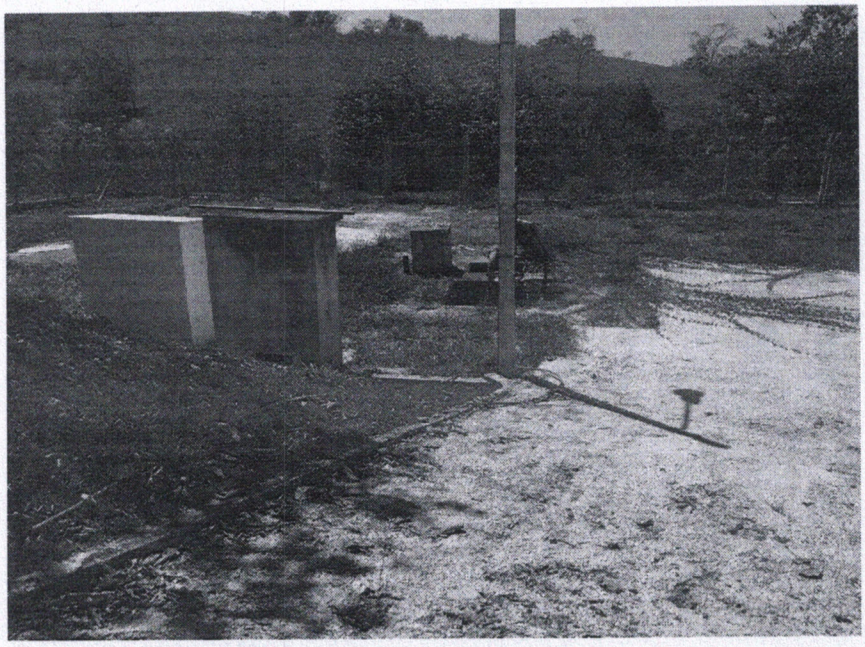


Figura 46 - Estação Elevatória de Esgoto Bruto Canta Sapo.

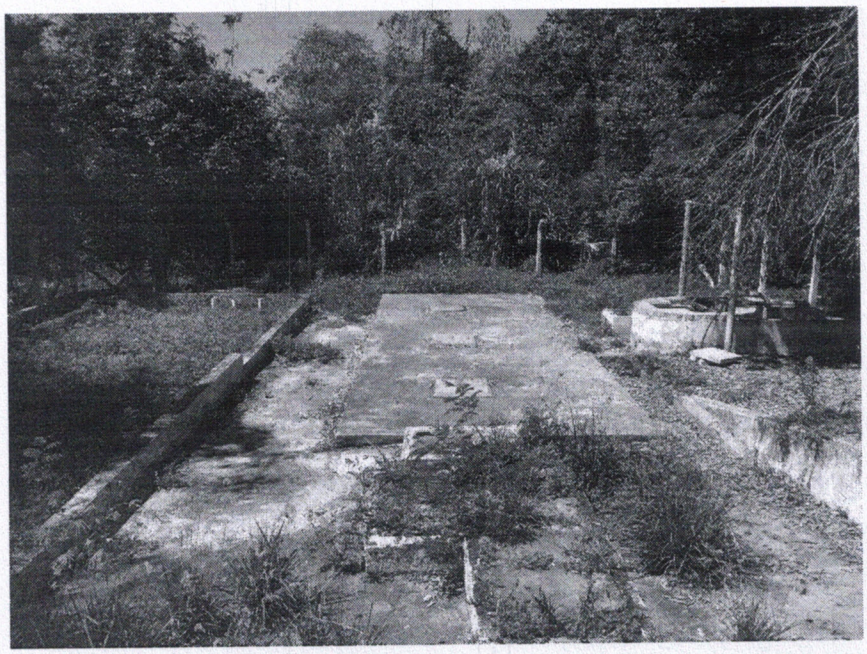
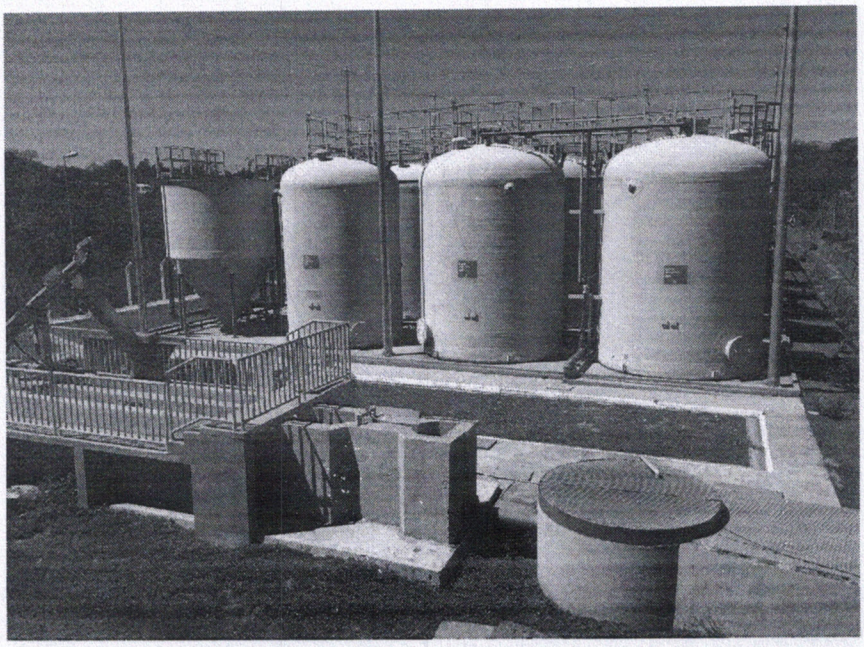


Figura 47 - Estação de tratamento de esgoto.



As manutenções corretivas demandadas pelas unidades elevatórias acontecem com frequência variável, com maior ocorrência nas épocas de maior incidência pluviométrica.

As informações coletadas junto à SABESP dão conta de que a ocorrência de extravasão em poços de visita são esporádicas e decorrentes de eventuais entupimentos de redes. De igual modo a ocorrência de rompimentos e vazamentos nas redes, a ocorrência é de igual modo eventual, dado o regime de manutenção preventiva das redes.

5.2 Informações comerciais

O Sistema de Esgotamento Sanitário atende atualmente 2.149 ligações, que constam do cadastro da Concessionária, cujo detalhamento se apresenta figurativamente no Quadro 25.

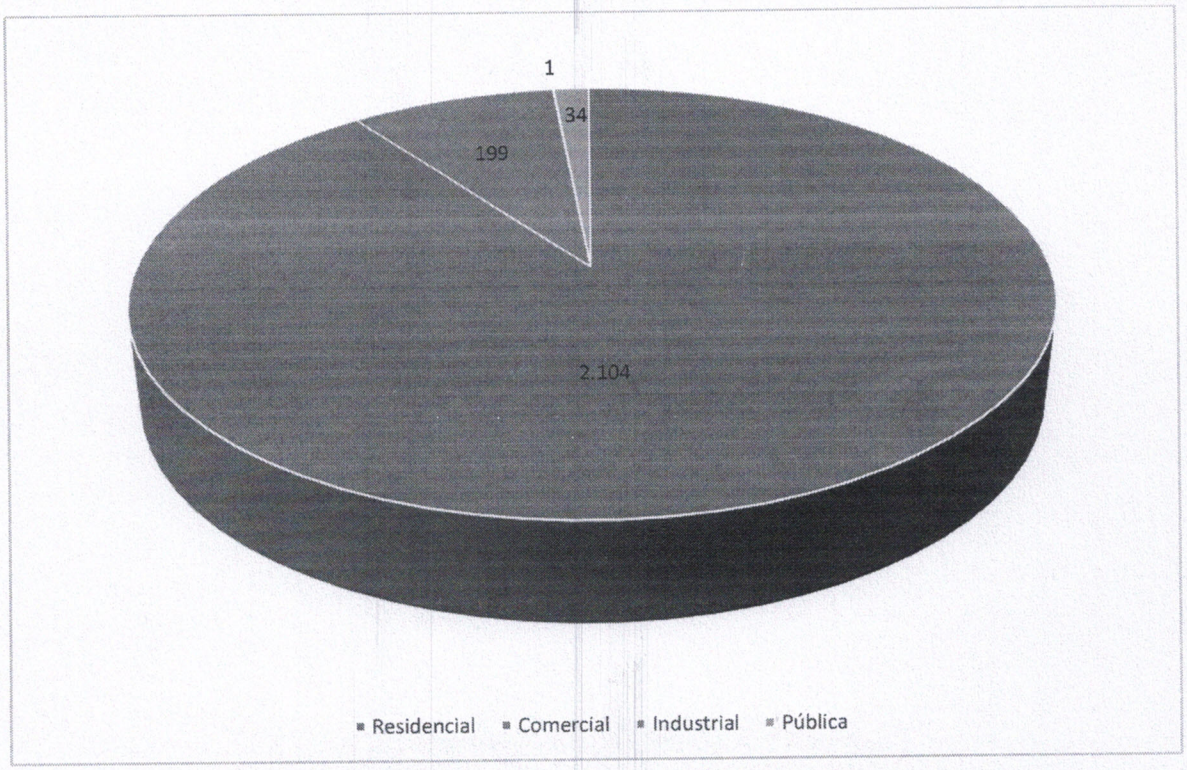
As economias interligadas ao sistema, em relação à sua tipologia, se apresentam no Quadro 27 e no Gráfico da Figura 48:

Quadro 27 - Tipologia das economias interligadas ao SES de Águas de São Pedro

DESCRITIVO	QUANTIDADE
Total de economias no SES de Águas de São Pedro	2.338
Residencial	2.104
Comercial	199
Industrial	1
Pública	34
Cadastradas	2.537
Ativas	2.338
Inativas	199

Fonte: SABESP, 2018

Figura 48 - Economias interligadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Águas de São Pedro



A representatividade das economias por tipologia, dispostas no gráfico da Figura 48 e no Quadro 27 possuem a seguinte representatividade em relação ao universo de economias interligadas ao Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Águas de São Pedro:

- Residencial 89,99%
- Comercial 8,51%
- Industrial 0,04%
- Pública 1,45%

5.2.1 Quantitativos do sistema

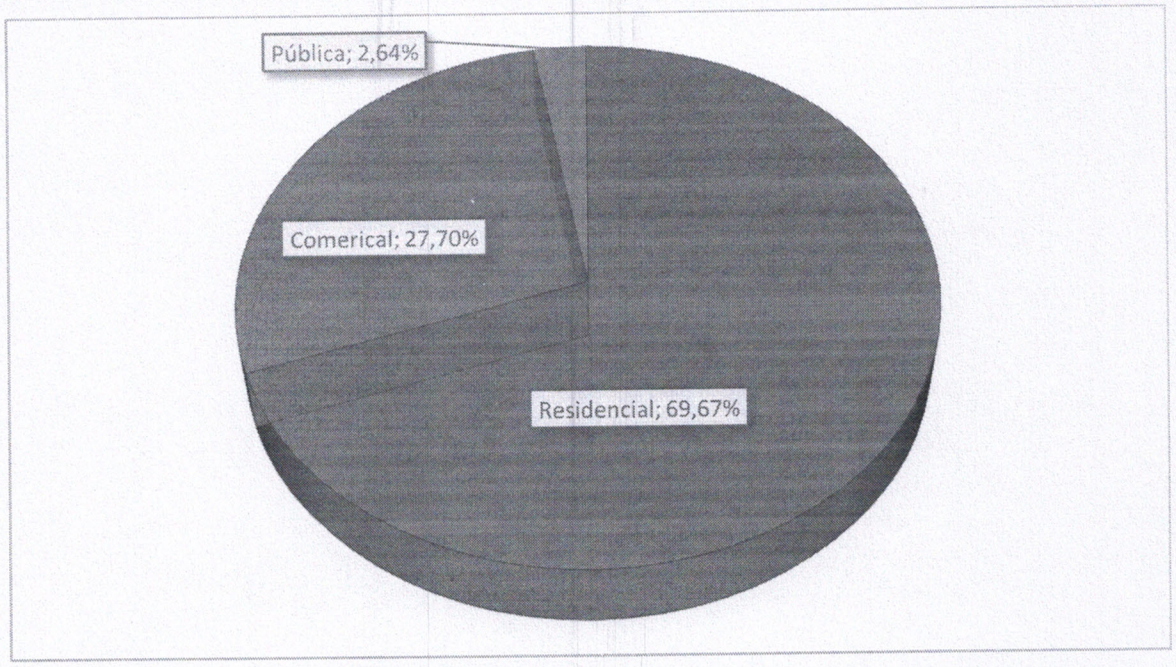
Predominantemente de tipologia residencial, os volumes faturados anualmente por tipo de economia se apresentam dispostos no Quadro 28 e ilustrados no gráfico da Figura 49:

Quadro 28 - Volumes faturados por tipo de economia no Sistema de Esgotamento Sanitário de Águas de São Pedro

ECONOMIAS	m³/ANO
Residencial	361.722
Comercial	143.813
Pública	13.689

Fonte: SABESP, 2018

Figura 49 - Representatividade dos volumes faturados por tipo de economia



A predominância do consumo residencial explica-se pela vocação do município que se caracteriza por ter sua economia baseada no comércio e no turismo. Esta particularidade, atrelada à importância turística do município e a fama de suas fontes de água, se traduz na

existência de várias casas de veraneio, bem como sua tipologia de ocupação predominantemente residencial.

5.2.1.1 Receitas, despesas, custos e investimentos

No montante das receitas operacionais da concessionária, a receita auferida com o Sistema de Esgotamento Sanitário, representa 43,28% do montante das receitas obtidas com a exploração dos serviços de água e esgoto no município.

O perfil das receitas para o Sistema de Esgotamento Sanitário do município se resume no Quadro 29:

Quadro 29 - Faturamento, arrecadação e saldos de contas a receber para o Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Águas de São Pedro.

FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO					
RECEITAS OPERACIONAIS COM ESGOTO			RECEITAS OPERACIONAIS TOTAIS (ÁGUA E ESGOTO) (R$/ANO)	ARRECADAÇÃO (R$/ANO)	SALDO DE CONTAS A RECEBER (R$/ANO)
DIRETA	INDIRETA	TOTAL			
1.554.884,52	-	1.554.884,52	3.592.301,06	3.645.639,83	65.799,54

Fonte: SABESP, 2018

Os investimentos para o SES do município, que fazem parte do planejamento estratégico da SABESP, englobam, em síntese (SABESP, 2018):

- Instalação de grupo gerador móvel para 03 EEEs;
- Monitoramento de EEE.
- Estudo para ativação das redes secas nas ruas 55/56 e para implantação de rede de esgoto na rua 72 (depende de licença ambiental)

5.3 Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário

A análise diagnóstica para o Sistema de Esgotamento Sanitário do município se baseia nas informações da caracterização descrita neste Capítulo, bem como nas visitas técnicas feitas às instalações que compõem o sistema, cujos ilustrativos fotográficos são parte integrante deste texto.

A inexistência de cadastro técnico das redes e coletores existentes, aparece aqui como gargalo operacional do sistema cuja adoção de ações que visem a implantação de dados de cadastro tanto para o sistema de abastecimento de água, quanto para o sistema de esgotamento sanitário, aparecem como prioritárias.

A análise hidráulica das redes e coletores depende das informações relativas à diâmetros, vazões e declividades, que deveriam constituir informações de base dos cadastros de redes. Independentemente deste limitante, as informações repassadas pelo corpo técnico da SABESP dão conta de que não há ocorrências de gargalos operacionais no sistema, com exceção de pontos isolados onde há ocorrência de ligações de águas pluviais nas redes de esgotamento sanitário e eventuais casos de entupimentos.

De um modo amplo o sistema existente apresenta-se pertinente às demandas do município, bem como as instalações e equipamentos que fazem parte do sistema de esgotamento e tratamento sanitário, apresentam bom estado de conservação.

A Estação de Tratamento de Esgoto, implantada em 2016, apresenta-se com funcionamento aferido por amostragens de qualidade próprio e terceirizado (laboratório acreditado), bem como agrega unidade de tratamento de loco por leitos de secagem.

Os gargalos detectados concentram-se em síntese:

- Na ausência de cadastro técnico de redes.
- Na ausência de dispositivos de geração de energia de emergência para as unidades elevatórios, para eventos de falta de energia, ou de dispositivos de acumulação (poços pulmão).

- A problemática enfrentada pela concessionária, relativa à inserção de águas pluviais nas redes do sistema de esgotamento sanitário.
- A problemática de se fornecer o atendimento (ligação à rede pública) em alguns imóveis em situação de soleira baixa, bem como problemas pontuais em trechos das denominadas Ruas Trecho da rua 72 e Ruas 55 e 56, onde o atendimento é impossibilitado por eventos de questão jurídica (áreas não atendíveis) ou técnica.

Complementarmente, dado as já citadas particularidades relativas aos modestos índices de crescimento urbano e populacional previstos para o período de projeto, as ações de adequação do sistema existente aparecem como principal objeto de planejamento de investimentos no período fim desta revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

6. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

6.1 Caracterização do Sistema Existente

O sistema de regulação brasileiro estabelece de maneira ampla os princípios, os objetivos e as diretrizes aplicáveis à gestão integrada de resíduos sólidos. Este arcabouço de normas disciplina as responsabilidades dos geradores e do poder público sobre o contexto.

Neste contexto, a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos.

As informações de contexto, fornecidas pela municipalidade informam que a produção diária de resíduos sólidos urbanos é de 3,5 Toneladas/Dia de resíduos sólidos domiciliares. Estes quantitativos são relativos a situação de rotina e contemplam o atendimento de 100% da população, desconsiderando o aumento populacional decorrente de população flutuante.

A periodicidade do serviço público de coleta é diária para todo o município, com exceção aos domingos, onde a coleta acontece apenas na área central. O descarte destes resíduos acontece em Aterro Sanitário de exploração privada, devidamente licenciado localizado no município de Rio das Pedras.

O município conta com sistema de coleta seletiva cujas coletas são realizadas semanalmente sob responsabilidade da Cooperativa Reciclador Solidário do município de Piracicaba.

Os resíduos provenientes de serviços de saúde são direcionados à unidade de pronto atendimento do município, ou como opção à Clínica de Especialidades que, por sua vez recebem a coleta específica destes resíduos. O montante de resíduos de serviços de saúde gerados no município é de aproximadamente 250 Kg/mês. A coleta destes resíduos nos pontos de centralização é feita por empresa terceirizada, cuja destinação final é o município de Mogi-Mirim, onde se procede o descarte adequado destes resíduos.

Os serviços de manutenção e limpeza de áreas públicas, como capinação, jardinagem e poda de árvores é realizada por equipe da Prefeitura Municipal. Parte deste material, quando pertinente é encaminhado para queima (lenha) ou compostagem (folhas).

Os recursos humanos e materiais disponíveis para os serviços descritos se apresentam:

Serviços de poda de árvores, jardinagem e capinação:

- Caminhonete F-4.000 → utilizado para serviços de capina e poda de árvores.
- Caminhão basculante.
- 3 funcionários: 1 motorista e 2 operacionais.

Serviços de coleta de resíduos sólidos:

- Caminhão compactador → capacidade 15m³
- 3 funcionários: 1 motorista e 2 operacionais

Os serviços de varrição manual são feitos diariamente no entorno do centro comercial da cidade, cujos trabalhos são realizados por quatro funcionários.

O sistema de cobrança por estes serviços aos cidadãos acontece apenas para remoção de grandes volumes de podas em locais particulares. A coleta de resíduos domésticos não é cobrada no município.

A disponibilização de dados de quantitativos de resíduos sólidos gerados, permitiu a construção de informações de situação, conforme disponibilizado no Quadro 30:

Quadro 30 - Informações de contexto referente aos quantitativos de resíduos sólidos gerados no município

Produção de Resíduos Sólidos	
Resíduos sólidos domésticos	3,50 T/dia
Geração de resíduo domiciliar mensal	105,00 T/mês
Resíduos recicláveis	50,00 Kg/dia
Capinação, e poda de árvores	100,00 T/ano
Resíduos da construção civil	1100,00 T/ano

Fonte: Prefeitura Municipal de Águas de São Pedro

Dados da CETESB (2017), classificam o IQR – Índice de Qualidade dos Resíduos para o aterro receptor com escore 9,8, cujos aterro sanitário receptor possui licenciamento ambiental. Esta classificação é atribuída pela CETESB para Aterro Sanitário, cujas condições de deposição dos resíduos sólidos são controladas dentro de critérios mais rígidos no que se refere à proteção contra a contaminação do solo e da água subterrânea ou superficial.

Comparativamente aos parâmetros preconizados pela CETESB, que desde 1997 tem sistematizado e controlado informações sobre as condições sanitárias de deposição de resíduos sólidos, bem como os índices estimativos de produção per capita per capita de resíduos em função da população urbana. O Relatório da CETESB (2017) informa os seguintes valores:

Quadro 31 - Índices estimativos de produção per capita de resíduos sólidos urbanos em função da população urbana

POPULAÇÃO (hab)	PRODUÇÃO (Kg/hab.dia)
Até 25.000	0,70
De 25.001 a 100.000	0,80
De 100.001 a 500.000	0,90
Mais de 500.000	1,10

Fonte: CETESB, 2017

Nos termos dos dados apresentados no Quadro 31, em se considerando a população atual do município e os quantitativos de geração de resíduos sólidos aqui apresentados, Águas de São Pedro possui índices de produção dentro do contexto preconizado pela CETESB, na faixa de 1,18 Kg/hab.dia).

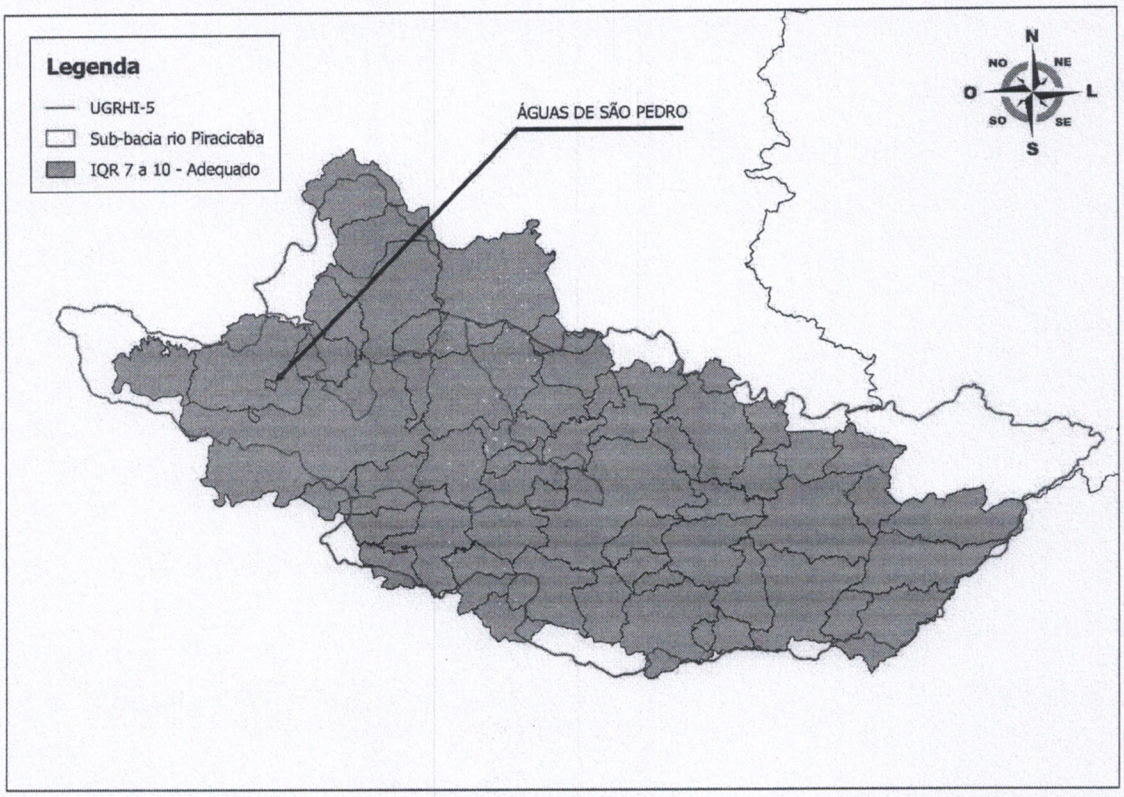
No que diz respeito à disposição final, o Plano Municipal de Saneamento Básico 2011, insere comentário sobre uma possível formação de consórcio intermunicipal (envolvendo também o

município) para a construção de usina de geração de energia elétrica, proposta pela empresa REDSOL ENERGY. Nos termos da proposta, o objetivo seria a disponibilização dos resíduos sólidos para a unidade a ser implantada, cuja capacidade de projeto seria de até 1.000 toneladas de lixo por dia.

