

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	17
2. EQUIPE TÉCNICA	18
3. INTRODUÇÃO	19
4. OBJETIVO	20
4.1. Objetivos Gerais	20
4.2. Objetivos Específicos	20
5. INÍCIO DOS SERVIÇOS	21
6. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	23
6.1. Visão Geral do Projeto.....	23
6.2. Resumo dos Procedimentos.....	24
6.3. Atividades que serão realizadas no Sistema de Abastecimento de Água	25
6.3.1. Assessoria e Assistência Técnica	25
6.3.2. Coleta de Dados Existentes no Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Salto	25
6.3.3. Coleta de Dados Existentes no Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Salto	25
6.3.4. Apresentação dos Projetos com as Atividades a serem Realizadas e Planilha de Orçamento	26
6.4. Atividades que serão realizadas no Sistema de Coleta, Transporte e Tratamento de Esgoto Sanitário do Município de Salto.....	26
6.4.1. Assessoria e Assistência Técnica	26
6.4.2. Levantamento de Estudos	26
6.4.3. Base Cadastral	26
6.4.4. Cálculos Hidráulicos	27
6.4.5. Desenvolvimento de Projetos de Ampliação e Melhorias	27
6.5. Relatórios de Acompanhamento e Relatório Final	27
6.5.1. Relatório 01: Diagnóstico Integrado do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Salto	28
6.5.2. Relatório 02: Prospectiva e Planejamento Estratégico	29

6.5.3. Relatório 03: Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência	30
6.5.4. Relatório 04: Elaboração do Plano Diretor de Água e Esgotamento Sanitário para o Município de Salto	30
6.6. Apresentação de 01 (uma) audiência pública sobre o Plano Diretor de Água e Esgotamento Sanitário a ser proposto para o município de Salto	31
6.7. Cronograma de Entrega dos Produtos	31
6.8. Documentos Existentes Consultados para Elaboração do Presente Trabalho..	32
7. JUSTIFICATIVA	34
8. EMBASAMENTO LEGAL	36
8.1. Constituição Federal.....	36
8.2. Princípios da Lei Nacional de Saneamento Básico	36
8.3. Decreto nº 7217/2010 que Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico e de outras Providências	37
8.4. Estatuto da Cidade	40
9. OBJETIVOS	42
9.1. Objetivo Geral.....	42
9.2. Objetivo Específico	42
10. METODOLOGIA.....	43
10.1. Mobilização Social	43
10.2. Comunicação.....	43
10.3. Participação Social	44
10.4. Cidadania	44
10.5. Controle Social	44
10.6. Empoderamento	45
10.7. Audiência Pública	45
11. ATIVIDADES	46
11.1. Etapa 1 - Planejamento das Ações	46
11.2. Etapa 2 - Execução e Validação do Plano de Mobilização Social	46
11.2.1. Reunião de Trabalho	47
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48

13. DIAGNÓSTICO GERAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SALTO	49
13.1. Aspectos Socioeconômicos, Culturais e Ambientais do município de Salto	49
13.1.1. Fundação de Salto.....	49
13.1.2. Dados do município de Salto.....	51
13.1.2.1. Dados Gerais.....	51
13.1.2.2. Geografia.....	52
13.1.2.3. Recursos Hídricos Superficiais (Hidrografia)	53
13.2. Serviços e Infraestrutura Básica.....	54
13.2.1. Dados Socioeconômicos do Município de Salto	54
13.2.2. Condições de Vida.....	61
13.2.2.1. Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) para o Município de Salto	62
13.2.3. Estudo do Crescimento Populacional de Salto	66
13.2.3.1. Modelo Linear de Crescimento	67
13.2.3.2. Modelo Exponencial de Crescimento Populacional	69
13.2.3.3. Modelo da Curva Logística do Crescimento Populacional.....	72
13.2.3.4. Comparação entre os Modelos.....	74
13.3. Infraestrutura de Abastecimento de Água do Município de Salto	76
13.3.1. Captações do Sistema de Abastecimento de Salto	77
13.3.1.1. Captação do Ribeirão Piraí.....	77
13.3.1.2. Captação Buru – João Jabour	79
13.3.1.3. Captação Conceição	80
13.3.2. Estação de Tratamento de Água	81
13.3.2.1. Estação de Tratamento de Água bela Vista	83
13.3.2.2. Estação de Tratamento de Água João Jabour	84
13.3.2.3. Estação de Tratamento de Água Nações	85
13.3.3. Reservatórios e Estações Elevatórias de Água Tratada.....	85
13.3.3.1. EAT Hospital.....	87
13.3.3.2. Booster Telesi.....	88
13.3.3.3. EAT Nova Era: REL- 02 e RAP- 02	89
13.3.3.4. EAT Santa Cruz: RSE- 01 e REL- 03	90

13.3.3.5. Booster Estação	92
13.3.3.6. Booster dos Trabalhadores	93
13.3.3.7. EAT Jardim Cidade (Siemens): RSE- 02 e REL- 04.....	94
13.3.3.8. EAT Prefeitura: RAP- 03 e REL- 05.....	95
13.3.3.9. EAT Jurumirim: REL- 06 e RSE- 03	97
13.3.3.10. EAT Haras Paineras: REL- 07 e REN- 01	98
13.3.3.11. EAT João Jabour: REL- 08 e RSE- 04	100
13.3.3.12. EAT Santa Maria: REL- 09	102
13.3.3.13. EAT jardim Panorama: RAP- 04 e REL- 10.....	102
13.3.3.14. EAT Buru: REL- 11	104
13.3.3.15. EAT D'Icarai: RAP- 05 e REL- 12.....	105
13.3.3.16. EAT Santa Isabel: REL- 13.....	106
13.3.3.17. EAT Portal dos Bandeirantes: RAP- 06 e REL- 14.....	107
13.3.3.18. EAT Moutonnée: RAP- 07	109
13.3.3.19. EAT Vila Martins: RAP- 08	109
13.3.3.20. EAT Madre Paulina: REL- 15	110
13.3.3.21. Booster Floriano	111
13.3.4. Sistema de Distribuição de Água Tratada	112
13.3.4.1. Rede de Abastecimento	112
13.3.4.2. Setorização.....	114
13.3.4.3. Diagnóstico do Parque de Hidrômetros	114
13.3.4.4. Categoria de Consumidores de Salto	115
13.3.4.5. Curva de Permanência.....	116
13.4. Infraestrutura de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto Sanitário da Estância Turística de Salto.....	119
13.4.1. ETE- Santa Isabel.....	119
13.4.1.1. Tratamento Preliminar (Fases 1, 2 e 3)	121
13.4.1.2. Unidade de gradeamento (Fases 1 e 2)	121
13.4.1.3. Unidade de Desarenação (Fase 3).....	122
13.4.1.4. Calha Parshall (Fase 4)	122
13.4.1.5. Tanque de Equalização e Elevatória de Esgoto (Fases 5 e 6)	122
13.4.1.6. Reatores Anaeróbicos (Fase 7).....	123

13.4.1.7. Distribuição de Vazão Afluente (Fase 8)	124
13.4.1.8. Elevatória de Lodo dos Reatores Anaeróbicos (Fase 9)	124
13.4.1.9. Sistema de Desidratação (Fases 10, 11 e 12).....	124
13.4.1.10. Sistema de Gases (Fase 13)	125
13.4.1.11. Filtros Anaeróbicos (Fase 14).....	125
13.4.1.12. Lançamento no Corpo Receptor (Fase 15)	126
13.4.2. Sistema de Coleta de Esgoto Sanitário	129
13.4.3. Sistema de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE).....	129
13.4.3.1. Estação Elevatória de Esgoto – Jardim Marília	131
13.4.3.2. Estação Elevatória de Esgoto – Santa Efigênia	131
13.4.3.3. Estação Elevatória de Esgoto – Monte Carlo	132
13.4.3.4. Estação Elevatória de Esgoto – Ribeirão Preto	133
13.4.3.5. Estação Elevatória de Esgoto – São Gabriel	133
13.4.3.6. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icaraí.....	134
13.4.3.7. Estação Elevatória de Esgoto – Bandeirantes	135
13.4.3.8. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins	136
13.4.3.9. Estação Elevatória de Esgoto – Portal dos Bandeirantes.....	137
13.4.3.10. Estação Elevatória de Esgoto – Moutonnée	138
13.4.4. Caracterização do Corpo Receptor	138
13.4.5. Descargas Pluviais na Rede Coletora de Esgoto	138
13.4.6. Eficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário	139
13.4.7. Serviços de Saneamento Básico Executados pelo SAAE	140
13.4.8. Custo Operacional dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	141
13.4.8.1. Leitura e Emissão de Contas.....	143
13.4.8.2. Sistema de Arrecadação	144
13.4.8.3. Corte e Religação de Água.....	144
13.4.8.4. Tarifas.....	144
13.4.8.5. Ligação Nova.....	147
14. PROGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	149
14.1. Previsão da Demanda Anual para a Área de Planejamento e Estimativa das Vazões de Água para o Município de Salto ao Longo dos 20 anos	149

14.1.1. Estimativa das Vazões de Água para a ETA I (Bela Vista).....	152
14.1.1.1. Análise dos Reservatórios	157
14.1.2. Estimativa das Vazões de Água para a ETA II (João Jabour)	158
14.1.2.1. Análise dos Reservatórios	163
14.1.3. Estimativa das Vazões de Água para a ETA III (Nações).....	164
14.2. Apresentação das Ações Previstas Referente ao Sistema de Abastecimento de Água	165
14.3. Ações Previstas Referentes ao Sistema de Abastecimento de Água Conforme Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013)	169
14.3.1. Eventos de Emergência e Contingência.....	169
14.3.2. Estabelecimento de Programa Contínuo de Acompanhamento de Outorgas, Licenças de implantação e Operação e demais Licenças Ambientais das Obras e Pontos do Sistema de Responsabilidade da Autarquia.....	171
14.3.3. Criação de “Banco de Projetos” de Engenharia, com a alocação permanente de recursos para elaboração de projetos de captação de recursos estaduais e federais.....	172
14.3.4. Implementação e Incentivo à Utilização de Tecnologia no Sistema, como softwares de dimensionamento e sistemas de georreferenciamento e melhorias no sistema e na forma de cadastro técnico de redes e ligações	173
14.3.5. Ampliações do Sistema de Captação de Água Bruta e Execução de uma Nova ETA	174
14.3.6. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética	174
14.3.7. Projeto de Automação e Melhorias de Medição de Vazão e Pressão nos Pontos de Captação de Água Bruta	176
14.3.8. Planejamento e Priorização de Ações de Combate às Perdas com o Estabelecimento de Metas	176
14.3.9. Planejamento e Desenvolvimento de Ações	178
14.4. Ações Previstas Referentes às Perdas do Sistema de Abastecimento de Água, Conforme Plano Diretor de Combate as Perdas (maio/2018)	180
14.4.1. Readequação do Projeto de Setorização da Rede de Distribuição de Água	181

14.4.2. Elaboração da Modelagem Matemática do Sistema de Distribuição de Água através do software EPANET	190
14.4.3. Testes de Estanqueidade e a Modelagem Matemática dos Setores de Abastecimento de Água Propostos EPANET	193
14.4.4. Projeto do Sistema de Macromedicação de Vazão e Caixas Abrigo para Macromedidores de Vazão	195
14.4.5. Calibração e Aferição dos Macromedidores de Vazão	206
14.4.6. Projeto do Sistema de Macromedicação de Nível.....	206
14.4.7. Projeto de Pesquisa de Vazamentos para Salto	210
14.4.8. Batimetria – Lagoa.....	220
14.4.9. Substituição de Redes.....	220
14.4.10. Substituição da Adutora de Água Bruta da Captação Conceição Substituição de Redes.....	223
14.4.11. Substituição de Hidrômetros no Município de Salto	224
14.4.12. Implantação de Inversores de Frequência.....	226
14.4.13. Monitoramento em Tempo Real das Pressões na Rede de Distribuição de Água	226
14.4.14. Realização de Atividades de Educação Ambiental Relacionadas à Perdas	229
15. PROGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	232
15.1. Sistema de Esgotamento Sanitário Existente e a Respectiva Caracterização	232
15.2. Apresentação das Ações Previstas Referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário	236
15.3. Prever Eventos de Emergência e Contingência	237
15.4. Estabelecimento de “Banco de Projetos” de Engenharia com a Alocação Permanente de Recursos para Elaboração de Projetos para Captação de Recursos	240
15.5. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética no Sistema de Coleta e Tratamento de Efluentes	240
15.6. Programa de Conscientização e Fiscalização dos Comércio/ Empresas Quanto ao Não Descarte de Efluentes Industriais na Rede	242

15.7. Estabelecimento de um Programa Constante de Manutenção de Emissários e Estações Elevatórias de Esgoto	242
15.8. Recuperação da Estação Elevatória de Esgoto Vila Martins.....	243
15.9. Readequação do Tratamento Preliminar das Estações Elevatórias de Esgoto	244
15.10. Estabelecimento de Metas e Prazos Operacionais para a Manutenção e Desobstrução de Redes e Ramais	244
15.11. Programa de Educação Ambiental sobre o Correto Uso da Rede.	245
15.12. Programa de Treinamento para Funcionários e Servidores (encanadores, atendimento ao público, etc.).....	245
15.13. Implantação de Melhorias no Sistema de Compra de Insumo	247
15.14. Estabelecimento de Sistema Mensal de Divulgação Interna dos Indicadores SNIS	247
15.15. Elaboração de Projeto de Cadastro de Esgoto.....	248
16. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	249
16.1. Ações Previstas Referentes ao Sistema de Abastecimento de Água Conforme Plano Integrado de Saneamento Básico (maio/2013)	249
16.1.1. Eventos de Emergência e Contingência.....	249
16.1.2. Estabelecimento de Programa Contínuo de Acompanhamento de Outorgas, Licenças de Implantação e Operação e Demais Licenças Ambientais das Obras e Pontos do Sistema de Responsabilidade da Autarquia.....	250
16.1.3. Criação de “Banco de Projetos” de Engenharia com a Alocação Permanente de Recursos para Elaboração de Projetos de Captação de Recursos Estaduais e Federais.....	250
16.1.4. Implementação e Incentivo à Utilização de Tecnologia no Sistema como Softwares de Dimensionamento e Sistemas de Georreferenciamento e Melhorias no Sistema e na Forma de Cadastro Técnico de Redes e Ligações	250
16.1.5. Ampliações do Sistema de Captação de Água Bruta e Execução de uma Nova ETA.	251
16.1.6. Planejamento das Ações Propostas no Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013) que ainda não foram executadas.	251

16.1.7. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética	252
16.1.8. Projeto de Automação e Melhorias de Medição de Vazão e Pressão nos Pontos de Captação de Água Bruta	252
16.1.9. Implementação de Melhorias no Sistema de Compra de Insumos (Produtos químicos, tubos, conexões, acessórios, hidrômetros, etc.) com o Estabelecimento de Realização de Testes dos Lotes Entregues, para Certificar a Condição do Produto Fornecido (Resistencia, classe metrológica, composição química, aferição, etc.) .	253
16.1.10. Programa de Treinamento para Funcionários e Servidores (encanadores, atendimento público, programa introdutório ao que é o SAAE, etc)	253
16.1.11. Estabelecimento de Metas e Prazos Operacionais para a Manutenção e Reparos em Vazamentos	254
16.1.12. Readequação das Ligações Antigas ao Novo Modelo de Padrão de Ramal (com utilização de caixa protetora para hidrômetro), com Metas para a Substituição Gradativa dos Ramais Existentes.....	254
16.2. Ações Previstas Referentes às Perdas do Sistema de Abastecimento de Água Conforme o Plano Diretor de Combate às Perdas (maio/2018)	255
16.2.1. Implantação do Projeto de Setorização	255
16.2.2. Elaboração de modelagem matemática do sistema de distribuição de água através do software EPANET	255
16.2.3. Testes de Estanqueidade e a Modelagem Matemática dos Setores de Abastecimento de Água Propostos	255
16.2.4. Projeto do Sistema de Macromedição de Vazão e Caixas Abrigo para Macromedidores de Vazão.....	256
16.2.5. Aferição dos Macromedidores	256
16.2.6. Projeto do Sistema de Macromedição de Nível.....	257
16.2.7. Projeto de Pesquisa de Vazamentos para Salto	257
16.2.8. Batimetria – Lagoa Conceição.....	257
16.2.9. Substituição de Redes.....	258
16.2.10. Substituição da Adutora de água bruta da Captação Conceição	258
16.2.11. Substituição de Hidrômetros no Município de Salto	258
16.2.12. Implantação de Inversores de Frequência.....	259

16.2.13. Monitoramento em tempo real das pressões na rede de distribuição de água	259
16.2.14. Realização de Atividades de Educação Ambiental relacionadas a perdas	260
16.3. Resumo dos Investimentos	260
Ações previstas referentes às perdas do sistema de abastecimento de água conforme Plano Diretor de Combate as Perdas (maio/2018)	262
16.4. Resumo das Ações e seus Prazos	263
17. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	269
17.1. Ampliações do Sistema de Tratamento de Esgoto	269
17.2. Planejamento das Ações Propostas no Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013) que ainda não foram executadas.....	269
17.3. Eventos de Emergência e Contingência.....	270
17.4. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética no sistema de coleta e tratamento de efluentes	270
17.5. Programa de Conscientização e Fiscalização dos Comércio/ Empresas quanto ao não descarte de efluentes indústrias na rede	271
17.6. Estabelecimento de Programa Constante de Manutenção de Emissários e Estações Elevatórias de Esgoto	271
17.7. Recuperação da Estação Elevatória de Esgoto Vila Martins.....	271
17.8. Readequação do Tratamento Preliminar das Estações Elevatórias de Esgoto	272
17.9. Estabelecimento de Metas e Prazos Operacionais para a Manutenção e Desobstrução de Redes e Ramais	272
17.10. Programa de Educação Ambiental sobre o correto uso da rede	272
17.11. Programa de Treinamento para Funcionários e Servidores (encanadores, atendimento ao público, etc.).....	273
17.12. Implantação de Melhorias no Sistema de Compra de Insumo	273
17.13. Estabelecimento de Sistema Mensal de Divulgação Interna dos Indicadores SNIS	273
17.14. Elaboração de Projeto de Cadastro de Esgoto.....	273
18. CRONOGRAMA FINANCEIRO	278

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 01. Cronograma da Entrega dos Produtos que compõem o Plano Municipal de Saneamento do Município de Salto.	31
Tabela 02. População existente no município de Salto (IBGE, 2010).	54
Tabela 03. Domicílios existentes no município de Salto (IBGE, 2010).	55
Tabela 04. Infraestrutura do Saneamento existente no município de Salto (IBGE, 2010).	57
Tabela 05. Dados referentes à energia elétrica existente no município de Salto (IBGE, 2010).	58
Tabela 06. Dados referentes a finanças públicas no município de Salto (IBGE, 2014).	59
Tabela 07. Dados referentes ao produto interno bruto do município de Salto (IBGE, 2014).	59
Tabela 08. Dados referentes ao ensino do município de Salto (IBGE, 2015).	59
Tabela 09. Dados referentes aos serviços de saúde do município de Salto (IBGE, 2009; 2014).	59
Tabela 10. Cadastro de Empresas situadas no município de Salto (IBGE, 2015).	60
Tabela 11. Cadastro de veículos existentes no município de Salto (IBGE, 2016).	60
Tabela 12. População do município de Salto – SP (IBGE).	66
Tabela 13. Populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Salto até o ano de 2038.	68
Tabela 14. Erros Relativos referentes ao modelo linear de Crescimento Populacional.	69
Tabela 15. Populações estimadas pelo modelo Exponencial para o município de Salto até o ano de 2038.	70
Tabela 16. Erros Relativos referentes ao modelo exponencial de Crescimento Populacional.	71
Tabela 17. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Salto até o ano de 2038.	73
Tabela 18. Erros Relativos referentes ao modelo de Crescimento Logístico.	74
Tabela 19. Comparação entre os erros relativos.	74

Tabela 20. Resumo das estimativas populacionais.....	75
Tabela 21. Localização das Captações.....	77
Tabela 22. Localização das Estações de Tratamento de Água.....	81
Tabela 23. Localização dos reservatórios, material, tipo e volume.	86
Tabela 24. Relação de Materiais, Diâmetros e Comprimentos da Rede de Distribuição de Água.	112
Tabela 25. Relação das Ligações de Água existentes por Categorias.....	114
Tabela 26. Relação de hidrômetros por período de instalação existente no sistema de abastecimento de água de Salto.	115
Tabela 27. Número de ligações, Consumo Mensal e Consumo Unitário Médio por Categoria de Consumo.....	116
Tabela 28. Intervalo de classes do consumo mensal por ligação associada à ocorrência de ligações que possuem consumo neste intervalo.....	118
Tabela 29. Despesas com energia elétrica para o abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário no município de Salto durante os anos de 2012 a 2016.	142
Tabela 30. Despesas com produtos químicos para o abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário no município de Salto durante os anos de 2012 a 2016.	142
Tabela 31. Despesas com pessoal próprio para o abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário no município de Salto durante os anos de 2012 a 2016.	143
Tabela 32. Despesas com serviços de terceiros para o abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário no município de Salto durante os anos de 2012 a 2016.....	143
Tabela 33. Valores cobrados por usuário Social (Base Abril/2017).....	145
Tabela 34. Valores cobrados por usuário Residencial (Base Abril/2017).....	145
Tabela 35. Valores cobrados por usuário Público (Base Abril/2017).....	146
Tabela 36. Valores cobrados por usuário Comercial (Base Abril/2017).	146
Tabela 37. Valores cobrados por usuário Industrial (Base Abril/2017).....	147
Tabela 38. Parâmetros do sistema de abastecimento de água do.....	149

Tabela 39. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Salto até o ano de 2038.....	150
Tabela 40. Crescimento populacional urbano para o município de Salto em função da Estações de Tratamento de água.....	151
Tabela 41. Relação de reservatórios abastecidos pela ETA I no sistema de abastecimento de água de Salto.	152
Tabela 42. Estimativa da demanda de vazões de água para os próximos anos na região da ETA I do município de Salto.	155
Tabela 43. Vazões de produção e volume requerido de reservação para o sistema de abastecimento de água da ETA I do município de Salto.	158
Tabela 44. Relação de reservatórios abastecidos pela ETA II no sistema de abastecimento de água de Salto.	159
Tabela 45. Estimativa da demanda de água para os próximos anos na região da ETA II do município de Salto.	161
Tabela 46. Vazões de produção e volume requerido de reservação para o sistema de abastecimento de água da ETA II do município de Salto.	164
Tabela 47. Ações previstas referentes ao sistema de abastecimento de água conforme Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013).....	166
Tabela 48. Ações previstas referentes às perdas do sistema de abastecimento de água conforme Plano Diretor de Combate as Perdas (Maio/2018).	168
Tabela 49. Principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas.	170
Tabela 50. Relação dos setores de abastecimento de água propostos para o município de Salto – SP.	186
Tabela 51. Locais onde serão implantados os macromedidores de vazão (MM) no sistema de abastecimento de água de Salto.	199
Tabela 52. Resumo dos investimentos para a implantação dos macromedidores de vazão.....	203
Tabela 53. Orçamento para a realização dos ensaios que deverão ser realizados para calibração e aferição dos equipamentos.	206
Tabela 54. Locais onde estão sendo implantados os macromedidores de níveis (MN) no sistema de abastecimento de água do município de Salto.....	207

Tabela 55. Local para ser instalado o macromedidor de nível no sistema de abastecimento de Salto.	208
Tabela 56. Orçamento para a Implantação do Macromedidores de Nível e estações remotas.....	209
Tabela 57. Orçamento dos equipamentos para pesquisa de vazamentos.	212
Tabela 58. Estimativa de custo das atividades principais para a realização da pesquisa de vazamento no município de Salto.	219
Tabela 59. Orçamento para a realização da batimetria na Lagoa Conceição.	220
Tabela 60. Valor dos investimentos para substituição de rede de distribuição.....	221
Tabela 61. Orçamento para o Projeto da nova Adutora de Água Bruta da Captação Conceição.....	224
Tabela 62. Orçamento para substituição dos hidrômetros no município de Salto. .	225
Tabela 63. Orçamento para implantação dos inversores de frequência no sistema de abastecimento de água do Município de Salto.	226
Tabela 64. Orçamento para realização dos serviços de monitoramento de pressão na rede de abastecimento de água de Salto por telemetria.	228
Tabela 65. Orçamento para Educação Ambiental.	231
Tabela 66. Cálculo das vazões de esgoto para a População atendida pela ETE através da evolução da população do município de Salto.....	234
Tabela 67. Ações previstas referentes ao sistema de esgotamento sanitário conforme Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013).....	236
Tabela 68. Plano de Contingências para o sistema de esgotamento sanitário.	238
Tabela 69. Investimentos para redução das perdas de água no sistema de abastecimento de água de Salto.	261
Tabela 70. Definição de metas e investimentos necessários para realização das ações propostas referentes a infraestrutura de abastecimento de água.	264
Tabela 71. Definição de metas e investimentos necessários para realização das ações propostas referente a infraestrutura de esgotamento sanitário.....	275

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 01. Equipe Técnica da Empresa RHS Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.	18
Quadro 02. Secretarias existentes na Prefeitura Municipal de Salto.	66

1. APRESENTAÇÃO

O SAAE, autarquia municipal de saneamento básico do Município de Salto, com o objetivo de viabilizar a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Salto, município situado no estado de São Paulo, contratou a Empresa RHS – Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda. com sede na Cidade de São Carlos, Estado de São Paulo, na Rua Geminiano Costa, 1.531 – Centro. Através de processo administrativo número 1287/2017, Carta Convite número 12/2017 e Contrato Administrativo número 01/2018. Para o início das atividades foi considerado a data de assinatura do contrato em 03 de janeiro de 2018.

Em síntese, o Plano Municipal de Saneamento Básico tem como objetivo diagnosticar os problemas existentes e previstos no horizonte do projeto (2038) do ponto de vista técnico-econômico e ambiental, além de formular as linhas de ações estruturantes referentes ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como hierarquizá-las quanto à sua prioridade e, por fim, orçá-las preliminarmente.

Os governantes de Salto estão sensíveis aos problemas do saneamento do município e, com a revisão do presente Plano, pretendem equacionar questões que não foram abordadas no plano anterior, perseguindo as medidas que se mostrarem viáveis. Assim, garante-se que a população continue a receber os serviços de água e esgoto em condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança e atualidade; com a universalização e a adequação previstas em lei.

2. EQUIPE TÉCNICA

Para a elaboração do presente trabalho, a Empresa RHS Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda., conta com a equipe técnica apresentada no Quadro 01.

Quadro 01. Equipe Técnica da Empresa RHS Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.

Profissional	Função
Eng. Civil Sylvio Vidal Junior	Responsável Técnico e Coordenador
Eng. Civil Marcos Antônio Moretti	Engenheiro
Eng. Ambiental Enrique Nilson Junior	Engenheiro
Eng ^a . Química Anne Ayume Accorsi	Engenheira
Maria Isabel Chambrone	Auxiliar Técnico

3. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, observa-se que a finalidade dos projetos de saneamento saiu da concepção sanitária clássica e incidiu em uma abordagem ambiental, que visa não só promover a saúde do ser humano, mas também a conservação do meio físico e biótico. Nesse cenário, a avaliação de alternativas ambientalmente favoráveis consolidou-se como uma etapa importante no processo de planejamento, no que se refere à formulação e seleção de propostas e à elaboração e detalhamento dos projetos selecionados.

Os serviços previstos nesta revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico têm o objetivo atender a Lei nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico.

Destaca-se que o município de Salto possui um Plano de Saneamento Básico elaborado no ano de 2013. Dessa forma, realiza-se a sua revisão em virtude da necessidade de complementares ações que necessitam ser implantadas e que não estão contempladas neste primeiro documento.

A Política Pública e o Plano de Saneamento Básico, instituídos pela Lei 11.445/2007, são os instrumentos centrais da gestão dos serviços. Conforme esse dispositivo, o Plano de Saneamento estabelece as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para a universalização e programas, projetos e ações necessários para alcançá-la.

Como atribuições indelegáveis do titular dos serviços, a Política e o Plano devem ser elaborados com participação social, por meio de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

4. OBJETIVO

4.1. Objetivos Gerais

Implantar a gestão de saneamento básico no município Salto, por intermédio da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, diagnosticar o estado de salubridade ambiental da prestação dos serviços de saneamento básico e estabelecer a programação das ações e dos investimentos necessários para a universalização com qualidade destes serviços. Consequentemente, promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente, assim como organizar a gestão e estabelecer as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, de forma a que cheguem a todo cidadão, integralmente, sem interrupção e com qualidade.

Os serviços objeto deste Plano Municipal de Saneamento Básico têm por objetivo dotar o gestor público municipal de instrumento de planejamento de curto, médio e longo prazo, de forma a atender as necessidades presentes e futuras de infraestrutura sanitária do município. Almeja, ainda, preservar a saúde pública e as condições de salubridade para o habitat humano, bem como priorizar a participação da sociedade na gestão dos serviços.

4.2. Objetivos Específicos

- I. Estudar as alternativas e soluções dos problemas encontrados;
- II. Propor intervenções e melhorias nos Sistemas de água e esgoto;
- III. Propor ações e investimentos.

5. INÍCIO DOS SERVIÇOS

O presente trabalho iniciou-se no dia 03 de janeiro de 2018, por meio da assinatura do contrato administrativo nº 01/2018. Foram realizadas reuniões distintas com o departamento de engenharia do SAAE para o tratamento dos assuntos pertinentes a cada área de ação de acordo com as linhas de ações estruturantes nas áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Nessas reuniões ocorreram as instruções sobre a metodologia dos trabalhos e solicitação de levantamentos de dados efetuados em conjunto com funcionários do SAAE.

PLANO DE TRABALHO

6. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Em sequência é apresentado o Plano de Trabalho com as diretrizes gerais para o desenvolvimento dos estudos, bem como o cronograma de entrega dos produtos que terá como produto final o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Salto. Nota-se que a ordem de serviço para início do trabalho emitido pelo SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Salto tem como data 03 de janeiro de 2018.

6.1. Visão Geral do Projeto

Inicialmente, foram realizadas reuniões junto aos representantes da RHS Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda. e do SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Salto, visando formar o grupo de trabalho para acompanhar e fiscalizar as atividades a serem desenvolvidas no presente trabalho. Também foram discutidos mecanismos para realizar a mobilização social cujo objetivo é proporcionar que a população possa participar da elaboração da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Salto.

Este trabalho foi subdividido em diversos grupos de atividades que compõem um planejamento integrado. O Escopo da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Salto inclui os seis (06) produtos apresentados a seguir:

- Produto 01 - Plano de Trabalho;
- Produto 02 - Plano de Mobilização Social;
- Produto 03 - Relatório de Diagnóstico da prestação de Serviços de Saneamento Básico;
- Produto 04 - Relatório de Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico;
- Produto 05 - Relatório da Elaboração de Programas, Projetos e Ações para os próximos vinte anos, incluindo o orçamento para execução destas atividades;

- Produto 06 - Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico Revisado (Relatório Final contendo os produtos de 1 a 5).

Assim, para a elaboração da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Salto, primeiramente, será formado o grupo de trabalho e na sequência elaborado o diagnóstico e prognóstico dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Deve-se sempre atentar para o fato de existir a participação da população na elaboração do plano, sendo essencial para tanto a elaboração do Plano de Mobilização Social.

6.2. Resumo dos Procedimentos

A seguir, são apresentados os procedimentos a serem realizados pela Empresa RHS Controls visando elaborar a revisão do plano de saneamento do município de Salto:

- Coleta de dados dos sistemas: estabelecer objetivos, definir procedimento de levantamento de dados, definir metodologia de análise qualitativa e quantitativa dos dados, estudo de demandas, determinação de empreendimentos necessários; estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental, cronograma de ação;
- Diagnóstico dos problemas encontrados em cada um dos serviços de água e esgotamento sanitário;
- Estudo de demandas de água e geração de esgoto sanitário;
- Análise da condição atual de cada um dos sistemas;
- Relação das intervenções sugeridas, com localização em mapas;
- Programa de investimentos;
- Proposição de soluções ou alternativas de melhorias para cada sistema e ordenamento de prioridades das intervenções, com parecer de viabilidade técnica, econômica e ambiental como resultado final;
- Proposição de alternativas futuras para o atendimento ao crescimento populacional a ser previsto para o município.

Na sequência, encontram-se as atividades específicas que serão executadas.

6.3. Atividades que serão realizadas no Sistema de Abastecimento de Água

As atividades elencadas nos próximos itens foram retiradas do termo de referência e servem como orientação para a execução dos trabalhos necessários para a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

6.3.1. Assessoria e Assistência Técnica

A RHS Controls fornecerá todo o suporte técnico, bem como a condução presencial de especialistas na área de: projetos, redes e tratamento da água para abastecimento público.

6.3.2. Coleta de Dados Existentes no Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Salto

Serão realizadas visitas técnicas no setor de engenharia do SAAE para coletar dados e estudos existentes, bem como desenhos e projetos que ajudem na elaboração dos projetos necessários a ampliação do sistema hidráulico de abastecimento do Município de Salto.

6.3.3. Coleta de Dados Existentes no Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Salto

Serão elaborados estudos visando ampliação, melhorias e otimização das unidades operacionais conforme as prioridades e solicitações necessárias para soluções de abastecimento e aumento da oferta de água tratada na rede de distribuição dos bairros do município de Salto, com análise de reforço das redes, aumento da capacidade de reservação, implantação de estações elevatórias e “booster’s”, além da implantação de equipamentos que visem facilitar o controle da operação.

6.3.4. Apresentação dos Projetos com as Atividades a serem Realizadas e Planilha de Orçamento

Será apresentada lista de projetos em conjunto às atividades a serem realizadas, com os respectivos custos em planilhas para a futura implantação à medida que forem elaborados estudos conforme prioridades do SAAE.

6.4. Atividades que serão realizadas no Sistema de Coleta, Transporte e Tratamento de Esgoto Sanitário do Município de Salto

6.4.1. Assessoria e Assistência Técnica

A RHS Controls fornecerá todo o suporte técnico, bem como a condução presencial de especialistas na área de: projeto, rede coletoras, tratamento e disposição final de esgoto sanitário.

6.4.2. Levantamento de Estudos

Coleta de todas as informações existentes baseadas em estudos, projetos, planos diretores, geoprocessamento, entre outras, referentes ao sistema operacional de esgotamento sanitário existente e pertencente aos bairros do município de Salto.

6.4.3. Base Cadastral

Aquisição de dados, estudos, desenhos, projetos, anotações e outras fontes de informação existentes no setor de engenharia do SAAE que, após a devida catalogação técnica e apropriada formatação digital, formará a base cadastral. Esta base cadastral servirá de embasamento para os projetos de ampliação e melhorias do sistema de esgotamento sanitário dos bairros do município de Salto.

6.4.4. Cálculos Hidráulicos

Análises setoriais das redes existentes, obtenção de indicadores de desempenho operacional com emissão de laudos e relatórios técnicos. Assim, nesta etapa serão apontadas eventuais anormalidades e conflitos na operação do sistema existente (ex. águas pluviais na rede). Indicadores de excesso de ocupação também serão identificados nesta fase (indústrias, hospitais, grandes concentrações de moradia,...)

Também será realizada análise criteriosa da situação atual e tendência do comportamento das principais redes coletoras com determinação de parâmetros de rendimento, vazão, saturação, projeção de vida útil, entre outras informações, que nortearão providências preventivas ou intervenção corretiva, de forma que o sistema atual não entre em colapso além de, evidentemente, embasar tecnicamente os projetos de ampliação futura.

6.4.5. Desenvolvimento de Projetos de Ampliação e Melhorias

Apresentação de projetos de controle, melhorias, ampliações, substituições de equipamentos e intervenções no sistema com o objetivo de melhorar o desempenho da malha existente, assim como propor soluções técnicas e econômicas adequadas para atender o crescimento do município de forma sustentável. Consiste, basicamente, na análise do dimensionamento das unidades do sistema: rede coletora, coletor tronco, interceptor, emissários, estações elevatórias, associada avaliação física do conjunto, objetivando o aproveitamento máximo da planta existente.

6.5. Relatórios de Acompanhamento e Relatório Final

Todas as atividades relacionadas serão apresentadas em relatórios de acompanhamento mensal para que o SAAE realize a fiscalização e aprovação das medições mensais.

Na sequência é apresentado o descritivo que deverá ser contemplado em cada relatório.

6.5.1. Relatório 01: Diagnóstico Integrado do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Salto

Neste relatório serão apresentados os diagnósticos setoriais, porém integrados (abastecimento de água e esgotamento sanitário), para áreas com populações adensadas e dispersas do município de Salto. Assim, no presente relatório conterá:

- Descrição dos sistemas de abastecimento de água atuais. Esta descrição englobará textos, mapas, projetos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam uma caracterização do sistema satisfatória;
- Panorama da situação atual dos sistemas existentes, incluindo todas as estruturas integrantes: mananciais, captações, estações de tratamento, aduções de água bruta e tratada, estações elevatórias, reservação, redes de distribuição, ligações prediais, medição (micro e macromedição) e controle do sistema. Será informada a capacidade instalada, eficiência de tratamento, custo operacional, etc;
- Serão informadas as principais deficiências referentes ao abastecimento de água, como frequência de intermitência, perdas nos sistemas e etc;
- Levantamento da rede hidrográfica do município, possibilitando a identificação de mananciais para abastecimento futuro;
- Consumo per capita e de consumidores especiais;
- Estrutura de consumo (número de economias e volume consumido por faixa);
- Estrutura de tarifação e índice de inadimplência;
- Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário atuais. Esta descrição englobará textos, mapas, projetos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam uma perfeita caracterização do sistema;
- Análise crítica e avaliação da situação atual dos sistemas de esgotamento sanitário, incluindo todas as estruturas integrantes: ligações prediais, rede de coleta, interceptores, estações elevatórias, emissários, estações de tratamento e controle do sistema. Será informada a capacidade instalada, eficiência de tratamento, custo operacional, etc;

- Serão informadas as principais deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário;
- Levantamento da rede hidrográfica do município, identificando as fontes de poluição pontuais de esgotamento sanitário e industrial;
- Verificação da existência de ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário;
- Estrutura de produção de esgoto (número de economias e volume produzido por faixa).

6.5.2. Relatório 02: Prospectiva e Planejamento Estratégico

Após a determinação do diagnóstico geral dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, será elaborada a análise prospectiva estratégica por meio de elaboração de cenários. Tendo-se conhecimento do atual, propõe-se a definição de um cenário de referência, o qual se deseja alcançar em um horizonte de tempo pré-determinado (curto, médio ou longo prazo). Essa definição levará em conta duas situações distintas.

A primeira trata-se de locais que apresentam problemas com os componentes do saneamento básico, sendo as causas anteriormente investigadas e determinadas, ainda na fase de diagnóstico.

A segunda situação retrata locais em que não foram identificados esses tipos de problemas, citados anteriormente. Assim, áreas distintas delimitadas deverão ter enfoques diferenciados, sendo as primeiras de caráter corretivo e as demais, preventivas.

Portanto, as formas de alcance dos cenários de referência estão associadas à proposição e implementação de programas, projetos e ações que mitiguem e previnam os impactos da urbanização sobre os serviços de saneamento básico. E, com intuito de auxiliar a elaboração do cenário de referência, será elaborado o prognóstico integrado dos elementos do saneamento básico do município.

6.5.3. Relatório 03: Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência

Após a determinação do cenário de referência, programas, projetos e ações para a gestão e controle dos serviços de saneamento serão definidos e escolhidos para o efetivo alcance do cenário de referência ou cenário futuro desejável. Portanto, os profissionais da RHS Controls apresentarão medidas alternativas para os serviços do setor e modelos de gestão que permitam orientar o processo de planejamento do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário no sentido de se encontrarem soluções que compatibilizem o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social no município.

Serão indicadas alternativas que representem aspirações sociais factíveis de serem alcançadas nos prazos estipulados. Em resumo, a prospecção estratégica com a elaboração de cenários, tem por objetivo identificar, dimensionar, analisar e prever a implementação de alternativas de intervenção, inclusive de emergências e contingências, visando o atendimento das demandas e prioridades da sociedade.

6.5.4. Relatório 04: Elaboração do Plano Diretor de Água e Esgotamento Sanitário para o Município de Salto

A RHS Controls irá elaborar um plano contemplando o caminho a ser adotado para execução dos programas, projetos e ações que tem por finalidade alcançar o cenário de referência. A programação da implementação dos programas, projetos e ações deverá ser desenvolvida, considerando horizontes temporais distintos:

- imediatos ou emergenciais – até 3 anos;
- curto prazo – entre 4 a 8 anos;
- médio prazo – entre 9 a 12 anos;
- longo prazo – entre 13 a 20 anos.

O plano de execução irá contemplar os principais recursos (financeiros ou não) possíveis para a implementação dos programas, projetos e ações definidas anteriormente, bem como os responsáveis e gerentes pela realização desses.

6.6. Apresentação de 01 (uma) audiência pública sobre o Plano Diretor de Água e Esgotamento Sanitário a ser proposto para o município de Salto

Para a elaboração desta atividade será confeccionado um material didático (apostilas e manuais) resumido contendo cerca de 20 páginas, com previsão de 50 unidades para atendimento de todos os participantes. Esse material didático abordará todos os conceitos para o acompanhamento e controle dos projetos a serem propostos no Plano Diretor de Água e Esgoto do Município de Salto.

6.7. Cronograma de Entrega dos Produtos

Na Tabela 01 é apresentado o cronograma de entrega dos produtos, de acordo com o início dos serviços após a emissão da ordem de serviço emitida pelo SAAE. Destaca-se que a ordem de serviço foi emitida em 03 de Janeiro de 2018.

Tabela 01. Cronograma da Entrega dos Produtos que compõem o Plano Municipal de Saneamento do Município de Salto.

Item	Atividades	Mês					
		Jan. 2018	Fev. 2018	Mar. 2018	Abr. 2018	Mai. 2018	Jun. 2018
1	Plano de Trabalho						
2	Plano de Mobilização Social						
3	Elaboração do Diagnóstico da situação da prestação de serviços de Saneamento Básico						
4	Elaboração do Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico, objetivos e metas						
5	Elaboração de programas, projetos e ações para os próximos vinte anos, incluindo orçamento para execução destas Atividades						
6	Relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico Revisado						

6.8. Documentos Existentes Consultados para Elaboração do Presente Trabalho

Para revisão deste documento foram consultados os seguintes documentos existentes:

- Plano Diretor Municipal de Salto (2013);
- Plano Diretor de Combate as Perdas de Água (2018);
- Legislações Municipais referentes ao saneamento.

PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

7. JUSTIFICATIVA

O Plano de Mobilização Social consiste em um planejamento sistemático, o qual detalhará as ações e atividades que serão desenvolvidas no que se refere à participação e a comunicação social na construção do PMSB.

Tal plano, como estratégia de sensibilização e motivação dos diferentes segmentos sociais para a participação no processo de elaboração e controle social da Política Pública de Saneamento Básico, pretende contribuir na construção de alternativas e soluções democraticamente pactuadas no que diz respeito à situação do saneamento no município.

Deste modo, o plano de mobilização social visa propor estratégias, espaços e instrumentos que possibilitem estimular atuação e a proposição dos diversos sujeitos sociais na construção da base do plano municipal de saneamento básico, como política pública de saneamento básico no município de Salto.

Cabe referir que a Lei Nacional do Saneamento Básico, Lei nº 11.445, de 05 de Janeiro de 2007, visa à universalização dos serviços de saneamento e a participação efetiva da sociedade no controle social das ações deflagradas e estabelece como princípio a participação popular em todo o processo de elaboração e implementação do PMSB.

Diante disso, proporcionar a todos o acesso universal ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade constitui-se em premissa fundamental deste trabalho, posta como desafio para as políticas sociais. Desafio este que coloca a necessidade de se buscar as condições adequadas para a gestão dos serviços de saneamento.

Planejar coerentemente as ações no que se refere à mobilização social determina a intensidade do envolvimento e comprometimento dos sujeitos sociais em sua pluralidade, bem como contribui para a concretização do direito à participação social determinado pela lei nacional do saneamento básico. O despertar da consciência cidadã deve ser estabelecido através da inserção dos indivíduos no processo de discussão, decisão, acompanhamento e avaliação das ações a serem implementadas pelo poder público. Assim, compreende-se que a mobilização e o

envolvimento de todos são fundamentais na luta por melhores condições de vida nas comunidades.

O Plano de Mobilização Social tem sua importância na construção do PMSB, pois contemplará toda a extensão territorial do município, abrangendo as áreas urbana e rural, bem como oportunizará a realização de uma leitura de realidade no que se refere ao saneamento básico do município, a partir da vivência e espaço onde cada sujeito se situa, desafiando os munícipes para a construção de mudanças que resultem no planejamento de ações que atendam às reais necessidades e os problemas prioritários.

Assim, pretende-se a construção de um diagnóstico social, a ser realizado pela equipe de Mobilização Social, o qual integrará o diagnóstico da situação atual do saneamento básico do município.

Salienta-se, por fim, que não se pretende esgotar as possibilidades de mobilização social com este plano, sendo que durante o processo de implementação do mesmo, poderão surgir novas estratégias de mobilização.

8. EMBASAMENTO LEGAL

8.1. Constituição Federal

De acordo com a Constituição Federal do Brasil, de 1988, devem ser observados os seguintes princípios em relação ao Saneamento Básico:

- a. Direito à saúde, mediante políticas de redução do risco de doença e outros agravos e de acesso universal e igualitário aos serviços (Art. 6º e 196);
- b. Ao Sistema Único de Saúde compete participar da formulação da política e execução das ações de saneamento básico (Art. 200);
- c. Direito ao ambiente equilibrado, de uso comum e essencial à qualidade de vida (Art.225);
- d. Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino, visando à preservação do meio ambiente (art. 225).

8.2. Princípios da Lei Nacional de Saneamento Básico

Considerando-se a Lei 11.445/07 (Art. 2º) os serviços públicos de saneamento básicos serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

- a. Universalização do acesso;
- b. Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- c. Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- d. Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

- e. Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- f. Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltada para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- g. Eficiência e sustentabilidade econômica;
- h. Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- i. Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- j. Controle social;
- k. Segurança, qualidade e regularidade;
- l. Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

8.3. Decreto nº 7217/2010 que Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico e de outras Providências

Art. 23. O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - elaborar os planos de saneamento básico, observada a cooperação das associações representativas e da ampla participação da população e de associações representativas de vários segmentos da sociedade, como previsto no art. 2o, inciso II, da Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001;

II - prestar diretamente os serviços ou autorizar a sua delegação;

III - definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

IV - adotar parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública;

V - fixar os direitos e os deveres dos usuários;

VI - estabelecer mecanismos de participação e controle social; e.

VII - estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento - SINISA.

§ 1º O titular poderá, por indicação da entidade reguladora, intervir e retomar a prestação dos serviços delegados nas hipóteses previstas nas normas legais, regulamentares ou contratuais.

§ 2º Inclui-se entre os parâmetros mencionados no inciso IV do caput o volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais sobre a potabilidade da água.

§ 3º Ao Sistema Único de Saúde - SUS, por meio de seus órgãos de direção e de controle social, compete participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico, por intermédio dos planos de saneamento básico.

CAPÍTULO II

DO PLANEJAMENTO

Art. 24. O processo de planejamento do saneamento básico envolve: I - o plano de saneamento básico, elaborado pelo titular;

II - o Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB, elaborado pela União; e.

III - os planos regionais de saneamento básico elaborado pela União nos termos do inciso II do art. 52 da Lei no 11.445, de 2007.

§ 1º O planejamento dos serviços públicos de saneamento básico atenderá ao princípio da solidariedade entre os entes da Federação, podendo desenvolver-se mediante cooperação federativa.

§ 2º O plano regional poderá englobar apenas parte do território do ente da Federação que o elaborar.

Art. 25. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano editado pelo titular, que atenderá ao disposto no art. 19 e que abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos, e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - metas de curto, médio e longo prazo, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada à compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para situações de emergências e contingências; e

V - mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§1º O plano de saneamento básico deverá abranger os serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos, de limpeza urbana e de manejo de águas pluviais, podendo o titular, a seu critério, elaborar planos específicos para um ou mais desses serviços.

§2º A consolidação e compatibilização dos planos específicos deverão ser efetuadas pelo titular, inclusive por meio de consórcio público do qual participe.

§3º O plano de saneamento básico, ou o eventual plano específico, poderá ser elaborado mediante apoio técnico ou financeiro prestado por outros entes da Federação, pelo prestador dos serviços ou por instituições universitárias ou de pesquisa científica, garantida a participação das comunidades, movimentos e entidades da sociedade civil.

§4º O plano de saneamento básico será revisto periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do plano plurianual.

§5º O disposto no plano de saneamento básico é vinculante para o Poder Público que o elaborou e para os delegatários dos serviços públicos de saneamento básico.

§6º Para atender ao disposto no § 1o do art. 22, o plano deverá identificar as situações em que não haja capacidade de pagamento dos usuários e indicar solução para atingir as metas de universalização.

§7º A delegação de serviço de saneamento básico observará o disposto no plano de saneamento básico ou no eventual plano específico.

§8º No caso de serviços prestados mediante contrato, as disposições de plano de saneamento básico, de eventual plano específico de serviço ou de suas

revisões, quando posteriores à contratação, somente serão eficazes em relação ao prestador mediante a preservação do equilíbrio econômico-financeiro.

§9º O plano de saneamento básico deverá englobar integralmente o território do titular.

§10º. Os titulares poderão elaborar, em conjunto, plano específico para determinado serviço, ou que se refira à apenas parte de seu território.

§11º. Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com o disposto nos planos de bacias hidrográficas.

Art. 26. A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:

I - divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;

II - recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública; e.

III - quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 da Lei no 11.445, de 2007.

§1º A divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentarem dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da rede mundial de computadores - internet e por audiência pública.

§2º A partir do exercício financeiro de 2014, a existência de plano de saneamento básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

8.4. Estatuto da Cidade

Conforme o Estatuto das Cidades (Lei 10.257/01), o direito a cidades sustentáveis (moradia, saneamento ambiental, infraestrutura urbana e serviços

públicos) é diretriz fundamental da Política Urbana a ser assegurada mediante o planejamento e a articulação das diversas ações no nível local.

9. OBJETIVOS

9.1. Objetivo Geral

O presente Plano de Mobilização Social tem como objetivo geral propor estratégias, espaços e instrumentos que possibilitem estimular a atuação e a proposição dos diversos sujeitos sociais durante a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Salto.

9.2. Objetivo Específico

Para a concretização do objetivo geral, foram elencados os seguintes objetivos específicos:

- a. Socializar orientações relativas ao acesso à política pública de Saneamento Básico, a fim de instrumentalizar os munícipes para o exercício da participação e do controle social sobre a política;
- b. Mobilizar a população para a discussão e levantamento de informações sobre o saneamento básico, tendo em vista potencializar os processos de participação social;
- c. Construir canais de comunicação, visando garantir aos cidadãos o direito de discussão e proposição sobre os temas relacionados à Política Pública de Saneamento Básico e de manifestar-se nos processos decisórios, envolvendo os diferentes sujeitos sociais, de realidades distintas, no processo de elaboração do PMSB;
- d. Aproximar os diversos Conselhos de Direitos e de Políticas Públicas na discussão da Política Pública de Saneamento Básico, fortalecendo o exercício do controle social.

10. METODOLOGIA

A elaboração do Plano de Mobilização Social pauta-se em alguns pressupostos e recursos metodológicos, os quais são descritos em sequência.

10.1. Mobilização Social

A mobilização é aqui entendida a partir do conceito de Toro (1996), para o qual “mobilizar é convocar vontades na busca de um propósito comum, sob uma interpretação e um sentido também compartilhados”. Assim, o processo de mobilização social, como estratégia de democratização da política pública, deverá potencializar os espaços de construção coletiva de alternativas para subsidiar a revisão do plano municipal de saneamento básico.

10.2. Comunicação

Desencadear e manter um processo de mobilização social está diretamente ligado ao uso de técnicas de comunicação. É a comunicação que estabelece vínculos e relações entre pessoas, comunidades e sujeitos sociais e é por este viés que é possível coordenar ações no sentido de transformação da realidade.

As ações de comunicação possuem caráter educativo e permitem trocas de conhecimento e diálogo. Todo o planejamento de mobilização social necessita ser perpassado por atos comunicativos, que constroem e fortalecem os laços entre os sujeitos que se envolvem por uma causa mobilizadora. A mobilização social exige a criação de vínculos coletivos, possíveis com estratégias e instrumentos de comunicação.

O uso de instrumentos de comunicação permite o conhecimento do movimento para poder julgá-lo e a possibilidade de participar ou não, podendo tornar-se protagonista do processo.

10.3. Participação Social

Além do que se pressupõem da participação e o envolvimento dos munícipes durante a revisão do plano municipal de saneamento básico, dentro do processo de mobilização social, a participação social é considerada como meta e meio, ou seja, almeja-se que os moradores do município de Salto sejam mais que beneficiária da revisão da política de saneamento básico, mas também participante da elaboração da mesma, pensante e propositora de melhoria deste serviço.

Assim, a participação social é vista como uma forma de fortalecimento do princípio de cidadania, constituindo espaços de diálogo e projeto coletivo, de construção de uma política pública de saneamento básico que contemple os reais problemas enfrentados pelos munícipes de Salto.

10.4. Cidadania

Segundo o sociólogo Herbert de Souza (1995), “cidadão é um indivíduo que tem consciência de seus direitos e deveres e participa ativamente de questões da sociedade. Tudo o que acontece no mundo, acontece comigo. Então eu preciso participar das decisões que interferem na minha vida. Um cidadão com um sentimento ético forte e consciente da cidadania não deixa passar nada, não abre mão desse poder de participação (...)”.

10.5. Controle Social

Conforme Lei nº 11.445/07, o controle social é entendido como um “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico” (Artigo 3º, Inciso IV).

10.6. Empoderamento

“*Empowerment*” é um conceito do qual muito se fala, mas pouco se pratica. Seu objetivo é simples: transmitir responsabilidade e recursos para todas as pessoas a fim de obter a sua energia criativa e intelectual, de modo que possam mostrar a verdadeira liderança dentro de suas próprias esferas individuais de competência, e também, ao mesmo tempo, ajudá-las a enfrentar os desafios globais de toda a empresa. “O *empowerment* busca a energia, o esforço e a dedicação de todos e tirar do gerente o antigo monopólio do poder, das informações e do desenvolvimento” (Chiavenato, 1999).

10.7. Audiência Pública

“Audiência Pública é um instrumento de apoio ao processo decisório, de consulta à sociedade, que subsidia a expedição de atos administrativos. O principal objetivo das audiências é colher subsídios e informações junto à sociedade, para matérias em análise, bem como oferecer aos interessados a oportunidade de encaminhamento de seus pleitos, opiniões e sugestões relativas ao assunto em questão” (ANA, 2012).

11. ATIVIDADES

A partir da determinação da metodologia empregada para a revisão do plano municipal de saneamento básico, podemos separar a aplicação dos conceitos em etapas ou conjuntos de ações descritas a seguir.

11.1. Etapa 1 - Planejamento das Ações

Essa etapa consiste na seleção do público alvo das ações informativas previstas. Deverão ser identificados os representantes do grupo de trabalho do município que irão definir as ações previstas. Também serão definidas as instituições que irão compor o coletivo de entidades ambientalistas e entidades representativas que deverão ser convidadas para as ações comunicacionais com público específico.

11.2. Etapa 2 - Execução e Validação do Plano de Mobilização Social

A execução desta etapa consiste na aplicação das ações definidas durante as reuniões e reuniões públicas (audiências). Todas as atividades previstas nesta fase estão atreladas a revisão atual do plano municipal de saneamento básico abordando os principais eixos do saneamento, a saber:

- I. Abastecimento de Água;
- II. Esgotamento Sanitário.

A primeira ação a ser realizada é o fornecimento de questionários referentes aos serviços de água e esgoto do município para preenchimento da população que ficarão disponíveis nos balcões de atendimento do SAAE.

Após o tempo determinado pela equipe de trabalho, a amostra deverá ser recolhida, analisada e inserida no prognóstico da Revisão do Plano de Saneamento.

Seguindo como base o disposto no contrato de prestação de serviço celebrado entre o SAAE e a empresa RHS Controls – Recursos Hídricos e

Saneamento, será realizada 1 (uma) audiência pública ao ser finalizado a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Salto.