A proposta, porém, não vingou, e neste contexto, a destinação dos resíduos sólidos gerados localmente tem como destino a sua deposição em aterro sanitário, conforme se menciona.

A Figura 50 ilustra o situacional dos aterros sanitários no contexto da pontuação do Índice de Qualidade do Resíduos na UGRHI-5. Nesta Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos, todos os aterros sanitários encontram-se com a pontuação do IQR como adequado.

Figura 50- Situação dos municípios da UGRHI-5, onde se insere o município de Águas de São Pedro no quesito do enquadramento do IQR



Fonte: CETESB, 2017

No contexto do mapa da Figura 50, os municípios que aparecem "em branco" não possuem sede na UGRHI-5. Nestes termos, todos os municípios desta Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos têm pontuação dada como adequada para a disposição de resíduos sólidos.

Adicionalmente os dados disponibilizados pela CETESB (2017), informam para o município de Águas de São Pedro a evolução dos índices de IQR no período 2011-2017 (Quadro 32):

Quadro 32 - Evolução dos índices IQR para o município de Águas de São Pedro

Município	RSU (t/dia)	IQR							ATERRO
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Águas de São Pedro	2,29	8,30	7,50	7,20	7,30	8,80	9,50	9,80	Essencial - Rio das Pedras

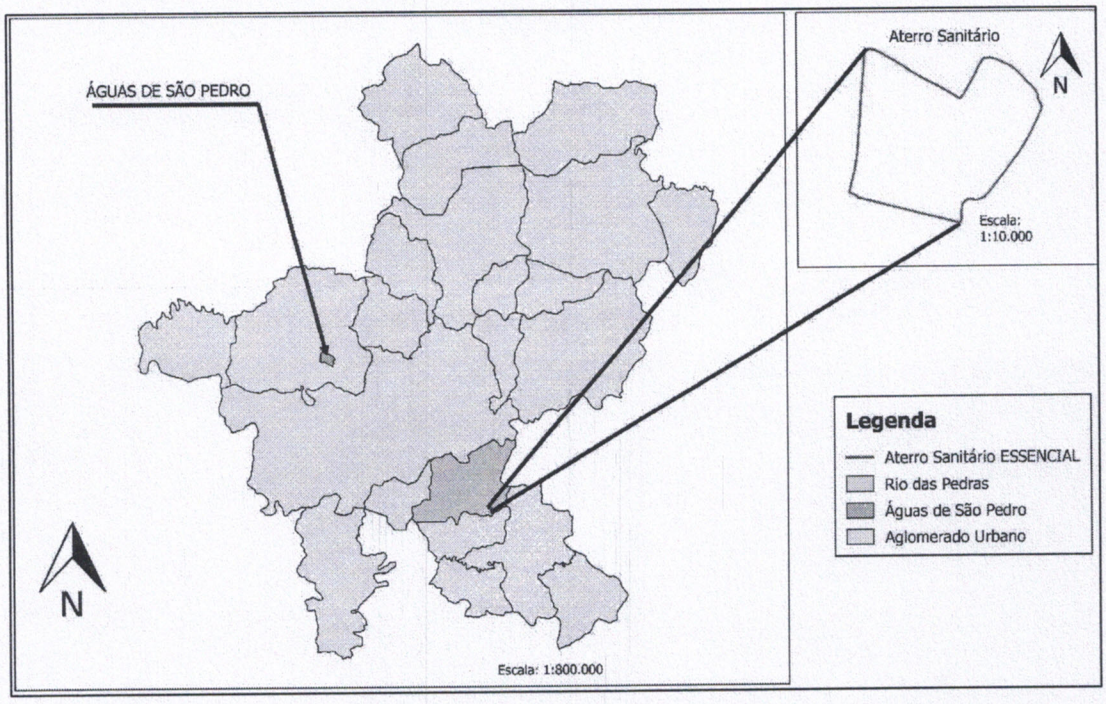
Fonte: CETESB, 2017

6.1.1 Aterro sanitário

O Aterro Sanitário Essencial no município de Rio das Pedras, recebe os resíduos sólidos do município de Águas de São Pedro. Trata-se de unidade explorada pela iniciativa privada que possui licença de operação da Companhia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB.

O Aterro opera com gerenciamento e gestão de resíduos das Classes II-A e II-B (NBR 10004/2004 – Resíduos não perigosos, inertes ou não inertes). A unidade classifica-se como aterro sanitário, cujas especificidades de instalação e controle de subprodutos provenientes da deposição dos resíduos sólidos, tem destinação controlada, como no caso, o chorume. A Figura 51 elaborada em ambiente SIG, ilustra a localização do Aterro Sanitário em relação ao município de Águas de São Pedro e os municípios circunvizinhos.

Figura 51 - Localização do aterro sanitário de Rio das Pedras e os municípios de entorno



6.1.2 Ecoponto

Aponta-se para o sistema a existência de ponto de captação de resíduos, como forma de se evitar o descarte clandestinos de resíduos por parte da população, principalmente daqueles provenientes de restos de construção civil e descarte de inservíveis.

A unidade encontra-se pertinentemente adequada aos serviços que presta e atende satisfatoriamente as demandas do município (Figura 52)

Figura 52 - Ecoponto municipal - Águas de São Pedro

6.2 Diagnóstico do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos.

Os dados de contexto para o Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos para o município de Águas de São Pedro se apresentam no quadro-resumo subsequente (Quadro 33):

Quadro 33 - Síntese das informações situacionais do Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do município de Águas de São Pedro.

CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS DE COLETA DO MUNICÍPIO:	
Resíduos sólidos domésticos	Prefeitura
Resíduos sólidos recicláveis porta-a-porta	Cooperativa Reciclador Solidário
Resíduos sólidos de bens inservíveis/volumosos	Prefeitura/Ecoponto
Resíduos sólidos de saúde	Terceirizada - Stericycle

Resíduos de poda, capinação e limpeza urbana	Prefeitura
Resíduos sólidos de construção civil	Terceirizada
Resíduos sólidos especiais (lâmpadas, pilhas, baterias, pneus, etc.)	Terceirizada
COLETAS EXISTENTES POR TIPICIDADE NO MUNICÍPIO:	
Resíduos sólidos domésticos	Sim
Resíduos sólidos recicláveis porta-a-porta	Sim
Resíduos sólidos de bens inservíveis/volumosos	Sim
Resíduos sólidos de saúde	Sim
Resíduos de poda, capinação e limpeza urbana	Sim
Resíduos sólidos de construção civil?	Sim
Resíduos sólidos especiais (lâmpadas, pilhas, baterias, pneus, etc.)	Parcial
GERAÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS:	
Resíduos sólidos domésticos	3,50 T/dia
Resíduos sólidos recicláveis porta-a-porta	50,00 Kg/dia
Resíduos sólidos de saúde	250,00 Kg/mês
Resíduos de poda, capinação e limpeza urbana	100,00 T/ano
Resíduos sólidos de construção civil	1100,00 T/ano
PERÍODO, FREQUÊNCIA E HORÁRIO DOS SERVIÇOS DE COLETA:	
Resíduos sólidos domésticos	Diariamente
Resíduos sólidos recicláveis porta-a-porta	Terças-Feiras
Resíduos sólidos de bens inservíveis/volumosos	Diariamente
Resíduos sólidos de saúde	Semanal
Resíduos de poda, capinação e limpeza urbana	2ª, 3º e 4º Feiras
Resíduos sólidos especiais (lâmpadas, pilhas, baterias, pneus, etc.)?	Entrega Voluntária do munícipe
POPULAÇÃO DA ÁREA URBANA ATENDIDA NOS SERVIÇOS DE COLETA DE (%)	
Resíduos sólidos domésticos	100,00%
Resíduos sólidos recicláveis porta-a-porta	100,00%
Resíduos sólidos de bens inservíveis/volumosos	100,00%

POPULAÇÃO DA ÁREA RURAL ATENDIDA NOS SERVIÇOS DE COLETA DE (%)	
Resíduos sólidos domésticos?	Não Há
Resíduos sólidos recicláveis porta-a-porta?	
Resíduos sólidos de bens inservíveis/volumosos?	
ECOPONTO / PONTOS DE RECEBIMENTO DE RESÍDUOS:	
Há ECOPONTO implantado	Sim
Qual a quantidade de ECOPONTO (s) existente (s)	01
Que tipo de resíduos o (s) ECOPONTO (s) recebe (m)	Construção civil e bens inservíveis
Qual a quantidade em massa diária de resíduos que o (s) ECOPONTO (s) recebe (m)?	400,00 Kg/dia
Qual a destinação final de cada resíduo do (s) ECOPONTO (s)?	Município de São Pedro
Qual o período de funcionamento do (s) ECOPONTO (s)?	2ª a 6ª das 8:00 às 16:00
Qual o número de funcionários no (s) ECOPONTO (s)?	2
DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS GERADOS:	
Resíduos sólidos domésticos?	Aterro Rio das Pedras
Resíduos sólidos recicláveis porta-a-porta?	Cooperativa Piracicaba
Resíduos sólidos de bens inservíveis/volumosos?	Município de São Pedro
Resíduos sólidos de saúde?	Município de Mogi-Mirim
Resíduos de poda, capinação e limpeza urbana?	Local
Resíduos sólidos de construção civil?	Município de São Pedro
TIPO, QUANTIDADE E CAPACIDADE DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NOS SERVIÇOS DE COLETA DE:	
Resíduos sólidos domésticos?	1 Caminhão Compactador
Resíduos sólidos recicláveis porta-a-porta?	1 Caminhão Gaiola
Resíduos sólidos de bens inservíveis/volumosos?	1 Caminhão Basculante
Resíduos sólidos de saúde?	
Resíduos de poda, capinação e limpeza urbana?	1 Caminhão Basculante
Resíduos sólidos de construção civil?	1 Caminhão Basculante
QUADRO HORÁRIO DOS FUNCIONÁRIOS DOS SERVIÇOS DE:	
Resíduos sólidos domésticos?	7:00 às 17:00 hs

Resíduos sólidos recicláveis porta-a-porta?	3ª Feira das 8:00 às 17:00 hs
Resíduos sólidos de bens inservíveis/volumosos?	7:00 às 17:00 hs
Resíduos de poda, capinação e limpeza urbana?	7:00 às 17:00 hs
Resíduos sólidos de construção civil?	7:00 às 17:00 hs
Resíduos sólidos especiais (lâmpadas, pilhas, baterias, pneus, etc.)?	Não
SERVIÇOS DE VARRIÇÃO DAS VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS:	
Serviço de varrição manual	Na Região Central
Há o serviço de varrição mecanizada?	Não
Qual o período, frequência e horário da varrição manual?	Diária
Qual a quantidade de funcionários da varrição manual?	4
Qual a destinação final dos resíduos de varrição?	Aterro Sanitário
GRANDE HOTEL:	
A coleta de resíduos sólidos gerados é realizada pela Prefeitura ou empresa privada?	Empresa Privada
Quais os tipos de resíduos gerados no empreendimento?	Orgânicos/Não orgânicos
Qual a quantidade diária de resíduos sólidos gerados?	Sem dados
Qual a destinação final dos resíduos gerados?	Aterro Sanitário (orgânicos) e Cooperativa (recicláveis)

Fonte: Prefeitura Municipal de Águas de São Pedro.

Tendo como base as informações de contexto explanadas no texto e no Quadro 33, o diagnóstico preliminar do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos lista alguns pontos que merecem especial atenção para a otimização do sistema vigente:

- A considerável distância que envolve o transporte dos resíduos sólidos coletados no município até seu descarte final no município de Rio das Pedras e o impacto econômico decorrente desta particularidade.
- A isenção de cobrança dos serviços de limpeza pública no município. Esta situação acaba por onerar as finanças públicas e dificultar investimentos para os próprios serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

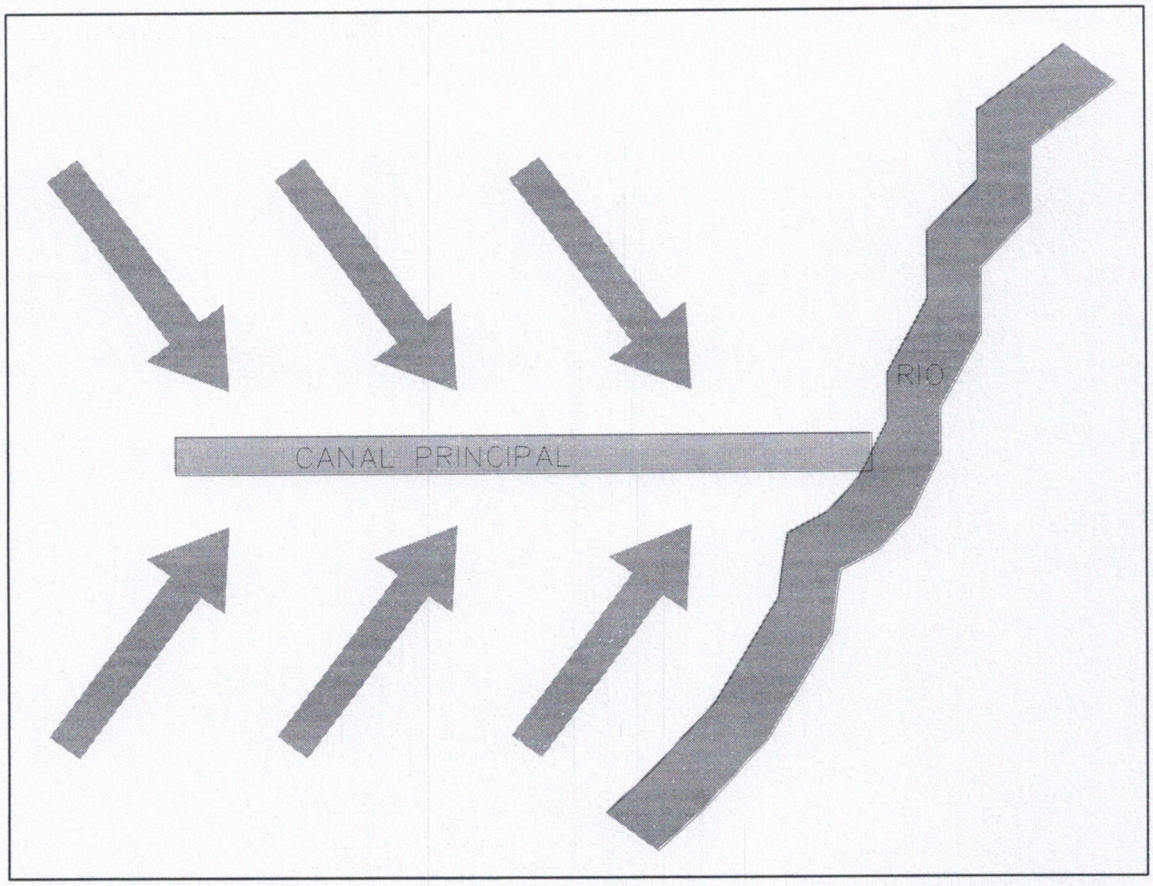
- Inexistência de programas de treinamento interno de pessoal envolvido com os serviços.
- Inexistência de serviços de atendimento ao público, relacionado a esses serviços.
- A baixa oferta dos serviços de varrição que acontece apenas na área central. Esta particularidade demanda em problemas de excesso de resíduos acumulados em equipamentos de captação de águas pluviais, conforme constatado in loco quando da realização das visitas técnicas.

Independente das informações aqui contidas, a verificação local aponta que o sistema funciona de forma relativamente pertinente, no que diz respeito à periodicidade das coletas e da qualidade do serviço prestado, excetuando-se as considerações em contrário aqui dispostas.

7. DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem de águas pluviais do município de Águas de São Pedro caracteriza-se pela conformação do tipo "Espinha de Peixe" onde um canal principal conduz ao descarte final as águas oriundas de galerias secundárias contribuintes (Figura 53).

Figura 53 - Conformação do tipo " Espinha de Peixe" - Sistema de Drenagem de Águas Pluviais



A existência de um canal central conforme ilustrativo da Figura 53, centraliza o recolhimento das vazões de águas de chuva, cujo descarte é feito no Ribeirão Araquá, na divisa do município. Adicionalmente, a Represa Palmeiras, que se constitui como corpo d'água artificial recebe águas pluviais que não drenam para o canal central.

A verificação feita nas visitas in loco constatou a existência de bocas de lobo e galerias pluviais apenas nos arredores das localidades mais centrais. Em todo o restante do município, constatou-se apenas a existência de arruamentos e sarjetas como condutores de águas de chuva.

A política de expansão urbana do município restringe a expansão desordenada, bem como o código de obras define as normas para elaboração de projetos e execução de obras dentro do solo urbano.

Não se registra a ocorrência de enchentes na área central do município, porém a inexistência de equipamentos de coleta (bocas de lobo) nas ruas tende a sobrecarregar a capacidade das sarjetas nos pontos mais à jusante do escoamento.

A visita técnica realizada com o intuito de se aferir a pertinência física dos dispositivos revelou uma grande ocorrência de bocas de lobo recobertas por resíduos, principalmente de origem de restos vegetais, conforme se ilustra:

Figura 54 - Ocorrência de entupimento de boca de lobo por resíduos.

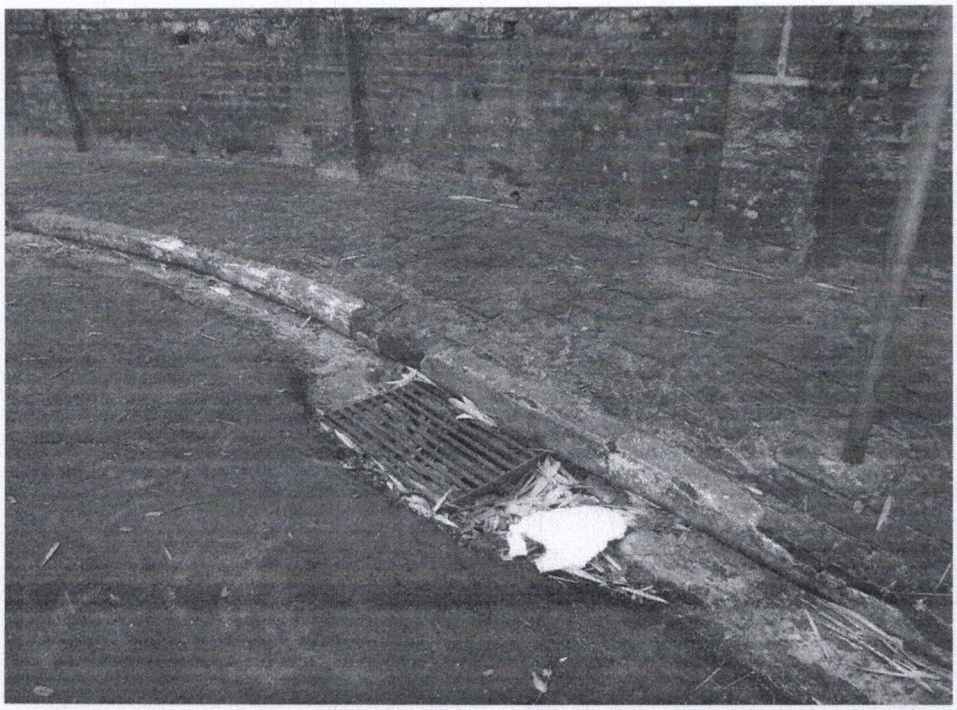


Figura 55 - Boca de lobo entupida com resíduos sólidos.

Figura 56 - Boca de lobo entupida com resíduos sólidos.

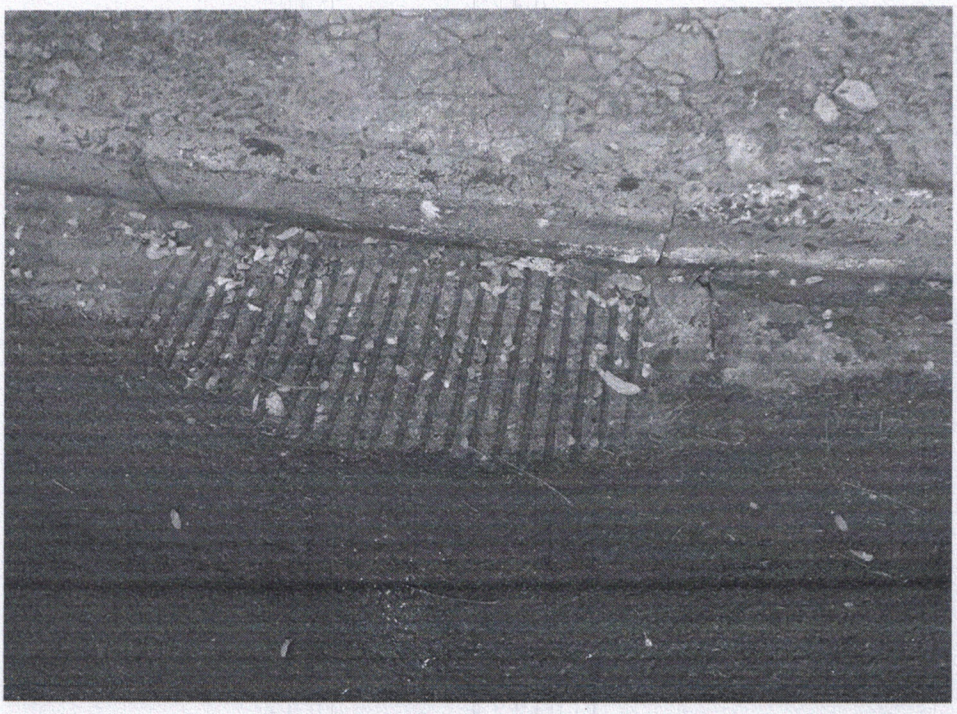
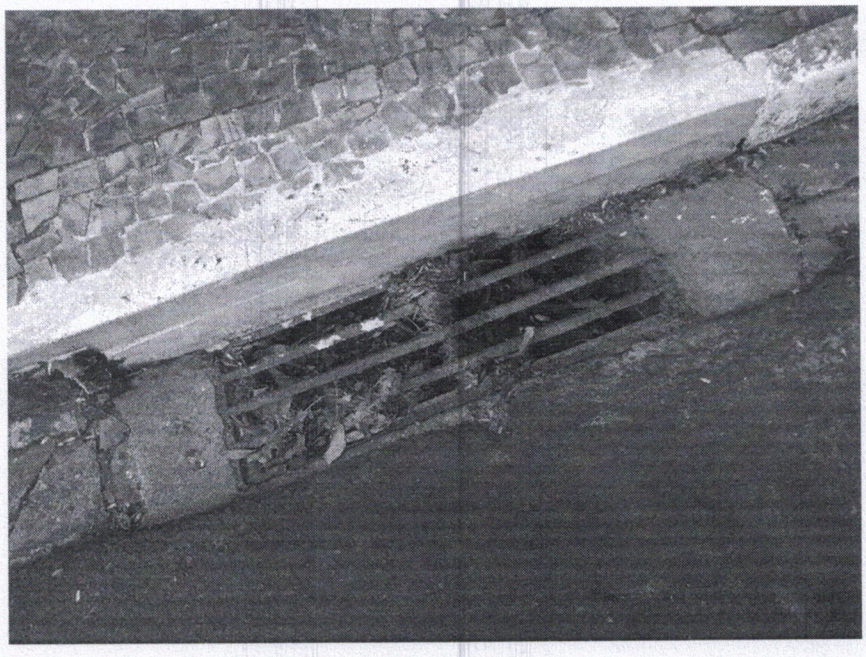


Figura 57 - Boca de lobo entupida com resíduos - restos de folhas de árvores



De igual forma, apresenta-se subsequentemente no relatório fotográfico, a ocorrências de condições de inconformidade encontradas no canal central, conforme se apresenta:

Figura 58 - Assoreamento no canal central no trecho entre a Rua dos Ipês e o Portal de entrada

Figura 59 - Disposição inadequada de tubulação de descarte de águas pluviais no canal central nas proximidades da Rua dos Ipês.

7.1 Diagnóstico do sistema de drenagem de águas pluviais.

As informações sobre o sistema de drenagem de águas pluviais, e a base obtida através das visitas técnicas realizadas com o intuito de se verificar a conformação do sistema existente permitiram a constatação preliminar dos gargalos que se listam:

- A falta de cadastro técnico da rede de galerias pluviais existentes.
- Ausência de programas de controle de cheias e alagamentos.
- Ausência de documentos com valor de norma que estabeleçam critérios para projetos e obras para os equipamentos de drenagem urbana.
- Problemas de assoreamento dos canais existentes.
- Ocorrência de entupimentos de equipamentos urbanos de drenagem.