11.2.1. Reunião de Trabalho

A reunião de trabalho visa apresentar o plano já revisado em conjunto com os apontamentos levantados, devendo ser realizado a apresentação do plano para a validação da comunidade por meio de uma audiência pública, assim preconizado na Lei nº 11.445/2007.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, este documento, denominado Plano de Mobilização Social consiste num guia referencial e de planejamento das atividades a serem realizadas especificando os objetivos gerais e específicos a partir da proposição metodológica e de planejamento para a realização dos trabalhos.

O Plano de Mobilização Social – PMS é um documento integrante da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico e visa, em linhas gerais, traçar as diretrizes para o trabalho junto à população, contribuindo para o desenvolvimento e o acompanhamento de ações de mobilização e participação popular no processo de elaboração dos produtos.

Em termos legais o chamado Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001) afirma em seu Artigo 2º inciso II que a “gestão democrática por meio da participação popular” deve ser uma prerrogativa na “formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano”.

Apesar de fundamental para o desenvolvimento dos PMSB, o protagonismo popular está longe de ser um processo natural, por isso, a necessidade de construção de equipamentos públicos e legais que promovam esta prática junto à população.

Os processos de mobilização e participação da sociedade civil são compreendidos como um produto que está sempre em construção, no sentido de conquistas que vão se aglutinando nos espaços sociais. A participação legítima é justamente aquela que interfere nos processos decisórios por meio da participação política voltada ao bem coletivo.

13. DIAGNÓSTICO GERAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SALTO

A empresa RHS Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda., em conjunto com o SAAE, serão responsáveis pelo levantamento das condições atuais dos serviços de saneamento básico do município. Estes levantamentos serão relatados individualmente no decorrer deste relatório, sendo assim realizados diagnósticos para os seguintes itens:

- Aspectos Socioeconômicos, Culturais e Ambientais do município de Salto;
- Sistema de Abastecimento de Água;
- Sistema de Esgotamento Sanitário.

13.1. Aspectos Socioeconômicos, Culturais e Ambientais do município de Salto

13.1.1. Fundação de Salto

A região onde se insere a cidade de Salto está entre as primeiras no processo de penetração do território desde a segunda metade do século XVI. Registros históricos dão conta da presença de uma aldeia dos índios guaianás ou guaianazes, do tronco Tupi-Guarani nas imediações da cachoeira, à qual chamavam Ytu Guaçu, Salto Grande em língua nativa. Esses índios, assim como outros das margens do Tietê, foram repelidos ou aprisionados nas investidas das primeiras bandeiras paulistas, que os levaram para abastecer de mão-de-obra as roças nas vilas do planalto.

O rio Tietê foi, desde o início, indicador natural de caminhos para exploradores, missionários e autoridades coloniais. A cachoeira, hoje cercada pelo centro da cidade de Salto, aparece em mapa primitivo do governador espanhol Luís de Céspedes Xeria, nos primeiros anos do século XVII. Também ao seu redor a grande bandeira de Nicolau Barreto, em 1601, aldeou grande número de indígenas cativos. E foi a uma légua do salto que Domingos Fernandes e seu genro, Cristóvão

Diniz, saídos de Santana de Parnaíba, fundaram o povoado de Nossa Senhora da Candelária do Ytu Guaçu, a atual cidade de Itu, em 1610.

Já no final do século XVII, o atual território de Salto era uma propriedade particular, o Sítio Cachoeira, parte de sesmaria da Capitania de São Vicente, adquirido pelo capitão Antônio Vieira Tavares (sobrinho do bandeirante Raposo Tavares) e de sua mulher, Maria Leite. O capitão obteve permissão para construir e mandar benzer uma capela em seu sítio, que o livrasse de ir a Itu para assistir missa. A bênção do templo e a primeira celebração deram-se em 16 de junho de 1698, data que é considerada como a de fundação da cidade de Salto. Por disposição testamentária, no ano de 1700, o casal fez a doação de suas terras, escravos e índios à Capela de Nossa Senhora do Monte Serrat. A localidade, com poucas casas e lavoura circundante, permaneceria por bom tempo na condição de bairro rural da vila de Itu.

Com o descobrimento de ouro em Cuiabá, no início do século XVIII, a região ituana funcionou como um trampolim para aquelas regiões interiores da colônia. Nos seus arredores eram organizadas as monções, expedições fluviais que abasteciam de víveres as minas, levavam e traziam homens e garantiam o fluxo do ouro. Parte dos capitais gerados com a atividade mineradora foi aplicada na compra de terras, escravos negros, plantio de vastos canaviais e montagem de engenhos, a partir de meados do século XVIII. O povoado de Salto de Ytu, como então se chamava, passou a integrar o quadrilátero do açúcar (delimitado por Mogi-Guaçu, Jundiá, Sorocaba e Piracicaba), a mais rica região produtora daquele produto em São Paulo, situação que se estendeu pela primeira metade do século XIX. Nesta altura, havia mais de quatrocentos engenhos de açúcar e aguardente em São Paulo, cem dos quais na região ituana.

Foi o capital acumulado com a lavoura da cana-de-açúcar e, em menor escala, do café e do algodão, que propiciou o despertar do lugarejo, na segunda metade do século XIX. A posição geográfica privilegiada, junto à queda d'água, foi fator decisivo para os primeiros investimentos fabris, assim como a chegada da ferrovia, com a instalação dos trilhos da Companhia Ituana de Estrada de Ferro, em 1873. Nesse mesmo ano, o empresário José Galvão da França Pacheco Júnior inaugurou a primeira fábrica de tecidos na margem direita do Tietê, batizando-a de

Júpiter. Pouco depois, em 1882, o dr. Francisco Fernando de Barros Júnior, político republicano cognominado Pai dos Saltenses, inaugurou a sua tecelagem, à qual deu o nome de Fortuna, poucos metros mais abaixo daquela pioneira. Em 1885, seria a vez da Fábrica de Meias de José P. Tibiriçá, e, em 1887, a Fábrica de Tecidos Monte Serrat, de Octaviano Pereira Mendes. Ainda no último ano da monarquia, 1889, inaugurava-se na margem oposta do rio a primeira fábrica de papel da América Latina, de Melchert & Cia.

A esse despertar industrial correspondeu o aporte de trabalhadores europeus, desviados em parte da lavoura do café e de outros produtos. No caso saltense, foram sobretudo italianos, atraídos em grande número pelas tecelagens, mas fixando-se também em pequenas propriedades rurais e no comércio miúdo pela cidade. Mesmo o capital italiano se fez presente, já que as duas fábricas pioneiras acabaram se aglutinando numa unidade maior e transferindo-se para a propriedade de europeus, através da Società per l'Esportazione e per l'Industria Italo-Americana. Pouco depois, em 1919, esta daria lugar à Brasital, indústria que marcou a vida da comunidade por décadas, como maior empregadora e responsável pelo surgimento de vilas operárias e de todo um modo de vida, com profundas raízes na cultura local.

No campo político, a chegada da República coincidiu com a separação do município de Itu, passando a cidade a ter autonomia administrativa. O nome foi simplificado para Salto já em 1917.

13.1.2. Dados do município de Salto

13.1.2.1. Dados Gerais

A População Total do Município é de 105.516 de habitantes, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010). Sua Área é de 133,057 km². Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,780 segundo o IBGE (2010). Na sequência são apresentados alguns dados do município de Salto.

- Área Territorial: 133,057 km²;
- Ano de Instalação: 1698;
- Microrregião: Sorocaba;

- Mesorregião: Macro Metropolitana Paulista;
- Altitude da Sede: 555 m;
- Distância à Capital: 105 Km;
- Coordenadas geográficas: 23°12'03" s 47°17'13"w.

13.1.2.2. Geografia

O município de Salto situa-se a 9 quilômetros de Itu, com acesso pela Rodovia da Convenção. Distância da Capital de 105 quilômetros, com fácil acesso pelas Rodovias Marechal Rondon e Bandeirantes.

Salto situa-se no interior Paulista, na região metropolitana de Sorocaba (Figura 01), apresentando os seguintes municípios como limítrofes: Elias Fausto ao Norte, Itu ao Sul e Indaiatuba ao Leste.



Figura 01. Localização do Município de Salto no Estado de São Paulo.

A Figura 02 apresenta os limites do Município de Salto no Estado de São Paulo.

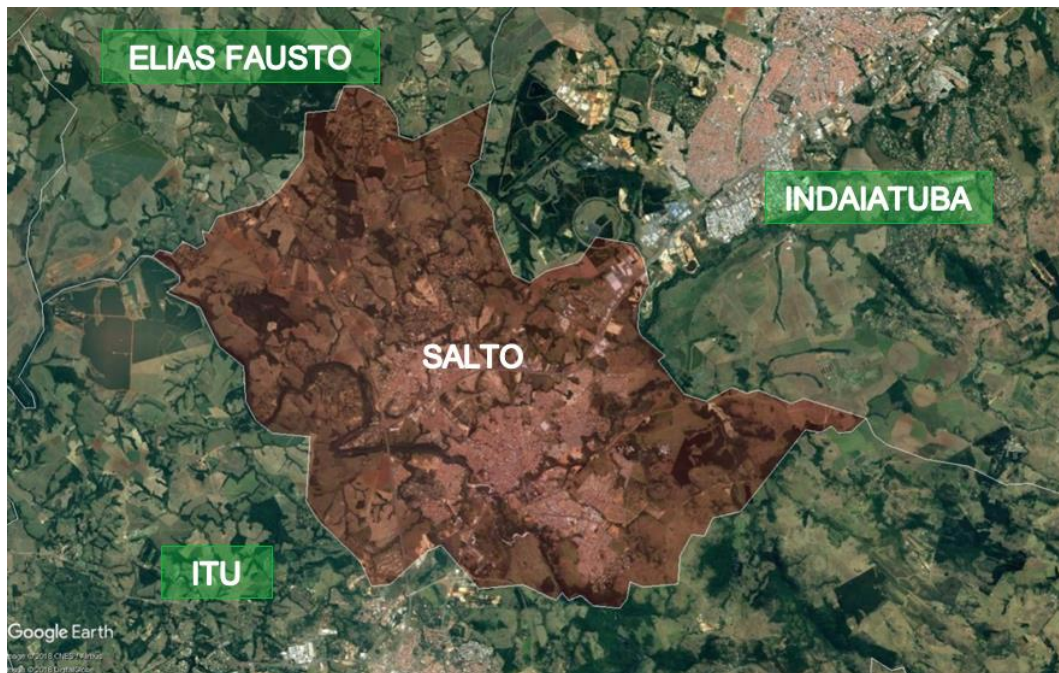


Figura 02. Limites do Município de Salto – SP.

13.1.2.3. Recursos Hídricos Superficiais (Hidrografia)

O município de Salto está inserido entre duas bacias hidrográficas: Médio Tietê e PCJ. A captação de água é feita através dos mananciais Ribeirão Piraí, Ribeirão do Buru e Ribeirão do Ingá.

Abaixo segue planta hidrográfica com os principais rios, ribeirões e cursos de água existentes no município de Salto.



Figura 03. Vista da hidrografia presente no município de Salto.

13.2. Serviços e Infraestrutura Básica

Os serviços relacionados ao tratamento e fornecimento de água e manutenção da rede coletora e das elevatórias de esgoto são de responsabilidade da Autarquia Municipal denominada SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Salto. O tratamento de esgoto sanitário fica a cargo da empresa prestadora de serviços CONASA - Sanesalto.

13.2.1. Dados Socioeconômicos do Município de Salto

Na sequência são apresentadas as Tabelas 02 a 11 que são pertinentes a dados socioeconômicos do município de Salto.

Tabela 02. População existente no município de Salto (IBGE, 2010).

Dados	Quantidade	Unidade
População residente	105.516	Pessoas
População residente - Homens	52.132	Pessoas
População residente - Mulheres	53.384	Pessoas

Continua...

Tabela 02. População existente no município de Salto (IBGE, 2010). (Continuação)

Dados	Quantidade	Unidade
População residente - Urbana	104.688	Pessoas
População residente - Rural	826	Pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Até 1/4 de salário mínimo	1.308	Pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	1.224	Pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	10.554	Pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 1 a 2 salários mínimos	26.482	Pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 2 a 3 salários mínimos	10.591	Pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 3 a 5 salários mínimos	8.213	Pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 5 a 10 salários mínimos	5.201	Pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 10 a 15 salários mínimos	726	Pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 15 a 20 salários mínimos	450	Pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 20 a 30 salários mínimos	113	Pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 30 salários mínimos	125	Pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Sem rendimento	26.680	Pessoas
População residente alfabetizada	93.478	Pessoas
População residente alfabetizada - Homens	46.355	Pessoas
População residente alfabetizada - Mulheres	47.123	Pessoas
População residente alfabetizada - Urbana	92.840	Pessoas
População residente alfabetizada - Rural	638	Pessoas

Tabela 03. Domicílios existentes no município de Salto (IBGE, 2010).

Dados	Quantidade	Unidade
Domicílios particulares permanentes	31.855	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Próprio	22.969	Domicílios

Continua...

**Tabela 03. Domicílios existentes no município de Salto (IBGE, 2010).
(Continuação).**

Dados	Quantidade	Unidade
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Próprio já quitado	19.634	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Próprio em aquisição	3.335	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Alugado	6.696	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Cedido	2.141	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Cedido por empregador	412	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Cedido de outra forma	1.729	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Outra condição	62	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Até 1/2 salário mínimo	103	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	1.566	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 1 a 2 salários mínimos	5.188	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 2 a 5 salários mínimos	14.256	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 5 a 10 salários mínimos	7.643	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 10 a 20 salários mínimos	1.944	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 20 salários mínimos	484	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Sem rendimento	684	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Sem declaração	-	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - 1 morador	3.131	Domicílios

Continua...

Tabela 03. Domicílios existentes no município de Salto (IBGE, 2010).
(Continuação).

Dados	Quantidade	Unidade
Domicílios particulares permanentes - 2 moradores	7.199	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - 3 moradores	8.418	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - 4 moradores	7.399	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - 5 moradores	3.411	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - 6 moradores	1.327	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - 7 moradores	533	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - 8 moradores	237	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - 9 moradores	108	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - 10 moradores	52	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - 11 moradores ou mais	53	Domicílios

Tabela 04. Infraestrutura do Saneamento existente no município de Salto (IBGE, 2010).

Dados	Quantidade	Unidade
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Rede geral	31.146	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Poço ou nascente na propriedade	469	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Poço ou nascente fora da propriedade	226	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Carro-pipa	4	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Água da chuva armazenada em cisterna	3	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Água da chuva armazenada de outra forma	2	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Rio, açude, lago ou igarapé	1	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Outra	17	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio	31.620	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio -esgotamento sanitário - rede geral de esgoto ou pluvial	29.885	Domicílios

Continua...

Tabela 04. Infraestrutura do Saneamento existente no município de Salto (IBGE, 2010). (Continuação).

Dados	Quantidade	Unidade
Domicílios particulares permanentes - tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio -esgotamento sanitário – fossa séptica	1.144	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio -esgotamento sanitário – outro escoadouro	591	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Coletado	31.595	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Coletado por serviço de limpeza	25.701	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Coletado em caçamba de serviço de limpeza	5.894	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Queimado (na propriedade)	89	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Enterrado (na propriedade)	14	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo – Jogado em rio, lago ou mar	1	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Jogado em terreno baldio ou logradouro	51	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo – Outro destino	118	Domicílios

Tabela 05. Dados referentes à energia elétrica existente no município de Salto (IBGE, 2010).

Dados	Quantidade	Unidade
Domicílios particulares permanentes - energia elétrica – Tinham	31.856	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - energia elétrica - Tinham - de companhia distribuidora - com medidor	31.580	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - energia elétrica - Tinham - de companhia distribuidora - com medidor – comum a mais de um domicílio	3.467	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - energia elétrica - Tinham - de companhia distribuidora - com medidor - de uso exclusivo	28.113	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - energia elétrica - Tinham - de companhia distribuidora - com medidor – sem medidor	253	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - energia elétrica - Tinham - de companhia distribuidora - com medidor - de outra fonte	23	Domicílios
Domicílios particulares permanentes - energia elétrica – Não tinham	12	Domicílios

Tabela 06. Dados referentes a finanças públicas no município de Salto (IBGE, 2014).

Dados	Quantidade	Unidade
Receitas orçamentárias realizadas	296.681,00	Reais
Despesas orçamentárias empenhadas	264.548,00	Reais
Valor do Fundo de Participação dos Municípios - FPM	35.225,00	Reais
Valor do Imposto Territorial Rural - ITR	31,00	Reais

Tabela 07. Dados referentes ao produto interno bruto do município de Salto (IBGE, 2014).

Dados	Quantidade	Unidade
PIB a preços correntes	5.598.539,41	Reais

Tabela 08. Dados referentes ao ensino do município de Salto (IBGE, 2015).

Dados	Quantidade	Unidade
Total de estabelecimentos de ensino	73	Estabelecimentos
Matrícula - Ensino pré - escolar - 2015	2.813	Matrículas
Matrícula - Ensino fundamental - 2015	13.388	Matrículas
Matrícula - Ensino médio - 2015	5.302	Matrículas
Docentes - Ensino pré - escolar - 2015	192	Docentes
Docentes - Ensino fundamental - 2015	749	Docentes
Docentes - Ensino médio - 2015	383	Docentes

Tabela 09. Dados referentes aos serviços de saúde do município de Salto (IBGE, 2009; 2014).

Dados	Quantidade	Unidade
Estabelecimentos de Saúde total	33	Estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde público total	17	Estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde privado total	16	Estabelecimentos
Ano de 2014		
Óbitos	335	Óbitos
Óbitos - homens	177	Óbitos
Óbitos - mulheres	158	Óbitos

Continua...

Tabela 09. Dados referentes aos serviços de saúde do município de Salto (IBGE, 2009; 2014). (Continuação).

Dados	Quantidade	Unidade
Ano de 2014		
Óbitos – causas externas de morbidade e mortalidade	0	Óbitos
Óbitos – contato com serviços de saúde	4	Óbitos
Óbitos - doenças	260	Óbitos
Óbitos – gravidez, parto e puerpério	1	Óbitos
Óbitos – lesões, envenenamentos e causas externas	17	Óbitos
Óbitos - malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	0	Óbitos
Óbitos - Neoplasias	41	Óbitos
Óbitos – sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais	11	Óbitos
Óbitos – transtornos mentais e comportamentais	1	Óbitos

Tabela 10. Cadastro de Empresas situadas no município de Salto (IBGE, 2015).

Dados	Quantidade	Unidade
Número de unidades locais	3.992	Unidades
Pessoal ocupado total	34.536	Pessoas

Tabela 11. Cadastro de veículos existentes no município de Salto (IBGE, 2016).

Dados	Quantidade	Unidade
Veículo – tipo - automóvel	44.368	Automóveis
Veículo – tipo - caminhão	2.440	Caminhões
Veículo – tipo – caminhão trator	463	Caminhões Trator
Veículo – tipo – caminhonete	4.514	Caminhonetes
Veículo – tipo – caminhoneta	2.158	Camionetas
Veículo – tipo – micro - ônibus	306	Micro-ônibus
Veículo – tipo – motocicleta	12.520	Motocicletas
Veículo – tipo – motoneta	1.391	Motonetas
Veículo – tipo – ônibus	181	Ônibus
Veículo – tipo – trator de rodas	10	Tratores de rodas
Veículo – tipo – utilitário	322	Utilitários
Veículo – tipo – outros	1.165	Veículos
Total de Veículos	69.838	Veículos

13.2.2. Condições de Vida

Com o intuito de retratar a fiel condição dos índices de qualidade de vida do município de Salto, optou-se por utilizar o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) realizado pelo SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, em 2014 houve uma atualização nos grupos representativos do IPRS. Os indicadores do IPRS sintetizam a situação de cada município no que diz respeito a riqueza, escolaridade e longevidade – e, agora, inseridos também os dados sobre meio ambiente a saber:

Grupo 1: Reúne municípios com elevado nível de riqueza e bons indicadores sociais. A maioria deles localiza-se ao longo dos principais eixos rodoviários do Estado (Rodovias Anhanguera e Presidente Dutra), que se interceptam no município de São Paulo. Os 70 municípios que compõem o grupo, em 2012, abrigavam 9,9 milhões de pessoas, ou aproximadamente 23,6% da população estadual, tornando-o o segundo maior grupo em população. Quatro dos dez municípios paulistas mais populosos fazem parte dele: São Bernardo do Campo, Santo André, São José dos Campos e Sorocaba. A região que concentra mais municípios desse grupo é a Região Administrativa de Campinas, com 32 deles.

Grupo 2: Engloba localidades com bons níveis de riqueza que não se refletem nos indicadores sociais, os quais se situam aquém dos registrados para os municípios pertencentes ao Grupo 1. Em 2012, esse grupo concentra 82 municípios, totalizando mais de 21,3 milhões de habitantes (50,9% da população estadual) – assim, trata-se do segundo menor grupo em quantidade de municípios, embora seja o mais populoso deles. Analogamente às edições anteriores, identificam-se, no conjunto desses municípios, dois importantes subconjuntos: municípios industriais, como Cubatão, Diadema, Suzano, Mauá, Guarulhos, Osasco e Cotia, localizados em regiões metropolitanas; e municípios com atividade turística, tais como Guarujá, São Sebastião, Campos do Jordão e outros. Nesse grupo destacam-se ainda os municípios de São Paulo, Campinas e Ribeirão Preto.

Grupo 3: Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas dimensões escolaridade e longevidade. Este grupo, caracterizado por pequenos e médios municípios, engloba 194 localidades com população de 4,3 milhões de

peças em 2012. Estão espalhados por todo o centro e norte do Estado, sendo mais frequentes nas RAs de São José do Rio Preto (24,7% deles), Campinas (11,9%), Araçatuba (11,3%) e Marília (10,8%). Esse tipo de município inexistente na Região Metropolitana da Baixada Santista e é raro na RA de Registro e na RM de São Paulo (apenas um em cada), assim como na RM do Vale do Paraíba e Litoral Norte (dois municípios).

Grupo 4: Com 206 municípios e pouco mais de 4 milhões de habitantes em 2012, esse grupo apresenta baixa riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade, constituindo-se no maior conjunto em número de localidades, embora concentre apenas 9,7% da população estadual. Assim como o Grupo 3, estes municípios estão dispersos em quase todas as regiões do Estado.

Grupo 5: Composto por localidades tradicionalmente pobres, com baixos níveis de riqueza, longevidade e escolaridade, esse grupo concentra os 93 municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza quanto nos indicadores sociais, com população de aproximadamente 2,4 milhões de pessoas. Esses municípios situam-se, primordialmente, em áreas bem específicas do Estado, nas RAs de Registro, Itapeva, Presidente Prudente e Marília e na RM do Vale do Paraíba e Litoral Norte.

13.2.2.1. Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) para o Município de Salto

Na edição de 2010 e 2012 do Índice Paulista de Responsabilidade Social, o município de Salto classificou-se no Grupo 1, que engloba os municípios com bons indicadores de riqueza, longevidade e escolaridade.

Analisando individualmente os indicadores do IPRS foi possível observar o seguinte cenário:

Riqueza

Analisando o comportamento no último período, Salto somou pontos em seu escore de riqueza no último período, e avançou posições nesse ranking. Entretanto, seu índice situa-se abaixo do nível médio estadual.

Comportamento das variáveis que compõem esta dimensão no período 2010-2012:

- O consumo anual de energia elétrica por ligação no comércio, na agricultura e nos serviços variou de 15,1 MWh para 17,8 MWh;
- O consumo anual de energia elétrica por ligação residencial elevou-se de 2,5 MWh para 2,6 MWh;
- O rendimento médio do emprego formal cresceu de R\$ 1.812 para R\$ 1.949;
- O valor adicionado fiscal per capita variou de R\$ 21.185 para R\$ 21.190.

Na Figura 04 pode ser observada a variação dos quantitativos analisados e a posição atual do município.



Figura 04. Quantitativo de Riqueza.

Longevidade

Analisando o comportamento no ultimo período, Salto retrocedeu nesta dimensão e perdeu posições no ranking. No entanto, seu escore é superior ao nível médio estadual.

Comportamento das variáveis que compõem esta dimensão no período 2010-2012:

- A taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) elevou-se de 8,6 para 10,7;
- A taxa de mortalidade perinatal (por mil nascidos) cresceu de 8,6 para 9,5;
- A taxa de mortalidade das pessoas de 15 a 39 anos (por mil habitantes) manteve-se em 1,2;
- A taxa de mortalidade das pessoas de 60 a 69 anos (por mil habitantes) variou de 17,3 para 18,1.

Na Figura 05 pode ser observada a variação dos quantitativos analisados e a posição atual do município.

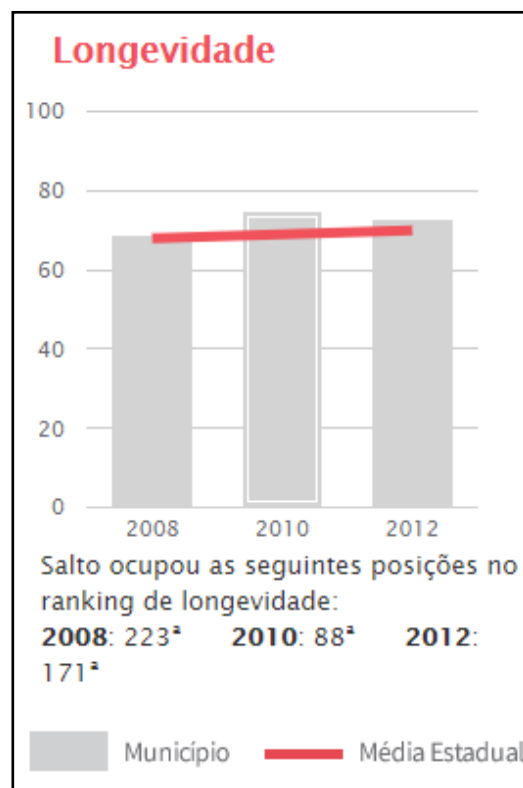


Figura 05. Quantitativo de Longevidade.

Escolaridade

Analisando o comportamento no ultimo período, Salto aumentou seu indicador agregado de escolaridade e melhorou sua posição no ranking. Seu escore é superior ao nível médio do Estado.

Comportamento das variáveis que compõem esta dimensão no período 2010-2012:

- A taxa de atendimento escolar de crianças de 4 a 5 anos aumentou de 71,1% para 93,9%;
- A média da proporção de alunos do 5º ano do ensino fundamental da rede pública, que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática decresceu de 48,9% para 47,2%;
- A média da proporção de alunos do 9º ano do ensino fundamental da rede pública, que atingiram o nível adequado nas provas de português e matemática variou de 24,7% para 26,5%;
- O percentual de alunos com atraso escolar no ensino médio diminuiu de 12,8% para 11,0%.

Na Figura 06 pode ser observada a variação dos quantitativos analisados e a posição atual do município.

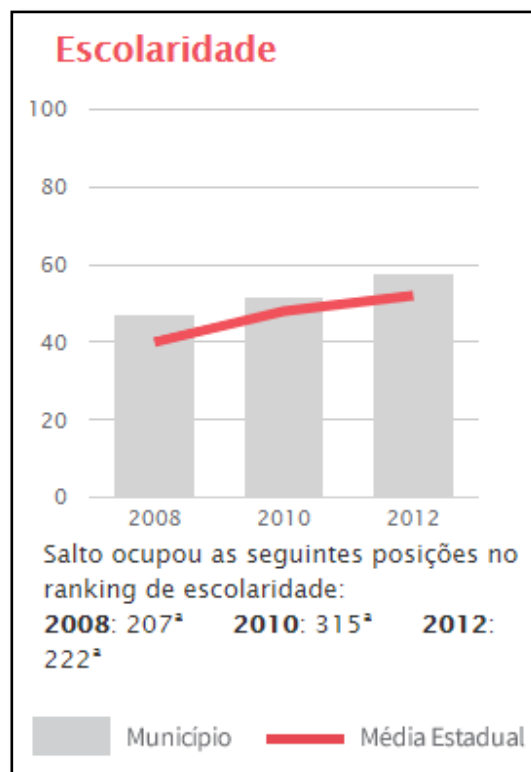


Figura 06. Quantitativo de Escolaridade.

Estrutura Organizacional do Município

A gestão do município de Salto é realizada através da Prefeitura Municipal que está situada na Rua Nove de Julho, n°. 1053, CEP: 13322-900, Vila Nova do município de Salto. Para realizar o planejamento e gerenciamento do município, a

Prefeitura possui diversas secretarias com funções distintas. No Quadro 02 são apresentadas as secretarias existentes na Prefeitura Municipal de Salto.

Quadro 02. Secretarias existentes na Prefeitura Municipal de Salto.

Secretarias da Prefeitura	Responsável
Prefeito	José Geraldo Garcia
Obras e Serviços Públicos	Alaor Ourique de Carvalho
Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Turismo	Anita de Moraes Leis
Esportes e Lazer	Eliano Apolinário de Paula
Saúde	Flávio Vitale Filho
Governo	Gilmar Mazetto
Ação Social e Cidadania	Janaína Baldi
Finanças	Janaína Basseti
Educação	José Carlos Grigoletto
Negócios Jurídicos	Otávio Roberto Maciel
SAAE	Pérsio de Paula
Defesa Social	Redcliff Sierra dos Santos
Cultura	Sandro Bergamo
Desenvolvimento Urbano	Sérgio Baldi
Administração	Fernando Amâncio de Camargo

13.2.3. Estudo do Crescimento Populacional de Salto

Na Tabela 12 são apresentados os dados obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) da população do município de Salto.

Tabela 12. População do município de Salto – SP (IBGE).

Ano	População
1970	21.772
1980	42.379
1991	72.333
1996	86.928
2000	93.159
2007	102.405
2010	105.516

Na Figura 07 é apresentada a variação da população do município de Salto no período de 1970 a 2010, com os mesmos dados apresentados na Tabela 12.

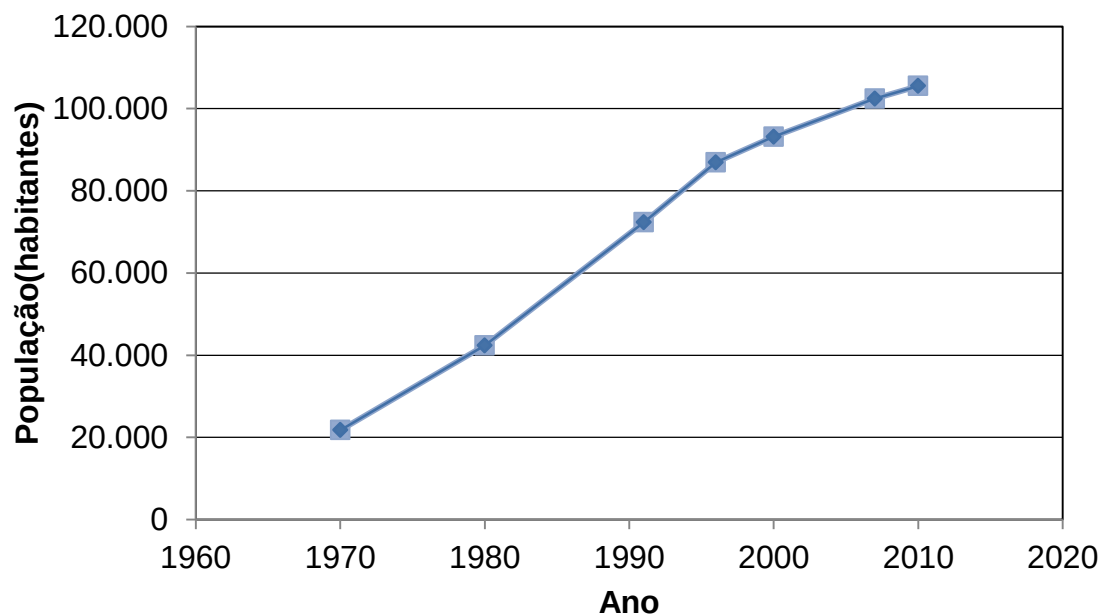


Figura 07. Variação da população do município de Salto no período de 1970 a 2017.

De posse dos dados obtidos no IBGE (Tabela 12) foi possível ajustar modelos de crescimento populacional, para estimar as populações futuras de projetos. Desta forma foram ajustados os seguintes modelos de crescimento populacional:

- Linear;
- Exponencial;
- Curva logística.

Na sequência são apresentados os modelos de crescimento populacional ajustados para o município de Salto – SP.

13.2.3.1. Modelo Linear de Crescimento

Na Figura 08 é apresentado o gráfico do ajuste linear do crescimento populacional do município de Salto – SP. Observe que o coeficiente de correlação (R^2) obtido no ajuste Linear foi igual a 0,96, ou seja, estatisticamente o modelo apresentou um bom ajuste aos dados reais.

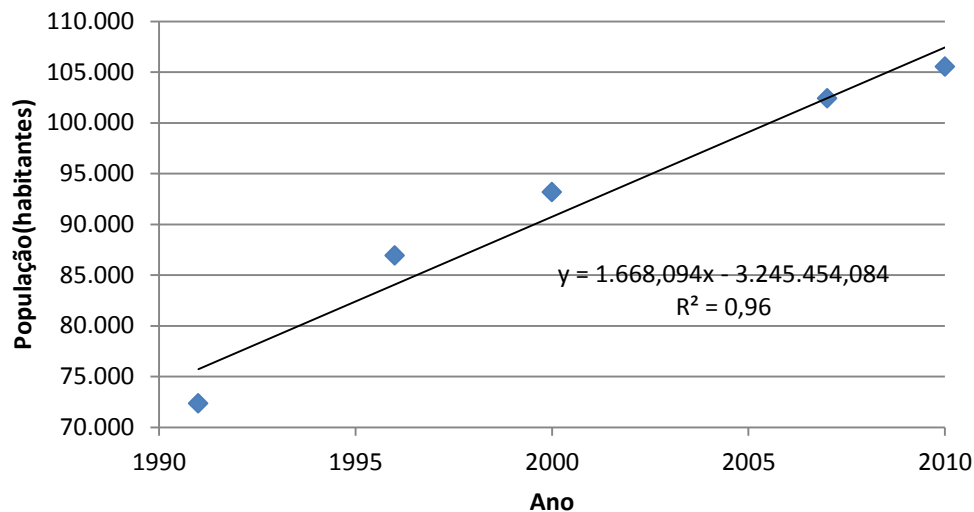


Figura 08. Ajuste do modelo Linear do crescimento populacional do município de Salto.

Através do gráfico aplicando o ajuste Linear foi possível obter a Equação 01 que estima a população do município de Salto em função do ano de interesse.

$$Pop = 1.668,094 \times (Ano) - 3.245.454,084 \quad (01)$$

Na Tabela 13 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Salto até o ano de 2038.

Tabela 13. Populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Salto até o ano de 2038.

Ano	População (habitantes)	Ano	População (habitantes)
2017	119.092	2028	137.441
2018	120.760	2029	139.109
2019	122.428	2030	140.777
2020	124.096	2031	142.445
2021	125.764	2032	144.113
2022	127.432	2033	145.781
2023	129.100	2034	147.449
2023	130.768	2035	149.117
2024	132.436	2036	150.785
2025	134.104	2037	152.453
2026	135.772	2038	154.121
2027	119.092		

Para melhor análise do grau de dependência dos dados analisados para elaboração desse modelo, foi também utilizado a análise por meio do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, que neste modelo foi de 1,0, o que comprova a dependência direta entre os anos e o crescimento populacional dado pelo modelo, validando assim o uso do mesmo para se ajustar os dados obtidos do IBGE.

Por fim, na Tabela 14 são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 1970, 1980, 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010, obtidos do IBGE.

Tabela 14. Erros Relativos referentes ao modelo linear de Crescimento Populacional.

Ano	População (IBGE)	População Estimada	Erro Relativo (%)
1970	21.772	23.704	8,87
1980	42.379	45.567	7,52
1991	72.333	75.721	4,68
1996	86.928	84.062	3,30
2000	93.159	90.734	2,60
2007	102.405	102.411	0,01
2010	105.516	107.415	1,80

Observa-se, da Tabela 14, que o erro relativo tende a diminuir a medida em que os anos aumentam, mostrando que o modelo está melhor ajustado aos dados recentes em relação aos dados passados. Diante desse fato, optou-se por realizar os ajustes pelos dados mais atuais, representados pelos anos de 1996 a 2010. Desta forma a população estimada para o ano de 2038 foi igual a 154.121 habitantes para o município de Salto – SP, ou seja, 32,64% maior que a população atual, considerando a estimativa do IBGE para 2017.

13.2.3.2. Modelo Exponencial de Crescimento Populacional

Na Figura 09 são apresentados os gráficos do ajuste exponencial do crescimento populacional do município de Salto – SP. Observa-se que o coeficiente de correlação (R^2) obtido no ajuste Exponencial foi igual a 0,93.

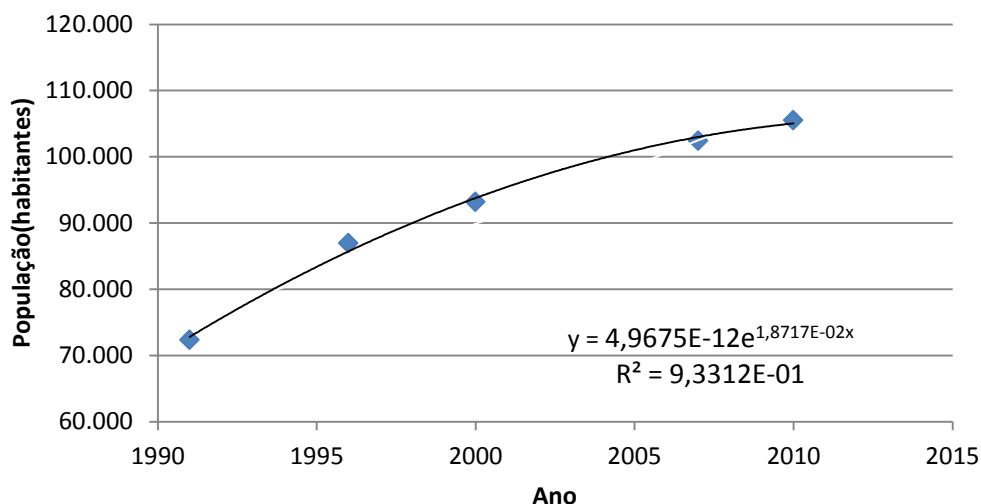


Figura 09. Ajuste do modelo Exponencial do crescimento populacional do município de Salto.

Através do ajuste Exponencial foi possível obter a Equação nº 02 que estima a população do município de Salto em função do ano de interesse.

$$Pop = 4,9675 \times 10^{-12} \times Exp^{1,8717 \times (Ano)} \quad (02)$$

Na Tabela 15 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo Exponencial para o município de Salto até o ano de 2038.

Tabela 15. Populações estimadas pelo modelo Exponencial para o município de Salto até o ano de 2038.

Ano	População (habitantes)	Ano	População (habitantes)
2017	123.511	2028	151.747
2018	125.844	2029	154.614
2019	128.222	2030	157.535
2020	130.645	2031	160.512
2021	133.113	2032	163.544
2022	135.628	2033	166.634
2023	138.190	2034	169.783
2023	140.801	2035	172.990
2024	143.461	2036	176.259
2025	146.172	2037	179.589
2026	148.933	2038	182.982
2027	123.511		

Para melhor análise do grau de dependência dos dados analisados para elaboração desse modelo, foi também utilizado a análise por meio do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, que neste modelo foi de 0,994, o que comprova a dependência direta entre os anos e o crescimento populacional dado pelo modelo, validando assim o uso do mesmo para se ajustar os dados obtidos do IBGE.

Por fim, na Tabela 16 são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 1996, 2000, 2007 e 2010.

Tabela 16. Erros Relativos referentes ao modelo exponencial de Crescimento Populacional.

Ano	População (IBGE)	População Estimada	Erro Relativo (%)
1996	86.928	83.369	4,09
2000	93.159	89.850	3,55
2007	102.405	102.428	0,02
2010	105.516	108.344	2,68

Da análise das Tabelas e do gráfico observou-se que o modelo Exponencial tende a majorar a população futura, pois nesse modelo a taxa de crescimento tende a ser cada vez mais acentuada na medida em que os anos se passam, sendo que este fato não é o esperado, uma vez que a taxa de crescimento tende a se estabilizar, a um valor conhecido como população de saturação, e não aumentar para as condições futuras indefinidamente, sem considerar as mudanças socioculturais da população em si, e também das mudanças estruturais necessárias para se ampliar o município nessas dimensões de crescimento populacional.

Com este modelo foi estimada para o ano de 2038 uma população igual a 182.982 habitantes, ou seja, um representativo aumento em aproximadamente 57,48% da população atual do município.

Assim, através da análise do crescimento exponencial obtido, podemos concluir que o modelo em si não é recomendado para a estimativa futura da população do município de Salto – SP, dadas as condições de crescimento observadas no município ao longo dos anos.

13.2.3.3. Modelo da Curva Logística do Crescimento Populacional

Este modelo ressalta que todo município tende a uma população de saturação, enquanto que os outros métodos estabelecem sempre um crescimento contínuo, independente do ano de interesse.

Neste trabalho, em específico, optou-se por utilizar a resolução matemática do modelo baseado no autor Qasim (1985), conforme se segue abaixo.

$$\frac{dP}{dt} = k_1 x P x \left(\frac{P_s - P}{P} \right)$$

Solução Matemática para o modelo proposto por Qasim (1985):

$$P = \left(\frac{P_s}{1 + C x e^{k_1 x (t-t_0)}} \right)$$

Onde:

- P_s é a população de saturação;
- P_0 , P_1 e P_2 as populações nos anos t_0 , t_1 e t_2 ;
- C e k_1 os coeficientes obtidos através de regressão matemática.

Através então da aplicação da resolução proposta por Qasim (1985), temos na Figura 10 a apresentação do gráfico do ajuste da curva logística do crescimento populacional do município de Salto – SP.

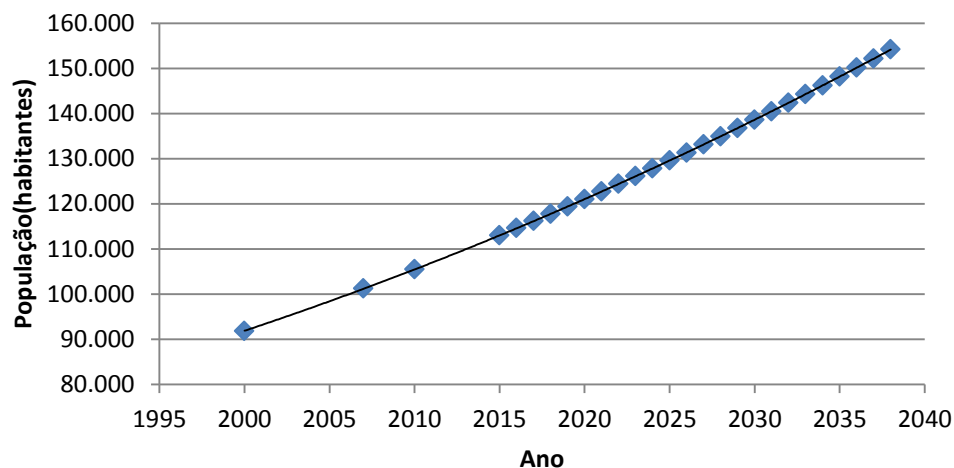


Figura 10. Ajuste do modelo da curva logística do crescimento populacional do município de Salto.

Através das equações propostas por Qasim, para o modelo curva logística foi possível obter a Equação nº 03 que estima a população do município de Salto em função do ano de interesse, considerando os anos 2003, 2007 e 2010 e seus respectivos valores de população estimados pelo IBGE para alimentação do modelo matemático.

$$Pop = \frac{1.239.847}{1 + 11,95 \times \exp(-0,01512 \times (Ano - 2003))} \quad (03)$$

Na Tabela 17 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Salto até o ano de 2038.

Tabela 17. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Salto até o ano de 2038.

Ano	População (habitantes)	Ano	População (habitantes)
2017	116.191	2028	134.926
2018	117.793	2029	136.754
2019	119.414	2030	138.605
2020	121.056	2031	140.477
2021	122.717	2032	142.371
2022	124.399	2033	144.287
2023	126.101	2034	146.226
2023	127.824	2035	148.187
2024	129.568	2036	150.171
2025	131.333	2037	152.178
2026	133.118	2038	154.208
2027	116.191		

Para melhor análise do grau de dependência dos dados analisados para elaboração desse modelo, foi também utilizado a análise por meio do cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, que neste modelo foi de 0,998, o que comprova a dependência direta entre os anos e o crescimento populacional dado pelo modelo, validando assim o uso do mesmo para se ajustar os dados obtidos do IBGE.

O modelo estimou que a população de saturação para o município de Salto foi igual a 1.239.847 habitantes, enquanto que a população no final dos 20 anos do plano foi de 154.208 habitantes, representando um aumento de 32,72%.

Observe que na Tabela 18 são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 1996, 2000, 2007 e 2010.

Tabela 18. Erros Relativos referentes ao modelo de Crescimento Logístico.

Ano	População (IBGE)	População Estimada	Erro Relativo (%)
1996	86.928	83.767	3,64%
2000	93.159	91.460	1,82%
2007	102.405	101.518	0,87%
2010	105.516	104.620	0,85%

13.2.3.4. Comparação entre os Modelos

Para melhor escolha do método de estimativa de crescimento populacional adotado, realizou-se uma comparação entre os três modelos através dos erros relativos e das estimativas populacionais, conforme apresentado na Tabela 19 e 20, respectivamente.

Tabela 19. Comparação entre os erros relativos.

Ano	Erro Relativo (%)		
	Crescimento Linear	Crescimento Exponencial	Curva Logística
1996	2,60	3,55	1,47
2000	0,01	0,02	1,17
2007	1,80	2,68	0,00
2010	2,50	6,30	0,00

Em síntese, analisando os gráficos e as Tabelas, observou-se que os erros relativos são maiores para os Modelos Ajuste-Exponencial e Ajuste linear, indicando que o modelo Curva Logística como o mais adequado para a determinação da população ao longo do plano.

É importante ressaltar, na consideração da escolha do modelo, que somente o modelo curva logística leva em consideração nos cálculos a população de saturação, que nada mais é, que a tendência natural dos crescimentos populacionais de se saturar ao longo do tempo, dado a circunstâncias naturais de crescimento do município, por isso ele tende a ser o mais preciso, além de considerar para os cálculos os anos onde o crescimento é validado pelo valores de população estimados pelo IBGE, no caso os Anos 2007 e 2010.

Tabela 20. Resumo das estimativas populacionais.

Modelo	Ano 2018	Ano 2023	Ano 2028	Ano 2033	Ano 2038
Linear	120.760	129.100	137.441	145.781	154.121
Exponencial	125.844	138.190	151.747	166.634	182.982
Curva Logística	117.793	126.101	134.926	144.287	154.208

Para análise foi também realizado o cálculo da variância entre os modelos, a partir dos quais, foi possível observar com maior destaque, conforme já apresentado, que as populações calculadas pelo método de ajuste linear e pelo método de curva logística, tendem a valores bem próximos de população no final do plano, apresentando assim, os modelos ajuste linear e curva logística a variância de 1.863, e desvio padrão de 43,17.

Por fim, apresentado também os dados obtidos em função do quadro comparativo representado na Figura 11, concluiu-se que o melhor modelo que representaria o crescimento populacional, conforme já abordado, é o modelo curva Logística, com uma projeção de 154.208 habitantes no ano de 2038, o que representa uma população 32,7% maior do que a atual, considerando como base o valor estimado pelo IBGE do ano de 2017.

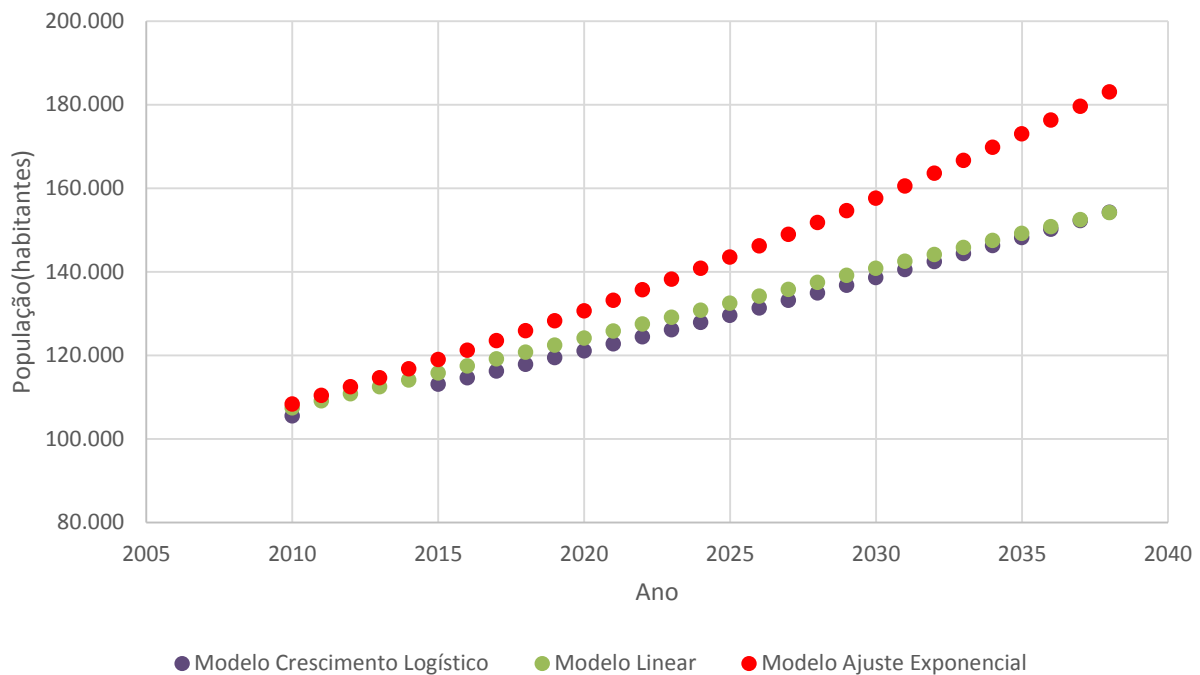


Figura 11. Comparativo entre métodos utilizados.

13.3. Infraestrutura de Abastecimento de Água do Município de Salto

O abastecimento de água do município de Salto é de responsabilidade da Autarquia Municipal SAAE Salto, Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Salto – SP, que possui a concessão de operação no sistema desde 2010.

O município está inserido em duas bacias hidrográficas: Bacia hidrográfica dos rios Sorocaba, Médio-Tietê e Bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.

O município possui ao todo três (03) captações, três (03) Estações de Tratamento de Água com capacidade de tratamento de 984.960 m³/mês, vinte (20) centros de reservação com trinta e quatro (34) reservatórios e quatro (04) boosters.

O sistema de abastecimento de água atende hoje 98% (112.889 habitantes) da população de Salto, que conta com 618,6 km de extensão total de rede e 44.287 ligações de água. O sistema de reservação tem capacidade de 24.430 m³.

Os dados referentes ao Sistema e Abastecimento de Água tem como base, além das visitas realizadas ao município, o Plano Diretor de Combate às Perdas de

Água que está sendo realizado na presente data também pela RHS Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.

13.3.1. Captações do Sistema de Abastecimento de Salto

O sistema de abastecimento do município de Salto possui três captações responsáveis pelo abastecimento total de água utilizada pela população do município. As captações ocorrem nos mananciais: Ribeirão Piraí, Ribeirão do Buru e Ribeirão do Ingá.

Na tabela 21 é apresentada a localização em coordenadas das captações.

Tabela 21. Localização das Captações

Captação	Coordenadas	
	E	S
Ribeirão Piraí	270.310,27	7.434.409,63
Ribeirão do Buru	262.275,00	7.436.397,00
Ribeirão do Ingá	273.916,77	7.431.487,62

13.3.1.1. Captação do Ribeirão Piraí

O Ribeirão Piraí consiste em um afluente localizado à margem esquerda do Rio Jundiá. É o principal manancial abastecedor do município de Salto, o qual também abastece outros municípios localizados em sua bacia hidrográfica, entre eles: Indaiatuba, Itu e Cabreúva. Sua bacia hidrográfica está localizada na região leste do Estado de São Paulo, nas vertentes ocidentais da Serra da Mantiqueira, que é conhecida regionalmente como Serra do Japi, considerada a última elevação significativa até as margens do Rio Paraná. Na Figura 12 é apresentada sua localização geográfica.



Figura 12. Localização da Captação do Ribeirão Pirai

A captação situa-se a cerca de 600m da foz, nas coordenadas N=7.434,45 km e E=270,37 km, cota aproximada 543 m, sendo a vazão mínima de 7 dias consecutivos com 10 anos de período de retorno (Q7,10) avaliada em 516 L/s.

A bacia apresenta problemas relacionados com a preservação de sua cobertura vegetal e os usos dos recursos hídricos. Esta captação conta com barragem de nível construída de gabiões e a retirada de vazão de cerca de 300 L/s.

O sistema de captação é constituído por uma barragem de elevação de nível, que forma o reservatório de onde a água bruta é aduzida através de um canal, o qual tem incluso uma caixa de areia até o poço de sucção por onde a água é captada pelas estações de Água Bruta (EAB's), as EAB-1 e EAB-2, que recalcam para a ETA Bela Vista.

As Figuras 13 a 18 ilustram a captação do Ribeirão Pirai.



Figura 13. Vista Geral do Ribeirão Pirai.



Figura 14. Vista Geral da caixa de areia na captação do Ribeirão Pirai.



Figura 15. Vista Geral do barrilete de recalque da captação.



Figura 16. Vista Geral do barrilete de recalque da captação.



Figura 17. Vista Geral do painel elétrico das bombas.



Figura 18. Vista Geral da Casa de Transformadores da captação do Ribeirão Pirai.

13.3.1.2. Captação Buru – João Jabour

O segundo manancial que abastece o município de Salto é o Ribeirão Buru, afluente da margem direita do rio Tietê. O ponto de captação localiza-se na ETA

João Jabour, que é situada nas coordenadas N=7.436,40km, E=262,27km, cota aproximada 510m, sendo a vazão mínima de sete dias consecutivos com dez anos de período de retorno (Q7,10) avaliada em 137 L/s.

A utilização do ribeirão Buru para abastecimento de água para o município teve início a partir da construção de barramento de nível para a captação de água. Foram realizadas também, no mesmo local, a construção de sistema de tratamento, reservação e adução de água tratada, para ser distribuída no sistema de água que atende a sede do município. A capacidade atual de captação e de tratamento da estrutura existente é de 120 L/s.

As Figuras 19 e 20 mostram a Captação João Jabour.



Figura 19. Vista Geral da Captação João Jabour.



Figura 20. Vista Geral da Captação João Jabour.

13.3.1.3. Captação Conceição

O último manancial de abastecimento de Salto está localizado no rio Ingá, manancial este que é afluente do ribeirão Piraí, na Fazenda Conceição. A captação situa-se em território do município de Itu, com coordenadas N=7.431,50km e E=273,95km. A contribuição deste manancial representa cerca de 3% do consumo atual do município de Salto.

As Figuras 21 e 22 mostram a Captação Conceição.



Figura 21. Vista Geral da Captação Conceição.



Figura 22. Vista Geral da Captação Conceição.

13.3.2. Estação de Tratamento de Água

A cidade de Salto opera com um total de três (03) estações de tratamento de água: ETA Bela Vista (ETA I), ETA João Jabour (ETA II) e ETA Nações (ETA III), sendo a ETA I e ETA II operadas 24 horas por dia e a ETA III paralisada devido a obras de reforma e ampliação do sistema produtor. Segundo o plano diretor de Salto, nenhuma delas opera sob o reaproveitamento da água de lavagem dos filtros, sendo os mesmos dispostos em sistemas de drenagem e posterior encaminhamento para corpos receptores próximos. Da maneira análoga os resíduos gerados nos decantadores são encaminhados, via sistema de drenagem de águas pluviais, para os corpos receptores mais próximos, não havendo até o momento nenhum estudo ou projeto que possibilite as adequações necessárias para o tratamento dos resíduos gerados nas ETAs do Município de Salto.

Na tabela 22 é apresentada a localização em coordenadas da estação de tratamento de água.

Tabela 22. Localização das Estações de Tratamento de Água.