De igual forma, enfatiza-se a problemática de ocorrência de condição de assoreamento do canal central, que constitui o principal elemento de escoamento de vazões até o descarte no ribeirão Araquá.

Neste contexto, o trecho compreendido entre a rua dos Ipês e o Portal de entrada da cidade concentra problemas recorrentes de assoreamento e demanda ações voltadas a projetos de readequação do canal, bem como de conformação do entorno.

A ocorrência de várias bocas de lobo visualmente entupidas, reforça a percepção de necessidade de ações de limpezas concentradas em locais onde a varrição manual não é realizada pelo departamento de limpeza pública.

8. PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÕES DE ALTERNATIVAS

8.1 Informações de base.

8.1.1 Evolução Populacional para o horizonte de projeto.

Adicionalmente às informações disponibilizadas no Capitulo 2.8.1, que contextualizam sobre a evolução populacional para o município de Águas de São Pedro, buscou-se aprofundar estudos para a determinação da população de projeto, visando a correta avaliação das demandas dos sistemas de saneamento para o período de projeto eleito.

Desta forma procedeu-se a ensaios de projeções populacionais por métodos matemáticos consagrados pela literatura técnica cujos resultados destas inferências estatísticas se apresentam no Quadro 34:

Quadro 34 - Inferências estatísticas - projeções matemáticas de evolução populacional para o município de Águas de São Pedro

PROJEÇÃO PARA A POPULAÇÃO ÁGUAS DE SÃO PEDRO						
ANO	ARITMÉTICA		GEOMÉTRICO		REGRESSÃO LINEAR	
	POPULAÇÃO	TX. CRESCIMENTO	POPULAÇÃO	TX. CRESCIMENTO	POPULAÇÃO	TX. CRESCIMENTO
2011	2.789	2,83%	2.807	3,70%	2.588	1,71%
2012	2.872		2.911		2.633	
2013	2.954		3.018		2.679	
2014	3.037		3.130		2.724	
2015	3.119		3.246		2.769	
2016	3.201	2,51%	3.366	3,70%	2.815	1,59%
2017	3.284		3.490		2.860	
2018	3.366		3.619		2.906	
2019	3.449		3.753		2.951	
2020	3.531		3.892		2.997	
2021	3.613	2,23%	4.035	3,70%	3.042	1,47%
2022	3.696		4.185		3.088	
2023	3.778		4.339		3.133	
2024	3.861		4.500		3.179	
2025	3.943		4.666		3.224	

PROJEÇÃO PARA A POPULAÇÃO ÁGUAS DE SÃO PEDRO						
ANO	ARITMÉTICA		GEOMÉTRICO		REGRESSÃO LINEAR	
	POPULAÇÃO	TX. CRESCIMENTO	POPULAÇÃO	TX. CRESCIMENTO	POPULAÇÃO	TX. CRESCIMENTO
2026	4.025	2,01%	4.838	3,70%	3.270	1,37%
2027	4.108		5.017		3.315	
2028	4.190		5.203		3.361	
2029	4.273		5.395		3.406	
2030	4.355		5.595		3.452	
2031	4.437	1,82%	5.801	3,70%	3.497	1,28%
2032	4.520		6.016		3.543	
2033	4.602		6.238		3.588	
2034	4.685		6.469		3.634	
2035	4.767		6.708		3.679	
2036	4.849	1,66%	6.956	3,70%	3.725	1,20%
2037	4.932		7.213		3.770	
2038	5.014		7.480		3.815	
2039	5.097		7.756		3.861	
2040	5.179		8.043		3.906	
2041	5.261	1,53%	8.340	3,70%	3.952	1,13%
2042	5.344		8.648		3.997	
2043	5.426		8.968		4.043	
2044	5.509		9.299		4.088	
2045	5.591		9.643		4.134	
2046	5.673	1,07%	10.000	2,76%	4.179	0,81%
2047	5.756		10.369		4.225	
2048	5.838		10.753		4.270	
2049	5.921		11.150		4.316	

Fonte: Extrapolação de dados matemáticos – STS Engenharia.

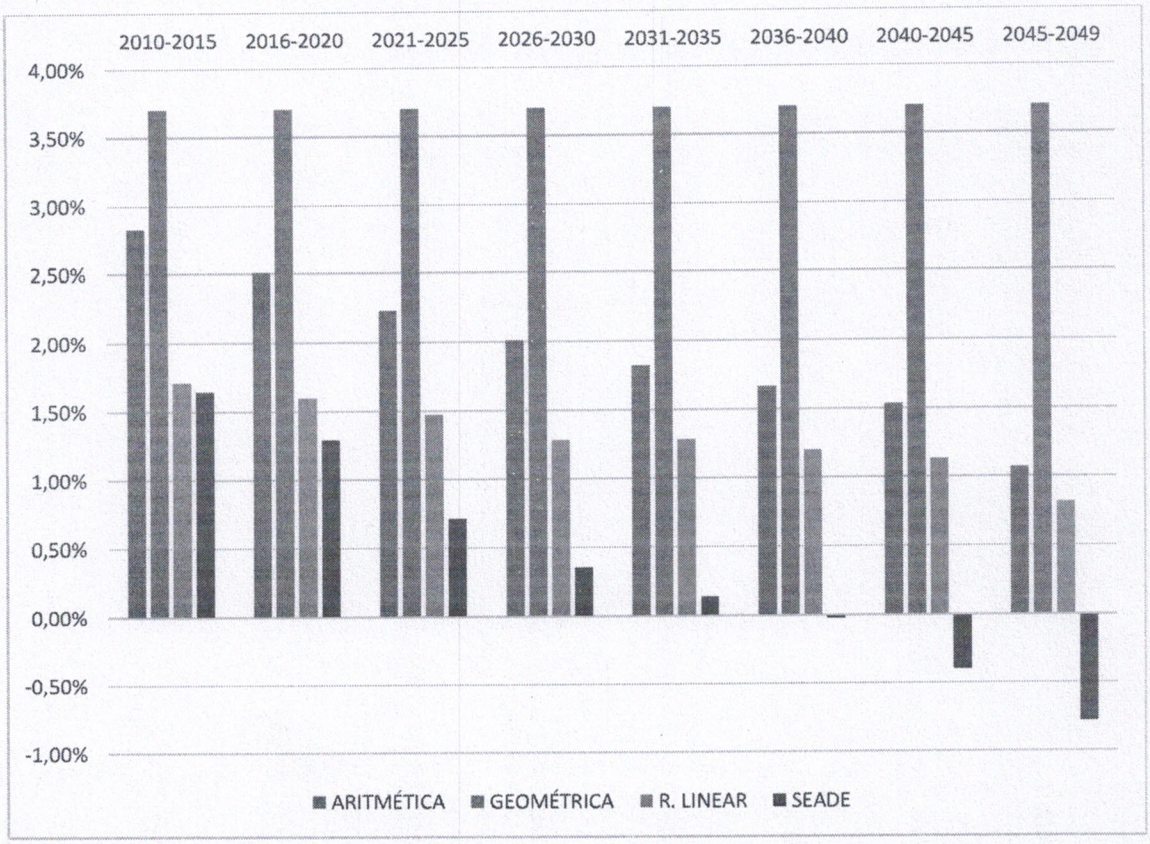
À vista das informações disponibilizadas no Quadro 34, complementarmente se verificou o comportamento das taxas de crescimento populacional das projeções matemáticas em comparação àquelas apresentadas pela Fundação SEADE. Os resultados revelam que os índices de crescimento preconizados pela Fundação SEADE se apresentam significativamente inferiores aos auferidos nas projeções matemáticas, conforme se apresenta (Quadro 35 e Figura 60):

Quadro 35 - Comparativo das taxas de crescimento auferidas pelas projeções matemáticas e pela Fundação SEADE.

PERÍODO	ARITMÉTICA	GEOMÉTRICA	REGRESSÃO LINEAR	SEADE
2010-2015	2,83%	3,70%	1,71%	1,65%
2016-2020	2,51%	3,70%	1,59%	1,29%
2021-2025	2,23%	3,70%	1,47%	0,71%
2026-2030	2,01%	3,70%	1,28%	0,36%
2031-2035	1,82%	3,70%	1,28%	0,14%
2036-2040	1,66%	3,70%	1,20%	-0,02%
2040-2045	1,53%	3,70%	1,13%	-0,3986
2045-2049	1,07%	2,76%	0,81%	-0,7884

Fonte: Extrapolação de dados matemáticos – STS Engenharia.

Figura 60 – Comparativo das taxas de crescimento populacional.



Fonte: Elaborado por STS Engenharia.

Tendo como base as informações contextualizadas, as projeções disponibilizadas pela Fundação SEADE que apresentam índices decrescentes de taxas de evolução populacional, ilustram valores mais coerentes com a realidade do município, dado a particularidade já apontada sobre a diminuta disponibilidade de áreas para o desenvolvimento urbano, e por consequência, para o aumento populacional.

As projeções matemáticas realizadas, por sua vez, apresentam quantitativos populacionais que extrapolam populações demasiadamente altas para o período de projeto, com exceção do método da regressão linear, que se ajusta mais aos dados apresentados pela Fundação SEADE.

Nos termos explanados, para este trabalho, adota-se como população residente as projeções propostas pela Fundação SEADE, que projeta para o ano de 2049 uma população de 3.272 habitantes.

A projeção anual para a população residente apresentada no Quadro 6 deste Plano Municipal de Saneamento básico se repete ilustrativamente:

Quadro 36 - Projeção de crescimento anual da população do município de Águas de São Pedro.

ANO	TOTAL	TX CRESCIMENTO ANUAL
2010	2.707	1,3299%
2011	2.743	
2012	2.788	1,6405%
2013	2.834	1,6499%
2014	2.880	1,6231%
2015	2.928	1,6667%
2016	2.966	1,2978%
2017	3.004	1,2812%
2018	3.043	1,2983%
2019	3.082	1,2816%
2020	3.122	0,2582%
2025	3.234	0,7074%
2030	3.292	0,3561%
2035	3.315	0,1393%
2040	3.311	-0,0241%
2045	3298	-0,0786%
2049	3.272	-0,16%

Faz-se informação complementar sobre os quantitativos populacionais disponibilizados neste capítulo, que o município de Águas de São Pedro não possui área rural. Neste contexto as projeções populacionais aqui apresentadas totalizam-se apenas para a área urbana do município.

8.1.2 População Flutuante.

A análise das projeções das populações flutuantes que ocorrem sazonalmente, dado a característica essencialmente turística do município, tem como base inicial o desvio das médias de consumo de água. Esta premissa parte do princípio lógico que dado incremento populacional que ocorra no município, reflete proporcionalmente no consumo de água e, de igual modo, na geração de esgotos domésticos e resíduos sólidos.

Desta forma, os dados organizados dos consumos históricos de água no município, bem como os desvios detectados na média desses valores se apresentam no Quadro 37:

Quadro 37 - Volumes faturados de água - Período 2012 a 2017 (m³/mês)

Ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
2012	42.103	51.816	47.029	44.081	44.870	49.386	45.309	43.088	44.407	48.920	48.363	45.956
2013	46.901	46.842	43.995	43.227	43.153	46.843	41.057	43.611	45.110	48.138	48.038	50.191
2014	53.178	53.342	50.542	46.321	46.213	44.925	44.412	44.797	45.215	47.202	48.026	45.764
2015	47.951	49.771	43.644	41.920	42.239	41.219	41.704	44.354	43.506	44.473	45.776	44.332
2016	46.176	45.694	45.153	43.483	45.218	43.801	41.990	46.203	44.430	44.911	45.831	45.654
2017	47.317	46.113	46.003	45.526	42.561	41.992	47.163	44.432	51.441	49.005	45.542	51.278

Fonte: SABESP, 2011

No contexto destas informações, para os dias atuais, a determinação da população flutuante a partir do desvio médio que representa o acréscimo sazonal de população importa em quantitativos pouco expressivos (um acréscimo aproximado médio de 200 habitantes). Esse quantitativo pouco expressivo, remete à conclusão de que parte da população não residente, que se hospeda em hotéis ou pousadas estaria se utilizando de água proveniente de outras fontes, que não o sistema público de abastecimento. De igual modo, os dados de utilização de

água do sistema público, remetem ao conclusivo de que o município não enfrenta, pelo histórico fornecido, situação de saturação em relação à ocupação dos domicílios existentes.

Num outro extremo o PMSB, 2011 considera como base para a determinação da população flutuante os domicílios não ocupados e a disponibilidade de leitos nos hotéis e pousadas, cujo quantitativo para 2018 importaria em 13.683 habitantes, ou seja, pouco mais de 4 vezes a população atual do município.

Nestes termos, dado que o sistema instalado tanto para o abastecimento de água, como para o esgotamento sanitário, atende as demandas de quantitativos atuais totais com relativa folga, entende-se que a população total (residente + flutuante) para os dias atuais estariam abaixo dos valores calculados pelo PMSB, 2011 (Quadro 38) :

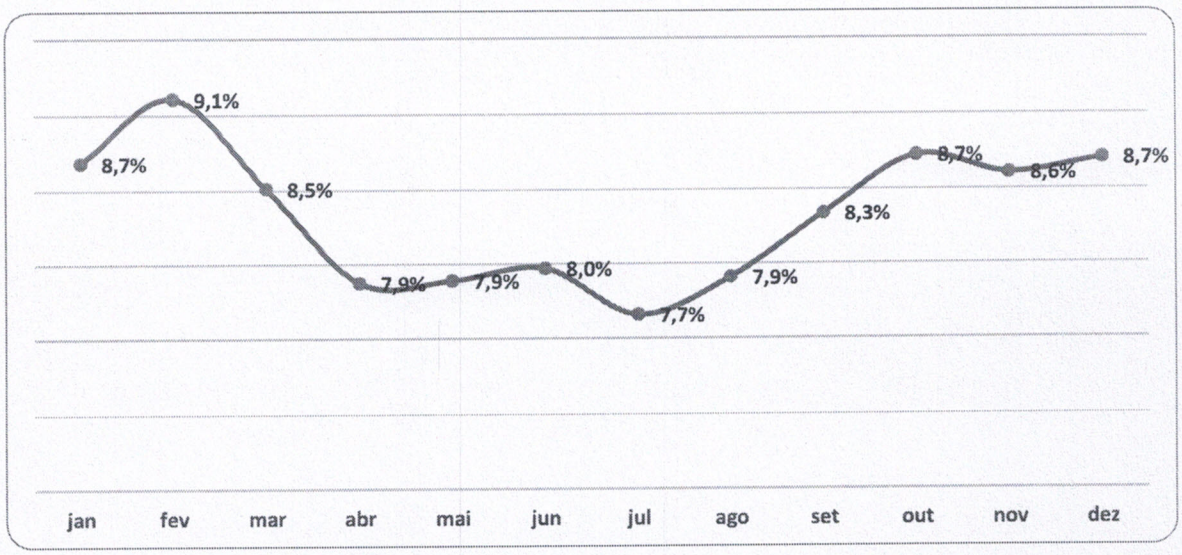
Quadro 38 - Extrapolação matemática - Capacidades atuais de atendimento - Água e Esgoto

PRODUÇÃO ÁGUA	
Capacidade de tratamento atual	30,00 l/s
Perdas no sistema	42,70%
Capacidade de distribuição	17,19 l/s
População atendível	2.862 habitantes
RESERVAÇÃO	
Capacidade instalada	1.550 m³
População atendível	8.959 habitantes
TRATAMENTO ESGOTO	
Capacidade de tratamento	25,00 l/s
População atendível	5.202 habitantes

De forma adicional, as informações disponibilizadas pela concessionária dos serviços, SABESP informa que a população flutuante significativa tem permanência limitada ao período diário, sem pernoitar no município.

Enfatiza de igual modo que os períodos de pico de consumo se registram em especial nos eventos de réveillon e carnaval conforme se disponibiliza na Figura 61:

Figura 61 - Desvio percentual dos volumes medidos - base anual para o município de Águas de São Pedro



Fonte: SABESP, 2018

Nos termos dos dispositivos dos dados do gráfico da Figura 61, o desvio-padrão em relação ao consumo se registra como 0,44%, corroborando com a hipótese de que os picos de consumo apresentam modesta pressão sobre a disponibilização dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Com base nas informações apresentadas e nas extrapolações da Fundação SEADE, que prevê um total de 2.697 domicílios no município para o ano de 2049 (SABESP, 2018), entende-se um acréscimo de 375 unidades habitacionais em relação ao montante atual de 2.322 domicílios.

Esse resultado, em se considerando a densidade ocupacional por domicílio atual (IBGE, 2018) de aproximadamente 3 habitantes/domicílio, resulta numa população total para fim de plano de aproximadamente 8.000 usuários, em situação de saturação, ou seja, se todos os domicílios estivessem ocupados em dado momento.

De igual modo, a disponibilidade de leitos na rede hoteleira, em situação de média ocupação acrescenta o montante de 850 usuários.

Dado a característica mencionada de que a ocupação preponderante da população flutuante é pelo período de um dia, considerou-se, portanto, os quantitativos da situação de ocupação dos domicílios de uso secundário e dos estabelecimentos hoteleiros como 1/3 da saturação, chegamos para fim de plano aos seguintes quantitativos para fim de plano:

- Média ocupação para fim de plano (domicílios de não residentes): 1.332 hab.
- Ocupação de residentes para fim de plano: 3.311 hab.
- Ocupação na rede hoteleira: 850 hab.

TOTAL 5.493 hab.

8.2 Parâmetros de projetos e projeções das demandas futuras.

A projeção populacional aqui executada revela um crescimento populacional de residentes modesto para o município, explicado essencialmente pela tendência nacional de taxas de crescimentos decrescentes e pela limitação territorial que constitui característica física imutável ao longo do tempo.

Para a população flutuante, embora os quantitativos sejam mais significativos, uma parcela igualmente significativa desta população tem permanência de curta duração, causando um impacto de baixa proporções nos sistemas de abastecimento de água e esgoto, conforme dados disponibilizados pela SABESP.

No contexto destas informações, e tendo por base o histórico do consumo de água do município de Águas de São Pedro, fornecido pela SABESP, definiu-se a demanda per capita média relativa ao consumo por habitante/dia de 433 l/hab.dia (SABESP, 2018).

De igual modo, os parâmetros de projeto relativos aos coeficientes de dia e hora de maior consumo, bem como a taxa de retorno de esgoto em relação ao consumo, são adotados em

consonância com o que preconiza a literatura técnica, dado a ausência informações históricas destes índices.

A determinação dos índices de perdas, explorada neste texto cujos dados forma fornecidos pela concessionária, definiu os percentuais adotados em projeto.

Adicionalmente, adotou-se para a densidade de redes por habitante, o índice de 2,80, tanto para as redes de água, como para as redes de esgotamento sanitário, em consonância com o Plano Municipal de Saneamento Básico, 2011. Estas grandezas baseiam-se nos dados disponibilizados pela SABESP, dada a ausência atual de cadastro técnico de redes.

As taxas de infiltração, de igual modo, orientam-se pelos parâmetros preconizados pela literatura técnica, onde adota-se como referência o índice de 0,2 L/s.Km

Adotou-se finalmente o índice de 1,315 habitantes/ligação tanto para o abastecimento de água como para o esgotamento sanitário, bem como a grandeza de 1,79% o índice de inadimplência financeira dos sistemas

Neste contexto, para este estudo, resumem-se os parâmetros e dados adotados:

- População de projeto atual: 3.005 habitantes.
- População de projeto para fim de plano (2049)[1]: 5.493 habitantes.
- Demanda per capita de consumo de água[2]: 433 l/hab.dia.
- Coeficiente do dia de maior consumo K_1: 1,20
- Coeficiente da hora de maior consumo K_2: 1,50
- Coeficiente de retorno de esgoto: 0,80
- Índice de perdas físicas atuais: 42,70%
- Densidade redes /habitante (água e esgoto): 2,80 m/hab
- Taxa de infiltração: 0,20 l/s.Km
- Densidade de habitantes por ligação: 1,32 hab/ligação
- Índice de inadimplência financeira dos sistemas: 1,79%

1 - População residente + população flutuante
2 – Demanda per capita atual

8.3 Dados operacionais.

Como informação que embasa os planejamentos e metas futuras os dados operacionais dos sistemas de tratamento e abastecimento de água e de esgotamento sanitário se definem:

8.3.1 Evolução do consumo per capita

Além do aumento populacional, o consumo de água tende a crescer devido a uma série de motivos, entre os quais se destacam o desenvolvimento econômico e a melhoria dos hábitos de higiene da população (TSUTIYA, 2006).

Nestes termos, o incremento do consumo per capita pode ser quantificado em termos gerais como sendo de 1% ao ano (UNICAMP, 2018), cujo índice foi adotado por este trabalho.

8.3.2 Crescimento vegetativo das redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Para se mensurar o crescimento das redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, adotou-se atrelar essa evolução quantitativa ao crescimento populacional, cujos estudos encontram-se dispostos neste texto.

Nestes termos o Quadro 39, apresenta a projeção de aumento das redes de abastecimento de água e o Quadro 40, o crescimento das redes de esgotamento sanitário para o período de projeto.

Quadro 39 - Projeção da evolução do aumento de redes de abastecimento de água para o município de Águas de São Pedro

ANO	POPULAÇÃO	METROS DE REDES ABASTECIMENTO ÁGUA	LIGAÇÕES DOMICILIARES
2018	3.043	40.513	2.284
2019	3.082	40.617	2.290
2020	3.122	40.675	2.293
2021	3.126	40.732	2.296

ANO	POPULAÇÃO	METROS DE REDES ABASTECIMENTO ÁGUA	LIGAÇÕES DOMICILIARES
2022	3.131	40.790	2.300
2023	3.135	40.848	2.303
2024	3.234	40.905	2.306
2025	3.236	40.935	2.308
2026	3.239	40.964	2.309
2027	3.241	40.993	2.311
2028	3.243	41.022	2.313
2029	3.292	41.051	2.314
2030	3.293	41.063	2.315
2031	3.294	41.074	2.316
2032	3.295	41.086	2.316
2033	3.296	41.097	2.317
2034	3.315	41.109	2.317
2035	3.315	41.107	2.317
2036	3.315	41.105	2.317
2037	3.315	41.103	2.317
2038	3.314	41.101	2.317
2039	3.314	41.099	2.317
2040	3.311	41.099	2.317
2045	3.298	43.147	2.337
2049	3.272	43.147	2.337

Quadro 40 - Projeção da evolução do aumento de redes de esgotamento sanitário para o município de Águas de São Pedro

ANO	POPULAÇÃO	METROS DE REDES COLETORAS
2018	3.043	31.397
2019	3.082	31.478
2020	3.122	31.523
2021	3.126	31.568
2022	3.131	31.612
2023	3.135	31.657
2024	3.234	31.702
2025	3.236	31.724
2026	3.239	31.747
2027	3.241	31.769
2028	3.243	31.792
2029	3.292	31.815

ANO	POPULAÇÃO	METROS DE REDES COLETORAS
2030	3.293	31.824
2031	3.294	31.832
2032	3.295	31.841
2033	3.296	31.850
2034	3.315	31.859
2035	3.315	31.858
2036	3.315	31.856
2037	3.315	31.855
2038	3.314	31.853
2039	3.314	31.851
2040	3.311	31.851
2045	3.298	31.851
2049	3.272	31.851

8.3.3. Projeções de demandas futuras – Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água.

Tendo-se como base a operação ininterrupta por períodos sucessivos de 24 horas com uma produção atual de 2.592 m³/dia, a produção é suficiente para as demandas atuais, se considerarmos inclusive um índice de perdas de 42,70 % e os picos de produção sazonais, ocasionados pela população flutuante, conforme se demonstra:

$$\text{Captação}_{\text{Atual}} = \frac{\text{Volume produzido} - \text{perdas do sistema}}{\text{Demanda Total}}$$

Para as demandas de produção para fins de abastecimento de água futuras há que se considerar a gradual redução nos percentuais de perdas proposta e o montante imposto por este trabalho, de 25% de perdas já para o ano de 2021 e manutenção deste índice como mínimo para o fim de plano. Neste sentido, as demandas futuras representadas pelo acréscimo populacional se representam:

$$\text{Captação}_{\text{Futura}} = \frac{\text{Volume produzido} - \text{perdas do sistema}}{\text{Demanda Total Futura}}$$

$$\text{Captação}_{\text{Futura}} = \frac{\text{Volume produzido} - \text{perdas do sistema}}{\text{Demanda Total}}$$

Tendo como base as informações dispostas efetuou-se em planilha de cálculo as projeções das demandas totais para os sistemas de abastecimento de água do município de Águas de São Pedro, cujo memorial de cálculo se apresenta no Quadro 41, Quadro 42 e Quadro 44, respectivamente.