Estação de Tratamento de Água	Coordenadas	
	E	S
ETA Bela Vista	265.648,50	7.432.872,82
ETA João Jabour	262.275,30	7.436.385,15
ETA Nações (reforma)	267.018,98	7.433.339,38

A ETA Bela Vista localiza-se dentro da área urbana do município, conforme apresentado na Figura 23. Na Figura 24 é apresentada a localização de ETA Buru e na Figura 25, a localização da ETA Nações.



Figura 23. Localização da ETA Bela Vista.

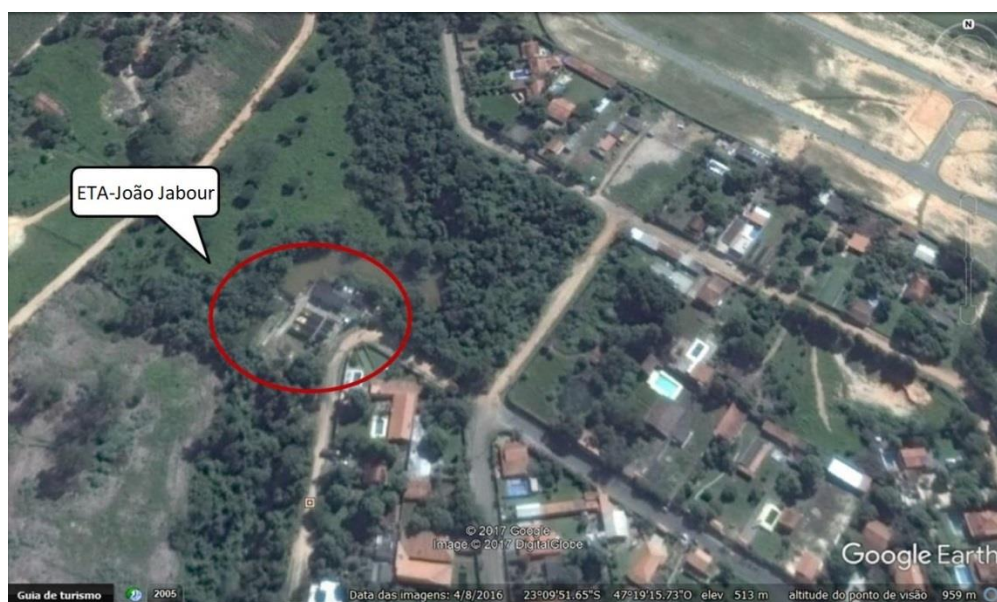


Figura 24. Localização da ETA João Jabour.



Figura 25. Localização ETA Nações.

13.3.2.1. Estação de Tratamento de Água bela Vista

A ETA Bela Vista (ETA I), opera com uma vazão de 300 L/s, sendo a mesma do tipo convencional de ciclo completo, dotada de processos unitários de coagulação, floculação, sedimentação, filtração, correção final de pH e desinfecção final.

Encontra-se localizada dentro da área urbana do município, em uma região altamente urbanizada, conforme apresentado na Figura 26.



Figura 26. Posição relativa da ETA - Bela Vista no município de Salto.



Figura 27. Vista Geral da ETA Bela Vista.

13.3.2.2. Estação de Tratamento de Água João Jabour

A ETA João Jabour (ETA II) é do tipo convencional compacta metálica do tipo aberta, dotada de processos unitários de coagulação, floculação e sedimentação, este com uso de decantador do tipo laminar, inclusos de processos

de filtração e desinfecção final. A ETA foi projetada para operar inicialmente com uma vazão da ordem de 80L/s, e atualmente opera a uma vazão de 80 L/s (2018).

A Figura 28 mostra a ETA João Jabour.



Figura 28. Vista geral da ETA João Jabour.

13.3.2.3. Estação de Tratamento de Água Nações

A Estação de Tratamento de Água Nações está em fase de reformas.

13.3.3. Reservatórios e Estações Elevatórias de Água Tratada

Existem no município vinte (20) centros de reservação, com trinta e quatro (34) reservatórios dos tipos apoiados, enterrados, semienterrados e elevados, com diversos volumes. O município também possui quatro (04) estações elevatórias de água, os chamados Boosters. Na Tabela 23 são apresentados os 34 reservatórios de água existentes no município de Salto, bem como suas localizações, características e capacidade volumétrica.

Tabela 23. Localização dos reservatórios, material, tipo e volume.

Reservatório	Localização	Material	Tipo	Volume (m³)
EAT Hospital	Rua Oceania, nº280	Concreto	Elevado	250
EAT Hospital	Rua Oceania, nº280	Concreto	Apoiado	2.000
EAT Nova Era	Rua São Francisco, nº90	Concreto	Elevado	250
EAT Nova Era	Rua São Francisco, nº90	Concreto	Apoiado	3.000
EAT Santa Cruz	Avenida Rangel Pestana, nº527	Concreto	Elevado	250
EAT Santa Cruz	Avenida Rangel Pestana, nº527	Concreto	Semienterrado	1.000
EAT Jardim Cidade (Antiga Siemens)	Rua Jundiaí, nº1.231	Concreto	Elevado	250
EAT Jardim Cidade (Antiga Siemens)	Rua Jundiaí, nº1.231	Concreto	Semienterrado	3.000
EAT Prefeitura	Rua Henrique Viscardi, nº701	Concreto	Elevado	400
EAT Prefeitura	Rua Henrique Viscardi, nº701	Concreto	Apoiado	1.000
EAT Jurumirim	Estrada Jurumirim, nº435	Concreto	Elevado	150
EAT Jurumirim	Estrada Jurumirim, nº435	Concreto	Semienterrado	1.500
EAT Haras Paineiras	Rodovia Rocha Moutonnée, Km 111	Concreto	Elevado	100
EAT Haras Paineiras	Rodovia Rocha Moutonnée, Km 111	Concreto	Enterrado	500
EAT João Jabour (Buru Cristo)	Avenida José Maria Marques de Oliveira, nº 2.585	Metálico	Elevado	250
EAT João Jabour (Buru Cristo)	Avenida José Maria Marques de Oliveira, nº 2.585	Concreto	Semienterrado	1.000
EAT Santa Marta	Rua Fernão de Noronha esquina com a Rua Jorge Figueiredo de Correa, nº99	Metálico	Elevado	220
EAT Jardim Panorama	Rua Porto Alegre esquina com a Estrada Velha Salto/Indaiatuba	Metálico	Elevado	150
EAT Jardim Panorama	Rua Porto Alegre esquina com a Estrada Velha Salto/Indaiatuba	Metálico	Apoiado	1.000
EAT Buru	Rua Bem-te-vi, s/nº	Metálico	Elevado	70
EAT D'Icarai	Rua Praia de Atalaia, nº 24	Metálico	Elevado	400
EAT D'Icarai	Rua Praia de Atalaia, nº 24	Concreto	Apoiado	1.000

Continua...

**Tabela 23. Localização dos reservatórios, material, tipo e volume.
(Continuação).**

Reservatório	Localização	Material	Tipo	Volume (m³)
EAT Santa Isabel	Estrada Municipal para Buru, nº 4.680	Metálico	Elevado	70
EAT Portal dos Bandeirantes	Rua Elba, nº65	Fibra de Vidro	Elevado	220
EAT Portal dos Bandeirantes	Rua Elba, nº65	Fibra de Vidro	Apoiado	300
EAT Moutonnée	Rua 01, lote 14	Metálico	Elevado	1.000
EAT Vila Martins	Rua Domingos Antônio Lammoglia, s/n	Metálico	Elevado	1.000
EAT Madre Paulina	Rua Dr. Carlos Chagas esquina com a Rua Dr. Flamínio Fávero	Metálico	Elevado	300
ETA Bela Vista	Rua João XXIII, nº25	Concreto	Elevado	250
ETA Bela Vista	Rua João XXIII, nº25	Concreto	Apoiado	2.000
ETA Bela Vista	Rua João XXIII, nº25	Concreto	Galeria	150
ETA João Jabour	Rua Vale Dósta, nº165	Concreto	Galeria	150
ETA Nações	Rua Hungria, nº580	Concreto	Elevado	250
ETA Nações	Rua Hungria, nº580	Concreto	Apoiado	1.000

13.3.3.1. EAT Hospital

Esse sistema de reservação localiza-se na Rua Oceania, nº280 e é composto por dois (02) reservatórios.

O Sistema Hospital recebe água tratada da ETA Bela Vista por meio do recalque do Booster Telesi, com chegada ao Reservatório Apoiado – RAP 01 por meio de uma tubulação de Ø200 mm em Ferro Fundido.

O Reservatório Apoiado – RAP 01 possui uma rede de derivação para o abastecimento dos mesmos bairros, com Ø200 mm em Ferro Fundido e registro de manobra.

O recalque do Reservatório Apoiado – RAP 01 para o Reservatório Elevado – REL 01 é composto por uma bomba KSB Meganorm 100-315 com altura manométrica de 37 mca, vazão de 55,6 L/s e motor de 40 CV e 1.770 rpm, e outra bomba reserva KSB Meganorm 80-315 (altura manométrica e vazão não constam na placa da bomba) e motor de 50 CV e 1.770 rpm.

O recalque para o Reservatório Apoiado Icaraí - RAP – 10 é composto por uma bomba KSB Meganorm 65-160 (altura manométrica e vazão não constam na placa da bomba) e motor 6 CV e 1.730 rpm.

As Figuras 29 a 32 apresentam o Sistema de Reservação EAT Hospital.



Figura 29. Reservatório Apoiado – EAT Hospital.



Figura 30. Reservatório Elevado – EAT Hospital.



Figura 31. Conjunto motor bomba para o abastecimento do Reservatório Elevado.



Figura 32. Conjunto motor bomba para o abastecimento da rede de distribuição e Reservatório Apoiado Icaraí.

13.3.3.2. Booster Telesi

O Booster Telesi localiza-se Rua Adolfo Lutz e é composto por dois conjuntos motor-bomba, que possuem a finalidade de pressurizar a rede, ou seja, aumentar a pressão na rede de distribuição e transportar a água até um local com maior altitude e operam através do uso de Timer, com operação de liga e desliga.

Os conjuntos motor-bombas realizam sucção em uma tubulação de Ø200mm em Ferro Fundido vindo da rede de distribuição e recalcam a água por

meio de uma tubulação de Ø200mm em Ferro Fundido para o Reservatório Apoiado, do sistema de abastecimento EAT Hospital.

O recalque do Booster Telesi é composto por duas bombas do tipo ITA 100- 400 com altura manométrica de 70,0 mca, vazão de 48,20 L/s, rotação de 1.770 rpm e motor de 75 CV e 1.775 rpm.

As Figuras 33 e 34 apresentam o Booster Telesi.



Figura 33. Vista Geral dos conjuntos motor-bomba do Booster Telesi.



Figura 34. Vista Geral dos Painéis de Energização do Booster Telesi.

13.3.3.3. EAT Nova Era: REL- 02 e RAP- 02

Esse sistema de reservação localiza-se na Rua São Francisco, nº90 e é composto por dois (02) reservatórios, que estão denominados no presente relatório como REL – 02 e RAP – 02. O Sistema Nova Era recebe água tratada do recalque do Centro de Reservação João Jabour por meio de uma tubulação de Ø300 mm em Ferro Fundido.

O Reservatório Apoiado – RAP 02 é de concreto, apoiado e possui capacidade para armazenamento de 3.000m³. A água armazenada pelo reservatório RAP 02 é recalcada por meio de conjunto motor-bombas para o Reservatório Elevado – REL 02, com capacidade de armazenamento de 250 m³, através de uma tubulação de Ø150mm em Ferro.

O Reservatório Elevado – REL 02 abastece a rede de distribuição para os bairros Nova Era, Bom Retiro e São Gabriel.

O recalque do Reservatório Apoiado – RAP 02 para o Reservatório Elevado – REL 02 é composto por duas bombas modelo IMBIL 100/250 com vazão de 50,0L/s, altura manométrica de 23,0 mca e motores de 30 CV.

As Figuras 35 a 38 apresentam o Sistema de Reservação EAT Nova Era.



Figura 35. Vista Geral do EAT Nova Era.



Figura 36. Reservatório Apoiado EAT Nova Era.



Figura 37. Conjunto –motor bomba para o abastecimento do Reservatório Elevado do EAT Nova Era.



Figura 38. Vista Geral dos painéis de energia do conjunto motor bomba do EAT Nova Era.

13.3.3.4. EAT Santa Cruz: RSE- 01 e REL- 03

O sistema de reservação EAT Santa Cruz localiza-se na Avenida Rangel Pestana, nº527 e é composto por dois (02) reservatórios, que estão denominados no presente relatório como REL – 03 e RSE– 01.

O Sistema Santa Cruz recebe água tratada do recalque do Booster Siemens, com chegada ao Reservatório Semienterrado – RSE 01 por meio de uma tubulação de Ø300 mm em Ferro Fundido.

O Reservatório Semienterrado – RSE 01 é de concreto, semienterrado com 2 metros acima do solo e possui capacidade para armazenamento de 1.000m³. A água armazenada pelo Reservatório Semienterrado - RSE 01 é recalçada por meio de conjunto motor-bombas para o Reservatório Elevado – REL 03, através de uma tubulação de Ø200mm em Ferro Fundido.

O Reservatório Elevado – REL 03 é de concreto, com duas câmaras, altura de 30 metros e possui tubulação de saída de Ø200 mm em Ferro Fundido que abastece a rede de distribuição para os bairros Monte Paschoall, Santa Cruz e Santa Efigênia. O recalque do Reservatório Semienterrado – RSE 01 para o Reservatório Elevado – REL 03 é composto por uma bomba modelo IMBIL 100-315 com altura manométrica de 37 mca, vazão de 55,5 L/s, motor de 40 CV e 1.770 rpm, e outra reserva modelo KSB Meganorm 100-315 com altura manométrica de 37 mca, vazão de 55,5 L/s, motor de 50 CV e 1.770 rpm.

As Figuras 39 a 42 apresentam o Sistema de Reservação EAT Santa Cruz.



Figura 39. Vista Geral do EAT Santa Cruz.



Figura 40. Reservatório Semi-Enterrado: RSE 01 EAT Santa Cruz.



Figura 41. Reservatório Elevado EAT Santa Cruz.



Figura 42. Conjunto –motor bomba para o abastecimento do Reservatório Elevado – REL 03.

13.3.3.5. Booster Estação

O Booster Estação localiza-se Rua Marechal Rondon e é composto por dois conjuntos motor-bomba, que possuem a finalidade de pressurizar a rede, ou seja, aumentar a pressão na rede de distribuição e transportar a água até um local com maior altitude e operam através do uso de Timer, com operação de liga e desliga.

Os conjuntos motor-bombas realizam sucção em uma tubulação de Ø200mm em Ferro Fundido vindo da rede de distribuição do EAT Prefeitura e recalcam a água por meio de uma tubulação de Ø150mm em Ferro Fundido para o Reservatório Semienterrado – RSE 02, do sistema de abastecimento EAT Jardim Cidade (Siemens) e para o Reservatório Semienterrado – SER 03 do sistema de reservação EAT Jurumirim.

O recalque do Booster Estação é composto por duas bombas, uma do modelo IMBIL BEw 125-3, com altura manométrica de 120 mca e vazão de 75 L/s e motor de 200 CV e 1.790 rpm e outra bomba do modelo IMBIL INI 125-400 com vazão de 93,05 L/s e altura manométrica de 50 mca e motor de 125 CV e 1.770 rpm.

As Figuras 43 e 44 apresentam o Booster Estação.



Figura 43. Vista Geral do Booster Estação.



Figura 44. Vista Geral dos conjuntos motor-bomba do Booster Estação.

13.3.3.6. Booster dos Trabalhadores

O Booster dos Trabalhadores localiza-se Rua dos Trabalhadores e é composto por dois conjuntos motor-bomba, que possuem a finalidade de pressurizar a rede, ou seja, aumentar a pressão na rede de distribuição e transportar a água até um local com maior altitude e operam através do uso de Timer, com operação de liga e desliga.

Os conjuntos motor-bombas realizam sucção em uma tubulação de Ø200mm em Ferro Fundido vindo da rede de distribuição do ETA Bela Vista e recalcam a água por meio de uma tubulação de Ø200mm em Ferro Fundido para o Reservatório Semienterrado – RSE 02, do sistema de abastecimento EAT Jardim Cidade (Siemens).

O recalque do Booster dos Trabalhadores é composto por duas bombas do modelo KSB Meganorm, com altura manométrica de 80 mca e vazão de 69,45 L/s e motor de 125 CV e 1.780 rpm.

As Figuras 45 e 46 apresentam o Booster dos Trabalhadores.



Figura 45. Vista Geral do Booster dos Trabalhadores.



Figura 46. Vista Geral dos conjuntos motor-bomba do Booster dos Trabalhadores.

13.3.3.7. EAT Jardim Cidade (Siemens): RSE- 02 e REL- 04

O sistema de reservação EAT Jardim Cidade (Siemens) localiza-se na Avenida Rangel Pestana, nº527 e é composto por dois (02) reservatórios, que estão denominados no presente relatório como REL – 04 e RSE– 02.

O Sistema Jardim Cidade recebe água tratada do recalque do Booster Trabalhadores, por meio de uma tubulação de Ø200 mm em Ferro Fundido e do Booster Estação, através de uma tubulação de Ø150mm em Ferro Fundido com chegada ao Reservatório Semienterrado – RSE 02.

O Reservatório Semienterrado – RSE 02 é de concreto, com Ø12 metros e possui capacidade para armazenamento de 3.000m³. A água armazenada pelo Reservatório Semienterrado - RSE 02 é recalçada por meio de conjunto motor- bombas para o Reservatório Elevado – REL 04, através de uma tubulação de Ø200mm em Ferro Fundido.

O Reservatório Elevado – REL 04 é de concreto com altura de 15 metros. O Reservatório Elevado – REL 04 possui tubulação de saída de Ø200 mm em Ferro Fundido que abastece a rede de distribuição para os bairros Santa Marta II, Marechal Don, Jardim Cidade I, II, III e Jardim Marília I, II e III.

O recalque do Sistema Jardim Cidade (Siemens) é composto por uma bomba modelo KSB Meganorm 125-250 com altura manométrica de 24 mca, vazão de 83,3

L/s e motor de 40 CV e 1.770 rpm que abastece o Reservatório Elevado – REL 04, e duas bombas modelo KSB Meganorm 125-400 com altura manométrica de 80 mca, vazão de 27,8L/s e motor de 75 CV e 1.770 rpm, que abastece a rede de distribuição.

As Figuras 47 a 50 apresentam o Sistema de Reservação EAT Jardim Cidade (Siemens).



Figura 47. Vista Geral do EAT Jardim Cidade (Siemens).



Figura 48. Reservatório Semi-Enterrado: EAT Jardim Cidade (Siemens).



Figura 49. Reservatório Elevado EAT Jardim Cidade (Siemens).



Figura 50. Conjuntos motor - bomba do EAT Jardim Cidade (Siemens).

13.3.3.8. EAT Prefeitura: RAP- 03 e REL- 05

O sistema de reservação EAT Prefeitura localiza-se na Rua Henrique Viscardi, nº701 e é composto por dois reservatórios, que estão denominados no presente relatório como RAP – 03 e REL – 05. O Sistema Prefeitura recebe água

tratada da ETA Bela Vista, por meio de uma tubulação de Ø400 mm em DeFoFo que chega no Reservatório Apoiado – RAP 03.

O Reservatório Apoiado – RAP 03 é de concreto e possui capacidade para armazenamento de 1.000m³. A água armazenada pelo Reservatório Apoiado – RAP 03 é distribuída por meio de uma tubulação de recalque de Ø150 mm em Ferro Fundido através de conjunto motor-bombas para o Reservatório Elevado – REL 05, e duas tubulações de gravidade de Ø200 mm em Ferro Fundido que abastecem os bairros de Jurumirim e Nações.

O Reservatório Elevado – REL 05 é de concreto e possui capacidade de armazenamento de 400m³, possui tubulação de saída de Ø300 mm em Ferro Fundido que abastece a rede de distribuição para o bairro Centro.

O recalque do Sistema Prefeitura é composto por duas bomba modelo KSB ETANORM 80 – 315 com vazão de 22,22 L/s, com altura manométrica de 52mca e motor de 30 CV e 1.765 rpm que abastece o Reservatório Elevado – REL 05.

As Figuras 51 a 54 apresentam o Sistema de Reservação EAT Prefeitura.



Figura 51. Reservatório Apoiado – EAT Prefeitura.



Figura 52. Reservatório Elevado – EAT Prefeitura.



Figura 53. Conjuntos motor - bomba do EAT Prefeitura.



Figura 54. Vista Geral do painel de energia dos conjuntos motor bomba do EAT Prefeitura.

13.3.3.9. EAT Jurumirim: REL- 06 e RSE- 03

O sistema de reservação EAT Jurumirim localiza-se na Estrada Jurumirim, nº435 e é composto por dois (02) reservatórios, que estão denominados no presente relatório como REL – 06 e RSE– 03.

O Sistema Jurumirim recebe água tratada do recalque do Booster Estação, através de uma tubulação de Ø200mm em Ferro Fundido com chegada ao Reservatório Semienterrado – RSE 03.

O Reservatório Semienterrado – RSE 03 é de concreto, com altura de 5 metros, sendo 1 metro enterrado e os demais acima do solo e possui capacidade para armazenamento de 1.500m³. A água armazenada pelo Reservatório Semienterrado - RSE 03 é recalçada por meio de conjunto motor-bombas para o Reservatório Elevado – REL 06 que tem capacidade de reservação de 150 m³, através de uma tubulação de Ø100mm em Ferro Fundido e possui uma tubulação Ø200 mm em Ferro Fundido por gravidade que abastece o Reservatório Enterrado – REN 01 do Sistema de Reservação Haras Paineiras e a rede de distribuição dos bairros Salto São José, São Pedro, São Paulo, Moun-tonnée e Madre Paulina.

O Reservatório Elevado – REL 06 é de concreto com altura de 12 metros e possui tubulação de saída de Ø200 mm em Ferro Fundido que abastece a rede de distribuição para os bairros Guaraú, Jardim do Bosque e Terra da Pedra.

O recalque do Sistema Jurumirim é composto por duas bomba modelo KSB Meganorm (bombas sem placas de especificações) e motor de 20 CV e 1.760 rpm que abastece o Reservatório Elevado – REL 06.

As Figuras 55 a 58 apresentam o Sistema de Reservação EAT Jurumirim.



Figura 55. Vista Geral do EAT Jurumirim.



Figura 56. Reservatório Semi-Enterrado EAT Jurumirim.



Figura 57. Reservatório Elevado EAT Jurumirim.



Figura 58. Conjuntos motor - bomba do EAT Jurumirim.

13.3.3.10. EAT Haras Paineras: REL- 07 e REN- 01

O sistema de reservação EAT Haras Paineiras localiza-se na Rodovia Rocha Moutonnée no Km 111 e é composto por dois (02) reservatórios, que estão denominados no presente relatório como REL – 07 e REN – 01.

O Sistema Haras Paineiras recebe água tratada da tubulação por gravidade do Reservatório Semienterrado – RSE 03 do EAT Jurumirim, através de uma tubulação de Ø200mm em Ferro Fundido com chegada ao Reservatório Enterrado – REN 01.

O Reservatório Enterrado – REN 01 é de concreto, com dimensões 13 x 6 metros e possui capacidade para armazenamento de 1.000m³. A água armazenada pelo Reservatório Enterrado – REN 01 é recalçada por meio de conjunto motor- bombas para o Reservatório Elevado – REL 07 que tem capacidade de reservação de 100 m³, através de uma tubulação de Ø75mm de Aço.

O Reservatório Elevado – REL 07 é de concreto com altura de 40 metros e possui tubulação de saída de Ø150 mm em Ferro Fundido que abastece a rede de distribuição para do condomínio Haras Paineiras.

O recalque do Sistema Haras Paineiras é composto por uma bomba modelo RIG 9 L, com 3.500 rpm e 7,50 CV, que abastece o Reservatório Elevado – REL 07.

As Figuras 59 a 63 apresentam o Sistema de Reservação EAT Haras Paineiras.



Figura 59. Vista Geral do EAT Haras Paineiras.



Figura 60. Reservatório Enterrado EAT Haras Paineiras.



Figura 61. Reservatório Elevado EAT Haras Paineiras.



Figura 62. Conjuntos motor - bomba do EAT Haras Paineiras.

13.3.3.11. EAT João Jabour: REL- 08 e RSE- 04

O sistema de reservação EAT João Jabour localiza-se na Avenida José Maria Marques de Oliveira, nº2.585 e é composto por dois (02) reservatórios, que estão denominados no presente relatório como REL – 08 e RSE– 04.

O Sistema João Jabour recebe água tratada da ETA João Jabour, através de uma tubulação de Ø400mm em Ferro Fundido com chegada ao Reservatório Semienterrado – RSE 04.

O Reservatório Semienterrado – RSE 04 é de concreto, com dimensões de 26x21 metros, com 2 metros de altura acima do solo e possui capacidade para armazenamento de 1.000m³. Em relação às saídas do Reservatório Semienterrado - RSE 04, o reservatório possui uma tubulação de Ø200 mm em DeFoFo por gravidade que abastece a rede de distribuição dos bairros São João, Jardim União e o Reservatório Monte Serrat e do recalque do reservatório saem 4 tubulações, em que uma tubulação de recalque de Ø400mm em Ferro Fundido, que abastece o Reservatório Elevado – REL 08 que tem capacidade de reservação de 250 m³, outra tubulação de recalque de Ø300 mm em Ferro Fundido que abastece o Reservatório Apoiado – RAP 02 – EAT Nova Era, uma tubulação de Ø100mm em Ferro Fundido que abastece o condomínio Zuleika e uma tubulação de Ø100mm em Ferro Fundido que abastece a rede de distribuição dos condomínios Picolo, Haras São Luiz e São Luiz.

O Reservatório Elevado – REL 08 é metálico e possui uma tubulação de saída de Ø200 mm em Aço que abastece o Reservatório Apoiado – EAT Portal dos Bandeirantes e uma tubulação de Ø150mm em Ferro Fundido que abastece a rede de distribuição para a parte baixa do Bairro João Jabour.

O Sistema João Jabour é composto por dois sistemas de recalque. Um é composto por duas bomba (bombas sem placas de especificações) e motor de 20 CV e 1.760 rpm que abastece os condomínios Picolo, Haras São Luiz e São Luiz. O outro sistema é composto por três conjunto motor-bomba, uma bomba modelo IMBIL 150-330, com vazão de 60,56 L/s, altura manométrica de 16 mca e motor de 20 CV e 1.170 rpm, e duas bombas modelo KSB Meganorm 125-250, com vazão de 60 L/, altura manométrica de 28 mca e motor de 40 CV e 1.770 rpm.

As Figuras 63 a 66 apresentam o Sistema de Reservação EAT João Jabour.



Figura 63. Vista Geral do EAT João Jabour.



Figura 64. Reservatório Semienterrado EAT João Jabour.



Figura 65. Recalque dos dois conjuntos motor - bomba do EAT João Jabour.



Figura 66. Recalque dos três conjuntos motor - bomba do EAT João Jabour

13.3.3.12. EAT Santa Maria: REL- 09

O sistema de reservação EAT Santa Marta localiza-se na Rua Fernão de Noronha esquina com a Rua Jorge Figueiredo de Correa, nº99 e é composto por um (01) reservatório, que está denominado no presente relatório como REL – 09.

O Sistema Santa Marta recebe água tratada do recalque do Booster Santa Marta, através de uma tubulação de Ø150mm em Aço.

O Reservatório Elevado – REL 09 é metálico, com Ø 4,5 metros e possui capacidade para armazenamento de 220m³. A água armazenada pelo Reservatório Elevado - REL 09 é distribuída através de 3 tubulações de saídas, uma tubulação de Ø 50 mm em PVC PBA e duas de Ø100 mm PVC PBA que abastecem a rede de distribuição dos bairros Bairro Novo, Santa Marta I e CECAP respectivamente.

A Figura 67 apresenta o Sistema de Reservação EAT Santa Marta.



Figura 67. Vista do Reservatório Elevado EAT Santa Marta.

13.3.3.13. EAT jardim Panorama: RAP- 04 e REL- 10

O sistema de reservação Jardim Panorama localiza-se na Rua Porto Alegre esquina com a Estrada Velha Salto/Indaiatuba e é composto por dois (02) reservatórios, que estão denominados no presente relatório como RAP – 04 e REL– 10.