Quadro 41 - Projeção das demandas para o Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água para o município de Águas de São Pedro.

ANO	POP.	ÍNDICE DE ABASTEC. (%)	POPUL. ABAST. (Hab.)	CONSUMO PER CAPITA (l/hab.dia)	CONSUMO MÉDIO (m³/dia)	ÍNDICE DE PERDAS (%)	PRODUÇÃO NOMINAL (m³/dia)	VOLUME PERDAS (m³/dia)	MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	MÁXIMA HORÁRIA (l/s)
2018	3.043	100,00%	4.929	433,00	2561,11	41,42%	3654,70	1560,56	29,64	44,46
2019	3.082	100,00%	4.973	437,33	2609,74	40,18%	3724,10	1590,19	30,21	45,31
2020	3.122	100,00%	5.016	441,70	2658,46	38,97%	3793,62	1619,88	30,77	46,15
2021	3.126	100,00%	5.023	446,12	2688,84	37,80%	3361,05	840,26	31,12	46,68
2022	3.131	100,00%	5.030	450,58	2719,57	36,67%	3399,47	849,87	31,48	47,21
2023	3.135	100,00%	5.037	455,09	2750,66	35,57%	3438,32	859,58	31,84	47,75
2024	3.234	100,00%	5.138	459,64	2834,10	34,50%	3542,63	885,66	32,80	49,20
2025	3.236	100,00%	5.142	464,23	2864,48	33,47%	3580,60	895,15	33,15	49,73
2026	3.239	100,00%	5.146	468,88	2895,19	32,46%	3618,98	904,75	33,51	50,26
2027	3.241	100,00%	5.149	473,57	2926,22	31,49%	3657,78	914,44	33,87	50,80
2028	3.243	100,00%	5.153	478,30	2957,59	30,54%	3696,99	924,25	34,23	51,35
2029	3.292	100,00%	5.203	483,08	3016,23	29,63%	3770,29	942,57	34,91	52,37
2030	3.293	100,00%	5.205	487,92	3047,24	28,74%	3809,05	952,26	35,27	52,90
2031	3.294	100,00%	5.206	492,79	3078,57	27,88%	3848,21	962,05	35,63	53,45
2032	3.295	100,00%	5.207	497,72	3110,22	27,04%	3887,78	971,94	36,00	54,00
2033	3.296	100,00%	5.209	502,70	3142,20	26,23%	3927,75	981,94	36,37	54,55
2034	3.315	100,00%	5.229	507,73	3185,72	25,00%	3982,16	995,54	36,87	55,31
2035	3.315	100,00%	5.228	512,80	3217,43	25,00%	4021,78	1005,45	37,24	55,86
2040	3.315	100,00%	5.228	517,93	3249,44	25,00%	4061,80	1015,45	37,61	56,41
2045	3.315	100,00%	5.228	523,11	3281,78	25,00%	4102,22	1025,56	37,98	56,98
2049	3.314	100,00%	5.228	528,34	3314,44	25,00%	4143,05	1035,76	38,36	57,54

Quadro 42 - Projeção das demandas para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o município de Águas de São Pedro.

ANO	POPUL.	ÍNDICE DE COLETA (%)	POP. ATENDIDA (Hab.)	COLETA PER CAPITA (l/hab.dia)	DEMANDA MÉDIA (m³/dia)	EXTENSÃO DAS REDES (m)	VAZÃO DE INFILTRAÇÃO (m³/dia)	MÁXIMA DIÁRIA (m³/dia)	MÁXIMA HORÁRIA (m³/dia)
2018	3.043	96,00%	4.929	346,40	1966,93	31.397	0,54	22,77	34,16
2019	3.082	96,00%	4.973	349,86	2004,28	31.478	0,54	23,20	34,81
2020	3.122	96,00%	5.016	353,36	2041,70	31.523	0,54	23,64	35,46
2021	3.126	98,00%	5.023	356,90	2108,05	31.568	0,55	24,41	36,61
2022	3.131	98,00%	5.030	360,47	2132,15	31.612	0,55	24,68	37,03
2023	3.135	98,00%	5.037	364,07	2156,51	31.657	0,55	24,97	37,45
2024	3.234	98,00%	5.138	367,71	2221,94	31.702	0,55	25,72	38,58
2025	3.236	100,00%	5.142	371,39	2291,59	31.724	0,55	26,53	39,79
2026	3.239	100,00%	5.146	375,10	2316,15	31.747	0,55	26,81	40,22
2027	3.241	100,00%	5.149	378,85	2340,98	31.769	0,55	27,10	40,65
2028	3.243	100,00%	5.153	382,64	2366,07	31.792	0,55	27,39	41,09
2029	3.292	100,00%	5.203	386,47	2412,98	31.815	0,55	27,93	41,90
2030	3.293	100,00%	5.205	390,33	2437,79	31.824	0,55	28,22	42,33
2031	3.294	100,00%	5.206	394,24	2462,86	31.832	0,55	28,51	42,77
2032	3.295	100,00%	5.207	398,18	2488,18	31.841	0,55	28,80	43,21
2033	3.296	100,00%	5.209	402,16	2513,76	31.850	0,55	29,10	43,65
2034	3.315	100,00%	5.229	406,18	2548,58	31.859	0,55	29,50	44,26
2035	3.315	100,00%	5.228	410,24	2573,94	31.858	0,55	29,80	44,70
2040	3.311	100,00%	5.222	431,17	2702,10	31.851	0,55	31,28	46,92
2045	3298	100,00%	5.209	435,48	2722,03	31.851	0,55	31,51	47,27
2049	3272	100,00%	5.493	439,84	2899,22	31.851	0,55	33,56	50,34

Quadro 43 – Projeção das demanda para o tratamento de esgotos do município de Águas de São Pedro.

ANO	VAZÃO (l/s)
2018	22,77
2019	23,20
2020	23,64
2021	23,91
2022	24,18
2023	24,46
2024	25,20
2025	25,47
2026	25,74
2027	26,02
2028	26,30
2029	26,82
2030	27,09
2031	27,37
2032	27,65
2033	27,94
2034	28,32
2035	28,61
2036	28,89
2037	29,18
2038	29,47
2039	29,76
2040	30,03
2045	30,25
2049	32,22

8.3.3 Projeção de demandas para o sistema de manejo de resíduos sólidos.

As demandas para o sistema de manejo de resíduos sólidos para o período de projeto baseiam-se em projeções e inferências estatísticas cuja determinação se embasa nos parâmetros:

- Produção total diária de resíduos sólidos para o município (P_d): 3.550 Kg/dia.
- Geração per capita de resíduos sólidos (q): 1,18 Kg/hab/dia.
- Produção anual de resíduos (P_a): 1.277,5 Ton./Ano.

Com base nestes parâmetros, as equações determinísticas para o sistema se apresentam:

$$P_d = \frac{P.q}{1000}$$

onde:

P_d = Produção diária de resíduos sólidos.

P = população de projeto para cada ano representada pela população residente acrescida da população flutuante.

q = geração per capita de resíduos.

$$P_m = P_d.30$$

onde:

P_m = Produção mensal de resíduos sólidos.

P_d = Produção diária de resíduos sólidos.

$$P_a = P_d.365$$

onde:

P_m = Produção mensal de resíduos sólidos.

P_d = Produção diária de resíduos sólidos.

A projeção das demandas para o sistema de manejo de resíduos sólidos para o período de projeto se apresenta no Quadro 44:

Quadro 44 - Projeção das demandas para o sistema de manejo de resíduos sólidos para o período de projeto no município de Águas de São Pedro.

PROJEÇÃO DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O PERÍODO DE PROJETO					
	POPULAÇÃO		GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
ANO	RESIDENTE (hab.)	FLUTUANTE (hab.)	DIÁRIA (Ton./dia)	MENSAL (Ton./mês)	ANUAL (Ton./ano)
2018	3.043	1.886	1,73	51,75	629,68
2019	3.082	1.891	1,74	52,22	635,28
2020	3.122	1.894	1,76	52,66	640,74
2021	3.126	1.896	1,76	52,74	641,64
2022	3.131	1.899	1,76	52,81	642,55
2023	3.135	1.902	1,76	52,89	643,46
2024	3.234	1.904	1,80	53,95	656,42
2025	3.236	1.906	1,80	53,99	656,88
2026	3.239	1.907	1,80	54,03	657,35
2027	3.241	1.908	1,80	54,07	657,82
2028	3.243	1.910	1,80	54,11	658,29
2029	3.292	1.911	1,82	54,63	664,69
2030	3.293	1.912	1,82	54,65	664,88
2031	3.294	1.912	1,82	54,66	665,06
2032	3.295	1.913	1,82	54,68	665,25
2033	3.296	1.913	1,82	54,69	665,43
2034	3.315	1.914	1,83	54,90	667,97
2035	3.315	1.914	1,83	54,90	667,94
2036	3.315	1.914	1,83	54,90	667,91
2037	3.315	1.913	1,83	54,89	667,87
2038	3.314	1.913	1,83	54,89	667,84
2039	3.314	1.913	1,83	54,89	667,81
2040	3.311	1.911	1,83	54,84	667,17
2045	3.298	1.911	1,82	54,69	665,43
2049	3.272	2.221	1,92	57,68	701,73

8.3.4 Projeção de demandas para o sistema de drenagem de águas pluviais.

As características intrínsecas da conformação urbana do município de Águas de São Pedro, e de seu território, projetam que a evolução da mancha urbana tende a apresentar expansões modestas para o período de projeto, de acordo com as projeções populacionais que são assunto deste Plano.

Nestes termos as demandas que se apontam para o período de projeto estão ligadas essencialmente à otimização do sistema existente, onde se inclui a implantação de infraestrutura de galerias de águas pluviais em locais onde esta demanda se apresenta necessária.

De igual modo, a adoção de plano de manutenção para as redes existentes deve ser considerada como meta de curto prazo para o sistema. Complementarmente propõe-se como metas de curto prazo:

- Ações que viabilizem a criação e manutenção de cadastro técnico de redes de águas pluviais.
- A elaboração de Plano Diretor de Drenagem urbana para o município.
- A adoção de políticas que criem diretrizes específicas em consonância com as boas práticas de engenharia para novos empreendimentos imobiliários a serem implantados no município.

8.4 Capacidade dos sistemas e demandas de projeto.

A determinação da capacidade dos sistemas para os dias atuais e para as demandas futuras levam em consideração a capacidade instalada e os condicionantes impostos pelo consumo de água e geração de esgoto para o fim de plano.

Para estas determinações o embasamento encontra-se descrito neste relatório nos capítulos que compõem a fase diagnóstica do sistema, considerando-se os quantitativos e parâmetros de projeto apresentados.

8.4.1 Padrões de atendimento a serem considerados:

Os padrões de atendimento considerados seguem em consonância com as metas pretendidas para os sistemas de tratamento e abastecimento de água e os sistemas de esgotamento sanitário:

- Atendimento universal da população residente e a consideração dos acréscimos impostos pela população flutuante de projeto.
- Ampliação gradual da qualidade no atendimento, representada pelas ações voltadas à redução de perdas e otimização dos sistemas.

8.4.2 Sistema de produção, reservação e abastecimento de água

As demandas de produção de água para o sistema de abastecimento se registram, em síntese, pelos estudos aqui dispostos (Quadro 41) em 29,64 l/s para os dias atuais e em 41,94 l/s para o fim de plano.

A capacidade atual de produção envolve aspectos relativos à captação, tratamento e reservação, cujos quantitativos, já explanados neste texto, se repetem:

- Capacidade de captação e adução atual: 35,00 l/s.
- Capacidade de tratamento da ETA: 32,08 l/s.
- Capacidade de reservação do sistema: 1.550 m³

Para a reservação, o sistema existente comporta volume total de 1.550 m³ nos três reservatórios, cujos descritivos e especificações são assunto do subitem 4.1.4 deste Plano. Para efeito de determinação de capacidade do sistema existente, este Plano baseia-se na literatura técnica que recomenda para volume mínimo de reservação, o valor de 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo (TSUTIYA, 2006). Para estes dispositivos a capacidade instalada frente às demandas apresentadas, se apresentam em termos de população a ser atendida (Quadro 45):

Quadro 45 - População total passível de atendimento frente à capacidade atual do sistema de produção e reservação de água do município de Águas de São Pedro.

CAPACIDADE DO SISTEMA		
DISPOSITIVOS	CAPACIDADE	POPULAÇÃO ATENDÍVEL
Captação atual	35,00 l/s	5.826 habitantes
Produção da ETA	32,08 l/s	5.477 habitantes
Reservação	1.550 m³	8.950 habitantes

8.4.3 Sistema de redes de distribuição de água e ligações domiciliares

Para as redes de distribuição e para as ligações domiciliares, a evolução quantitativa atrelada as demandas de projeto apresentadas no Quadro 39 traduzem as necessidades do sistema até o período de fim de plano. A capacidade atual das redes instaladas e das ligações domiciliares, compreendem o atendimento a 100% da população, cujo crescimento vegetativo de redes deve acompanhar a evolução populacional, conforme proposta deste Plano.

No contexto do Quadro 45, no que é relativo à captação, produção e reservação, a capacidade atual instalada, atende pertinentemente às demandas para o período de projeto. Neste contexto, adianta-se que o gargalo em relação ao atendimento para o fim de plano, concentra-se na distribuição, dada a elevada taxa de perdas físicas de água do sistema.

8.4.4 Sistema de tratamento e esgotamento sanitário

A capacidade atual de tratamento da Estação de Tratamento de Esgotos do município de Águas de São Pedro figura como 25 l/s (SABESP, 2018), cujo quantitativo tem possibilidade de tratamento para pouco mais de 5.000 habitantes, considerando-se uma taxa de retorno de 0,80. A expressão que define as demandas futuras se apresenta:

$$\text{Demanda de Tratamento}_{\text{Futura}} = \text{Volume produzido} + \text{infiltração}$$

Para os sistemas de esgotamento sanitário, o crescimento vegetativo das redes deve ocorrer paulatinamente ao aumento das demandas decorrentes do desenvolvimento urbano. A adequação da capacidade de tratamento em sintonia com as novas demandas.

8.4.5 Sistema de drenagem de águas pluviais

As informações de contexto amealhadas na fase de diagnóstico operacional deixam constatar que o sistema existente, embora apresente deficiências, atende as demandas atuais com certa razoabilidade.

Os gargalos operacionais apresentados no capítulo que disserta sobre o diagnóstico do sistema, demandarão ajustes, bem como a evolução urbana demandará a otimização do sistema existente para que o sistema atenda o crescimento vegetativo urbano.

8.5 Estudo das alternativas para o sistema de abastecimento de água

As demandas de abastecimento para o período de projeto expostas no Quadro 41 e aferidas no Quadro 45, solicitam soluções direcionadas para o atendimento decorrentes da evolução dos quantitativos populacionais, tanto para a população residente como para a população flutuante, cujo gargalo operacional concentra-se especificamente no elevado índice de perdas do sistema de abastecimento, em torno de 42,70%.

As projeções realizadas demonstram que a evolução numérica da população residente para fim de plano, atinge quantitativos pouco expressivos em relação à população atual. Para a população flutuante, os quantitativos de fim de plano projetados, acompanham a tendência das modestas taxas de crescimento apresentadas na análise da evolução da população residente. Tal fenômeno se explica pela quase inexistente disponibilidade de áreas para a implantação de novos empreendimentos imobiliários.

No âmbito destas informações, o aumento do consumo previsto para o atendimento às demandas pode ser suportado em partes pela estrutura atual, desde que se reduzam as perdas do sistema conforme se apresenta no Quadro 46, que oferece os quantitativos necessários para a manutenção do atendimento universalizado, no contexto do período de projeto.

Quadro 46 - Ampliações necessárias do sistema de abastecimento de água para a manutenção do atendimento universalizado.

ANO	PRODUÇÃO				RESERVAÇÃO			
	EXISTENTE (l/s)	NECESSÁRIA (l/s)	DÉFICIT (l/s)	A AMPLIAR (l/s)	EXISTENTE (m^3)	NECESSÁRIA (m^3)	DÉFICIT (m^3)	A AMPLIAR (m^3)
2018	30,00	29,64	-	-	1.550	243	-1.307	
2019	30,00	30,21	0,21	0,21	1.550	870	-680	0
2020	30,00	30,77	0,77	0,77	1.550	886	-664	0
2021	30,00	31,12	1,12	1,12	1.550	896	-654	0
2022	30,00	31,48	1,48	1,48	1.550	907	-643	0
2023	30,00	31,84	1,84	1,84	1.550	917	-633	0
2024	30,00	32,80	2,80	2,80	1.550	945	-605	0
2025	30,00	33,15	3,15	3,15	1.550	955	-595	0
2026	30,00	33,51	3,51	3,51	1.550	965	-585	0
2027	30,00	33,87	3,87	3,87	1.550	975	-575	0
2028	30,00	34,23	4,23	4,23	1.550	986	-564	0
2029	30,00	34,91	4,91	4,91	1.550	1.005	-545	0
2030	30,00	35,27	5,27	5,27	1.550	1.016	-534	0
2031	30,00	35,63	5,63	5,63	1.550	1.026	-524	0
2032	30,00	36,00	6,00	6,00	1.550	1.037	-513	0
2033	30,00	36,37	6,37	6,37	1.550	1.047	-503	0
2034	30,00	36,87	6,87	6,87	1.550	1.062	-488	0
2035	30,00	37,24	7,24	7,24	1.550	1.072	-478	0
2040	30,00	39,09	9,09	9,09	1.550	1.126	-424	0
2045	30,00	39,38	9,38	9,38	1.550	1.134	-416	0
2049	30,00	41,94	11,94	11,94	1.550	1.208	-342	0

Dado o contexto dos quantitativos apresentados, a ampliação da capacidade de produção envolve em síntese o aumento da capacidade de tratamento da ETA, que produz para os dias atuais 32,08 l/s em condições operacionais, para atingir as demandas de projeto, cujos quantitativos se registram em média como 41,94 l/s. O alcance de metas de redução de perdas, conforme preconizado, possibilitará a redução destes quantitativos.

De igual modo, o aumento da capacidade da captação acompanhará os quantitativos disponibilizados no Quadro 46, cujos acréscimos de captação deverão ser analisados do ponto de vista técnico da disponibilidade do corpo d'água, podendo-se, neste caso se valer da estratégia da captação conjunta do ribeirão Araquá e da barragem do Limoeiro.

Para o sistema de distribuição e para as ligações domiciliares, as projeções identificadas pelo Quadro 39, revelam a necessidade de um acréscimo percentual de 8,80% a nível de ampliação de redes, sobre a malha existente. De igual modo, registra-se que a evolução das ligações domiciliares deve ser ampliada em 17,97% para a situação de atendimento universalizado para o período de fim de plano.

Com base nestes dados, projetou-se os quantitativos físicos destes equipamentos urbanos de saneamento a serem implantados dentro do período de projeto, conforme se apresenta no Quadro 47:

Quadro 47 - Ampliações necessárias – redes de água e ligações domiciliares para a manutenção do atendimento universalizado.

ANO	REDES DE ÁGUA				LIGAÇÕES DOMICILIARES			
	EXISTENTE (m)	NECESSÁRIA (m)	DÉFICIT (m)	A AMPLIAR (m)	EXISTENTE (unidades)	NECESSÁRIA (unidades)	DÉFICIT (unidades)	A AMPLIAR (unidades)
2018	42.200	42.200	0,00	0,00	2.286	2.322	36	36
2019	42.200	42.741	540,85	540,85	2.286	2.356	70	70
2020	42.200	43.296	1095,56	1095,56	2.286	2.384	98	98
2021	42.200	43.357	1156,82	1156,82	2.286	2.407	121	121
2022	42.200	43.418	1218,16	1218,16	2.286	2.429	143	143
2023	42.200	43.480	1279,59	1279,59	2.286	2.452	166	166
2024	42.200	44.849	2648,77	2648,77	2.286	2.476	190	190
2025	42.200	44.881	2680,71	2680,71	2.286	2.496	210	210
2026	42.200	44.913	2712,68	2712,68	2.286	2.512	226	226
2027	42.200	44.945	2744,67	2744,67	2.286	2.529	243	243
2028	42.200	44.977	2776,68	2776,68	2.286	2.545	259	259
2029	42.200	45.653	3453,11	3453,11	2.286	2.561	275	275
2030	42.200	45.666	3465,83	3465,83	2.286	2.576	290	290
2031	42.200	45.679	3478,55	3478,55	2.286	2.588	302	302
2032	42.200	45.691	3491,28	3491,28	2.286	2.600	314	314
2033	42.200	45.704	3504,02	3504,02	2.286	2.612	326	326
2034	42.200	45.972	3772,07	3772,07	2.286	2.625	339	339
2035	42.200	45.970	3769,85	3769,85	2.286	2.634	348	348
2040	42.200	45.917	3716,60	3716,60	2.286	2.664	378	378
2045	42.200	45.736	0,00	0,00	2.286	2.687	401	401
2049	42.200	45.376	0,00	0,00	2.286	2.697	411	411

No contexto destas informações, a manutenção dos níveis atuais de atendimento que englobam 100% da área atendível, para a situação de fim de plano compreende as ampliações vegetativas das redes de abastecimento, bem como a inclusão de novas ligações domiciliares conforme caracterizado no Quadro 47.

Estas ampliações aparecem em consonância com a evolução populacional projetada, com quantitativos modestos, factíveis de serem implantados de acordo com o surgimento das necessidades impostas pelo aumento da demanda.

8.6 Estudo das alternativas para o sistema de esgotamento sanitário

Para o sistema de esgotamento sanitário, cujas vazões estão atreladas ao consumo de água, os quantitativos de projeto, são de igual modo influenciados pela evolução populacional. Adicionalmente, a expansão do sistema que hoje abrange 96,60% da população, para níveis de atendimento que englobe a população total do município, aparece como demanda a ser alcançada como meta de curto prazo.

Os dados de previsão de demandas elencadas no Quadro 42, apresentam quantitativos que devem demandar em ampliação do sistema de coleta à partir do ano de 2025, caso as projeções populacionais se confirmem.

Neste contexto, a Estação de Tratamento de Esgotos, implantada em 2016, com capacidade de 25,00 l/s, em tese, não possui autonomia para tratamento frente às demandas de projeto até o ano de 2049, conforme as solicitações listadas no Quadro 43.

8.7 Estudo das alternativas para o Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

As informações obtidas e descritas neste Relatório Técnico, informam que o funcionamento atual das operações que envolvem a limpeza pública e manejo de resíduos sólidos acontece dentro de considerável regularidade.

A exceção se concentra nos casos pontuais encontrados de falta de varrição e coleta de resíduos provenientes principalmente de vegetação que por consequência acabam por entupir equipamentos urbanos de águas pluviais.

De igual modo aponta-se a magnitude da distância entre o município (local de coleta) e o aterro sanitário de Rio das Pedras (local de descarte), cuja consequência lógica incorre em custos de transporte atrelado à esta distância.

A cobertura de coleta em 100% da área do município, tanto de resíduos sólidos domésticos, como para os recicláveis, aparece como fato de pertinência à regularidade do sistema existente, cujos ajustes demandam ações reduzidas.

Neste sentido, aponta-se a necessidade de se promover incrementos na coleta de resíduos sólidos especiais, compostos por lâmpadas, pilhas, baterias e pneus, entre outros, cuja cobertura é parcial e a coleta acontece por entrega voluntário do munícipe.

8.8 Estudo das alternativas para o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

Os estudos realizados para a determinação do diagnóstico do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas procurou caracterizar a situação atual de infraestrutura de drenagem bem como o sistema de planejamento e gestão existente.

Adicionalmente os estudos realizados pretenderam a produção de informações de análise, para a composição de prognósticos e o plano de metas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais do município.

No contexto destas informações, argumenta-se:

a) A implantação imediata de ações de cadastro das redes e equipamentos existentes e daqueles a serem implantados.
b) A adoção de medidas ensejadoras para a elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana.
c) A adoção de programa de manutenção dos equipamentos de drenagem.

d) A solução para o problema recorrente de assoreamento do canal central, através de projetos e implantação de obras.

e) A adoção de práticas de gerenciamento para o sistema que vise otimizar o uso atual e futuro dos equipamentos.

9. PLANO DE METAS

9.1 Plano de metas para os sistemas de saneamento do município de Águas de São Pedro.

As metas a serem atingidas, consideradas para os sistemas de saneamento básico do município, tem como referência os impositivos da legislação municipal vigente e, de igual modo, se baseia nas projeções populacionais que definem as demandas do sistema dentro do período de projeto. Os dados que se referem à estas informações de subsídio são assunto de texto e encontram-se pormenorizados neste relatório.