O Sistema Jardim Panorama recebe água tratada da tubulação de recalque do EAT Bela Vista, através de uma tubulação de Ø200mm em Ferro Fundido com chegada ao Reservatório Apoiado – RAP 04.

O Reservatório Apoiado – RAP 04 é metálico, com Ø12 metros e possui capacidade para armazenamento de 1.000m³. A água armazenada pelo Reservatório Apoiado – RAP 04 é recalçada por meio de conjunto motor-bombas para o Reservatório Elevado – REL 10 que tem capacidade de reservação de 150 m³, através de uma tubulação de Ø150mm de Aço e outra tubulação de recalque de Ø100 mm em Ferro Fundido que abastece a Fábrica Ypê.

O Reservatório Elevado – REL 10 é metálico com Ø 5 metros e possui tubulação de saída de Ø150 mm em DeFoFo que abastece a rede de distribuição para os bairros Jardim Panorama e Nair Maria

O recalque do Sistema Jardim Panorama para o Reservatório Elevado – REL 10 é composto por duas bombas modelo KSB Meganorm 125-250 com vazão de 72,22 L/s, altura manométrica de 25 mca e motor de 40 CV e 1.770 rpm.

O recalque do Jardim Panorama para a rede de distribuição que abastece a Fábrica Ypê é composto por uma bomba (sem placa de informações sobre a bomba) e um motor de 7,5 CV e 3.500 rpm.

As Figuras 68 a 71 apresentam o Sistema de Reservação EAT Jardim Panorama.



Figura 68. Vista Geral do EAT Jardim Panorama.



Figura 69. Reservatório Apoiado EAT Jardim Panorama.



Figura 70. Reservatório Elevado EAT Jardim Panorama.



Figura 71. Recalque dos dois conjuntos motor - bomba do EAT Jardim Panorama.

13.3.3.14. EAT Buru: REL- 11

O sistema de reservação Buru localiza-se na Rua Bem-te-vi, s/n e é composto por um (01) reservatório, que está denominado no presente relatório como REL– 11. No Sistema Buru está sendo implantado um novo reservatório para a substituição do existente que se encontra em más condições de conservação. O Reservatório Elevado Velho REL – 11 recebe água tratada da tubulação de recalque do Booster Buru, através de uma tubulação de Ø50mm em PVC PBA.

O Reservatório Elevado Velho – REL 11 é metálico, com Ø 3 metros, 6 metros de altura e possui uma tubulação de saída de Ø80 mm em PVC PBA que abastece a rede de distribuição para o bairro Buru e outra tubulação de saída de Ø50 mm em PVC PBA que abastece o Reservatório Elevado do EAT Santa Isabel.

O Reservatório Elevado Novo é metálico, com Ø 3 metros, 10,80 metros de altura e capacidade de armazenamento de 70 m³. O Reservatório Elevado Novo já está construído, porém não está interligado as redes de entrada e saída para desativação do Reservatório Elevado antigo.

As Figuras 72 a 75 apresentam o Sistema de Reservação EAT Buru.



Figura 72. Vista Geral do EAT Buru.



Figura 73. Vista Geral do EAT Buru.



Figura 74. Reservatório Elevado antigo EAT Buru.



Figura 75. Reservatório Elevado Novo EAT Buru.

13.3.3.15. EAT D'Icaraí: RAP- 05 e REL- 12

O sistema de reservação D'Icaraí localiza-se na Rua Praia de Atalaia, nº24 e é composto por dois (02) reservatórios, que estão denominados no presente relatório como RAP – 05 e REL– 12.

O Sistema D'Icaraí recebe água tratada da tubulação de recalque do EAT Hospital, através de uma tubulação de Ø150mm em Ferro Fundido com chegada ao Reservatório Apoiado – RAP 05.

O Reservatório Apoiado – RAP 05 é de concreto, com capacidade para armazenamento de 1.000m³. A água armazenada pelo Reservatório Apoiado – RAP 05 é recalcada por meio de conjunto motor-bombas para o Reservatório

Elevado – REL 12 que tem capacidade de reservação de 400 m³, através de uma tubulação de Ø200mm em Ferro Fundido.

O Reservatório Elevado – REL 12 é metálico e possui tubulação de saída de Ø250 mm em Ferro Fundido que abastece a rede de distribuição para os bairros Jardim Icaraí, Jardim Saltense, Condomínio Lago Icaraí, Condomínio Sol Icaraí, Condomínio Vila Icaraí e Residencial Fabri.

O recalque do Sistema D'Icaraí para o Reservatório Elevado – REL 12 é composto por duas bombas modelo TH 100-250 (sem placa de informações sobre vazão e altura manométrica) e motor de 30 CV e 1.765 rpm. Porém no dia do levantamento de dados em campos uma das bombas estava em manutenção.

As Figuras 76 e 77 apresentam o Sistema de Reservação EAT D'Icaraí.



Figura 76. Reservatório Elevado EAT D'Icaraí.



Figura 77. Reservatório Apoiado EAT D'Icaraí.

13.3.3.16. EAT Santa Isabel: REL- 13

O sistema de reservação Santa Isabel localiza-se na Estrada Municipal para Buru, nº 4.680 e é composto por um (01) reservatório, que está denominado no presente relatório como REL– 13.

O Sistema Santa Isabel recebe água tratada da tubulação de gravidade do Reservatório Buru, através de uma tubulação de Ø50mm em Aço.

O Reservatório Elevado – REL 13 é metálico, com Ø 3 metros, 9,60 metros de altura e possui uma tubulação de saída de Ø50 mm em Aço que abastece a rede de distribuição para o condomínio Santa Isabel.

A Figura 78 apresenta o Sistema de Reservação EAT Santa Isabel.



Figura 78. Vista Geral do EAT Santa Isabel e do Reservatório EAT.

13.3.3.17. EAT Portal dos Bandeirantes: RAP- 06 e REL- 14

O sistema de reservação Portal dos Bandeirantes localiza-se na Rua Elba, nº65 e é composto por dois (02) reservatórios, que estão denominados no presente relatório como RAP – 06 e REL– 14.

O Sistema Portal dos Bandeirantes recebe água tratada da tubulação de gravidade do Reservatório Elevado REL – 08 do EAT João Jabour, através de uma tubulação de Ø150mm em Ferro Fundido com chegada ao Reservatório Apoiado – RAP 06. Há uma tubulação tipo “By-Pass” de Ø150 mm em Ferro Fundido para quando necessária manutenção nos reservatórios, a rede de distribuição não ficar sem abastecimento.

O Reservatório Apoiado – RAP 06 é de fibra de vidro com Ø4 metros, com capacidade para armazenamento de 300m³. A água armazenada pelo Reservatório Apoiado – RAP 06 é recalçada por meio de conjunto motor-bombas para o Reservatório Elevado – REL 14 que tem capacidade de reservação de 220 m³, através de uma tubulação de Ø150mm em Ferro Fundido.

O Reservatório Elevado – REL 14 é de fibra de vidro, com Ø4 metros e possui tubulação de saída de Ø150 mm em PVC PBA que abastece a rede de distribuição para o bairro Portal dos Bandeirantes e o Booster Buru que abastece o Reservatório Elevado – REL 11 do EAT Buru.

O recalque do Sistema Portal dos Bandeirantes para o Reservatório Elevado – REL 14 é composto por duas bombas modelo KSB MegaBloc 40-125 (sem placa de informações sobre vazão e altura manométrica) e motor de 7,5 CV e 3.495 rpm.

As Figuras 79 a 82 apresentam o Sistema de Reservação EAT Portal dos Bandeirantes.



Figura 79. Vista Geral do EAT Portal dos Bandeirantes.



Figura 80. Reservatório Apoiado EAT Portal dos Bandeirantes.



Figura 81. Reservatório Elevado EAT Portal dos Bandeirantes.



Figura 82. Conjuntos motor - bomba do EAT Portal dos Bandeirantes.

13.3.3.18. EAT Moutonnée: RAP- 07

O sistema de reservação Moutonnée localiza-se na Rua 01, Lote 14 e é composto por um (01) reservatório, que está denominado no presente relatório como RAP - 07.

O Sistema Moutonnée recebe água tratada através da tubulação de gravidade de Ø150 mm em Ferro Fundido que vem do Reservatório Semi Enterrado RSE – 03 do EAT Jurumirim.

O Reservatório Apoiado – RAP 07 é metálico, com Ø10 metros e altura de 11,20 metros, com capacidade para armazenamento de 1.000m³. O Reservatório Apoiado – RAP 07 possui três tubulações de saída, uma tubulação de Ø150 mm em Ferro Fundido que abastece a rede de distribuição para o condomínio Moutonnée, outra tubulação de Ø200 mm em Ferro Fundido que abastece os bairros São Pedro e São Paulo, além de uma tubulação de Ø200mm que está como reserva para uma futura ampliação no abastecimento desse reservatório.

As Figuras 83 e 84 apresentam o Sistema de Reservação EAT Moutonnée.



Figura 83. Vista Geral do EAT Moutonnée.



Figura 84. Reservatório Apoiado EAT Moutonnée.

13.3.3.19. EAT Vila Martins: RAP- 08

O sistema de reservação Vila Martins localiza-se na Rua Domingos Antônio Lammoglia, s/nº e é composto por um (01) reservatório, que está denominado no presente relatório como RAP – 08.

O Sistema Vila Martins recebe água tratada por meio de uma adutora de gravidade da ETA João Jabour de Ø200mm em Ferro Fundido.

O Reservatório Apoiado – RAP 08 é metálico, com Ø10 metros e altura de 9,60 metros, com capacidade para armazenamento de 1.000m³. O Reservatório Apoiado – RAP 08 possui uma tubulação de Ø200 mm em Ferro Fundido que abastece a rede de distribuição para o Loteamento Martins.

As Figuras 85 e 86 apresentam o Sistema de Reservação EAT Via Martins.



Figura 85. Vista Geral do EAT Vila Martins.



Figura 86. Reservatório Apoiado EAT Vila Martins.

13.3.3.20. EAT Madre Paulina: REL- 15

O sistema de reservação Madre Paulina localiza-se na Rua Dr. Carlos Chagas esquina com a Rua Dr. Flaminio Fávero e é composto por um (01) reservatório, que está denominado no presente relatório como REL– 15.

O Sistema Madre Paulina recebe água tratada da tubulação de gravidade do Reservatório Semienterrado – RSE 03 do EAT Jurumirim de Ø100mm em Ferro Fundido.

O Reservatório Elevado – REL 15 é metálico, com Ø6 metros e altura de 14,50 metros, com capacidade para armazenamento de 300m³. O Reservatório Elevado – REL 15 possui uma tubulação de Ø100 mm em Ferro Fundido que abastece a rede de distribuição para o Bairro Madre Paulina.

A Figura 87 apresenta o Sistema de Reservação EAT Madre Paulina.



Figura 87. Vista Geral do Reservatório Elevado do EAT Madre Paulina.

13.3.3.21. Booster Floriano

O Booster Floriano localiza-se na Rua Adolfo Lutz e é composto por dois conjuntos motor-bomba, que possuem a finalidade de pressurizar a rede, ou seja, aumentar a pressão na rede de distribuição e transportar a água até um local com maior atitude e operam através do uso de Timer, com operação de liga e desliga.

Os conjuntos motor-bombas realizam sucção em uma tubulação de Ø150mm em Ferro Fundido vindo da rede de distribuição do EAT Prefeitura e recalcam a água por meio de uma tubulação de Ø150mm em Ferro Fundido para o Reservatório Semienterrado, do sistema de abastecimento ETA Nações.

O recalque do Booster Floriano é composto por duas bombas, uma do modelo ETA 125-40 (sem placa com informações da altura manométrica e vazão) e motor de 75 CV e 1.770 rpm e outra bomba do modelo KSB ETAN 80-315 com vazão de 25 L/s e altura manométrica de 53,85 mca e motor de 40 CV e 1.760 rpm.

As Figuras 88 e 89 apresentam o Booster Floriano.



Figura 88. Vista Geral do Booster Floriano.



Figura 89. Vista Geral dos conjuntos motor-bomba do Booster Floriano.

13.3.4. Sistema de Distribuição de Água Tratada

13.3.4.1. Rede de Abastecimento

O município de Salto conta com uma rede de distribuição de água tratada com aproximadamente 618,6 quilômetros de extensão. Para execução deste sistema, utilizaram-se tubos de diversos diâmetros e materiais como podem ser vistos na Tabela a seguir.

Tabela 24. Relação de Materiais, Diâmetros e Comprimentos da Rede de Distribuição de Água.

Material	DN (mm)	Comprimento (m)
Aço	50	148,8
Aço	150	166,1
Aço	200	34,9
Aço	250	22,2
DeFoFo	150	4083,7
DeFoFo	200	2785,0
DeFoFo	250	31,2
DeFoFo	400	1436,8
Ferro Fundido	50	5732,4
Ferro Fundido	75	564,2
Ferro Fundido	100	3257,1
Ferro Fundido	150	8689,8

Continua...

Tabela 24. Relação de Materiais, Diâmetros e Comprimentos da Rede de Distribuição de Água (Continuação).

Material	DN (mm)	Comprimento (m)
Ferro Fundido	200	22477,2
Ferro Fundido	250	578,6
Ferro Fundido	300	14008,6
Ferro Fundido	350	6647,4
Ferro Fundido	400	6433,8
Ferro Fundido	600	18,3
PEAD	63	55332,8
PEAD	110	1315,2
PEAD	160	688,6
PVC	25	266,5
PVC	50	294070,2
PVC	60	109142,1
PVC	75	26659,6
PVC	85	5158,7
PVC	100	20305,7
PVC	110	4540,7
PVC	125	1786,8
PVC	140	1139,5
PVC	150	14026,2
PVC	160	752,2
PVC	200	6340,8
Total		618641,7

No sistema de abastecimento de água do município de Salto, existem 44.287 ligações de água, sendo estas classificadas por tipos de consumidores. Na Tabela 25 é apresentada a relação de consumidores de acordo com sua característica de consumo, observa-se que 91,8% das ligações, são ligações classificadas como residenciais.

Tabela 25. Relação das Ligações de Água existentes por Categorias.

Categoria de Consumo	Nº Ligações
Residencial	40676
Comercial	3227
Industrial	230
Pública	154
Total	44287

13.3.4.2. Setorização

A setorização do sistema de distribuição de água do município de Salto está sendo proposta no Plano Diretor de Combate às Perdas de Água concluído em 2018, que prevê a implantação de 37 setores de abastecimento.

13.3.4.3. Diagnóstico do Parque de Hidrômetros

O sistema de abastecimento de água do município de Salto possui 44.287 hidrômetros instalados. Deste total, 54,5% foram instalados ou aferidos em menos de cinco (5) anos, ou seja, 45,5% dos hidrômetros estão instalados há mais de cinco anos. Segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) os hidrômetros precisam ser aferidos dentro de um período máximo de cinco anos de uso por perderem a precisão devido ao desgaste das peças móveis, comprometendo assim a leitura.

Ressalta-se ainda que o volume medido com deterioração do parque de hidrômetro passa a ser inferior ao real, ocasionando prejuízo financeiro para o sistema de abastecimento. No entanto, concluiu-se que o parque de hidrômetros existentes no sistema de abastecimento de água de Salto, em sua grande maioria, foi instalado há menos de cinco anos, favorecendo a confiabilidade da micromedição.

Na Tabela 26 é apresentada a quantificação dos hidrômetros do município de Salto separados por classe de ano de instalação.

Tabela 26. Relação de hidrômetros por período de instalação existente no sistema de abastecimento de água de Salto.

Período de Instalação	Quantidade de Hidrômetros	Porcentagem (%)
Menos de 5 Anos	24.117	54,5
Entre 5 e 10 Anos	13.614	30,7
Mais de 10 Anos	6.556	14,8
Total	44.287	100,0

Verifica-se que 14,8% dos hidrômetros do município foram instalados antes do ano 2009, ou seja, já possuem mais de 10 anos de funcionamento. Assim, é recomendada a troca destes equipamentos ou a sua aferição, bem como dos hidrômetros com mais de cinco anos de uso. Desta forma, é sugerida a troca dos 20.170 hidrômetros que possuem mais de cinco anos de uso no sistema de abastecimento de água do município de Salto.

13.3.4.4. Categoria de Consumidores de Salto

O SAAE apresenta uma divisão dos consumidores do seu parque de hidrômetros, sendo estas:

- Residencial;
- Comercial;
- Industrial;
- Órgão Público.

Assim, não será necessário readequar as categorias de consumo do parque de hidrômetros da SAAE. Porém, deve-se manter o cadastro do parque de hidrômetros sempre atualizado para não enquadrar ligações em categorias diferentes.

Na Tabela 27 é apresentado o número de ligações pertencente a cada categoria de consumidores do sistema de abastecimento de água de Salto referente ao mês de Junho/2018, bem como o volume de água consumido por ligação.

Tabela 27. Número de ligações, Consumo Mensal e Consumo Unitário Médio por Categoria de Consumo.

Categoria	Nº Ligações	Consumo Mensal (m³/mês)	Consumo unitário (m³/ligação.mês)
Residencial	40.676	583.555	14,3
Comercial	3.227	50.671	15,7
Industrial	230	19.520	84,9
Órgão Público	154	7.518	48,8

Pode-se evidenciar que a categoria “Industrial” é a que apresenta maior índice de consumo por micromedidor, sendo o valor médio de 84,9 m³/lig.mês.

13.3.4.5. Curva de Permanência

Para auxiliar nas análises dos dados da micromedição, está sendo proposto o uso da curva de permanência do consumo por ligação no município, a qual se baseia na análise de frequência de ocorrência do consumo mensal por ligação de um determinado município. Desta forma, deve-se obter um intervalo de consumo mensal por ligação associada à ocorrência de ligações que possuem consumo neste intervalo. Assim, é possível descrever que tantos por centos das ligações possuem consumo mensal dentro de um intervalo.

Para o traçado da curva de permanência de um parâmetro a ser monitorado (neste caso o parâmetro é consumo micromedido mensal) deve-se organizar os dados em uma distribuição de frequência, bastando, para isso, definir os intervalos de classe em função da amplitude dos valores obtidos nas análises e pela associação de cada uma destas classes ao número de registros observados de valores em cada intervalo. Assim, o primeiro passo para a estimativa da curva de permanência é definir o intervalo das classes de frequências. Como sugestão recomenda-se 50 classes de frequência para a estimativa da curva. Como existe no banco de dados uma grande variação na magnitude dos valores do consumo micromedido é recomendado o uso da escala logarítmica no cálculo de cada intervalo, o qual pode ser calculado pela seguinte Equação 01:

$$\Delta X = \frac{[\ln(CM_{\text{máx}}) - \ln(CM_{\text{mín}})]}{n} \quad (01)$$

Em que:

- ΔX : intervalo de classe;
- $CM_{\text{máx}}$: consumo micromedido máximo do banco de dados;
- $CM_{\text{mín}}$: consumo micromedido mínimo do banco de dados; e
- N : número de intervalos escolhidos (recomenda-se 50).

Os limites dos intervalos de classe são calculados a partir do menor consumo micromedido ($CM_{\text{mín}}$), adicionando-se a esta o intervalo calculado anteriormente, o que resulta no consumo micromedido do limite superior do intervalo i , e assim por diante.

$$CM_{i+1} = \exp[\ln(CM_i) + \Delta x] \quad (02)$$

Após o cálculo dos limites correspondentes a cada classe de frequência deve ser procedida, utilizando os valores do consumo micromedido do banco de dados, a determinação do número de registros observados de valores de consumo micromedido que se enquadra na classe de frequência obtida. A frequência (f_i) associada a cada classe é calculada pela Equação 03:

$$f_i = \frac{Nq_i}{NT} \cdot 100 \quad (03)$$

Em que:

- Nq_i : número de registros de valores de consumo micromedido em cada intervalo;
- NT : número total de dados de consumo micromedido.

De posse da frequência associada a cada classe é calculada a frequência acumulada, ou seja, acumulam-se as frequências de cada classe no sentido de menor consumo micromedido para maior. Para plotar a curva de permanência utiliza-se as frequências acumuladas como abscissa e os valores de consumo micromedido correspondente aos limites inferiores do intervalo de classe como ordenadas.

Na Tabela 28 é apresentado o intervalo de classes do consumo mensal por ligação (residencial) associada à ocorrência de ligações que possuem consumo neste intervalo.

Analisando a Tabela 28, verifica-se que 31,72% dos hidrômetros existentes no sistema de abastecimento de água de Salto possuem um consumo mensal no intervalo de 5 a 10 m³/lig.mês e que 17,75% dos hidrômetros possuem um consumo mensal no intervalo de 16 a 20 m³/lig.mês.

A partir da Tabela 28 foi possível esboçar a curva de permanência do consumo mensal micromedido no sistema de abastecimento de água de Salto (Figura 90). O objetivo desta curva é estimar a porcentagem de hidrômetros no sistema de abastecimento de água de Salto.

Tabela 28. Intervalo de classes do consumo mensal por ligação associada à ocorrência de ligações que possuem consumo neste intervalo.

Classes	Intervalo de consumo mensal por ligação (m ³ /lig.mês)		Número de hidrômetros que possuem consumo mensal dentro do intervalo	Frequência de ocorrência dos hidrômetros dentro do intervalo de consumo mensal por ligação (%)	Frequência Acumulada
1	2.028	101	118	0,28	0,28
2	100	51	175	0,41	0,69
3	50	36	521	1,22	1,91
4	35	21	5.681	13,35	15,26
5	20	16	7.165	15,98	31,24
6	15	13	6.154	12,78	44,03
7	12	9	20.663	51,24	95,26
8	8	6	2	0,00	95,27
9	5	3	168	0,39	95,66
10	2	0	1.834	4,34	100,00
Total			42.481	100,00	

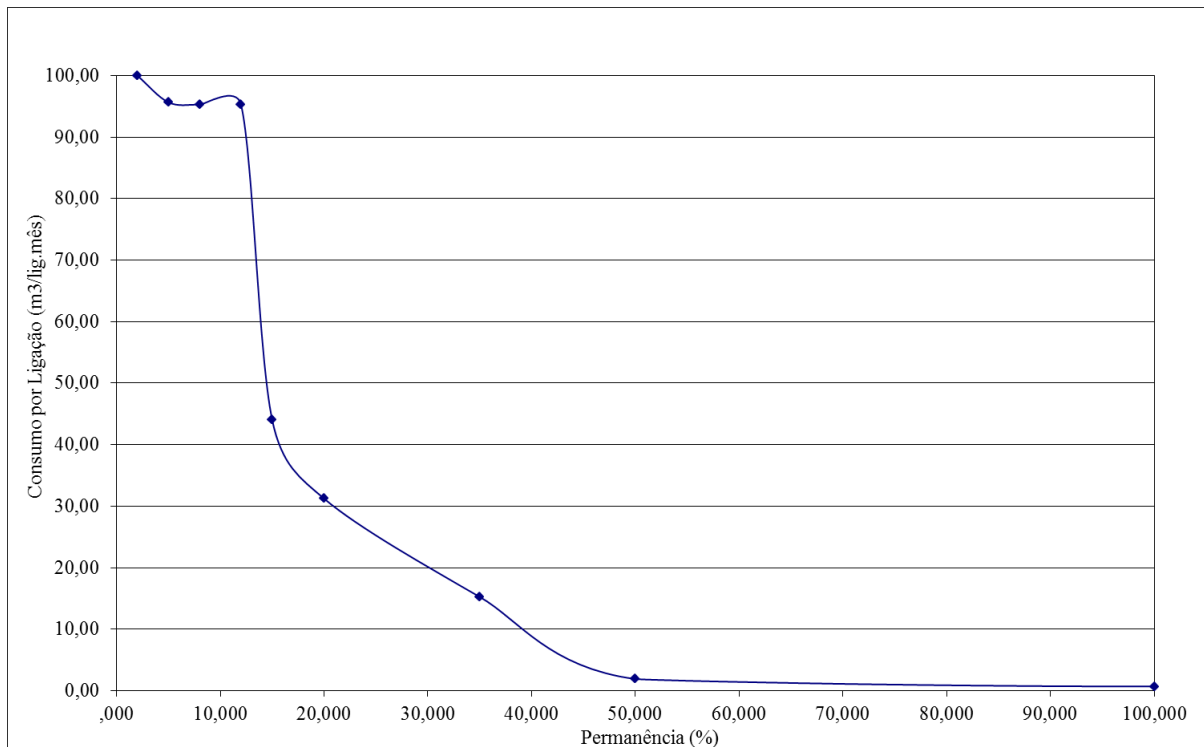


Figura 90. Curva de permanência do consumo mensal micromedido no sistema de abastecimento de água de Salto.

13.4. Infraestrutura de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto Sanitário da Estância Turística de Salto

13.4.1. ETE- Santa Isabel

O tratamento do esgoto sanitário no município de Salto é realizado pela Estação de Tratamento de Esgoto Santa Isabel. Na Figura 91 é apresentada a localização da ETE.

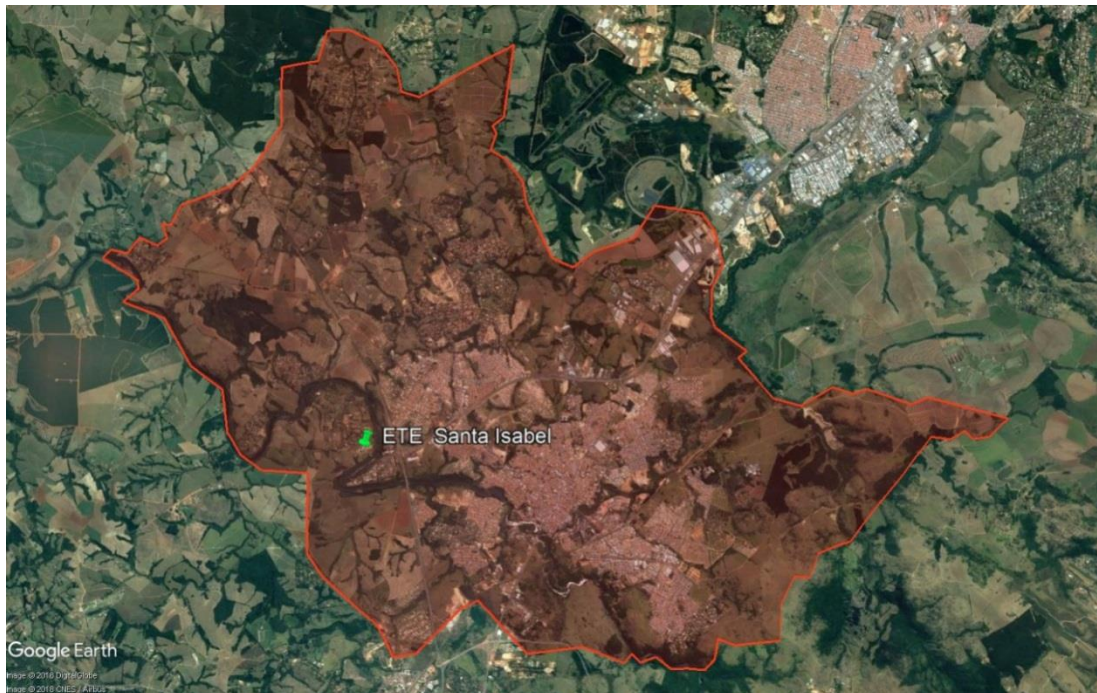


Figura 91. Vista da localização da Estação de Tratamento de Esgoto.

A Estação de Tratamento de Esgoto Santa Isabel, é localizada à margem esquerda do rio Tietê, está em operação desde 2007 e opera por processo biológico de Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo.

Todo o processo de tratamento de esgoto é descrito conforme o esquema a seguir.

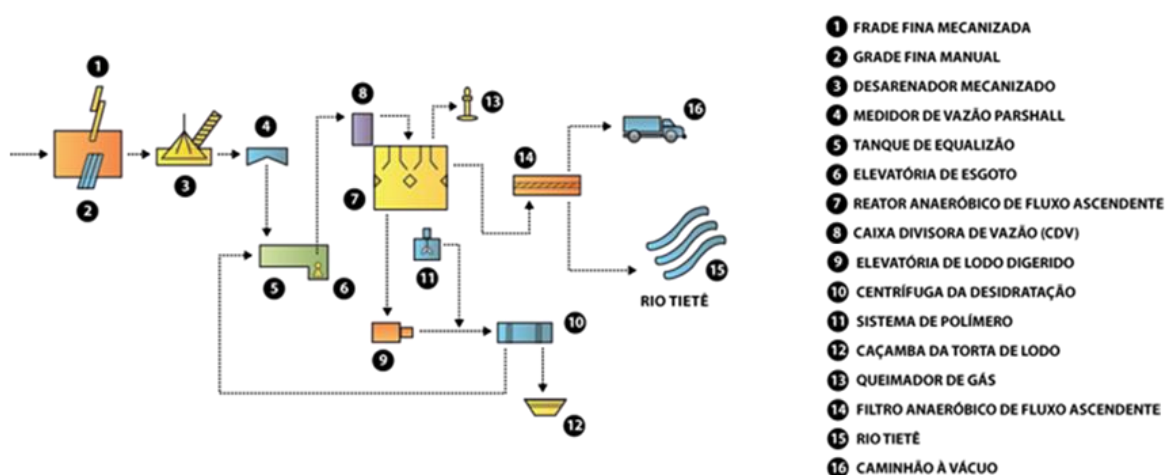


Figura 92. Esquema do processo de tratamento de esgoto da ETE Santa Isabel.

13.4.1.1. Tratamento Preliminar (Fases 1, 2 e 3)

O tratamento preliminar objetiva a remoção de sólidos grosseiros e de partículas de areia, uma vez que estes sólidos podem ocasionar problemas nos equipamentos e tubulações instalados a jusante, tais como entupimento e abrasão em rotores e bombas. Além disso, estes materiais, em sua maioria, não são passíveis de tratamento biológico devido à sua natureza inerte ou pouco degradável, o que pode ocasionar sérios problemas nos reatores e filtros anaeróbios. Portanto, para um correto funcionamento das unidades de tratamento biológico, é imprescindível o bom funcionamento as unidades constituintes do tratamento preliminar.

No tratamento preliminar predominam os mecanismos físicos de remoção, por meio dos quais se torna possível a remoção de sólidos grosseiros e de grãos com diâmetro superior a 25 mm e 1 mm, nas grades e nos desarenadores, respectivamente.

13.4.1.2. Unidade de gradeamento (Fases 1 e 2)

O canal de acesso ao tratamento preliminar contém duas comportas que permitem direcionar o fluxo para uma grade de limpeza mecanizada ou para uma grade de limpeza manual.

Na unidade de gradeamento ficam retidos os sólidos de dimensões superiores ao espaçamento das barras e que não foram removidos no gradeamento à montante das estações elevatórias.

A grade de limpeza mecanizada é dotada de sistema de acionamento, braço diametral com rastelo fixado em sua extremidade e mecanismo de autolimpeza. O sistema mecanizado é operado de forma intermitente, durante 24 horas por dia.

A grade de limpeza manual é utilizada somente em caso de paralisação da unidade de gradeamento mecanizada, por motivo de manutenção ou defeito.

A remoção dos sólidos retidos nas unidades de gradeamento será feita mecanicamente na unidade mecanizada e manualmente na unidade de limpeza manual. Os sólidos removidos nas unidades serão depositados em caçambas e encaminhados ao local de aterramento.

13.4.1.3. Unidade de Desarenação (Fase 3)

A unidade de desarenação localiza-se entre a unidade de gradeamento e a calha Parshall. Nesta unidade os grãos de areia em suspensão na massa líquida sedimentam-se de forma discreta, devido a taxa de aplicação superficial, sendo arrastados, por raspadores mecanizados, até as zonas periféricas do tanque.

O sistema de remoção de sólidos é dotado de defletores ajustáveis, uniformemente espaçados para uma distribuição adequada do fluxo no tanque de desarenação.

A areia é separada por um raspador de braço, acionado por meio de sistema elétrico fixo a uma ponte metálica, sendo então transferida ao funil de areia. O mecanismo de lavagem e transporte da areia é do tipo parafuso devendo remover a areia do poço de descarga transportando-a no sentido ascendente, lavando a areia, enquanto está abaixo do nível de água do desarenador e separando-a da matéria orgânica ao longo do restante do equipamento.

O material transportado é coletado por meio de uma bomba parafuso, transferida para uma caçamba e desta deverá ser encaminhado para unidade de aterramento.

Os dois desarenadores trabalham em paralelo, permitindo assim, uma maior flexibilidade operacional por ocasião de paralisação para manutenção. Os esgotos vertem sobre os canais a jusante, seguindo para a calha Parshall.

13.4.1.4. Calha Parshall (Fase 4)

Após passar pelo desarenador, o esgoto segue para o canal que o encaminhará à calha Parshall. Esta tem a finalidade de medir a vazão de esgoto afluente ao sistema.

13.4.1.5. Tanque de Equalização e Elevatória de Esgoto (Fases 5 e 6)

O tanque de equalização localiza-se entre o canal da calha Parshall e os reatores anaeróbios. Nesta unidade, ocorre a homogeneização do esgoto bruto por meio de dois misturadores submersíveis localizados em posições diametralmente

opostas. O bombeamento destes esgotos até a caixa de distribuição dos reatores anaeróbios se dá por meio de estação elevatória composta por 4 bombas que são acionadas em função do nível de esgoto dentro do Tanque de Equalização.

Tanto os misturadores submersíveis quanto o sistema de bombeamento de esgoto até os reatores anaeróbios são operados de forma contínua durante as 24 horas do dia.

13.4.1.6. Reatores Anaeróbicos (Fase 7)

Após o tratamento preliminar dos esgotos sanitários afluentes à ETE de Salto, por meio do gradeamento de sólidos grosseiros, da sedimentação discreta de partículas de areia e da homogeneização destes efluentes, segue a etapa de tratamento biológico em reatores anaeróbios de fluxo ascendente e manta de lodo.

Ao ingressarem no reator anaeróbio, os sólidos biodegradáveis presentes na massa líquida passam a servir de substrato orgânico para a comunidade de microrganismos anaeróbios e/ou facultativos presentes. Os processos de estabilização da matéria orgânica passível de decomposição ocorrem em sua maioria nas zonas mais profundas do reator correspondentes à câmara de digestão.

As câmaras de digestão são delimitadas superiormente por dispositivos de retenção da manta de lodo em suspensão (biomassa) e recolhimento do biogás produzido, denominados separadores trifásicos ou coifas.

Os sólidos eventualmente arrastados por correntes de fluxo ascendente de maior intensidade, desprendendo-se da manta de lodo em suspensão, poderão atingir as partes superiores do reator, situadas entre as coifas, correspondentes aos compartimentos de decantação. Nestas regiões, devido à ausência de gases e à maior área superficial disponível para o escoamento do fluido, desenvolvem-se baixas taxas de aplicação superficial, o que propicia a sedimentação e retorno dos sólidos suspensos para a zona de reação (compartimento de digestão).

Por sua vez, as bolhas de gases produzidos durante o processo bioquímico de digestão anaeróbia da matéria orgânica, principalmente metano e dióxido de carbono, em sua trajetória ascendente e retilínea, são recolhidas diretamente nas aberturas inferiores das coifas ou desviadas para estas por meio dos defletores (vigas-anteparo).

Os esgotos tratados nos reatores anaeróbios são recolhidos na superfície livre da massa líquida por tubos de polipropileno, dispostos longitudinalmente junto às coifas (separadores trifásicos). As calhas de coleta conduzem o efluente tratado até a tubulação, situada nas faces externas das paredes dos reatores, de onde seguem para o filtro anaeróbio, em regime de escoamento livre.

Cada reator anaeróbio comporta 07 (sete) separadores trifásicos (coifas) igualmente espaçados e dispostos transversalmente à maior dimensão dos módulos.

13.4.1.7. Distribuição de Vazão Afluyente (Fase 8)

A chegada da vazão afluyente aos reatores anaeróbios dá-se em escoamento forçado até as caixas, localizadas sobre os reatores. Após estas caixas, a distribuição da vazão nos reatores dá-se em escoamento livre, por meio de tubos distribuidores interligados às caixas de distribuição de vazão. Ao atingir os reatores, o esgoto sanitário afluyente é conduzido até a câmara de digestão por dispositivos de distribuição de fluxo.

Cada tubulação afluyente à caixa de distribuição possui uma válvula guilhotina que permite isolar a caixa no caso de manutenção.

A distribuição adequada e equitativa do afluyente é um aspecto relevante na operação de reatores anaeróbios, sendo essencial para garantir um melhor regime de mistura e a diminuição da ocorrência de zonas mortas no leito de lodo.

13.4.1.8. Elevatória de Lodo dos Reatores Anaeróbios (Fase 9)

A frequência de remoção de lodo em excesso, depende, principalmente, das concentrações do afluyente, do tipo de material suporte e da altura do leito.

O descarte do lodo é realizado em função da concentração de sólidos que se verifica dentro do reator, o que pode produzir uma piora da qualidade de efluente tratado na saída do reator.

13.4.1.9. Sistema de Desidratação (Fases 10, 11 e 12)

Enquanto o material gradeado (sólidos grosseiros) e as partículas de areia, removidos no tratamento preliminar são encaminhados diretamente para o aterro

sanitário, o lodo biológico excedente dos reatores anaeróbios segue para as centrífugas, objetivando-se a sua desidratação.

A centrifugação é um processo de separação sólido/líquido forçada pela ação de uma força centrífuga quando do giro em alta velocidade de um tambor rotativo. Essa separação ocorre dentro do tambor rotativo. A fase sólida é depositada na superfície interna do tambor e descarregada continuamente pela rosca interna.

Já a fase líquida, sai do tambor por meio de orifícios circulares abertos em um anel especialmente moldado.

Visando auxiliar a separação das fases sólida e líquida do lodo, é adicionado um polímero, que promove a aglutinação das partículas sólidas. Este polímero é preparado em tanques localizados no prédio de desidratação. Através de uma bomba dosadora, esse polímero é misturado ao lodo excedente antes do mesmo chegar à centrífuga, que separa o lodo excedente em parte sólida e parte líquida. A partir líquida retorna ao Tanque de Equalização onde é novamente tratada e a torta de lodo formada pela parte sólida é acondicionada em caçambas. Por fim, no que diz respeito à disposição da fase sólida, todo o volume de lodo em excesso gerado no tratamento dos esgotos sanitários é destinado ao aterro sanitário.

13.4.1.10. Sistema de Gases (Fase 13)

Os principais gases formados na digestão anaeróbia são: metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2), gás sulfídrico (H_2S) e amônia (NH_3).

Os gases resultantes do processo de digestão anaeróbia são captados pelos coletores de gases, localizados na parte superior de cada reator, de onde são encaminhados até o queimador de gás.

13.4.1.11. Filtros Anaeróbicos (Fase 14)

Após passar pelos reatores anaeróbios, os esgotos sanitários seguem para a etapa de pós-tratamento em filtros anaeróbios de fluxo ascendente.

Ao entrarem nos filtros anaeróbios, os sólidos biodegradáveis não removidos na etapa anterior passam a servir de substrato orgânico para a biomassa fixa

aderida à superfície do meio suporte (biofilme) e para a biomassa que cresce dispersa nos espaços vazios do meio suporte.

O meio suporte está apoiado em uma laje perfurada que permite que o fluxo de esgoto alcance este compartimento.

Os esgotos tratados nos filtros anaeróbios são recolhidos na superfície livre da massa líquida vertendo em calhas dispostas longitudinalmente nos filtros. As calhas de coleta conduzem o efluente tratado até tubulações que encaminham o efluente tratado até o corpo receptor.

13.4.1.12. Lançamento no Corpo Receptor (Fase 15)

Os efluentes tratados da ETE de Salto são lançados diretamente no corpo d'água receptor (Rio Tietê). Para tal, foi previsto um sistema dissipador com a finalidade de oxigenar o efluente tratado, além de promover a dissipação de energia para evitar erosão da margem do rio.

A seguir nas imagens 93 a 108 é possível observar a infraestrutura disponível para realizar o tratamento do esgoto no município de Salto. As imagens foram extraídas de relatórios de acompanhamento da Agência Reguladora Ares PCJ, entre os anos de 2015 e 2017.



Figura 93. Vista do Efluente Final antes do Lançamento.



Figura 94. Vista do ponto de lançamento de efluente tratado no Rio Tietê.



Figura 95. Vista do Ponto de Lançamento do Efluente no Rio Tietê.



Figura 96. Vista do sistema de Desidratação de lodo por centrifugação.



Figura 97. Vista do Gradeamento Grosseiro do efluente bruto.

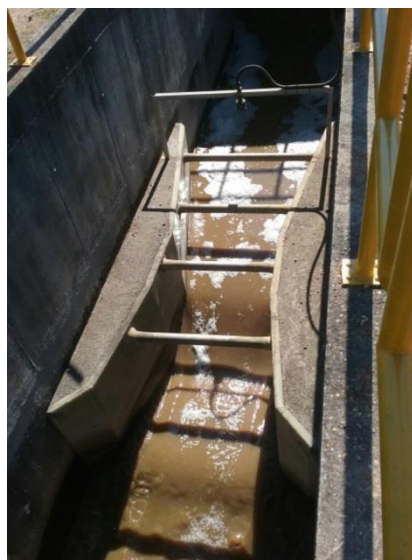


Figura 98. Vista do medidor de vazão do Tipo Calha Parshall.



Figura 99. Vista de um dos módulos desarenadores.



Figura 100. Vista do Tanque de Equalização de efluente.



Figura 101. Vista do Tanque de Aeração.



Figura 102. Vista do Reator Anaeróbio.



Figura 103. Vista dos Reatores Anaeróbios



Figura 104. Vista do módulo de Decantação Secundária.



Figura 105. Vista do Sistema de Queima de gás Metano.



Figura 106. Vista do sistema de Biofiltros.



Figura 107. Vista do Sistema de Aeração por sopradores tipo "roots".



Figura 108. Vista dos painéis elétricos dos Sopradores.

13.4.2. Sistema de Coleta de Esgoto Sanitário

A coleta e afastamento do esgoto sanitário no município de Salto são realizados por meio de tubulações e poços de visita que cobrem toda a área do município. O SAAE possui as built de alguns loteamentos com cadastro das redes coletoras de esgoto, porém não há um cadastro completo com todo o sistema.

13.4.3. Sistema de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE)

Levando em consideração a topografia do município de Salto, estão em operação 10 Estações Elevatórias de Esgoto. Seu objetivo principal é a elevação do efluente sanitário até o ponto mais próximo onde o mesmo possa ser conduzido por gravidade até a Estação de Tratamento de Esgoto. Na Figura 109 é apresentada uma vista geral com a localização das estações elevatórias do município de Salto.



Figura 109. Vista da localização das Estações Elevatórias de Esgoto.

13.4.3.1. Estação Elevatória de Esgoto – Jardim Marília

A EEE Jardim Marília é localizada nas coordenadas UTM E: 266.287,00m e N: 7.431.189,00m, apresentadas nas figuras 110 e 111. Encontra-se em uma área devidamente cercada, em boas condições de operação e limpeza. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Possui cesto de chegada e gerador de energia com potência de 30 kVA. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba autoescorvante que trabalham com vazão de 10m³/h e altura manométrica de 10 mca. Possuem potência de 1,5 cv e são acionadas por partida direta. No dia em que foi realizada a visita uma das bombas estava em manutenção.



Figura 110. Estação Elevatória Jardim Marília.



Figura 111. Vista do conjunto motor-bomba.

13.4.3.2. Estação Elevatória de Esgoto – Santa Efigênia

A EEE Santa Efigênia é localizada nas coordenadas UTM E: 267.967,00m e N: 7.429.142,00m, apresentadas nas figuras 112 e 113. Encontra-se em uma área devidamente cercada, em boas condições de operação, porém necessita-se de limpeza da área. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Possui gerador de energia com potência de 30 kVA. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba autoescorvante que trabalham com vazão de 50m³/h e altura manométrica de 24 mca. Possuem potência de 10 cv

e são acionadas por partida direta. No dia em que foi realizada a visita uma das bombas estava em manutenção.



Figura 112. Estação Elevatória – Santa Efigênia.



Figura 113. Vista do conjunto motor-bomba.

13.4.3.3. Estação Elevatória de Esgoto – Monte Carlo

A EEE Monte Carlo é localizada nas coordenadas UTM E: 267.150,00m e N: 7.430.328,00m, apresentadas nas figuras 114 e 115. Encontra-se em uma área devidamente cercada, em boas condições de operação, porém necessita-se de limpeza da área. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Possui gerador de energia com potência de 50 kVA. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba submersas que trabalham com vazão de 180m³/h e altura manométrica de 40 mca. Possuem potência de 25 cv e são acionadas por Soft-Starter.



Figura 114. Estação Elevatória – Monte Carlo- Vista 1.



Figura 115. Estação Elevatória – Monte Carlo - Vista 2.

13.4.3.4. Estação Elevatória de Esgoto – Ribeirão Preto

A EEE Ribeirão Preto é localizada nas coordenadas UTM E: 266443.00m e N: 7431421.00m, apresentadas nas figuras 116 e 117. Encontra-se em área aberta, em via pública não pavimentada, em boas condições de operação, porém em situação ruim de conservação. As dimensões do poço de sucção não são favoráveis para a manutenção do sistema. Não possui gerador de energia. O recalque é composto por um conjunto motor-bomba submersa que trabalha com vazão de 30m³/h e altura manométrica de 15 mca. Possui potência de 4 cv e é acionada por partida direta. O Disjuntor de acionamento da bomba fica localizado em um poste de energia próximo a estação elevatória de esgoto e é acessível a quem passa pelo local.



Figura 116. Elevatória de Esgoto – Ribeirão Preto.



Figura 117. Vista do poste onde localiza-se o disjuntor de acionamento da bomba.

13.4.3.5. Estação Elevatória de Esgoto – São Gabriel

A EEE São Gabriel é localizada nas coordenadas UTM E: 264.671,00m e N: 7.434.783,00m, apresentadas nas figuras 118 e 119. Encontra-se em uma área devidamente cercada, porém suas condições de operação e limpeza necessitam de maior atenção. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Possui cesto de chegada e não há gerador de energia. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba submersos que trabalham com vazão de 30m³/h e altura manométrica de 15 mca. Possuem potência de 4 cv e são acionadas por partida direta.



Figura 118. Estação Elevatória de Esgoto – São Gabriel – Vista 1.



Figura 119. Estação Elevatória de Esgoto – Casa Verde - Vista 2.

13.4.3.6. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icarai

A EEE D'Icarai é localizada nas coordenadas UTM E: 261.974,00m e N: 7.433.538,00m, apresentadas nas figuras 120 a 122. Encontra-se em uma área devidamente cercada, em boas condições de operação e limpeza. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Possui cesto de chegada e gerador de energia com potência de 50 kVA. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba-submersos, que trabalham com vazão de 180m³/h e altura manométrica de 40 mca. Possuem potência de 30 cv e são acionadas por Soft-Starter.



Figura 120. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icarai - Vista 1.



Figura 121. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icarai - Vista 2.



Figura 122. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icarai - Vista 3.

13.4.3.7. Estação Elevatória de Esgoto – Bandeirantes

A EEE Bandeirantes é localizada nas coordenadas UTM E: 262.634,00m e N: 7.433.315,00m, apresentadas nas figuras 123 a 126. Encontra-se em situação crítica de manutenção e atualmente está em processo de reforma para entrar em operação. Encontra-se em área acessível à população que passa pelo local. Após finalizada a reforma, a elevatória possuirá recalque composto por dois conjuntos motor-bomba submersos que trabalharão com vazão de 30m³/h e altura manométrica de 15 mca, com potência de 4 cv e acionamento por partida direta.



Figura 123. Estação Elevatória de Esgoto – Bandeirantes - Vista 1.



Figura 124. Estação Elevatória de Esgoto – Bandeirantes- Vista 2.



Figura 125. Estação Elevatória de Esgoto – Bandeirantes - Vista 3.



Figura 126. Estação Elevatória de Esgoto – Bandeirantes- Vista 4.

13.4.3.8. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins

A EEE Vila Martins é localizada nas coordenadas UTM E: 261.680,00m e N: 7.435.924,00m, apresentadas nas figuras 127 a 130. Encontra-se em uma área devidamente cercada. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Possui gerador de energia com potência de 30 kVA. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba autoescorvante que trabalham com vazão de 48m³/h e altura manométrica de 28 mca. Possuem potência de 10 cv e são acionadas por Soft-Starter. Esta elevatória de esgoto sofreu ações de vandalismo, onde foram furtados os painéis elétricos e as bombas. Portanto, a mesma não está em operação no momento.



Figura 127. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins - Vista 1.



Figura 128. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins - Vista 2.



Figura 129. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins - Vista 3.



Figura 130. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins - Vista 4.

13.4.3.9. Estação Elevatória de Esgoto – Portal dos Bandeirantes

A EEE Portal dos Bandeirantes é localizada nas coordenadas UTM E: 262.400,00m e N: 7.436.672,00m, apresentadas nas figuras 131 e 132. Encontra-se em uma área devidamente cercada, em boas condições de operação e limpeza. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Possui gerador de energia com potência de 30 kVA. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba de deslocamento positivo que trabalham com vazão de 30m³/h e altura manométrica de 60 mca. Possuem potência de 10 cv e são acionadas por Soft-Starter.



Figura 131. Estação Elevatória de Esgoto – Portal dos Bandeirantes - Vista 1.



Figura 132. Estação Elevatória de Esgoto – Portal dos Bandeirantes - Vista 2.

13.4.3.10. Estação Elevatória de Esgoto – Moutonnée

A EEE Moutonnée é localizada nas coordenadas UTM E: 264.240,00m e N: 7.431.281,00m, apresentadas nas figuras 133 e 134. Encontra-se em uma área devidamente cercada, em boas condições de operação, porém necessita de cuidados na limpeza da área. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Possui gerador de energia com potência de 30 kVA.

O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba autoescorvante que trabalham com vazão de 48m³/h e altura manométrica de 28 mca. Possuem potência de 10 cv e são acionadas por Soft-Starter.



Figura 133. Estação Elevatória de Esgoto – Moutonnée - Vista 1.



Figura 134. Estação Elevatória de Esgoto – Moutonnée - Vista 2.

13.4.4. Caracterização do Corpo Receptor

Os efluentes tratados na ETE Santa Isabel são lançados no Rio Tietê. O Rio tem sua nascente no município de Salesópolis e desagua no Rio Paraná no município de Itapura.

13.4.5. Descargas Pluviais na Rede Coletora de Esgoto

As descargas pluviais na rede de esgotos constituem grande desafio à gestão de sistemas de esgoto sanitário urbano na maioria das cidades. Além de

acarretarem vazões muito acima das vazões de projeto, provocando refluxos, transbordamentos e entupimentos, arrastam as colônias de bactérias das ETEs e provocam redução da eficiência das ETEs, até a recuperação da população de bactérias.

O SAAE deverá realizar periodicamente trabalho de conscientização da população para evitar e eliminar ligações pluviais na rede de esgotos. As novas construções, antes de ser concedido o Habite-se, deverão ser vistoriadas para verificar a ocorrência de ligações pluviais na rede de esgotamento sanitário. Caso sejam detectadas irregularidades o Habite-se, torna-se negado até que essas sejam sanadas.

Com relação às construções existentes, o SAAE deverá elaborar um cadastro das edificações em que se detectou descarga de águas pluviais na rede sanitária, cujos proprietários serão notificados para que regularizem suas propriedades, sob pena de sanções cabíveis. Apesar desses esforços, a entrada de águas pluviais na rede de esgotamento sanitário continua sendo um problema persistente e de difícil solução.

Para realizar os serviços de identificação das residências que possuem águas pluviais conectadas nas redes de esgoto sanitário, primeiramente o setor de engenharia do SAAE deverá disponibilizar uma pessoa para percorrer todas as residências e verificar se as mesmas possuem tubulações junto às sarjetas na frente da propriedade. Também, deve-se proceder o teste de aplicar água com corante nos ralos laterais das casas, para visualizar se esta água sai na tubulação situada na sarjeta da rua. Tais investimentos serão considerados nos serviços para melhorias do sistema de esgotamento sanitário do município de Salto.

13.4.6. Eficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário

A eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários. O operador deverá manter registros adequados tanto das solicitações como dos serviços realizados.

As causas da elevação do número de obstruções podem ter origem na operação inadequada da rede coletora, ou na utilização inadequada das instalações

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

O índice de obstrução de ramais domiciliares (IORD) deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários mais de 12 horas após a comunicação do problema e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

O índice de obstrução de redes coletoras (IORC) será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários mais de 12 horas após a comunicação do problema, e a extensão da mesma em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (mil).

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e enquanto o operador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas.

Para efeito deste regulamento o serviço de coleta dos esgotos sanitários é considerado eficiente e, portanto adequado, se:

- A média anual dos IORD, calculados mensalmente, for inferior a 20 (vinte), podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em um ano;
- A média anual dos IORC, calculados mensalmente, deverá ser inferior a 200 (duzentos), podendo ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses por ano.

13.4.7. Serviços de Saneamento Básico Executados pelo SAAE

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Salto - SP tem sua sede administrativa localizada na R. Dr. Barros Júnior, 165 - Centro, Salto - SP, 13320-

220. O SAAE busca produzir e operacionalizar o abastecimento de água e o acesso ao esgotamento sanitário com qualidade à população de Salto, buscando sempre a melhoria contínua dos serviços prestados.

O SAAE é responsável pela realização dos seguintes serviços referentes à manutenção do abastecimento de água e coleta de esgoto:

- Ligação de água;
- Ligação de esgoto;
- Mudança de Cavalete;
- Corte a pedido;
- Religação de Água Cortada a pedido;
- Troca de Ligação de água;
- Troca de Registro;
- Troca de Hidrômetro;
- Vazamento de rua;
- Vazamento de cavalete;
- Vazamento na calçada;
- Desobstrução de rede primária/secundária;
- Entrega de Caminhão Pipa;
- Serviço de esgoto – Conserto de rede de esgoto e PVs;
- Serviço de água – Atendimento a reclamação de água suja ou sem pressão;
- Conserto de Calçada – Após alguns dos serviços executados pelo SAAE.

Desta maneira, o atendimento ao público é realizado pelo SAAE em sua sede administrativa.

13.4.8. Custo Operacional dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Os custos operacionais para o sistema de abastecimento de água e esgoto sanitário, pela SAAE, do município de Salto, foram divididos nos seguintes itens:

- Energia elétrica;
- Produtos químicos;

- Salário dos funcionários;
- Contratação de serviços de terceiros;

Foram considerados os últimos cinco anos de cada item com base nas informações encontradas no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – SNIS.

Na Tabela 29 são apresentadas as despesas do SAAE com relação às despesas com energia elétrica.

Tabela 29. Despesas com energia elétrica para o abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário no município de Salto durante os anos de 2012 a 2016.

Ano	Valor
2012	R\$ 2.282.354,28
2013	R\$ 2.898.909,00
2014	R\$ 1.808.718,49
2015	R\$ 4.558.460,52
2016	R\$ 5.767.304,53
Média Anual	R\$ 3.463.149,36
Média Mensal (2016)	R\$ 480.608,71

Para a realização do tratamento de água, são aplicados diversos produtos químicos como o policloreto de alumínio, cal hidratada, cloro gasoso e flúor através do ácido fluossilícico. Na Tabela 30 é apresentado as despesas do SAAE com produtos químicos.

Tabela 30. Despesas com produtos químicos para o abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário no município de Salto durante os anos de 2012 a 2016.

Ano	Valor
2012	R\$ 1.010.395,93
2013	R\$ 1.177.637,06
2014	R\$ 2.411.624,00
2015	R\$ 1.840.162,86
2016	R\$ 1.173.940,15
Média Anual	R\$ 1.522.752,00
Média Mensal (2016)	R\$ 97.828,35

Para a continuidade dos serviços prestados, o SAAE realiza mensalmente o pagamento de seus funcionários. A Tabela 31 apresenta os gastos estimados com despesa de pessoal para o período analisado.

Tabela 31. Despesas com pessoal próprio para o abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário no município de Salto durante os anos de 2012 a 2016.

Ano	Valor
2012	R\$ 5.709.611,99
2013	R\$ 4.324.132,45
2014	R\$ 4.376.234,92
2015	R\$ 4.376.234,92
2016	R\$ 6.967.802,28
Média Anual	R\$ 5.150.803,31
Média Mensal (2016)	R\$ 580.650,19

Na Tabela 32, são apresentados os custos referentes a serviços contratados a terceiros realizados no ano de 2012 a 2016.

Tabela 32. Despesas com serviços de terceiros para o abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário no município de Salto durante os anos de 2012 a 2016.