9.1.1 Plano de metas para o Sistema de Tratamento e Abastecimento de água.

Para o sistema de tratamento e abastecimento de água as metas propositivas a serem atingidas se listam:

A. Índice de atendimento:

- Atual: 100%
- Até 2049: 100%

B. Os índices de perdas

Os índices de perdas atuais se registram como 42,70%. A meta prevê que até o ano de 2035 as perdas representem no máximo 25,00%, mantendo-se neste nível após esta data.

As metas periódicas almejadas se apresentam no Quadro:

Quadro 48 - Metas periódicas para os índices de Perdas

PREVISÃO ÍNDICES DE PERDAS	
ANO	% MÁXIMO DE PERDAS
2019	42,70
2020	40,18
2025	34,50

PREVISÃO ÍNDICES DE PERDAS	
ANO	% MÁXIMO DE PERDAS
2030	29,63
2035	25,00
2040	25,00
2049	25,00

C. Metas de curto prazo (até o ano de 2020):

- Manutenção relativa aos problemas de vazamentos e equipamentos da Estação Elevatória de Água Tratada da ETA.
- Implantação imediata de sistema de cadastro técnico das redes do sistema de abastecimento de água.
- Atendimento ao crescimento vegetativo das redes secundárias.
- Atendimento ao crescimento vegetativo das ligações domiciliares.
- Programa e ações para redução de perdas.
    - Implantação de programa de substituição de hidrômetros.
- Elaboração de plano de manutenção preventiva.

D. Metas de médio prazo (até o ano de 2025):

- Atendimento ao crescimento vegetativo das redes.
- Atendimento ao crescimento vegetativo das ligações domiciliares.
- Implantação de sistema de tratamento do lodo de ETA.
- Ampliação da capacidade de produção da ETA para o atendimento às demandas de fim de plano.
- Programa e ações para redução de perdas.
    - Implantação de sistemas de monitoramento de vazões à distância.
    - Implantação de programa de substituição de redes.
    - Implantação de programa de substituição de hidrômetros.

E. Metas de longo prazo (até o ano de 2030):

- Atendimento ao crescimento vegetativo das redes.
- Atendimento ao crescimento vegetativo das ligações domiciliares.
- Projetos e implantação de otimização da setorização

9.1.1.1 Implantação das metas elencadas.

As metas para o sistema de tratamento e abastecimento de água propostas neste capítulo devem ser alcançadas dentro de um cronograma que priorize soluções para as demandas mais urgentes e, aquelas que pela importância, devam ser implantadas prioritariamente.

Neste contexto, o cronograma que se apresenta no Quadro 49 define prazos e apresenta os investimentos a serem disponibilizados para o Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água de Águas de São Pedro.

9.1.1.2 Implantação de cadastro técnico

A adoção de medidas que priorizem a implantação de cadastro técnico das redes deve ser prioridade visando a otimização e eficiência na gestão do sistema. Neste contexto propõe-se:

- A implantação de setor ou alocação de profissional responsável pelo cadastro das redes de água e esgoto.
- A adoção de prática de que todas as intervenções em redes existentes e novas implantações sejam cadastradas no arquivo central a ser implantado.
- A adoção de políticas de trabalho sincronizadas com o poder público, no sentido de que sejam impostas exigências de fornecimento de cadastro técnico de redes de água e de esgotamento sanitário, para todos os novos empreendimentos imobiliários a serem implantados no município.

9.1.1.3 Implantação do tratamento da fase sólida da ETA.

A implantação de sistemas de desidratação de lodo de ETA, aparece como importante agente de combate a perdas, bem como dispositivos que reduzem o problema de assoreamento e poluição dos cursos d'água, decorrentes da descarga de lodo proveniente dos filtros e decantadores das Estações de Tratamento de Água.

No processo de tratamento do lodo de ETA, acontece a separação da fase sólida, que após desidratada segue para descarte final em destino apropriado. A fase líquida segregada no processo volta ao início da fase de tratamento de água, evitando o desperdício de água e otimizando o processo como um todo.

Dada a importância destes dispositivos, o propositivo é que sua implantação ocorra em situação de curto prazo, até o ano de 2025, e considere como dimensionamento de projeto os impositivos de aumento de demandas preconizados por este Plano.

9.1.1.4 Programa de redução de perdas.

A meta de redução das perdas físicas proposta como 25% até o ano de 2035 e sua manutenção até o fim de plano, frente às perdas atuais que se registram como 42,70%, constitui propositivo que deve ser alcançado através de conjunto de ações preventivas e corretivas, como se lista:

A. Substituição de tubulações e ligações domiciliares antigas:

O planejamento de investimentos deverá prever recursos para substituição de tubulações, dando prioridade a redes antigas e de ferro galvanizado ou cimento amianto que ainda possam existir. O propositivo é que se faça até o ano de 2023 a substituição de 20% das redes existentes.

A substituição das ligações domiciliares deve ser realizada após ações preventivas de monitoramento por geofonamento. Deve-se priorizar a troca por tubulação em PEAD em

locais onde o material seja de ferro maleável e num segundo momento, onde as ligações sejam de PVC.

B. Substituição de hidrômetros:

Propõe-se como premissa que os hidrômetros tenham idade máxima de 8 anos. Neste sentido, como ação inicial, deve-se organizar a catalogação dos hidrômetros existentes visando a determinação de sua idade e após a obtenção desses dados se iniciar a substituição gradativa na seguinte sequência:

- Prioritariamente os hidrômetros com mais de 10 anos de vida útil.
- Gradualmente a substituição dos hidrômetros com menor idade de forma que até o ano de 2030 os hidrômetros não tenham mais que 8 anos de uso.

A troca de hidrômetros deve considerar de forma conjunta a análise das condições dos cavaletes e seus materiais constituintes, para uma possível substituição, se necessário.

C. Ações contra o desperdício:

A implementação de ações contra o desperdício, deve abranger os clientes internos e externos. Neste contexto, apresenta-se como proposição:

- A realização de campanhas à população incentivando o uso racional da água.
- Diminuição de lavagens de máquinas e equipamentos internos de propriedade da concessionária com água tratada.
- Adoção de políticas de trabalho engajadas com o poder público visando medidas de uso racional da água:
    - No uso público → rega de jardins, praças e outros.
    - Na legislação urbana que vise o incentivo à adoção de sistemas residenciais de captação e utilização de águas pluviais.

- A inclusão no código de conduta do município, através de dispositivos legais, medidas que imponham a redução do desperdício.

9.1.1.5 Cronograma de implantação das metas propostas – SAA.

Quadro 49 - Cronograma de implantação dos propositivos - SAA

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO - SAA												
AÇÕES	ANO DE IMPLANTAÇÃO											
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2049
Manutenções corretivas e preventivas												
Implantação e manutenção de cadastro técnico												
Atendimento ao crescimento vegetativo de redes												
Programa de substituição cíclica de hidrômetros												
Ações de substituição de redes e ramais domiciliares												
Implantação do tratamento da fase sólida da ETA												
Monitoramento de vazões e pressões												
Otimização da setorização												

9.1.2 Plano de metas para o Sistema de Tratamento e Esgotamento Sanitário.

Para o sistema de esgotamento e tratamento sanitário as metas propositivas a serem atingidas se listam:

A. Índice de atendimento – Coleta de Esgotos:

Os índices de atendimento que se referem à coleta de esgotos, que atualmente se encontram em 96,60%, devem alcançar a cobertura de 100% até o ano de 2029 e manter estes índices até o fim de plano, conforme se apresenta no Quadro 50:

Quadro 50 - Metas para o índice de coleta de esgotos - município de Águas de São Pedro.

ANO	ÍNDICE DE COBERTURA
2021	100%
2025	100%
2030	100%
2035	100%
2040	100%
2049	100%

B. Índice de tratamento de esgoto:

Os índices de tratamento de esgoto que atualmente atendem 100% da população que possui coleta, devem ser ampliados em conjunto com a ampliação do atendimento ao esgotamento sanitário, chegando em 100% para o período de fim de plano.

C. Metas de curto prazo (até o ano de 2020):

- Implantação imediata de sistema de cadastro técnico das redes do sistema de esgotamento sanitário.
- Atendimento ao crescimento vegetativo das redes secundárias.
- Atendimento ao crescimento vegetativo das ligações domiciliares.
- Programa e ações para universalização do atendimento.
    - Ampliação da malha de redes
    - Ampliação das ligações.
- Elaboração de plano de manutenção preventiva do sistema.
- Programas de eliminação de ligações clandestinas.

9.1.2.1 Implantação das metas elencadas.

As metas para o sistema de esgotamento e tratamento de esgotos propostas neste capítulo devem considerar implantação em consonância com um cronograma que priorize soluções para as demandas mais urgentes.

Neste contexto, o cronograma que se apresenta no Quadro 51 define prazos e apresenta os investimentos a serem disponibilizados para o Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água de Águas de São Pedro.

9.1.2.1.1 Implantação de cadastro técnico

A implantação de cadastro técnico das redes de esgotamento sanitário, de maneira similar às redes de abastecimento de água, deve ser prioridade visando a otimização e eficiência na gestão do sistema. Neste contexto propõe-se:

- A implantação de setor ou alocação de profissional responsável pelo cadastro das redes de água e esgoto.
- A adoção de prática de que todas as intervenções em redes existentes e novas implantações sejam cadastradas no arquivo central a ser implantado.
- A adoção de políticas de trabalho sincronizadas com o poder público, no sentido de que sejam impostas exigências de fornecimento de cadastro técnico de redes de água e de esgotamento sanitário, para todos os novos empreendimentos imobiliários a serem implantados no município.

9.1.2.1.2 Atendimento ao crescimento vegetativo das redes e de ligações e universalização do atendimento.

A evolução populacional e o desenvolvimento urbano, bem como a expansão do atendimento demandam a adoção de estratégias que acompanhem o crescimento urbano, bem como que

busquem atingir de forma gradativa o atendimento às metas propostas de atendimento à população no que diz respeito tanto à coleta como ao tratamento de esgoto.

Neste contexto, as metas propostas que consideram o alcance de 100% do atendimento à coleta de esgoto para o ano de 2029 e se mantenham neste patamar até o fim de plano demandam que a implantação das redes de esgotamento sanitário durante o período de projeto considere como estratégia que a implantação de novas redes deve superar as demandas impostas pelo crescimento vegetativo.

A implantação gradual de redes deve considerar o alcance da universalização até o ano de 2030. Via de regra os locais onde se concentram deficiências de atendimento geralmente acontecem em fundos de vale, encostas, ruas sem saída e locais com topografia que desfavorece o esgotamento por gravidade. Os trabalhos de implantação devem ser antecedidos por ações de elaboração de cuidadoso cadastro voltado à detecção e mapeamento das deficiências do sistema, bem como da identificação de ligações clandestinas de esgotos em redes de águas pluviais ou vice-versa.

Neste contexto, prevê-se:

- A implantação de 851 metros de redes de 150mm.
- Investimentos em desenvolvimento operacional, bens de uso geral e renovação de ativos.

9.1.2.1.3 Adequações dos sistemas elevatórios.

Para efeito de otimização dos sistemas elevatórios, prevê-se prepositivamente:

- Implantação de sistemas geradores para prevenção contra quedas no fornecimento público de energia elétrica em todas as unidades elevatórias de esgoto bruto:
    - EEEB Tulipas
    - EEEB Jerubiaçaba
    - EEEB Pinheiros
    - EEEB Portal

- EEEB Final

É passível a implantação de geradores móveis para unidades elevatórias de menor porte, onde o tempo de detenção no poço de sucção, pode ser maior e proporcionar maior tempo de ação em caso de interrupção no fornecimento público de energia, desde que a concessionária disponha de pessoal e recursos para o remanejamento destes equipamentos em situações que assim o demandem, de forma que não ocorram situações de extravasão e possível contaminação das galerias de águas pluviais e consequentemente os cursos d'água de entorno.

9.1.2.1.4 Implantação de plano de manutenção preventiva de redes e sistemas.

As manutenções preventivas informadas para o Sistema de Esgotamento Sanitário, concentra esforços na conservação de redes e coletores. As estratégias operacionais que contemplem um plano de manutenção preventiva de igual forma, para sistemas elevatórios e para a Estação de Tratamento de Esgoto.

O referido plano deve contemplar a estratégia de manutenções cíclicas e periódicas dos componentes do Sistema, contendo dados de periodicidade, a identificação dos sistemas a serem analisados, estratégias de trabalho e planos de contingência.

9.1.2.1.5 Programa de eliminação de ligações clandestinas.

A problemática das ligações clandestinas em sistemas de esgotamento sanitários consiste em evento decorrente de causas socioculturais, bem como da desinformação da população.

Independentemente deste contexto a representatividade global destas ocorrências em termos gerais é modesta (em torno de 1% do total das ligações em sistemas bem operados). Porém tal prática é nociva aos sistemas de esgotamento, dado que em eventos de chuva, podem haver ocorrências de extravasamento, bem como desestabilização dos sistemas de tratamento.

O combate a essas práticas engloba entre outras estratégias ações e campanhas de informação à população, bem como em casos mais extremos com a aplicação de penalidades. O poder público é agente responsável pela adoção de políticas de combate à essa prática, por meio de imposição de legislação que discipline, informe e facilite a regularização.

9.1.2.1.6 Cronograma de implantação das metas propostas – SES.

Quadro 51 - Cronograma de implantação dos propositivos - SES

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO - SES												
AÇÕES	ANO DE IMPLANTAÇÃO											
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030-2049
Manutenções corretivas e preventivas												
Implantação e manutenção de cadastro técnico												
Atendimento ao crescimento vegetativo de redes e ramais domiciliares												
Ações de substituição de redes												
Programas de combate a ligações clandestinas												
Adequações nos sistemas elevatórios de esgoto												

9.1.3 Plano de metas para o Sistema de Drenagem de Águas Pluviais.

Apresenta-se subsequentemente as metas para o sistema de drenagem de águas pluviais:

A. Metas de curto prazo (até o ano de 2020):
   - Instituição imediata de ações de criação do cadastro técnico do sistema de drenagem de águas pluviais.
   - Serviços de desobstrução das galerias pluviais na área central

- Obras de desassoreamento do canal central de drenagem que encaminha as vazões até o ribeirão Araquá.
- Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana.
- Serviços de manutenção de frequência continuada:
    - Limpeza e contenção da vegetação nas margens do canal central nos locais que se encontram fora das vias urbanas
    - Obras pontuais de estabilização do taludamento das margens do canal central.

B. Metas de duração continuada (até o fim de plano):

- Manutenção do sistema em atendimento ao crescimento vegetativo urbano e otimização do sistema existente.

10. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

O desenvolvimento e acompanhamento da progressão do atendimento às demandas de obras e serviços ao longo do horizonte de projeto do Plano, conforme previsto nas metas elencadas bem como no Plano Municipal de Saneamento Básico, que antecede este Relatório, constituem ações que se enquadram nos seguintes propositivos:

- As de caráter institucionais e ligadas aos dispositivos legais que se apresentam:
  - Estruturação no âmbito da administração municipal de estrutura de gestão dos serviços de saneamento, através da Secretaria de Meio Ambiente e de saneamento.
  - Criação de Conselho Municipal de Saneamento, de forma a atender às exigências legais, lembrando a necessidade de assegurar a participação de entidades e da sociedade organizada;
  - Análise e revisão do modelo institucional atual para a gestão dos serviços de saneamento básico em conformidade a Lei 11.445/07;
  - Criação de agência reguladora própria ou delegação destas atribuições a entidade já constituída para esta finalidade;
  - Criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico;
  - Definição de sistemática de revisão anual do Plano Municipal de Saneamento Básico a fim de garantir a sua permanente atualização.

- Ações técnicas e de cunho operacional:
  - Mobilização de ações institucionais junto a órgãos da esfera estadual e federal, no intuito de identificar oportunidades de captação de recursos;
  - Desenvolvimento do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico - PAE-SAN;
  - Alinhamento das atividades técnico-operacionais com o prestador de serviços.

10.1 Definição dos padrões de qualidade.

Tem-se como definição que Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições ambientais com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde e o bem-estar da população.

Nestes termos, o sistema de saneamento básico de um município ou de uma região deve ter estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população.

Sendo assim, um planejamento e uma gestão adequados desse serviço concorrem para a valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local e regional.

Com vistas a se atingir um estado adequado de desenvolvimento devem ser compatibilizadas as disponibilidades e necessidades de serviços públicos para a população, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas decorrentes da insalubridade ambiental.

Neste âmbito, a universalização dos serviços de saneamento básico, que consiste no objetivo maior deste Plano, corresponde à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico, objetivando o acesso de todos os domicílios ocupados e dos locais de trabalho e de convivência social em um determinado território.

O serviço público de saneamento básico é considerado universalizado em um território quando assegura o atendimento, no mínimo, das necessidades básicas vitais, sanitárias e higiênicas, de todas as pessoas, independentemente de sua condição socioeconômica, em todos os domicílios e locais de trabalho e de convivência social, com promoção do uso racional dos recursos naturais.

Neste contexto são condicionantes para a universalização dos serviços os seguintes elementos básicos:

- Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água:
    - Garantia de fornecimento de água à população com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
    - Regularidade na prestação dos serviços;
    - Pressões de serviços compatíveis (entre 10,0 e 50,0 m.c.a.);
    - Reduzidos índices de perdas (igual ou menor que 25%);
    - Modicidade da tarifa.

- Serviço de Esgotamento e Tratamento Sanitário:
    - Garantia de coleta e afastamento dos esgotos sanitários, em condições seguras à saúde pública da população com qualidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
    - Tratamento e lançamento final ao meio ambiente compatível aos padrões legais estabelecidos pela legislação específica;
    - Regularidade na prestação dos serviços;
    - Modicidade da tarifa.

- Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:
    - Manutenção do sistema atual de coleta, transporte e destinação final no Aterro Sanitário de São Pedro;
    - Manutenção dos equipamentos e veículos de coleta, transporte e destinação final;
    - Separação na geração de resíduos úmidos e secos;
    - Consolidação do plano de coleta seletiva e destinação final;
    - Programas de educação ambiental;
    - Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura;
    - Busca por alternativas de destinação final dos resíduos com menor custo e impacto ambiental.

- Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana:
  - Elaboração de Plano Diretor de Drenagem;
  - Elaboração de cadastro das redes de drenagem existentes;
  - Programa de Manutenção da macrodrenagem (canais, taludes, etc.);
  - Manutenção do sistema atual de microdrenagem urbana (bueiros, bocas de lobo, etc.);
  - Gestão do sistema, no sentido de fiscalizar ocorrências de interligações das redes de águas pluviais e esgoto sanitário e vice-versa.

10.2 Instrumento de avaliação e monitoramento

Com o objetivo de potencializar os propositivos destacados no plano, recomenda-se que o acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores que permitam uma avaliação simples e objetiva, do desempenho dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

Vale ressaltar que além dos indicadores a seguir destacados deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelo SNIS – Sistema Nacional de Informações de Saneamento instituído pelo art. 53 da Lei no 11.445, de 2007 que prevê:

I - Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II - Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III - Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;

IV - Permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos dos planos e das ações de saneamento básico.

§ 1º As informações do SNIS são públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º O SNIS deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - SNIMA.

10.3 Diretrizes para a regulação dos serviços

O exercício da função de regulação dos serviços de saneamento está previsto nos termos da Lei. 11.445/07, com objetivos de:

i. Estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços e satisfação dos usuários;
ii. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
iii. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, e;
iv. Definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária.

O titular poderá criar ou delegar a função regulatória dos serviços públicos de saneamento básico a qualquer entidade reguladora constituída nos limites do respectivo Estado. A regulação deve ser entendida como todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

As atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público, são consideradas como fiscalização.

A entidade de regulação definirá, pelo menos:

- As normas técnicas relativas à qualidade, à quantidade e à regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e reais e outros créditos devidos, quando for o caso;
- O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.
- O exercício da função de regulação deverá atender o seguinte:
- Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

São objetivos da regulação:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e a eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- Monitoramento dos custos;
- Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- Subsídios tarifários e não tarifários;
- Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação.
- Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

10.4 Diretrizes para a formatação de instrumentos de controle e participação da sociedade

Os propositivos e ações programadas no PMSB de Águas de São Pedro deverão ter seus resultados amplamente divulgados, de forma a garantir pleno acesso às partes interessadas, entre as quais a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

Os mecanismos para esta divulgação deverão ser implementados pela Prefeitura Municipal de Águas de São Pedro, utilizando métodos e técnicas que permitam a divulgação do atendimento aos objetivos e metas propostos no plano, pelo prestador de serviços (concessionária).

Os indicadores que serão apresentados no item 11 deste Plano, deverão também ser amplamente divulgados, revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática.

As definições das formas de mídia serão de responsabilidade da administração municipal a partir dos recursos disponíveis.

Como recomendações são indicadas ferramentas para a divulgação do Plano conforme se lista:

- Utilização de Sistema Georreferenciado com mapeamento das obras de ampliação e melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de folheto contendo o "Balanço" anual do atendimento às metas;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações e metas relativas ao Plano;
- Realização de Audiência Pública anual para apresentação do desenvolvimento do Plano;
- Disponibilidade no website da Prefeitura Municipal de Águas de São Pedro, de link com informações sobre as metas do Plano e seu respectivo status de atendimento.

11. RECOMENDAÇÃO PARA O PLANO DE METAS E INDICADORES

O capítulo que se apresenta objetiva a definição e o estabelecimento de metas e indicadores quantitativos e qualitativos a serem atendidos pelo prestador dos serviços de água e esgotos no âmbito do município, baseado na situação atual e solução proposta.

Os indicadores selecionados para monitoramento do PMSB compreendem aspectos técnico-operacionais e gerenciais.

11.1 Indicadores

A delineação de estratégias para a implementação das ações e obras para melhorias operacionais e de ampliação, visa o adequado e pleno atendimento aos critérios de serviço. Destaca-se que o objetivo deste planejamento é a preparação da infraestrutura e dos serviços, a fim de atender as metas estabelecidas pelo Plano Municipal de Saneamento.

Para mensurar o atendimento das ações propostas neste Plano, estão listados na tabela que segue os indicadores que deverão ser utilizados, os quais permitirão avaliar a extensão ao atendimento dos objetivos e metas definidos.

Os indicadores, consoante aos já apresentados no Plano Municipal de Saneamento Básico, cuja revisão é objeto deste Relatório, estão distribuídos nos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de gestão, conforme mostra no Quadro 52:

Quadro 52 - Indicadores de atendimento das metas dos propositivos do Plano Municipal de Saneamento Básico

ÍNDICES		DESCRIÇÃO
ABAST. DE ÁGUA	CRDA	Cobertura pela Rede Distribuidora de Água
	HID	Hidrometração
	AFQB	Índice de Analises Fisico-Químicas e Bacteriológicas
	IAB	Índice de Análises Bacteriológicas
	ICAI	Índice de Continuidade do Abastecimento de Água Imprevista
	IPTA	Índice de Perdas Totais de Água no Sistema

ESGOAMENTO SANITÁRIO	CRCE	Cobertura pela Rede Coletora de Esgotos
	CTE	Cobertura pelo Tratamento de Esgotos
	IQE	Índice de Qualidade de Efluentes
	IORD	Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares
	IORC	Índice de Obstrução de Redes Coletoras
GESTÃO AMBIENTAL	IEPSP	Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público
	ISC	Índice de Satisfação do Cliente

Fonte: PMSB, 2011

11.1.1. Sistema de Abastecimento de Água

Cobertura de atendimento

A mensuração da cobertura do sistema de abastecimento de água deverá ser apurada pela expressão:

$$\mathbf{ICA} = \frac{\mathbf{EcoCadResAtÁgua + DomDispÁgua}}{\mathbf{DomAtend}}\mathbf{x100}$$

Onde:

ICA: Índice de cobertura dos domicílios com rede pública de abastecimento de água (%).

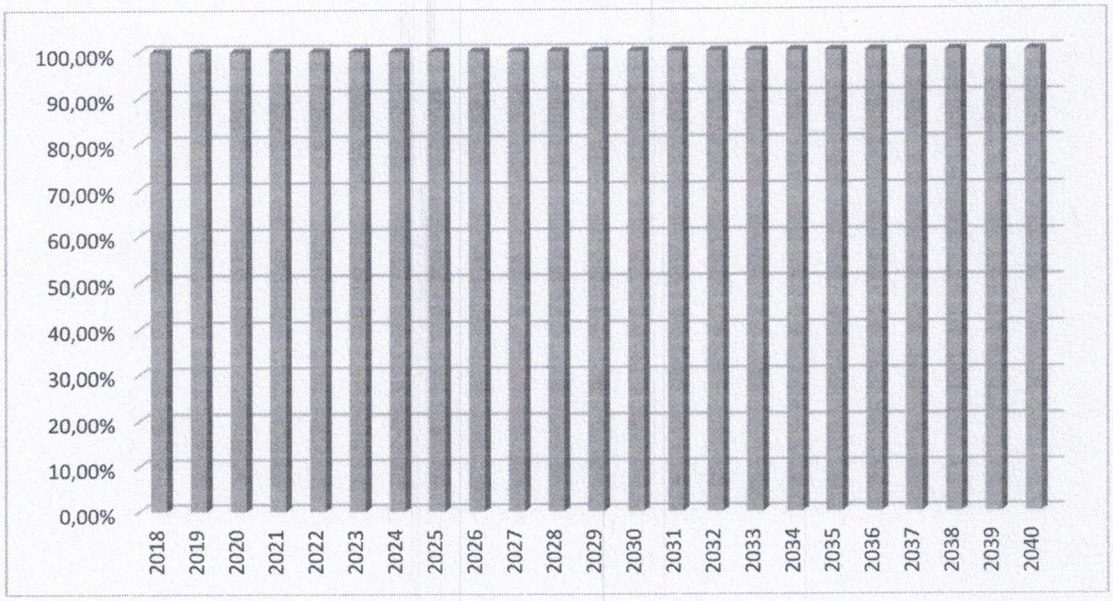
EcoCadResAtÁgua: Economias cadastradas residenciais ativas de água (unidades).

DomDispÁgua: Domicílios não conectados, mas com disponibilidade de atendimento na rede por rede pública de abastecimento.

DomAtend: Domicílios na área urbana do município.

Faz-se saber que para a determinação do número de domicílios da área urbana – DOmAtend, não deverão ser considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora ou localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos e o prestador, e ainda, não deverão ser considerados os imóveis abastecidos exclusivamente por fontes próprias de produção de água. A meta de atendimento da cobertura dos serviços de abastecimento de água é permanecer em 100%, tal qual a situação atual, conforme mostra a 64Figura 62.

Figura 62 - Propositivo de índice de atendimento para cobertura do Sistema de Abastecimento de Água.



Hidrometração

O indicador de hidrometração é dado por um percentual, definido pela relação numérica entre o número de ligações com hidrômetros sobre o total de ligações existentes no dado momento de avaliação. A meta de padronização dos hidrômetros deverá ser de 100% até o final de

plano. O parque de hidrômetros atual deverá totalmente ser substituído de acordo com a vida útil dos hidrômetros, com um indicador médio anual de troca de 12,5%.

Continuidade e Regularidade

Consoante os dispositivos do PMSB, 2011, o índice para verificação da continuidade no fornecimento de água - ICAI deverá ser avaliado pelo número de reclamações de falta de água imprevistas por 1.000 (mil) ligações e excetuado as paradas programadas.

A regularidade relativa às condições adequadas de pressão, também deverá ser avaliada pelo número de reclamações de insuficiência de água registrado, excetuado as intervenções programadas.

A regularidade referente à quantidade ofertada deverá ser avaliada pelo volume disponibilizado e macromedido a partir da unidade de captação, comparado ao volume micromedido nos hidrômetros e mais as perdas admissíveis.

A expressão que define o ICAI se apresenta:

$$\mathbf{ICAI = 1000\,\frac{NRFA}{NLA}}$$

onde:

ICAI: Índice de continuidade do abastecimento de água imprevista;

NRFA: Número de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);

NLA: Número de ligações de água.

Nas metas estabelecidas a partir do ano de 2018, o ICAI deverá ser inferior a 2 (duas) reclamações por 1.000 (mil) ligações.

Controle de Perdas

O índice de perdas totais no sistema de água – IPT por ligação na distribuição deverá 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, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas.

O IPT é o somatório das perdas aparentes com as perdas reais. O mesmo pode ser obtido através matriz de balanço hídrico, apresentada no item do diagnóstico setorial dos sistemas. As perdas físicas ou reais são calculadas através da seguinte expressão:

$$\mathbf{IPT} = \frac{\mathbf{1000}}{\mathbf{N^{\underline{o}}\ Dias}} \frac{\left(\mathbf{VD} - (\mathbf{VCM} + \mathbf{VCANC})\right)}{\mathbf{NLA}}$$

onde:

IPT: Índice de Perdas Totais por Ligação na Distribuição (L / lig x dia);

VD: Volume Disponibilizado para Distribuição (m^3/ano);

VCM: Volume de Consumo Medido ou Estimado (m^3/ano);

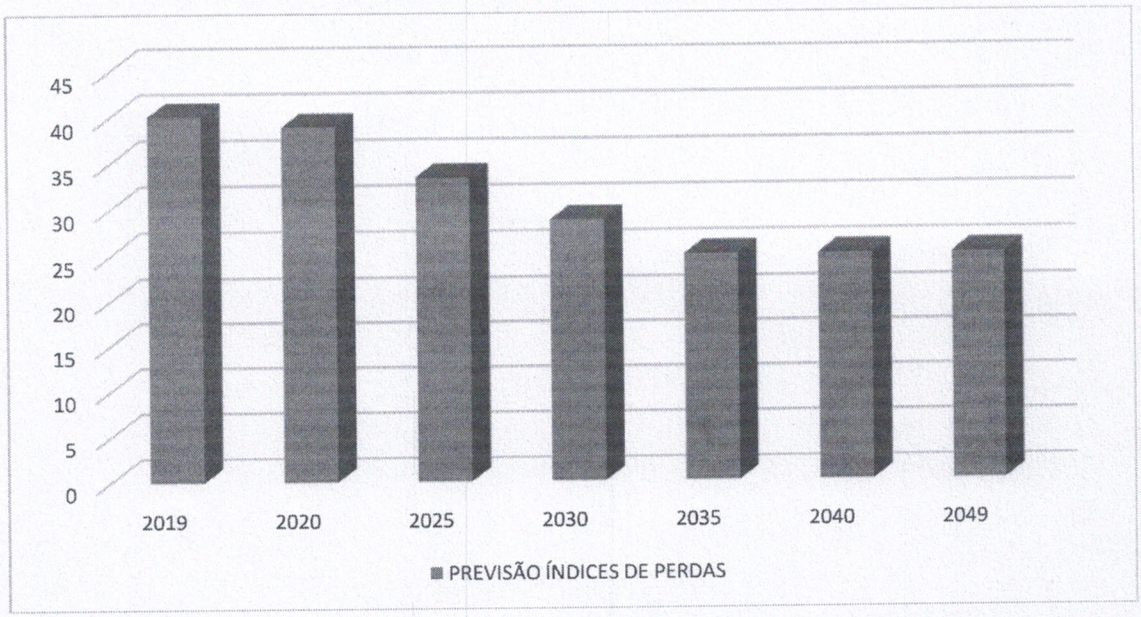
VCANC – Volume de consumo autorizado não comercializado na distribuição (relativo aos usos operacionais, emergenciais, públicos, próprios e sociais (m^3/ano);

NLA – Quantidade média de ligações ativas (média aritmética de 12 meses) (un);

Nº Dias – Número de dias no ano.

As metas projetadas para as perdas do Sistema, conforme preconizado pelo Quadro 48:

Figura 63 - Metas de índices máximos percentuais para as perdas físicas de água no sistema de abastecimento do município de Águas de São Pedro



11.1.2. Sistema de Esgotamento e Tratamento Sanitário

Cobertura de Atendimento

A expressão que define a cobertura pela rede coletora de esgotos - CRCE se apresenta:

$$\mathbf{ICE} = \frac{\mathbf{EcoCadResAtEsg + DomDispEsgoto}}{\mathbf{DomAtend}}\mathbf{x100}$$

onde:

ICE: Índice de cobertura dos domicílios com rede pública de coleta de esgotos, em porcentagem;

EcoCadResAtEsg: Economias cadastradas residenciais ativas de esgoto (unidade).

DomDispEsgoto: Domicílios não conectados, mas com disponibilidade de atendimento por rede pública de coleta de esgotos (unidade).

DomAtend: Domicílios na área urbana do município.

Na determinação do número total de domicílios da área urbana – DomAtend, não deverão ser considerados os imóveis não ligados à rede coletora ou localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos, e o prestador.

Não deverão ser considerados ainda nos domicílios da área urbana – DomAtend, os imóveis cujos proprietários se recusem a se ligarem a rede coletora. A cobertura pelo tratamento de esgotos será calculada pela seguinte expressão:

$$\mathbf{ITEC\ (econ) = \frac{EconCadAtEsgTrat}{EconCadAtEsg}}$$

onde:

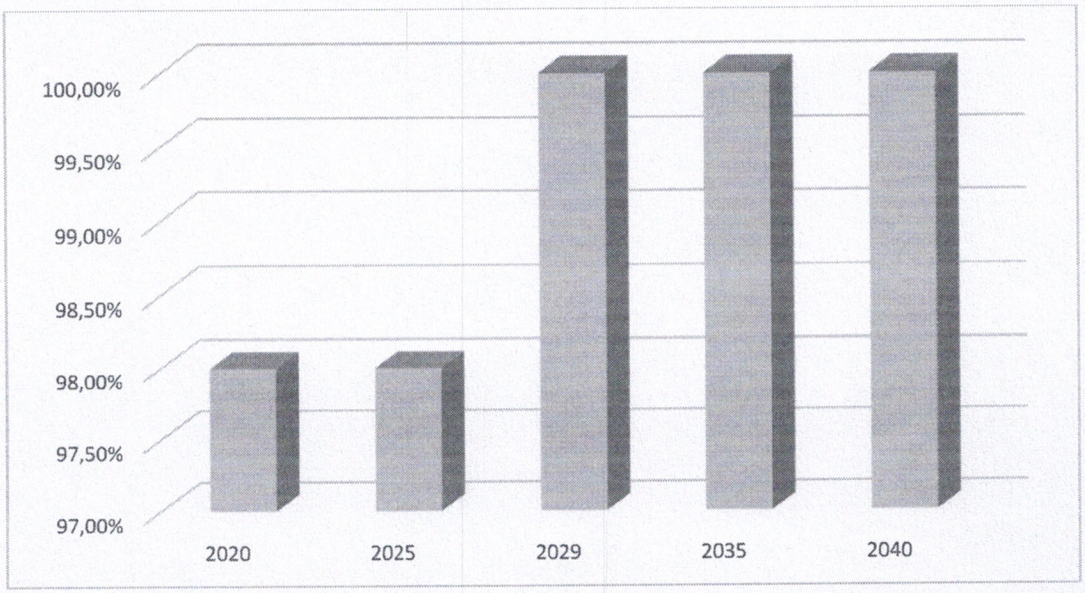
$ITEC_{(econ)}$: Cobertura pelo tratamento de esgoto, em porcentagem;

EconCadAtEsgTrat: Economias cadastradas ativas de esgoto encaminhadas para o tratamento (unidade).

EconCadAtEsg: Economias cadastradas ativas de esgoto (unidade).

O gráfico da Figura 64, apresenta as metas de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário no horizonte de projeto deste Plano.

Figura 64 – Metas de cobertura dos serviços de esgotamento sanitário no horizonte de projeto



Continuidade e Regularidade

No âmbito da continuidade e regularidade dos serviços de coleta de esgotos sanitários, esta deverá ser medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será do prestador, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

11.1.3. Sistema de Gestão dos Serviços

Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público

De forma ratificadora ao que se apresenta no PMSB, 2011, a eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pelo prestador deverá ser avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP. O IEPSP deverá ser

calculado com base na avaliação de fatores indicativos da performance do prestador quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um peso de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IEPSP, mensalmente, são os seguintes:

FATOR 1: Prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão;

FATOR 2: Disponibilização de estruturas de atendimento ao público.

FATOR 3: Adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) do prestador.

O Quadro 53, apresenta os prazos de atendimento dos serviços pretendidos como propositivos por este Plano:

Quadro 53 - Propositivo de prazos para atendimento de solicitações de serviços

SERVIÇO	PRAZO PARA ATENDIMENTO DAS SOLICITAÇÕES
Ligação de água	7 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	≤ 24 h – Limite 70% 24h > Limite 90% ≥ 48h 48h > Limite 100% ≥ 96h
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ligação de esgoto	7 dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	≤ 24 h – Limite 70% 24h > Limite 85% ≥ 48h 48h > Limite 100% ≥ 96h
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	≤ 3 dias – Limite 35% 3 dias > Limite 65% ≥ 5 dias 5 dias > Limite 100% ≥ 7 dias
Restabelecimento do fornecimento de água	48 horas

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

- FATOR 1: (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido x 100) / (Quantidade total de serviços realizados).
- FATOR 2: Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que deverão ser avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

a) Atendimento em escritório do prestador;

b) Sistema "0800" para atendimento telefônico dos usuários;

c) Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário do prestador responsável pela leitura dos hidrômetros e/ou entrega de contas, aqui denominado "agente comercial", deverá atuar como representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto o prestador deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;

d) Os programas de computadores, de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores do prestador.

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores, elencados no Quadro 54:

Quadro 54 - Propositivo de estruturas de atendimento ao público

ESTRUTURAS DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO	VALOR
1 (uma) ou menos estruturas	0
2 (duas) ou 3 (três) das estruturas	0,5
as 4 (quatro) estruturas	1

- FATOR 3: Adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) do prestador que deverá ser avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:
    a) Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
    b) Facilidade de identificação;
    c) Conservação e limpeza;
    d) Horário das 10hs às 12hs e das 13hs às 15hs
    e) Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 70 (setenta);
    f) Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
    g) Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema "0800" menor ou igual a 5 (cinco) minutos.

Este fator deverá ser avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores, apresentados no Quadro 55:

Quadro 55 - Valores propostos para o quesito de estruturas de atendimento ao público

ADEQUAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE ATENDIMENTO AO PÚBLICO	VALOR
Atendimento de 5 (cinco) ou menos itens	0
Atendimento de 6 (seis) itens	0,50
Atendimento de 7 (sete) itens	1,00

Tendo como embasamento as condições definidas subsequentemente, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP deverá ter sua determinação calculada de acordo com a fórmula em proposição:

$$\mathbf{IEPSP = (5\ Valor\ Fator\ 1) + (3\ Valor\ Fator\ 2) + (2\ Valor\ Fator\ 3)}$$

Nestes termos o sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, deverá considerar:

I. Inadequado se o valor do IEPSP for igual ou inferior a 5 (cinco);

II. Adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:

- Regular, se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);
- Satisfatório, se superior a 6 (seis);

Meta para os índices de prestação de serviços e atendimento ao público:

Atual (2018): IEPSP = Adequado – Satisfatório.

Até o fim de plano: IEPSP = Adequado – Satisfatório.

Índice de Satisfação do Cliente

Os dispositivos do Plano Municipal de Saneamento Básico, 2011, aqui retificados e atualizados consideram a verificação dos resultados obtidos pelo prestador, através de uma pesquisa de opinião.

Neste contexto propõe-se a elaboração de pesquisa de satisfação dos clientes e plano de melhorias de atendimento ao cliente a cada dois anos.

Pesquisa de Satisfação

As pesquisas devem ser aplicadas utilizando-se as melhores práticas metodológicas de representatividade amostral, garantindo avaliação de produtos e serviços da Sabesp no município, para os atributos:

- Água
- Esgoto
- Atendimento
- Satisfação geral
- Percepção de valor dos serviços

Plano de Aprimoramento

Elaborar plano de aprimoramento do atendimento aos clientes, a partir dos resultados das pesquisas.

11.1.4. Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

De forma similar ao trabalho que antecede esta atualização, para o presente Plano de Saneamento, definiram-se alguns indicadores de evolução, tendo como base os aspectos operacionais relativos ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Estes indicadores, ratificados por este Relatório, têm como objetivo medir a eficiência e a eficácia, ao longo do tempo, das ações e medidas propostas apresentadas neste Plano, conforme se apresenta.

IACC - Índice de Atendimento a Coleta Convencional

$$\mathbf{IACC}\ (\%) = \frac{\textbf{População Total Atendida com Coleta Convencional (hab)}}{\textbf{População Total do Município (hab)}}$$

IACS - Índice de Atendimento a Coleta Seletiva

$$\mathbf{IACS}\ (\%) = \frac{\textbf{População Total Atendida com Coleta Seletiva (hab)}}{\textbf{População Total do Município (hab)}}$$

GRS - Geração Per Capita de Resíduos Sólidos Urbanos

$$\mathbf{IACC}\ \left(\frac{\mathbf{Kg}}{\mathbf{hab.\,dia}}\right) = \frac{\textbf{Total de RS Coletados Diariamento (Kg/dia)}}{\textbf{População Atendida (hab)}}$$

11.1.5. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

De forma similar, para o presente Plano de Saneamento, definiram-se alguns indicadores de evolução, tendo como base os aspectos operacionais relativos ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Estes indicadores têm como objetivo medir a eficiência e a eficácia, ao longo do tempo, das ações e medidas propostas apresentadas neste Plano.

EHR - Extensão de Rede por Habitante na Área Urbana

$$\mathbf{EHR}\left(\frac{\mathbf{Km}}{\mathbf{hab}}\right) = \frac{\textbf{Extensão Total de Redes de Drenagem (Km)}}{\textbf{População Total do Município (hab)}}$$

IDPU - Índice de Drenagem do Perímetro Urbano

$$\mathbf{IDPU}\ (\%) = \frac{\textbf{Extensão Total de Redes de Drenagem (Km)}}{\textbf{Extensão das Ruas do Perímetro Urbano (Km)}}$$

IASD - Índice de Atendimento por Sistema de Drenagem

$$\mathbf{IASD}\ (\%) = \frac{\textbf{População Atendida Redes de Drenagem (hab)}}{\textbf{População Total do Município (hab)}}$$

12. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

O conjunto de serviços que são objeto deste Plano Municipal de Saneamento Básico, são passíveis de estarem sujeitos a ocorrências que podem influenciar seu pleno desenvolvimento, resultando em condições desfavoráveis a adequada realização dos serviços aqui previstos.

Tais ocorrências podem estar associadas à realização de serviços de forma direta ou indireta, devendo em qualquer situação serem previstas ações para garantia da continuidade e regularidade dos mesmos.

Nestes termos, foram classificadas ações de contingências e de emergência que devem ser observadas em todos os estágios da realização dos serviços, com atenção especial aos fatores relacionados à saúde pública e à qualidade do meio ambiente.

12.1 Ações de contingência dos sistemas de tratamento e abastecimento de água e dos sistemas de esgotamento e tratamento sanitário.

Para os serviços voltados ao tratamento e abastecimento de água e ao esgotamento e tratamento de esgotos, apresentam-se os propositivos como ações de contingência a serem observados:

- Formulação de leis e outros instrumentos jurídicos para permitir a adoção das ações em situações de não-conformidade;
- Legislação específica, definindo atribuições, aspectos e punições para infratores no âmbito do PDAE (Plano Diretor de Água e Esgoto);
- Formação de equipes de resposta a situações de emergência;
- Planos de divulgação na mídia;
- Mobilização social:
    - Envolvimento de associações de moradores e outros grupos representativos constituídos;
- Criação de GT de Emergência, vinculado ao Conselho Municipal de Saneamento.
- Reservas financeiras para:

- Contratação emergencial de empresas para manutenção em operações emergenciais ou críticas;
- Contratação de serviços especializados em casos de emergências ambientais;
- Contratação de serviços de fornecimento e transporte de água tratada para situações emergenciais.

12.2 Ações de emergência dos sistemas de tratamento e abastecimento de água e dos sistemas de esgotamento e tratamento sanitário.

Apresentam-se os propositivos como ações de emergência a serem observados para os serviços voltados ao tratamento e abastecimento de água e ao esgotamento e tratamento de esgotos:

- Decretação de estado de atenção, emergência ou calamidade pública, conforme previsão na legislação específica;
- Elaboração de Plano de Emergência para cenários de não-conformidade:
  - Interrupção total ou parcial dos serviços;
  - Suspensão total ou parcial dos serviços;
  - Comprometimento operacional das unidades componentes dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
- Convocação do GT de Emergência;
- Mobilização dos agentes e esforços que forem detalhados nos "Planos de Emergência e Contingência";
- Avaliação e adaptação de procedimentos com base em resultados de eventos registrados (pretéritos);
- Desenvolvimento de medidas de avaliação de eficiência e eficácia;
- Proposição de simulações.

A partir destas ações indicadas, o Município de Águas de São Pedro, juntamente com o Conselho Municipal de Saneamento, deverá promover o desdobramento de atividades que

resultem em métodos práticos e objetivos para controle de situações de emergência e adoção de contingências para assegurar o efetivo desenvolvimento das atividades.

12.3 Ações de emergências e contingências para o setor de resíduos sólidos

Para os Sistemas de Manejo de Resíduos Sólidos, apresentam-se como propositivos:

- Quando da eventual paralisação do Sistema de Varrição: Acionar os funcionários da Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade;
- Quando da eventual paralisação do Serviço de Coleta Domiciliar: Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a
- Coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos; Contratação de empresa especializada em caráter de emergência;
- Quando da eventual paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde: Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos;
- Quando da paralisação total do Aterro Sanitário: Plano de disposição em outra localidade vizinha;
- Quando da eventual paralisação parcial do Aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento tóxico: Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança; Acionamento do Corpo de Bombeiros;
- Quando da ocorrência de tombamento de árvores: Mobilização de equipe de plantão e equipamentos; Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica; Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil;
- Quando da paralisação do serviço de capina e roçada: Nomear equipe operacional da Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos para cobertura e continuidade do serviço.

12.4 Ações de emergências e contingências para o setor de drenagem urbana.

Para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, lista-se propositivamente:

- Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana: Verificar o uso do solo previsto para região. Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem;
- Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas pluviais: Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo; aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem;
- Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras: Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos sobre a ocorrência;
- Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem;
- Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais: Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos sobre a ocorrência; verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios;
- Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem: Mobilizar os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem; Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema; Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.); Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem;
- Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem: O sistema de monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o sistema de alerta respectivo;
- Comunicar o setor responsável (Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos e/ou Defesa Civil) para verificação de danos e riscos à população; Comunicar o setor

de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.

12.5 Cenários de eventos e medidas de emergência

É de percepção evidente que a operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade, em casos de problemas que ocorram em partes dos sistemas.

De igual modo, destaca-se que dentre os segmentos que compõem o saneamento básico, certamente o abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade em termos de essencialidade.

Os impactos causados em emergências em sistemas de esgotamento sanitário, comumente refletem-se mais significativamente sobre as condições gerais do ambiente externo através da contaminação do solo e das águas superficiais e subterrâneas, entretanto, estas condições conferem à população impactos sobre a qualidade das águas captadas por poços ou mananciais superficiais e odores desagradáveis, entre outros inconvenientes.

Diante das condições apresentadas, foram identificadas situações que caracterizam anormalidades aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar a condição de anormalidade.

Visando sistematizar estas informações, foi elaborada tabela de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõem as estruturas de saneamento, conforme listadas a seguir no Quadro 56:

Quadro 56 - Inter-relação dos cenários de emergência e ações associadas

MEDIDA EMERGENCIAL	DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS EMERGENCIAIS
1	Paralisação Completa da Operação
2	Paralisação Parcial da Operação
3	Comunicação ao Responsável Técnico

MEDIDA EMERGENCIAL	DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS EMERGENCIAIS
4	Comunicação à Administração Pública - Secretaria ou Órgão Responsável
5	Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Policial
7	Comunicação à População
8	Substituição de Equipamento
9	Substituição de Pessoal
10	Manutenção Corretiva
11	Uso de Equipamento ou Veículo Reserva
12	Solicitação de Apoio a Municípios Vizinhos
13	Manobra Operacional
14	Descarga de Rede
15	Isolamento de Área e Remoção de Pessoas

12.6 Planejamento para estruturação operacional do plano de atendimento às emergências do plano de saneamento - pae-san

Consoante suas prerrogativas, o presente Plano Municipal de Saneamento Básico prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação. Entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização.

Neste contexto, a fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAE-SAN (Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico), destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais do PAE-SAN estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, o PAE-SAN deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

12.7 Medidas para a elaboração do PAE-SAN

Para a elaboração do Plano de Atendimento às Emergências do Plano de Saneamento - PAE-SAN, são previstas as ações que se listam:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante as emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas;
- Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

12.8 Medidas para a validação do PAE-SAN

São medidas previstas para a validação do PAE-SAN:

- Definição de Programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN;
- Aprovação do PAE-SAN; e,
- Distribuição do PAE-SAN às partes envolvidas.

12.9 Medidas para a atualização do PAE-SAN

São medidas previstas para a atualização do PAE-SAN:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de Revisões;
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

Tendo como base estas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

13. VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA E MODICIDADE TARIFÁRIA

É fato lógico que a disponibilidade de recursos visando a universalização do saneamento é fator fundamental para a sustentabilidade do Plano especialmente para a execução das obras e serviços previstos.

Desta forma, pretende-se neste item, a demonstração da viabilidade econômica e financeira do PMSB de Águas de São Pedro e sua relação com as tarifas de água e esgoto, de forma a permitir a identificação das intervenções necessárias para manutenção do equilíbrio econômico-financeiro dos serviços prestados.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, 2011 propôs de forma descritiva as demandas de investimento, previstas até o ano de 2031. Esta revisão, por sua vez, estende estas demandas para o novo período de projeto, que se apresenta para o ano de 2049, mantendo-se a lógica adotada pelo plano que o antecede.

13.1 Investimentos previstos para atendimento às demandas

Similarmente ao que se apresenta pelo PMSB, 2011, os investimentos previstos para a implementação do PMSB de Águas de São Pedro estão relacionados às demandas das projeções, advindas do crescimento populacional e atendimento de déficit identificado.

Adicionalmente, mediante as definições das obras, serviços e ações principais comentadas no neste texto, elaborou-se um cronograma de investimento em ações imediatas, curto, médio e longo prazo dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, programas de gestão comercial e operacional e despesas previstas ao longo de todo o período do Plano, sendo demonstradas nos quadros expositivos que se sucedem.

Para o Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água, o Quadro 57 apresenta os propositivos até o ano de 2049.

Quadro 57 - Propositivo de investimentos para o Sistema de Abastecimento de Água.

ATIVIDADE	Ações Imediatas (2018-2021)	Curto Prazo (2022-2028)	Médio Prazo (2029-2032	Longo Prazo (2032- 2049)	Total
Investimento na Ampliação da Produção	-	-	-	-	0,00
Investimento na ampliação da capacidade de reservação	-	-	-	-	0,00
Investimento na ampliação da rede de abastecimento de água	-	95.829,00	63.886,00	63.886,00	223.601,00
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de água	15.971,50	15.971,50	31.943,00	31.943,00	95.829,00
Investimento em substituição da rede de abastecimento de água existente deteriorada	168.063,70	201.676,44	244.478,87	-	614.219,01
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	252.607,50	207.972,18	102.500,00	78.672,75	641.752,43
Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de hidrometração	8.030,52	44.306,33	22.983,95	15.734,55	91.055,35
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque do parque existente	93.474,75	213.091,49	205.125,00	170.000,00	681.691,24
Investimentos em automação da ETA	300.000,00	-	-	-	300.000,00
Investimentos em Desidratação de Lodo de ETA	200.000,00	-	-	-	200.000,00

De igual modo, tem-se para o Sistema de Esgotamento e Tratamento de Esgoto (Quadro 58):

Quadro 58 - Propositivo de investimentos para o Sistema de Esgotamento Sanitário

ATIVIDADE	Ações Imediatas (2018-2021)	Curto Prazo (2022-2028)	Médio Prazo (2029-2032	Longo Prazo (2032-2049)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de tratamento de esgoto	-	-	-	-	0,00
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto	227.850,00	189.875,00	94.937,50	94.937,50	607.600,00
Investimento na ampliação das ligações domiciliares de esgoto	75.950,00	37.975,00	18.987,50	18.987,50	151.900,00
Investimento em substituição periódica para renovação/reforço da rede de coleta de esgoto	199.740,00	166.450,00	83.225,00	83.225,00	532.640,00
Investimento em substituição periódica para renovação das ligações domiciliares de esgoto	66.580,00	33.290,00	16.645,00	16.645,00	133.160,00

Para os investimentos em controle de gestão apresenta-se (Quadro 59):

Quadro 59 - Investimentos em controle de gestão para o período de projeto

ATIVIDADE		PERÍODO	VALOR ANUAL ESTIMADO (R$)
P1	Plano Diretor de Água	2020	55.000,00
P2	Plano Diretor de Esgoto	2020	55.000,00
P3	Projeto do Sistema de Distribuição de Água	2031	27.500,00
P4	Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	2031	27.500,00
P5	Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	2018-2040	60.291,00
P6	Programa de Redução e Controle de Perdas	2018 -2040	440.000,00
P7	Programa de Educação Ambiental e Uso Racional de Àgua	2018 -2040	160.000,00
P8	Programa de Macromedição (Instalação de Macromedidores)	2018 -2040	72.000,00
P9	Sistema de Cadastro Georreferenciado	2020	66.053,50
P10	Infra-estrutura de Atendimento e Equipamentos de	2020	235.000,00

ATIVIDADE		PERÍODO	VALOR ANUAL ESTIMADO (R$)
	Manutenção		
P11	Plano de Capacitações de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	2018 - 2020	18.000,00
P12	Desenvolvimento de Modelagem Hidráulica	2020	75.000,00
P13	Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	2019 - 2031	648.000,00
	TOTAL		1.939.344,50

Como ação complementar, apresenta-se o resumo dos investimentos propostos para o período de projeto para o Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água e para o Sistema de Esgotamento e Tratamento de Esgotos (Quadro 60):

Quadro 60 - Situacional resumo dos investimentos para o período de projeto nos sistemas de Água e Esgoto de Águas de São Pedro

LOCAL	VALORES
SISTEMA DE TRATAMENTO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA	2.848.148,04
SISTEMA DE ESGOTAMENTO E TRATAMENTO DE ESGOTOS	1.425.300,00
PROGRAMA DE GESTÃO	2.039.344,50
TOTAL	6.312.792,54

Os investimentos propostos estão baseados nas informações disponíveis no momento, não possuindo as características e detalhamento típico dos projetos de engenharia e meio ambiente. As reais intervenções que serão realizadas nos sistemas de água e esgoto dependem de estudos detalhados e projetos específicos e das respectivas aprovações ambientais e dos demais órgãos de controle, que poderão resultar em ações, soluções e dispêndios diferentes dos previstos.

13.1.1. Investimentos previstos para atendimento às demandas das projeções

Os investimentos previstos a partir das projeções estão detalhados no Quadro 61 e são decorrentes das demandas técnicas identificadas, conforme se apresenta:

Quadro 61 - Previsão de Investimentos no Horizonte de Plano.

ANO	PERÍODO	ÁGUA	ESGOTO	PROGRAMAS	TOTAL ANUAL	TOTAL DO PERÍODO
2018	AÇÕES IMEDIATAS	R$ 415.259,19	R$ 228.048,00	R$ 371.443,44	**R$ 1.014.750,63**	**R$ 2.536.876,58**
2019						
2020		R$ 363.351,79	R$ 199.542,00	R$ 325.013,01	**R$ 887.906,80**	
2021		R$ 259.536,99	R$ 142.530,00	R$ 232.152,15	**R$ 634.219,14**	
2022	CURTO PRAZO	R$ 155.769,39	R$ 85.518,00	R$ 102.041,19	**R$ 343.328,58**	**R$ 1.716.642,88**
2023		R$ 116.827,04	R$ 64.138,50	R$ 76.530,89	**R$ 257.496,43**	
2024		R$ 77.884,69	R$ 42.759,00	R$ 51.020,59	**R$ 171.664,29**	
2025		R$ 155.769,39	R$ 85.518,00	R$ 102.041,19	**R$ 343.328,58**	
2026		R$ 116.827,04	R$ 64.138,50	R$ 76.530,89	**R$ 257.496,43**	
2027		R$ 77.884,69	R$ 42.759,00	R$ 51.020,59	**R$ 171.664,29**	
2028		R$ 77.884,69	R$ 42.759,00	R$ 51.020,59	**R$ 171.664,29**	
2029	MÉDIO PRAZO	R$ 201.275,05	R$ 64.138,50	R$ 102.333,45	**R$ 367.746,99**	**R$ 1.225.823,31**
2030		R$ 167.729,21	R$ 53.448,75	R$ 85.277,87	**R$ 306.455,83**	
2031		R$ 167.729,21	R$ 53.448,75	R$ 85.277,87	**R$ 306.455,83**	
2032		R$ 134.183,36	R$ 42.759,00	R$ 68.222,30	**R$ 245.164,66**	
2033	LONGO PRAZO	R$ 72.047,26	R$ 42.759,00	R$ 64.854,62	**R$ 179.660,88**	**R$ 833.449,77**

ANO	PERÍODO	ÁGUA	ESGOTO	PROGRAMAS	TOTAL ANUAL	TOTAL DO PERÍODO
2034		R$ 54.035,45	R$ 42.759,00	R$ 38.912,77	**R$ 135.707,22**	
2035		R$ 36.023,63	R$ 32.069,25	R$ 25.941,85	**R$ 94.034,73**	
2036		R$ 36.023,63	R$ 21.379,50	R$ 25.941,85	**R$ 83.344,98**	
2037		R$ 36.023,63	R$ 21.379,50	R$ 38.912,77	**R$ 96.315,90**	
2038		R$ 36.023,63	R$ 21.379,50	R$ 38.912,77	**R$ 96.315,90**	
2039		R$ 54.035,45	R$ 21.379,50	R$ 12.970,92	**R$ 88.385,87**	
Até 2049		R$ 36.023,63	R$ 10.689,75	R$ 12.970,92	**R$ 59.684,30**	
TOTAL		**R$ 2.848.148,04**	**R$ 1.425.300,00**	**R$ 2.039.344,50**	**R$ 6.312.792,54**	**R$ 6.312.792,54**

13.2 Fluxo de caixa e análise econômico-financeira

Tendo como base as projeções, é possível prever as despesas e receitas com o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município.

Com esses dados e os investimentos previstos, apresenta-se o fluxo de caixa, por período, para o município de Águas de São Pedro (Quadro 62).

Quadro 62 - Projeção de fluxo de caixa para o os sistemas de água e esgoto de Águas de São Pedro

ANO	INVESTIMENTO EM ÁGUA	INVESTIMENTO EM ESGOTO	INVESTIMENTO EM GESTÃO	DESPESAS	RECEITA	RESULTADO FINAL
2018	207.629,59	114.024,00	185.721,72	4.523.366,00	5.283.821,00	253.079,68
2019	207.629,59	114.024,00	185.721,72	4.567.694,99	5.335.602,45	260.532,14
2020	363.351,79	199.542,00	325.013,01	4.612.458,40	5.387.891,35	-112.473,85
2021	259.536,99	142.530,00	232.152,15	4.657.660,49	5.440.692,68	148.813,05
2022	155.769,39	85.518,00	102.041,19	4.703.305,56	5.494.011,47	447.377,34
2023	116.827,04	64.138,50	76.530,89	4.749.397,96	5.547.852,79	540.958,40
2024	77.884,69	42.759,00	51.020,59	4.795.942,06	5.602.221,74	634.615,40
2025	155.769,39	85.518,00	102.041,19	4.842.942,29	5.657.123,52	470.852,65
2026	116.827,04	64.138,50	76.530,89	4.890.403,12	5.712.563,33	564.663,77

ANO	INVESTIMENTO EM ÁGUA	INVESTIMENTO EM ESGOTO	INVESTIMENTO EM GESTÃO	DESPESAS	RECEITA	RESULTADO FINAL
2027	77.884,69	42.759,00	51.020,59	4.938.329,07	5.768.546,45	658.553,09
2028	77.884,69	42.759,00	51.020,59	4.986.724,70	5.825.078,20	666.689,22
2029	201.275,05	64.138,50	102.333,45	5.035.594,60	5.882.163,97	478.822,37
2030	167.729,21	53.448,75	85.277,87	5.084.943,43	5.939.809,18	548.409,92
2031	167.729,21	53.448,75	85.277,87	5.134.775,87	5.998.019,31	556.787,60
2032	134.183,36	42.759,00	68.222,30	5.185.096,68	6.056.799,89	626.538,55
2033	72.047,26	42.759,00	64.854,62	5.235.910,63	6.116.156,53	700.585,03
2034	54.035,45	42.759,00	38.912,77	5.287.222,55	6.176.094,87	753.165,10
2035	36.023,63	32.069,25	25.941,85	5.339.037,33	6.236.620,60	803.548,54
2036	36.023,63	21.379,50	25.941,85	5.391.359,90	6.297.739,48	823.034,61

ANO	INVESTIMENTO EM ÁGUA	INVESTIMENTO EM ESGOTO	INVESTIMENTO EM GESTÃO	DESPESAS	RECEITA	RESULTADO FINAL
2037	36.023,63	21.379,50	38.912,77	5.444.195,22	6.359.457,33	818.946,20
2038	36.023,63	21.379,50	38.912,77	5.497.548,34	6.421.780,01	827.915,77
2039	54.035,45	21.379,50	12.970,92	5.551.424,31	6.484.713,45	844.903,27
Até 2049*	36.023,63	10.689,75	12.970,92	56.058.282,68	65.482.636,44	9.364.669,45
TOTAL	**2.848.148,04**	**1.425.300,00**	**2.039.344,50**	**166.513.616,17**	**194.507.396,02**	**21.680.987,31**

* Os investimentos à partir de 2040 deverão ser revistos na próxima revisão do PMSB, dado que demandam a aferição da realização do comportamento das taxas de crescimento populacional e desenvolvimento urbano, previstos matematicamente nesta revisão do PMSB.

A análise dos dados apresentados conforme se ilustra no Quadro 62, para o Município de Águas de São Pedro, revelam que as demandas de investimentos para o período de 20 anos se apresentam, em síntese:

- Investimentos no Sistema de Tratamento e Abastecimento de Água: R$ 2,85 milhões.
- Investimentos no Sistema de Coleta e Tratamento de esgoto: R$ 1,43 milhões.
- Investimentos em gestão: R$ 2,0 milhões.

Desta forma a análise para o período de projeto (2049), revela situação de gargalo financeiro para viabilizar a sua implementação na projeção para o ano de 2020, cujo saldo deficitário para este ano se encontra na casa de R$ 112.473,85.

As projeções realizadas encontram-se, portanto, saldo a exceção apontada, que os investimentos propositivos são a grosso modo factíveis de implantação.

Adicionalmente, para que o plano tenha viabilidade econômico financeira, faz-se importante a adoção de planejamento viabilizando a busca fontes de financiamento e políticas tarifárias coerentes com eventuais ajustes com vistas a manutenção do equilíbrio econômico financeiro.

13.2.1. Política tarifária

O conceito de modicidade tarifária compreende essencialmente em estabelecer-se preços razoáveis a partir de uma "tarifa justa". Define-se como tarifas justas, como sendo a menor tarifa possível que garanta a segurança, qualidade e universalização do serviço prestado e que sejam viáveis de pagamento pela população.

O princípio da modicidade tarifária está diretamente relacionado com a condição de equilíbrio econômico-financeiro dos serviços, que por um lado vai proporcionar ao prestador de serviços segurança quanto aos impactos nos custos e que por outro lado garantirá aos usuários uma tarifária razoável.

Para os estudos efetuados por este Plano, o cálculo da tarifa média levou-se em consideração o quadro tarifário da SABESP, e o consumo de água por categoria do imóvel.

Com relação à adoção de mecanismos tarifários de contingência, cabe o seguinte esclarecimento: a Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece os objetivos da Regulação no art. 22, entre eles definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico financeiro (inc. IV24).

A adoção de mecanismos tarifários não é atribuição do PMSB, o que deve ser discutido entre as partes envolvidas (município, prestador de serviços, população e ente regulador), como se vê nos dispositivos legais supramencionados.

13.3 Obras, ações, serviços e investimentos necessários no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Os estudos que embasam os fundamentos básicos do plano foram discutidos ao longo da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e seus objetivos podem ser resumidos nas ações de pertinência:

- Manutenção do sistema atual de coleta, transporte e destinação final no Aterro Sanitário de Rio das Pedras;
- Manutenção dos equipamentos e veículos de coleta, transporte e destinação final;
- Separação na geração de resíduos úmidos e secos;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura;
- Busca por alternativas de destinação final dos resíduos com menor custo e impacto ambiental.

PROPOSITIVOS PARA O SISTEMA:

Consoante o que prevê a Lei 11.445/2007, o plano municipal de gestão de resíduos sólidos urbanos deve prever programas, projetos e metas, visando à universalização do serviço e prever mecanismos de avaliação sistemática da aplicação do plano.

Neste contexto, a efetivação destes propositivos deve ser baseada nas características únicas de cada localidade. Ratificando-se as metas elencadas no PMSB, 2011, para o município de

Águas de São Pedro, a gestão dos resíduos sólidos para os próximos 30 anos deve considerar sua limitação inerente à própria concepção do município como estância hidromineral, onde a implantação de um aterro sanitário próprio, mesmo com as mais modernas tecnologias de impermeabilização do solo, geraria forte resistência por parte da população.

Assim sendo, a concepção de alternativas para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município considerou como soluções, a otimização da destinação dos resíduos gerados localmente em aterro de terceiros em municípios próximos e, adicionalmente a realização de estudos voltados a reaproveitamento e destinação dos resíduos como combustível para a geração de energia elétrica.

Para estas soluções apresentadas às metas dizem respeito à universalização do atendimento do município com coleta e arrecadação para manutenção do sistema.

A avaliação financeira, portanto, se pauta em função da arrecadação anual versus gastos e a avaliação qualitativa será realizada através do Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos divulgado anualmente de Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

Alternativa 1 – Destinação em aterros de terceiros - otimização da situação vigente

A destinação dos resíduos em aterro de terceiros é a forma atual utilizada pela municipalidade. Para esta forma de destinação foi levantado o custo atual de coleta, transporte e destinação final dos resíduos, e a partir destes custos foi realizado uma projeção para os próximos 30 anos e definidos os custos por habitante/ano e domicílio/ano, que subsidiará a forma de cobrança do sistema de gestão de resíduos.

Os custos estimados para o período de projeto com a alternativa 1 são apresentados no Quadro 63:

Quadro 63 - Projeção do custo anual do sistema de coleta e manejo de resíduos sólidos urbanos

ANO	GERAÇÃO DE RS (ton/ano)	Custos de Coleta (R$/Ano)	Custos de Destinação de RS (R$/ano)	Total (Coleta + Destinação)
2018	629,68	161.984,44	108.403,28	270.387,72
2019	635,28	167.184,14	111.883,03	279.067,17
2020	640,74	172.550,75	115.474,47	288.025,22
2021	641,64	178.089,63	119.181,20	297.270,83
2022	642,55	183.806,31	123.006,92	306.813,23
2023	643,46	189.706,49	126.955,44	316.661,93
2024	656,42	195.796,07	131.030,71	326.826,78
2025	656,88	202.081,12	135.236,79	337.317,92
2026	657,35	208.567,93	139.577,90	348.145,82
2027	657,82	215.262,96	144.058,35	359.321,30
2028	658,29	222.172,90	148.682,62	370.855,52
2029	664,69	229.304,65	153.455,33	382.759,98
2030	664,88	236.665,33	158.381,25	395.046,57
2031	665,06	244.262,28	163.465,29	407.727,57
2032	665,25	252.103,10	168.712,52	420.815,62
2033	665,43	260.195,61	174.128,19	434.323,81
2034	667,97	268.547,89	179.717,71	448.265,60
2035	667,94	277.168,28	185.486,65	462.654,93
2036	667,91	286.065,38	191.440,77	477.506,15
2037	667,87	295.248,08	197.586,02	492.834,10
2038	667,84	304.725,54	203.928,53	508.654,07
2039	667,81	314.507,23	210.474,63	524.981,87
2040	667,17	324.602,92	217.230,87	541.833,78
2045	665,43	335.022,67	224.203,98	559.226,65
2049	701,73	345.776,90	231.400,93	577.177,82

O gerenciamento dos resíduos com destinação final em aterro conta com a complementação de programas de redução da geração e otimização do programa de coleta seletiva.

O programa de redução da geração de resíduos deve conter adicionalmente atividades de educação ambiental e conscientização da população, de modo a otimizar os processos de segregação dos resíduos para a coleta e destinação final.

O sistema de coleta e manejo de resíduos sólidos recicláveis contempla coleta programada em periodicidade semanal, em operação distinta da coleta normal, de forma que não haja a mistura com outros resíduos.

As atividades de educação ambiental propostas deverão contar com, no mínimo, o seguinte escopo:

- Educação infantil, com atividades a serem desenvolvidas nas escolas do município, com de palestras, eventos, panfletos e livretos educativos;
- Desenvolvimento de atividades específicas para turistas, pousadas e rede hoteleira;
- Distribuição de panfletos e livretos educativos nas residências;
- Desenvolvimento de atividades em datas comemorativas, como no dia da árvore, dia da água e dia do meio ambiente.
- A eficiência do programa coleta seletiva e redução da geração será monitorada através da efetiva redução da quantidade de resíduos destinados em aterro sanitário.

Alternativa 2 – Destinação dos resíduos para geração de combustível

Esta alternativa já proposta pelo PMSB, 2011, diz respeito a participação no consórcio intermunicipal para gestão dos resíduos da região oeste da região metropolitana de Campinas, onde a empresa Redsol Energy Ltda, na época da elaboração do plano havia se comprometido a receber gratuitamente os resíduos urbanos dos municípios participantes do consórcio para uso como combustível em planta de geração de energia, segundo informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Águas de São Pedro.

Dado que este propositivo não vingou, cabe a alternativa da busca de novas parcerias neste sentido, visando a otimização da proposta ambiental atrelada a redução dos custos para o sistema de coleta e manejo de resíduos sólidos do município.

Proposta adicional – Remuneração ao erário público dos serviços prestados

A ausência de cobrança pela prestação dos serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos, acaba por onerar de forma significativa os cofres públicos, conforme dados apresentados no Quadro 63.

Nestes termos fica o propositivo de ajustes na legislação municipal para que se possibilite a remuneração dos serviços, visando a redução da carga passiva desses valores para os cofres públicos.

13.4. OBRAS, AÇÕES, SERVIÇOS E INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Conforme informações já descritas neste Relatório Técnico, as condições expostas para o manejo da drenagem urbana no município de Águas de São Pedro, apresenta-se com situacional de certo modo confortável, com ausência de ocorrências de inundações ou gargalos operacionais.

Adicionalmente, aponta-se como gargalo a inexistência do cadastro da rede de drenagem, bem como a falta de documentos ou históricos do dimensionamento do sistema de drenagem, pontes e travessias.

Ratifica-se, porém, que apesar da aparente eficiência do sistema de drenagem na área urbana,

A ocorrência passada de evento de queda da ponte de acesso ao município localizada sobre o rio Araquá, demonstra a necessidade de estudos sobre o sistema de macrodrenagem do município.

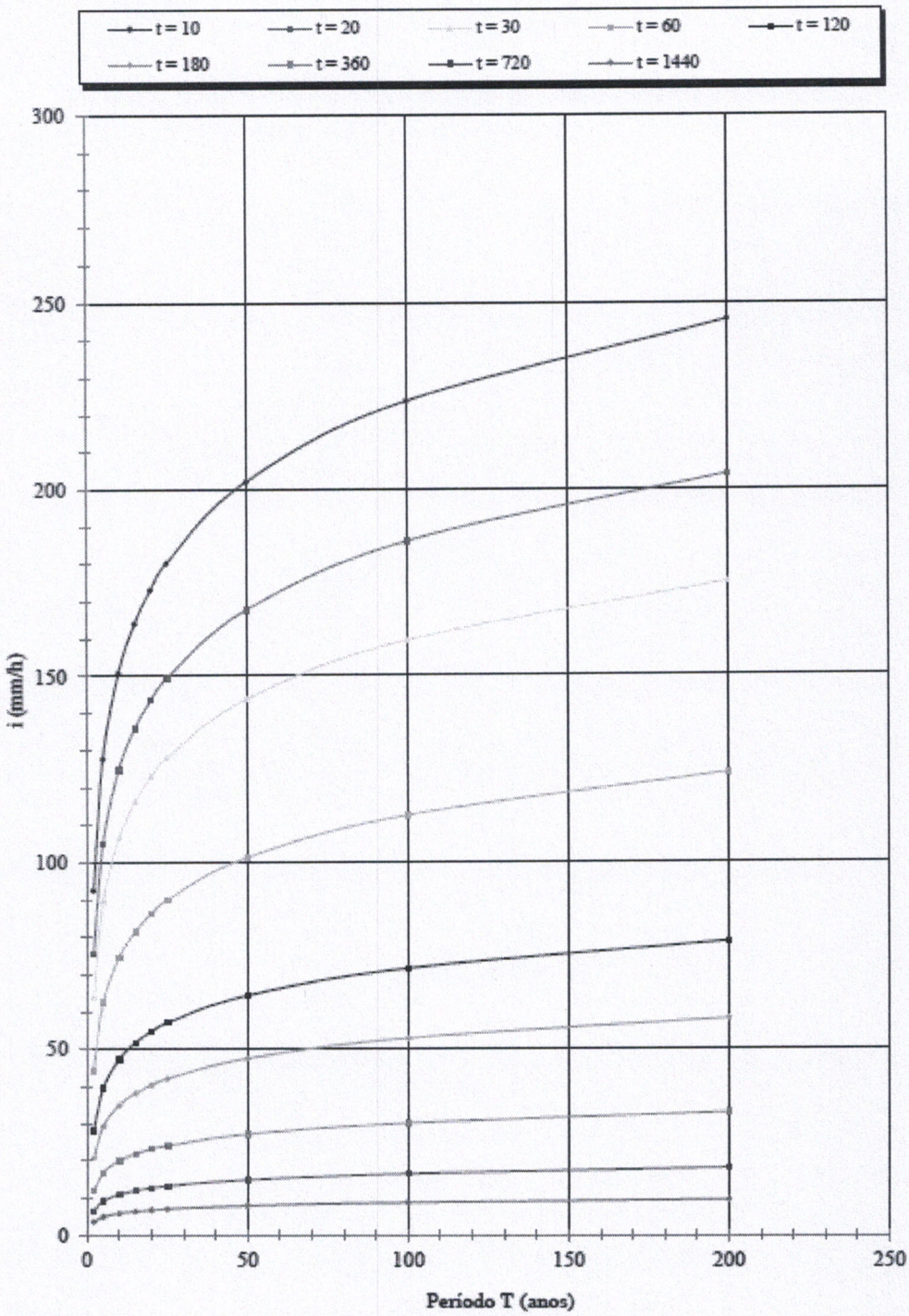
Considerando a bacia de contribuição, a partir do Grande Hotel até próximo ao portal de entrada da cidade, com aproximadamente 2,0 km² de extensão, a intensidade de chuva crítica, com retorno de 200 anos, para a região definida pelo DAEE sendo de 126,9l/h.m2, tem-se uma quantidade de chuva estimada em 253.800 m³ em uma hora.

Devido à falta de cadastro, a aferição da eficiência hidráulica do sistema implantado com vistas a se definir se o mesmo é suficiente para atender a demanda de chuva crítica prevista para o município, torna-se inviável.

Complementarmente, a relação de intensidade de chuva, duração e período de retorno para a região é baseada na estação do DAEE Piracicaba – D4-104R, com período de dados utilizados

de 1980 a 1987 (18 anos). A curva de I-D-F em função da duração t (minutos) conforme se apresenta na Figura 65 abaixo:

Figura 65 - Piracicaba: Curvas I-D-F em função da duração t (minutos)



PROPOSIÇÃO:

Como proposta para o programa de drenagem do município, propõe-se que inicialmente seja realizado um cadastramento do sistema existente, estudos hidrológicos e dimensionamento do sistema de drenagem para posterior proposição de custos de manutenção e ampliação do sistema.

O cadastramento do sistema existente será a base para a proposição de custos e forma de cobrança do sistema de drenagem urbana. O custo estimado para realização dos serviços de cadastro, estudos hidrológicos e dimensionamento é de R$ 2,2 milhões, aproximadamente, conforme se apresenta (Quadro 64):

Quadro 64 - Resumo de dados - Investimentos demandados pelo sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

INVESTIMENTOS EM DRENAGEM URBANA	VALORES	PERÍODO
Cadastros do sistema existente	R$ 55.000,00	2020
Elaboração de Plano Diretor de drenagem urbana	R$ 112.000,00	2020-2021
Manutenção e implantação de redes de drenagem	R$ 2.020.200,00	2020-2049
TOTAL	R$ 2.187.200,00	-

Com relação aos propositivos expostos, a manutenção e ampliação do sistema poderão ser por custeadas por meio do Tesouro municipal, principalmente através do Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana-IPTU.

Dada a problemática do custeio por fontes já existentes, ratifica-se a proposta do PMSB, 2011 que disserta sobre a possível taxa de criação de uma taxa sobre a drenagem urbana.

Embora sua adoção tenha complicadores pelas características da oferta e demanda do sistema, existem ganhos de eficiência quando a cobrança está relacionada com o consumo individual pelos serviços. A taxa possibilita uma distribuição socialmente mais justa dos custos, onerando mais os usuários que utilizam mais o sistema.

13.4 ALTERNATIVAS DE FONTES DE RECURSOS

Reitera-se que a disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor de saneamento apresenta-se como ponto fundamental para seu efetivo desenvolvimento.

Nestes termos, a condição compulsória de desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento deverá estimular a administração municipal na busca de alternativas de captação de recursos em diferentes fontes. A escolha de modelo institucional poderá transferir a terceiros esta responsabilidade.

No contexto geral devem ser admitidas receitas a partir de tarifas decorrentes da prestação dos serviços de saneamento de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como recursos de origem externa sejam estes onerosos ou não.

É fundamental destacar que a provisão de investimentos em saneamento básico deverá ser estabelecida no planejamento da administração municipal a partir do PPA – Plano Plurianual.

O Plano Plurianual (PPA), estabelecido no artigo 165 da Constituição Federal e regulamentado pelo Decreto 2.829, de 29 de outubro de 1998, determina as medidas, gastos e objetivos a serem acompanhados pelo Governo Federal ao longo de um período de quatro anos.

O PPA, constituído no primeiro ano de uma gestão administrativa, compreende requisito legal que estabelece as diretrizes, objetivos e metas da administração pública para as despesas de capital e outras destas derivadas e para as relativas aos programas de duração continuada.

Com finalidade de coordenar as ações governamentais, o PPA além de nortear as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDOs) e os Orçamentos Anuais (LOAs), também teve orientar todos os planos setoriais instituídos durante o seu período de vigência.

Assim sendo, o PPA organiza as ações do estado para um período de quatro anos, determinando uma diretriz estratégica aos orçamentos anuais. O PPA permite articular a instância executiva da administração pública, proporcionando a base para a construção das

ações governamentais integradas, e também para a articulação dessas ações com as da iniciativa privada, do terceiro setor e das demais esferas de governo.

Com este Plano (PPA), o Governo se tornou obrigado a planejar todas as suas ações e também seu orçamento de modo a não descumprir as diretrizes nele contidas.

Conforme a Constituição sugere-se que a iniciativa privada desenvolva suas ações para as áreas abordadas pelo Plano vigente. Desta forma, o PMSB deverá compatibilizar-se com o Plano Plurianual do município, a fim de permitir o desenvolvimento das ações planejadas as quais devem ser viáveis dentro do quadro orçamentário do município.

A seguir são apresentadas algumas possíveis fontes de recursos para os serviços de saneamento básico.

13.4.1. Fontes de recursos e política tarifária

Neste capítulo, disserta-se sobre as possíveis fontes de financiamento e políticas tarifárias. A origem destes recursos está atrelada aos modelos institucionais para a gestão dos serviços. De igual modo, a partir da cobrança de tarifas a administração municipal pode obter as receitas para implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A necessidade de sustentabilidade do PMSB poderá resultar em revisão de tarifas, seja de seus valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, visto que de forma geral as condições comumente não refletem as particularidades locais nem mesmo admite critérios socioeconômicos que permitam uma cobrança mais justa.

Incremento de valores às tarifas existentes com o propósito específico pode ser também uma ferramenta aplicável, de forma a proporcionar recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

13.4.2 Recursos não onerosos

Recursos não-onerosos são aqueles que não exigem retorno, apenas contrapartida, e estão vinculados a operações de repasse. Geralmente, são destinadas a Estados, Municípios ou entidades/organizações não governamentais. O principal exemplo são os programas vinculados aos recursos do OGU (Orçamento Geral da União).

Recursos não onerosos, ou seja, aqueles disponibilizados a "fundo perdido" apresentam-se como a forma desejável dos administradores públicos, entretanto, em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, esta modalidade é muito remota em razão dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, cujo enquadramento tem como prioridade as cidades de menor índice de desenvolvimento.

Contudo a articulação política e a disponibilidade de projetos executivos de engenharia alinhados às ações do Plano Municipal de Saneamento Básico, poder ser diferencial na obtenção de recursos não onerosos, os quais em algumas situações acabam não sendo distribuídos por falta de documentação e planejamento adequado por parte dos interessados.

13.4.3. Recursos de Fundos

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

Os recursos dos fundos a que se refere o caput deste artigo poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito para financiamento dos investimentos necessários à universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

13.4.4 Fontes de Financiamento

As fontes de financiamento se caracterizam por ser um recurso oneroso, o qual exige retorno (pagamento) e estão vinculados a operações de crédito ou financiamentos. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos, apresentar-se como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento.

Com relação à repartição de competências estabelecida na esfera federal quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento. No tocante ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, cabe ao Ministério das Cidades, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas – RM's, Regiões Integradas de Desenvolvimento - RIDE's ou participantes de consórcios públicos afins. Já os municípios de menor porte, com população de até 50 mil habitantes, têm seu atendimento viabilizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Particularmente com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

As principais fontes de financiamento estão destacadas a seguir:

A. BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas),

recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

B. FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

A missão institucional da Fundação Nacional de Saúde compreende duas vertentes principais que se vão desenvolver mediante a elaboração de planos estratégicos nos segmentos de Saneamento Ambiental e de Atenção Integral à Saúde Indígena. A FUNASA como integrante do componente de infraestrutura social e urbana do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) atua em articulação com os Ministérios das Cidades e da Integração Nacional, e priorizou cinco eixos de atuação, sendo: Saneamento em Áreas Especiais, Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico, Saneamento em municípios com população total de até 50.000 habitantes, Saneamento Rural e Ações complementares de saneamento.

A FUNASA financia obras que contemplem uma etapa útil por convênio como forma de beneficiar a população em curto espaço de tempo.

Recursos da FUNASA podem ser obtidos também a partir de contratos não onerosos, mediante eventual disponibilidade de recursos em linhas específicas para esta modalidade, o que não tem sido comum, em razão das diretrizes do PAC.

C. FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

Através da Caixa econômica federal o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do salário de cada funcionário.

Com o fundo, o trabalhador tem a chance de formar um patrimônio, bem como adquirir sua casa própria, com os recursos da conta vinculada. Além de favorecer os trabalhadores, o

FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade em geral, principalmente a de menor renda.

Na área de saneamento o programa que operam recursos do FGTS é o Saneamento para Todos. Nesse tipo de operação podem ser mutuários: um Estado, um município, uma empresa pública, uma empresa particular (uma concessionária privada de saneamento, por exemplo), uma entidade/associação e um indivíduo específico (como por exemplo, nas operações coletivas do FGTS com subsídio).

D. FAT - Fundo de Amparo ao Trabalhador

O "site" do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura. Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

E. PRODETUR

Os Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo é um programa de crédito para o setor público (Estados e Municípios) que foi concebido tanto para criar condições favoráveis à expansão e melhoria da qualidade da atividade turística na região, quanto para melhorar a qualidade de vida das populações residentes nas áreas beneficiadas.

Os investimentos do Programa são operacionalizados pelo Ministério do Turismo, que orienta tecnicamente as propostas estaduais e municipais; em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e com a Corporação Andina de Fomento, os quais atuam como financiadores internacionais.

Neste sentido, uma das linhas de financiamento do programa é Infraestrutura e Serviços Básicos, os quais são imprescindíveis para gerar acessibilidade ao destino e dentro dele e satisfazer as necessidades básicas do turista durante a sua estada.

F. Fundos Internacionais de Investimento

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam com isso ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do tomador muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados.

Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development). O BIRD foi criado em 1945 e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil. Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo à promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas à melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.

Importante destacar que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 da Lei Nacional de Saneamento Básico e com os planos de saneamento básico.

De acordo com o decreto 7.217/2010, que regulamenta a Lei 11.445/07, são definidos critérios e condicionantes para alocação de recursos federais, a seguir destacados:

"Art. 55. A alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com os planos de saneamento básico e condicionados:

I - A observância do disposto nos arts. 9o, e seus incisos, 48 e 49 da Lei no 11.445, de 2007;

II - Ao alcance de índices mínimos de:

a) desempenho do prestador na gestão técnica, econômica e financeira dos serviços; e,

b) eficiência e eficácia dos serviços, ao longo da vida útil do empreendimento;

III - À adequada operação e manutenção dos empreendimentos anteriormente financiados com recursos mencionados no caput; e, IV - à implementação eficaz de programa de redução de perdas de águas no sistema de abastecimento de água, sem prejuízo do acesso aos serviços pela população de baixa renda, quando os recursos forem dirigidos a sistemas de captação de água.

§ 1º O atendimento ao disposto no caput e seus incisos é condição para qualquer entidade de direito público ou privado:

I - Receber transferências voluntárias da União destinadas a ações de saneamento básico;

II - Celebrar contrato, convênio ou outro instrumento congênere vinculado a ações de saneamento básico com órgãos ou entidades federais; e, III - acessar, para aplicação em ações de saneamento básico, recursos de fundos direta ou indiretamente sob o controle, gestão ou operação da União, em especial os recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT.

§ 2º A exigência prevista na alínea "a" do inciso II do caput não se aplica à destinação de recursos para programas de desenvolvimento institucional do operador de serviços públicos de saneamento básico.

§ 3º Os índices mínimos de desempenho do prestador previstos na alínea "a" do inciso II do caput, bem como os utilizados para aferição da adequada operação e manutenção de empreendimentos previstos no inciso III do caput deverão considerar aspectos característicos das regiões respectivas.

Seção II

Dos Recursos não Onerosos da União

Art. 56. Os recursos não onerosos da União, para subvenção de ações de saneamento básico promovidas pelos demais entes da Federação serão sempre transferidos para os Municípios, para o Distrito Federal, para os Estados ou para os consórcios públicos de que referidos entes participem.

§ 1º O disposto no caput não prejudicará que a União aplique recursos orçamentários em programas ou ações federais com o objetivo de prestar ou oferecer serviços de assistência técnica a outros entes da Federação.

§ 2º É vedada a aplicação de recursos orçamentários da União na administração, operação e manutenção de serviços públicos de saneamento básico não administrado por órgão ou entidade federal, salvo por prazo determinado em situações de iminente risco à saúde pública e ao meio ambiente.

§ 3º Na aplicação de recursos não onerosos da União, será dada prioridade às ações e empreendimentos que visem o atendimento de usuários ou Municípios que não tenham capacidade de pagamento compatível com a auto sustentação econômico-financeira dos serviços e às ações voltadas para a promoção das condições adequadas de salubridade ambiental aos povos indígenas e a outras populações tradicionais.

§ 4º Para efeitos do § 3º, a verificação da compatibilidade da capacidade de pagamento dos Municípios, com a auto sustentação econômico-financeira dos serviços será realizada mediante aplicação dos critérios estabelecidos no PMSB".

14. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos aqui apresentados constituem produto gerado a partir de conjunto de informações disponibilizadas pela municipalidade e seus representantes. Neste contexto, a partir dos resultados, discussões e análises que envolvem a consolidação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Águas de São Pedro, admite-se que a busca ao atendimento dos objetivos e metas para ações imediatas, curto, médio e longo prazo propostos, permitirão o atendimento aos objetivos gerais e específicos, aqui propostos

Neste contexto, o objetivo primordial do Plano Municipal de Saneamento Básico considera o estabelecimento de ações para a Universalização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais, através da ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados no município de Águas de São Pedro.

A decorrente implementação dos propositivos elencados no Plano Municipal de Saneamento Básico é condição compulsória e representa importância fundamental para a estruturação do saneamento a fim de:

- Garantir as condições de qualidade dos serviços existentes buscando sua melhoria e ampliação às localidades não atendidas;
- Implementar os serviços ora inexistentes, em prazos factíveis;
- Criar instrumentos para regulação, fiscalização e monitoramento e gestão dos serviços;
- Estimular a conscientização ambiental da população;
- Atingir condição de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental aos serviços de saneamento básico.

Nestes termos, os elementos constantes deste Plano compreendem subsídios para a definição de medidas que permitam a adequação, melhorias e universalização dos serviços de saneamento no Município de Águas de São Pedro.

Ratifica-se pertinentemente, que a implementação das propostas aqui elencadas depende da disponibilidade de recursos que possam garantir a implantação e sustentabilidade a partir da aplicação de tarifas de água e esgotos e obtenção de outros recursos.

Neste âmbito, os dispositivos elencados contemplaram a busca de avaliações diagnósticas, bem como as alternativas para os problemas e gargalos encontrados. No âmbito das informações apresentadas avaliou-se o cenário futuros para o município de Águas de São Pedro.

As informações aqui apresentadas possuem caráter avaliativo que devem ter base temporal de avaliação feita periodicamente, consoante aos dispositivos que apregoam a renovação e atualização periódica do Plano e de seu conteúdo.

220

15. REFERÊNCIAS BIBILIOGRÁFICAS

ABASTECIMENTO de água. In: UNICAMP - **Manual de saneamento**. [S.l.: s.n.], 2018. cap. 2, p. 33-51. Disponível em: <https://www.ft.unicamp.br/~mariaacm/ST514/mansan02_33_51.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2018.

AGÊNCIA das Bacias PCJ: **DIAGNÓSTICO Geral**. In: AGÊNCIA PCJ, Agência das Bacias. Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020. [S.l.: s.n.], 2008. cap. 3, p. 59-59. Disponível em: <http://www.agencia.baciaspcj.org.br/docs/plano-bacias-2010-2020/PCJ_PB-2010-2020_RelatorioFinal.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2018.

AGÊNCIA das Bacias PCJ: **Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020**. [S.l.: s.n.], 2008. 815 p. Disponível em: <http://www.agencia.baciaspcj.org.br/docs/plano-bacias-2010-2020/PCJ_PB-2010-2020_RelatorioFinal.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

AGÊNCIA das Bacias PCJ - **Relatório de Situação 2016**. **Piracicaba**: [s.n.], 2017. Disponível em: <http://www.agenciapcj.org.br/novo/instrumentos-de-gestao/plano-de-bacias/37-instrumentos-de-gestao/relatorios-de-situacoes>. Acesso em: 21 jun. 2018.

ATLAS do desenvolvimento humano do Brasil: **Águas de São Pedro**. 2018. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/aguas-de-sao-pedro_sp>. Acesso em: 28 jun. 2018.

BRASIL. LEI n. 11445, de 05 de jan. de 2007. Política Nacional de Saneamento Básico. **LEI 11.445/2007 (LEI ORDINÁRIA) 05/01/2007**. Presidência da República. Brasília, jan. 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 01 jun. 2018.

CETESB - Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos. 2017. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wp-content/uploads/sites/26/2018/06/inventario-residuos-solidos-urbanos-2017.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2018.

CEPAGRI - Clima dos Municípios Paulistas: Águas de São Pedro. 2018. Disponível em: <https://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_007.html>. Acesso em: 19 jun. 2018.

CORREIA SILVA, Blaston Ocean et al. Água em ambientes urbanos - USP: Controle de perdas em sistemas de distribuição. São Paulo: USP, 2003. 14 p. Disponível em: <http://file:///E:/User/Downloads/Controle%20de%20Perdas_Texto.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2018.

DAEE - Relatório de Usos de Recursos Hídricos Cadastrados ou Outorgados no DAEE: Pesquisa de Dados dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usosrec/fchweb.html>. Acesso em: 22 jun. 2018.

DANIEL, Evandro. Avaliação das características do relevo da área urbana de São Pedro/SP e o diagnóstico dos processos erosivos e suas causas.. [ND]. 12 f. Artigo (graduação)- Faculdade de Geografia, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro, 2018. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Procesosambientales/Impactoambiental/34.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

DATASUS - Departamento de Informática do SUS: Cadernos de Informações de Saúde - São Paulo. 2018. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/sp.htm>. Acesso em: 28 jun. 2018.

DUARTE, Uriel. Geologia ambiental da área de São Pedro SP: Vetor águas subterrâneas. 1980. 86 f. Tese (Doutorado em Geociências)- Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1980. Disponível em: <http://file:///E:/User/Downloads/Duarte_Doutorado.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

DATAGEO - Sistema Ambiental Paulista. Arquivos Vetoriais. 2018. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/#>. Acesso em: 19 jun. 2018.

EOS: Atitudes para redução de perdas de água. 2018. Disponível em: <http://www.eosconsultores.com.br/reducao-de-perdas-de-agua/>. Acesso em: 16 jul. 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO. [S.l.: s.n.], 2016. 31 p. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2016/09/PMSB.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Águas de São Pedro: História e Fotos. 2018. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/aguas-de-sao-pedro/historico>. Acesso em: 01 jun. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Águas de São Pedro: Panorama. 2018. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/aguas-de-sao-pedro/panorama>. Acesso em: 26 jun. 2018.

INSTITUTO Trata Brasil: Perdas de água na distribuição: causas e consequências. 2018. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2017/11/16/perdas-de-agua-causa-e-consequencias/>. Acesso em: 16 jul. 2018.

IPEF - Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais: Mapa Koeppen Brasil Detalhado. 2018. Disponível em: <http://www.ipef.br/geodatabase/>. Acesso em: 19 jun. 2018.

IRRIGART - RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE. Plano Municipal de Gestão de Recursos Hídricos de Piracicaba. 2010. 301 p. Relatório de Engenharia (Plano Municipal de Gestão de Recursos Hídricos de Piracicaba)- SEMAE - Piracicaba, 2010. único.

IRITANI, Mara Akie; EZAKI, Sibele. Aquífero Guarani. In: IRITANI, Mara Akie; EZAKI, Sibele. As águas subterrâneas do Estado de São Paulo. 3. ed. São Paulo: SMA/iG, 2014. p. 40-44. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cea/2014/11/01-aguas-subterraneas-estado-sao-paulo.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2018.

JESUS, Silvia Cristina de; BRAGA, Roberto. Análise espacial das áreas verdes urbanas da Estância de Águas de São Pedro – SP. Caminhos da Geografia, Rio Claro, p. 208-224, ago. 2005. Disponível em:

<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/15460/8750>. Acesso em: 25 jun. 2018.

MANIGIANELLI, Valdeci B. Caracterização geoambiental da Estância Turística de São Pedro SP. 2011. 94 f. Dissertação de Mestrado (Mestre em Análise Geoambiental)- Centro de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade de Guarulhos, Guarulhos, 2011. Disponível em: <http://tede.ung.br/bitstream/123456789/170/1/Valdeci+B.+Mangianelli.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2018.

NETO, Manoel Batista de Oliveira; SILVA, Maria Sonia Lopes da. Gleissolos. 2018. Disponível em: < http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CONT000gt7eon7k02wx7ha087apz2kfhpkns.html>. Acesso em: 20 jun. 2018.

PMSB. 2011. 260 p. Relatório de Engenharia (PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO) - Prefeitura da Estância Hidromineral de Águas de São Pedro, Águas de São Pedro, 2011.

ROSSI, Márcio. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: Revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. 118 p. Disponível em: <http://iflorestal.sp.gov.br/files/2017/11/Livro_Solos1.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2018.

SABESP - Relatório anual de qualidade da água 2017. 2018. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=42>. Acesso em: 02 jul. 2018.

SABESP - Plano de metas: Município de Águas de São Pedro. Plano de Metas 2016, Águas de São Pedro, p. 1-10, jul. 2018.

SABESP: Águas de São Pedro. 2018. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Municipio.aspx?secaoId=18&id=427>. Acesso em: 10 jul. 2018.

SABESP: Qualidade da água tratada. 2018. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=40>. Acesso em: 10 jul. 2018.

SABESP - Saneamento Básico do Estado de São Paulo: Tarifas. 2018. Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=183>. Acesso em: 18 jul. 2018.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos; ZARONI, Maria José. Neossolos. 2018. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_16_2212200611542.html>. Acesso em: 20 jun. 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE; FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA- CEPAM. Plano municipal de saneamento passo a passo. São Paulo, 2009. 78 p.

SEADE - Fundação Sistema de Análise de Dados: Sistema SEADE de Projeções Populacionais. 2018. Disponível em: <http://produtos.seade.gov.br/produtos/projpop/index.php>. Acesso em: 25 jun. 2018.

SECRETARIA de Energia e Mineração do Estado de São Paulo: Consumo de energia do município de Águas de São Pedro. 2018. Disponível em: <http://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/Portalcev2/Municipios/index.html>. Acesso em: 28 jun. 2018.

SIQUEIRA, Denis. Qual é o índice de inadimplência aceitável? 2018. Disponível em: <https://www.creditoecobranca.com/artigos/qual-e-o-indice-de-inadimplencia-aceitavel>. Acesso em: 14 set. 2018.

TOPODATA: Banco de dados geomorfométricos do Brasil. 2018. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/documentos.php>. Acesso em: 20 jun. 2018.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. Abastecimento de água. 3. ed. São Paulo: [s.n.], 2006. 643 p.

ZARONI, Maria José; SANTOS, Humberto Gonçalves dos. Argissolos. 2018. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_7_2212200611538.html>. Acesso em: 20 jun. 2018.