Ano	Valor
2012	R\$ 12.177.403,93
2013	R\$ 4.018.123,00
2014	R\$ 6.208.385,80
2015	R\$ 7.512.751,57
2016	R\$ 11.113.611,26
Média Anual	R\$ 8.206.055,11
Média Mensal (2016)	R\$ 926.134,27

13.4.8.1. Leitura e Emissão de Contas

As leituras são aferidas mensalmente pelo setor de hidrometria em todos os imóveis que possuem ligação de água. Na medida do possível é auferido o prazo não superior ou inferior de 30 dias de consumo de cada imóvel.

Na medida em que são efetuadas as leituras as mesmas são impressas na hora e entregue ao consumidor para que o mesmo possa efetuar o pagamento de sua conta.

13.4.8.2. Sistema de Arrecadação

Todo processo de arrecadação de contas de água, esgoto e serviços são realizados por meio de arquivos eletrônicos (débitos automático) e código de barra entre as agências arrecadadoras (bancos credenciados).

13.4.8.3. Corte e Religação de Água

Conforme determinação de lei o corte de fornecimento de água está previsto após 40 dias de atraso do vencimento da conta com prévio aviso ao usuário de 10 dias.

O SAAE possui um sistema gerenciador de dados, chamado de Sistema Comercial Inteligist, o qual possibilita identificar todos os usuários passíveis de corte e usuários com água cortada. Nesse sistema são analisados diariamente os débitos pendentes, processos, ordens de serviços e acordos em fase de conclusão que possa afetar a conta prevista para corte. Após analisados todos os itens, é gerado uma Ordem de Serviço para cada usuário na situação de corte de fornecimento de água.

Religação

Após o usuário apresentar o comprovante de pagamento das contas que gerou o corte de fornecimento de água mais a taxa de religação que varia entre R\$ 73,33 (para corte no cavalete), R\$ 146,66 (para corte em ramal na calçada) e R\$ 188,57 (para em ramal na rua) é gerado a Ordem de Serviço para a religação de água.

13.4.8.4. Tarifas

Os preços públicos de consumo de água serão lançados e seus preços fixados por m³ para os diversos tipos de categorias conforme tabelas apresentadas na sequência, sendo a forma de cobrança em forma de cascata. Por exemplo, na categoria domiciliar é fixado o consumo mínimo de 0m³ a 10m³, ultrapassando este consumo é levado em consideração o consumo excedente de cada faixa de

consumo. Os preços foram retirados da Resolução ARES-PCJ Nº 183, de 25 de Abril de 2017.

Tarifa de Água e Esgoto Social

Na Tabela 33 são apresentados os valores cobrados em função do volume consumido por usuário social.

Tabela 33. Valores cobrados por usuário Social (Base Abril/2017).

CATEGORIA SOCIAL				
Faixas de consumo	Unidade	Tarifa de Água (R\$)	Tarifas de Esgoto (R\$)	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
De 0 a 10 (mínimo)	m ³	11,96	2,58	9,38
De 11 a 15	m ³	1,33	0,30	1,03
De 16 a 20	m ³	1,45	0,30	1,15
De 21 a 25	m ³	1,61	0,31	1,30
De 26 a 30	m ³	1,77	0,31	1,46
De 31 a 35	m ³	1,95	0,21	1,74
De 36 a 40	m ³	2,35	0,28	2,07

Tarifa de Água e Esgoto Residencial

Na Tabela 34 são apresentados os valores cobrados em função do volume consumido por usuário residencial.

Tabela 34. Valores cobrados por usuário Residencial (Base Abril/2017).

CATEGORIA RESIDENCIAL				
Faixas de consumo	Unidade	Tarifa de Água (R\$)	Tarifas de Esgoto (R\$)	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
De 0 a 10 (mínimo)	m ³	19,94	4,31	15,63
De 11 a 15	m ³	2,22	0,50	1,72
De 16 a 20	m ³	2,43	0,50	1,93
De 21 a 25	m ³	2,67	0,52	2,15
De 26 a 30	m ³	2,96	0,52	2,44
De 31 a 35	m ³	3,25	0,35	2,90
De 36 a 40	m ³	3,90	0,45	3,45
De 41 a 60	m ³	5,00	0,97	4,03
De 61 a 80	m ³	6,32	1,16	5,16
Acima de 80	m ³	8,42	1,44	6,98

Tarifa de Água e Esgoto Pública

Na Tabela 35 são apresentados os valores cobrados em função do volume consumido por usuário público.

Tabela 35. Valores cobrados por usuário Público (Base Abril/2017).

CATEGORIA PÚBLICA				
Faixas de consumo	Unidade	Tarifa de Água (R\$)	Tarifas de Esgoto (R\$)	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
De 0 a 10 (mínimo)	m ³	19,94	4,31	15,63
De 11 a 15	m ³	2,22	0,50	1,72
De 16 a 20	m ³	2,43	0,50	1,93
De 21 a 25	m ³	2,67	0,52	2,15
De 26 a 30	m ³	2,96	0,52	2,44
De 31 a 40	m ³	3,90	0,45	3,45
De 41 a 60	m ³	5,00	0,97	4,03
De 61 a 80	m ³	6,32	1,16	5,16
Acima de 80	m ³	8,42	1,44	6,98

Tarifa de Água e Esgoto Comercial

Na Tabela 36 são apresentados os valores cobrados em função do volume consumido por usuário comercial.

Tabela 36. Valores cobrados por usuário Comercial (Base Abril/2017).

CATEGORIA COMERCIAL				
Faixas de consumo	Unidade	Tarifa de Água (R\$)	Tarifas de Esgoto (R\$)	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
De 0 a 10 (mínimo)	m ³	28,52	3,44	25,08
De 11 a 20	m ³	3,46	0,58	2,88
De 21 a 30	m ³	4,62	0,73	3,89
De 31 a 40	m ³	5,31	0,79	4,52
De 41 a 60	m ³	6,18	0,91	5,27
De 61 a 80	m ³	8,07	1,22	6,85
Acima de 80	m ³	10,82	1,74	9,08

Tarifa de Água e Esgoto Industrial

Na Tabela 37 são apresentados os valores cobrados em função do volume consumido por usuário industrial.

Tabela 37. Valores cobrados por usuário Industrial (Base Abril/2017).

CATEGORIA INDUSTRIAL				
Faixas de consumo	Unidade	Tarifa de Água (R\$)	Tarifas de Esgoto (R\$)	
			Coleta e Afastamento	Tratamento
De 0 a 20 (mínimo)	m³	100,04	19,93	118,14
De 21 a 120	m³	6,74	1,35	7,29
De 121 a 180	m³	8,34	1,66	8,97
De 181 a 240	m³	9,46	1,88	10,30
Acima de 240	m³	14,27	2,86	16,26

13.4.8.5. Ligação Nova

Para solicitar ligação de água nova em apartamento, o proprietário deve apresentar os seguintes documentos na sede Administrativa do SAAE: Cópia do contrato de Compra e venda com reconhecimento de firma em cartório, Cópia do RG e CPF. Caso não seja o proprietário, o mesmo deve encaminhar procuração ou autorização com firma reconhecida ou declaração do usuário. Além dos documentos, deve ser pago taxa no valor de 398,09 reais.

Para solicitar ligação de água e esgoto em terreno, o proprietário deve apresentar os seguintes documentos na sede Administrativa do SAAE: Cópia do RG e CPF, Cópia do Alvará de construção e Cópia da Planta do imóvel (Projeto). Caso não seja o proprietário, o mesmo deve encaminhar procuração ou autorização com firma reconhecida ou declaração do usuário.

O valor da Ligação de água é R\$ 398,09 e a ligação de esgoto é R\$ 398,09 Totalizando R\$796,18, que pode ser parcelado em até 3 vezes sendo a primeira à vista, a segunda vencimento para 30 dias e a terceira vencimento para 60 dias no boleto bancário. Além disso, o proprietário deve garantir a instalação da caixa padrão e bengala no imóvel e deixar as seguintes peças na recepção do SAAE, as quais serão instaladas dentro da caixa padrão quando executada a ligação de água:

- 01 unidade de fita veda rosca 50 metros;
- 01 unidade de registro de gaveta 3/4 com volante (Deca ou Docol) ;
- 3 unidades de cotovelo 3/4 (metal - bronze);
- 03 unidade de niple 3/4 (metal - bronze);

- 02 unidades de registro com adaptador (PVC);
- 02 unidades de porca e tubete curto (PVC).

O prazo para execução do serviço é até 30 dias corridos.

14. PROGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Na sequência é apresentado o prognóstico do sistema de abastecimento de água.

14.1. Previsão da Demanda Anual para a Área de Planejamento e Estimativa das Vazões de Água para o Município de Salto ao Longo dos 20 anos

O município de Salto, segundo o SNIS (2016), possui 112.889 habitantes. Na Tabela 38 são apresentados alguns parâmetros do sistema de abastecimento de água do município obtido através do SNIS 2016.

Tabela 38. Parâmetros do sistema de abastecimento de água do município de Salto.

Parâmetro	Valor
População (IBGE 2010)	105.516
Produção de água	1.050.000,00 m³/mês
Consumo micromedido	587.473,33 m³/mês
Consumo per capita	185,60 L/hab.dia
Perdas Totais	44,05 %
Perdas Aparentes	31,05 %
Perdas Físicas	13,00 %

Fonte: SNIS/2016

Para o estudo das demandas de água, foi considerado como meta, que para o ano de 2038 os índices de perdas de água total serão iguais a 20% no município, sendo 10% referente às perdas físicas e 10% as perdas aparentes, dado que pelos dados do SNIS de 2016 as perdas giram em torno de 44,05%. Também foi considerado que devido à conscientização ambiental o consumo per capita micromedido seja no final de plano igual a 220,00 L/hab.dia, conforme plano de perdas.

Na Tabela 39 é apresentado o crescimento populacional adotado no presente trabalho para o município de Salto para os próximos 20 anos. Conforme já descrito, foi adotado que o crescimento será baseado no método exponencial, pois a taxa de

crescimento fornecido por esse modelo melhor representa a realidade dos últimos anos para o município de Salto, vinculado ao fato de apresentar maior precisão.

Tabela 39. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Salto até o ano de 2038.

Ano	População (habitantes)	Ano	População (habitantes)
1990	79.754	2015	113.046
1991	80.890	2016	114.609
1992	82.041	2017	116.191
1993	83.207	2018	117.793
1994	84.388	2019	119.414
1995	85.585	2020	121.056
1996	86.797	2021	122.717
1997	88.025	2022	124.399
1998	89.270	2023	126.101
1999	90.530	2024	127.824
2000	91.807	2025	129.568
2001	93.101	2026	131.333
2002	94.411	2027	133.118
2003	95.738	2028	134.926
2004	97.082	2029	136.754
2005	98.444	2030	138.605
2006	99.823	2031	140.477
2007	101.219	2032	142.371
2008	102.633	2033	144.287
2009	104.066	2034	146.226
2010	105.516	2035	148.187
2011	106.985	2036	150.171
2012	108.472	2037	152.178
2013	109.978	2038	154.208
2014	111.502		

Na Tabela 40 são apresentados os crescimentos populacionais adotados para o abastecimento de água na ETA Bela Vista (ETA I) e ETA João Jabour (ETA II). É importante ressaltar que a ETA Nações (ETA III) se encontra em fase de reformas, devido a esse fato, não foram estimadas as vazões para final de plano da mesma. Sendo que atualmente a ETA I, então, se encontra responsável por 81,4% do abastecimento de água a população, enquanto a ETA II, se encontra responsável

por 18,6% do abastecimento, lembrando que o sistema de abastecimento hoje atende a 98% da população total do município de Salto.

Tabela 40. Crescimento populacional urbano para o município de Salto em função da Estações de Tratamento de água.

Ano	População Total Atendida (habitantes)	Pop. ETA I	Pop. ETA II	Cresc. Anual Pop. ETA I e ETA II
2010	103.406	84.209	19.197	-
2015	110.785	90.218	20.567	1,43%
2016	112.317	91.465	20.851	1,38%
2017	113.867	92.728	21.139	1,38%
2018	115.437	94.006	21.431	1,38%
2019	117.026	95.300	21.726	1,38%
2020	118.635	96.610	22.024	1,37%
2021	120.263	97.936	22.327	1,37%
2022	121.911	99.279	22.633	1,37%
2023	123.579	100.637	22.942	1,37%
2024	125.268	102.012	23.256	1,37%
2025	126.977	103.404	23.573	1,36%
2026	128.706	104.812	23.894	1,36%
2027	130.456	106.237	24.219	1,36%
2028	132.227	107.679	24.548	1,36%
2029	134.019	109.139	24.880	1,36%
2030	135.832	110.615	25.217	1,35%
2031	137.667	112.109	25.558	1,35%
2032	139.523	113.621	25.902	1,35%
2033	141.402	115.151	26.251	1,35%
2034	143.301	116.698	26.604	1,34%
2035	145.223	118.263	26.961	1,34%
2036	147.168	119.846	27.321	1,34%
2037	149.134	121.448	27.687	1,34%
2038	151.124	123.068	28.056	1,33%

Na sequência são apresentadas as vazões de demanda de água para a sede do município de Salto.

14.1.1. Estimativa das Vazões de Água para a ETA I (Bela Vista)

A ETA I é abastecida pela Captação Ribeirão Piraí, localizada na sede e com vazão de 300 L/s.

Já a reservação da água tratada é feita através de vários reservatórios na região da ETA I e o total de sua capacidade é de 17.870 m³, conforme mostra a Tabela 41.

Tabela 41. Relação de reservatórios abastecidos pela ETA I no sistema de abastecimento de água de Salto.

Nome	Centro de Reservação	Tipo	Capacidade (m ³)
REL - 01	EAT Hospital	Elevado	250
RAP - 01	EAT Hospital	Apoiado	2.000
RSE - 01	EAT Santa Cruz	Semi-enterrado	1.000
REL - 03	EAT Santa Cruz	Elevado	250
RSE - 02	EAT Jardim Cidade	Semi-enterrado	3.000
REL - 04	EAT Jardim Cidade	Elevado	250
RAP - 03	EAT Prefeitura	Apoiado	1.000
REL - 05	EAT Prefeitura	Elevado	400
RSE - 03	EAT Jurumirim	Semi-enterrado	1.000
REL - 06	EAT Jurumirim	Elevado	400
REN - 01	EAT Haras Paineiras	Enterrado	100
REL - 07	EAT Haras Paineiras	Elevado	500
REL - 09	EAT Santa Marta	Elevado	220
RAP - 04	EAT Jardim Panorama	Apoiado	1.000
REL - 10	EAT Jardim Panorama	Elevado	150
RAP - 05	EAT - D'Icaraí	Apoiado	1.000
RAP - 05	EAT - D'Icaraí	Apoiado	1.000
REL - 12	EAT - D'Icaraí	Elevado	400

Continua...

Tabela 41. Relação de reservatórios abastecidos pela ETA I no sistema de abastecimento de água de Salto (Continuação).

Nome	Centro de Reservação	Tipo	Capacidade (m³)
REL - 15	EAT Moutonnée	Elevado	1.000
REL - 16	EAT Madre Paulina	Elevado	300
REL - 18	ETA Bela Vista	Elevado	250
RAP - 07	ETA Bela Vista	Apoiado	2.000
REL - 20	ETA Nações	Elevado	250
RAP - 08	ETA Nações	Apoiado	1.000
GAL - 02	ETA Nações	Galeria	150
Volume Total (m³)			17.870

Para realizar o cálculo da Vazão média diária ($Q_{\text{méd}}$) foi utilizada a Equação 01, a seguir:

$$Q_{\text{méd}} = \frac{P \cdot Q_{\text{pc}}}{86.400} \quad (01)$$

Realização dos cálculos de vazão e armazenamento necessário pelos 20 anos.

Onde:

- P = População de início, meio e fim de plano
- 86.400 = número de segundos/dia
- Q_{pc} = quota per capta

A quota per capta (Q_{pc}) é a quantidade de água a ser produzida para atender as necessidades diárias de cada habitante. Depende dos hábitos da população, da disponibilidade hídrica, etc., variando usualmente de 100 a 300 l/hab. Dia. A preferência deve ser pelos dados locais.

Para realizar o cálculo da Vazão máxima diária ($Q_{\text{máx}}$ diária) foi utilizada a Equação 02, a seguir:

$$Q_{\max} = Q_{\text{méd}} \times K_1 \quad (02)$$

Onde:

- $Q_{\text{méd}}$ = Vazão média diária
- K_1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,25

Para realizar o cálculo da Vazão máxima horária ($Q_{\text{Máx. horária}}$) foi utilizada a Equação 03 a seguir:

$$Q_{\text{max horaria}} = Q_{\text{max diária}} \times K_2 \quad (03)$$

Onde:

- $Q_{\text{máx. diária}}$ = Vazão máxima diária ou Q_{HMC}
- K_2 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,5

Na Tabela 42 é apresentada a estimativa da demanda de água para os próximos anos na região da ETA I do município de Salto.

Tabela 42. Estimativa da demanda de vazões de água para os próximos anos na região da ETA I do município de Salto.

Ano		Pop. ETA I	Produção Per Capita Água (L.hab/dia)	Perdas Físicas		Perdas não Físicas (Volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (L.hab/dia)	Consumo Per Capita Micro Água (L.hab/dia)	Vazões de Água Consumida (L/s)			Vazões de Água Produzida Total (L/s)		
				(L.hab/dia)	(%)	(L.hab/dia)	(%)			Média	Máx. Diária	Máx. Horária	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
0	2015	90.218	309,61	96,13	31,1	40,25	13,0	229,85	189,60	240,01	300,01	450,01	323,29	404,11	606,17
1	2016	91.465	305,39	92,03	30,1	39,30	12,9	228,90	189,60	242,32	302,90	454,35	323,29	404,11	606,17
2	2017	92.728	301,23	88,02	29,2	38,37	12,7	227,97	189,60	244,67	305,84	458,76	323,29	404,11	606,17
3	2018	94.006	297,13	84,10	28,3	37,46	12,6	227,06	189,60	247,05	308,82	463,23	323,29	404,11	606,17
4	2019	95.300	293,10	80,28	27,4	36,57	12,5	226,17	189,60	249,47	311,84	467,76	323,29	404,11	606,17
5	2020	96.610	289,12	76,54	26,5	35,70	12,3	255,70	220,00	285,92	357,40	536,10	323,29	404,11	606,17
6	2021	97.936	285,21	72,90	25,6	34,85	12,2	254,85	220,00	288,87	361,09	541,64	323,29	404,11	606,17
7	2022	99.279	281,35	69,34	24,6	34,01	12,1	254,01	220,00	291,87	364,84	547,25	323,29	404,11	606,17
8	2023	100.637	277,55	65,86	23,7	33,19	12,0	253,19	220,00	294,91	368,63	552,95	323,29	404,11	606,17
9	2024	102.012	273,81	62,47	22,8	32,38	11,8	252,38	220,00	297,99	372,48	558,72	323,29	404,11	606,17
10	2025	103.404	270,13	59,15	21,9	31,59	11,7	251,59	220,00	301,11	376,38	564,58	323,29	404,11	606,17
11	2026	104.812	266,50	55,92	21,0	30,82	11,6	250,82	220,00	304,27	380,34	570,51	323,29	404,11	606,17

Continua...

Tabela 42. Estimativa da demanda de vazões de água para os próximos anos na região da ETA I do município de Salto (Continuação).

Tabela 42: Estimativa da demanda de vazões de água para os próximos anos na Região da ETA do Município de São João del-Rei (Continuação)															
Ano		Pop. ETA I	Produção Per Capita Água (L.hab/dia)	Perdas Físicas		Perdas não Físicas (Volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (L.hab/dia)	Consumo Per Capita Micro Água (L.hab/dia)	Vazões de Água Consumida (L/s)			Vazões de Água Produzida Total (L/s)		
				(L.hab/dia)	(%)	(L.hab/dia)	(%)			Média	Máx. Diária	Máx. Horária	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
12	2027	106.237	262,92	52,76	20,1	30,06	11,4	250,06	220,00	307,48	384,35	576,52	323,29	404,11	606,17
13	2028	107.679	259,40	49,68	19,2	29,32	11,3	249,32	220,00	310,73	388,41	582,62	323,29	404,11	606,17
14	2029	109.139	255,93	46,67	18,2	28,60	11,2	248,60	220,00	314,02	392,53	588,79	323,29	404,11	606,17
15	2030	110.615	252,52	43,74	17,3	27,89	11,0	247,89	220,00	317,36	396,70	595,05	323,29	404,11	606,17
16	2031	112.109	249,15	40,88	16,4	27,19	10,9	247,19	220,00	320,74	400,93	601,40	323,29	404,11	606,17
17	2032	113.621	245,84	38,08	15,5	26,51	10,8	246,51	220,00	324,17	405,22	607,82	323,29	404,11	606,17
18	2033	115.151	242,57	35,36	14,6	25,84	10,7	245,84	220,00	327,64	409,56	614,33	323,29	404,11	606,17
19	2034	116.698	239,36	32,70	13,7	25,18	10,5	245,18	220,00	331,16	413,95	620,93	323,29	404,11	606,17
20	2035	118.263	236,19	30,10	12,7	24,54	10,4	244,54	220,00	334,73	418,41	627,61	323,29	404,11	606,17
21	2036	119.846	233,07	27,57	11,8	23,91	10,3	243,91	220,00	338,34	422,92	634,38	323,29	404,11	606,17
22	2037	121.448	229,99	25,10	10,9	23,30	10,1	243,30	220,00	341,99	427,49	641,24	323,29	404,11	606,17
23	2038	123.068	226,97	22,70	10,0	22,70	10,0	242,70	220,00	345,70	432,12	648,18	323,29	404,11	606,17

14.1.1.1. Análise dos Reservatórios

Para o cálculo requerido do volume de reservação necessário para abastecer o município de Salto foi considerado que cada captação irá operar 24 horas em um dia.

Assim, para o cálculo da capacidade de reservação existente no município de Salto, foi adotada a Equação 04.

$$V_{\text{req}} = \frac{Q_{\text{DMC}} \times 24}{3} + 6 \times Q_{\text{DMC}} \quad (04)$$

Onde:

- V_{req} = Volume requerido de reservação necessário para abastecer o setor (m^3);
- Q_{DMC} = Vazão do dia de maior consumo (m^3/h);

Vazão de Produção

Conforme já descrito, o sistema de abastecimento foi analisado para que as captações operem 24 horas por dia. Desta forma, será considerado como vazão de produção (Q_{Prod}) de água a vazão do dia de maior consumo, como apresentado na Equação 05.

$$Q_{\text{Prod}} = Q_{\text{DMC}} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right) \times \frac{24\text{h}}{18\text{h}} \quad (05)$$

Na Tabela 43 são apresentadas as vazões de produção e volume requerido de reservação para o sistema de abastecimento de água da sede (ETA I) do município de Salto. Observa-se que as vazões de produção necessárias para a atualidade são maiores quando comparada para os anos futuros, em virtude de ter sido considerado que serão investidas ações de redução de perdas de água. Assim, tem-se que a produção existente na sede do município é igual a $1.455 \text{ m}^3/\text{h}$ que é inferior aos $1.940 \text{ m}^3/\text{h}$ estimados como ideal. Recomenda-se que seja analisada a necessidade de aumento de produção de água para a região abastecida pela ETA I, uma vez que mesmo investindo em combate as perdas de água, faz-se necessário aumentar a produção de água.

Tabela 43. Vazões de produção e volume requerido de reservação para o sistema de abastecimento de água da ETA I do município de Salto.

Ano	População (hab)	Q _{DMC} (L/s)	Q _{HMC} (L/s)	Q _{DMC} (m³/h)	Q _{HMC} (m³/h)	Q _{prod} (m³/h)	Vol _{req} (m³)
2018	94.006	404,11	606,17	1.455	2.182	1.940	13.093
2020	96.610	404,11	606,17	1.455	2.182	1.940	13.093
2023	100.637	404,11	606,17	1.455	2.182	1.940	13.093
2026	104.812	404,11	606,17	1.455	2.182	1.940	13.093
2029	109.139	404,11	606,17	1.455	2.182	1.940	13.093
2032	113.621	404,11	606,17	1.455	2.182	1.940	13.093
2035	118.263	404,11	606,17	1.455	2.182	1.940	13.093
2038	123.068	404,11	606,17	1.455	2.182	1.940	13.093

* Q_{DMC} = Vazão diária de maior consumo, Q_{HMC} = Vazão Horária de maior consumo;
 Q_{prod} = Vazão requerida de produção; V_{req} = Vazão requerida de armazenamento.

Quanto à reservação, em termos globais, constata-se que o volume de reservação atual na região abastecida pela ETA I é igual a 17.870 m³, valor este superior ao estimado para todos os anos do Plano. Assim, verifica-se que não há necessidade de ampliação do sistema de reservação existente. Porém devido ao planejamento já existente para a implantação da setorização no município, são necessários, conforme previsto pelo projeto de setorização, a implantação de dois novos reservatórios vinculados a produção e armazenamento da ETA I, no caso um novo reservatório apoiado de 200m³ no Setor 18 – Centro, e outro no Setor 25 – Nações II, também apoiado, com capacidade de 500m³.

14.1.2. Estimativa das Vazões de Água para a ETA II (João Jabour)

A ETA II é abastecida pela Captação Buru – João Jabour, localizada na sede e com vazão de 120 L/s.

Já a reservação da água tratada é feita através de vários reservatórios na região da ETA II e o total de sua capacidade é de 6.310 m³, conforme mostra a Tabela 44.

Tabela 44. Relação de reservatórios abastecidos pela ETA II no sistema de abastecimento de água de Salto.

Nome	Centro de Reservação	Tipo	Capacidade (m³)
REL - 02	EAT Nova Era	Elevado	250
RAP - 02	EAT Nova Era	Apioado	3.000
RSE - 04	EAT João Jabour	Semi-enterrado	1.000
REL - 08	EAT João Jabour	Elevado	250
REL - 11	EAT Buru	Elevado	70
REL - 13	EAT Santa Isabel	Elevado	70
RAP - 06	EAT Portal dos Bandeirantes	Apoiado	300
REL - 14	EAT Portal dos Bandeirantes	Elevado	220
REL - 17	EAT Vila Martins	Elevado	1.000
GAL - 01	ETA João Jabour	Galeria	150
Volume Total (m³)			6.310

Para realizar o cálculo da Vazão média diária (Q_{med}) foi utilizada a Equação 01 a seguir:

$$Q_{med} = \frac{P \cdot Q_{pc}}{86.400} \quad (01)$$

Realização dos cálculos de vazão e armazenamento necessário pelos 20 anos.

Onde:

- P = População de início, meio e fim de plano;
- 86.400 = número de segundos/dia;
- Q_{pc} = quota per capita.

A quota per capita (Q_{pc}) é a quantidade de água a ser produzida para atender as necessidades diárias de cada habitante. Depende dos hábitos da população, da disponibilidade hídrica, etc., variando usualmente de 100 a 300 l/hab. Dia. A preferência deve ser pelos dados locais.

Para realizar o cálculo da Vazão máxima diária ($Q_{\text{máx}}$ diária) foi utilizada a Equação 02 a seguir:

$$Q_{\text{max}} = Q_{\text{méd}} \times K_1 \quad (02)$$

Onde:

- $Q_{\text{méd.}}$ = Vazão média diária
- K_1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,25

Para realizar o cálculo da Vazão máxima horária (Q_{max} horária) foi utilizada a Equação 03 a seguir:

$$Q_{\text{max horaria}} = Q_{\text{max diária}} \times K_2 \quad (03)$$

Onde:

- $Q_{\text{max diária}}$ = Vazão máxima diária ou Q_{HMC}
- K_2 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,5

Na Tabela 45 é apresentada a estimativa da demanda de água para os próximos anos na região da ETA II do município de Salto.

Tabela 45. Estimativa da demanda de água para os próximos anos na região da ETA II do município de Salto.

Ano		Pop. ETA II	Produção Per Capita Água (L.hab/dia)	Perdas Físicas		Perdas não Físicas (Volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (L.hab/dia)	Consumo Per Capita Micro Água (L.hab/dia)	Vazões de Água Consumida (L/s)			Vazões de Água Produzida Total (L/s)		
				(L.hab/dia)	(%)	(L.hab/dia)	(%)			Média	Máx. Diária	Máx. Horária	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
0	2015	20.567	309,61	96,13	31,05	40,25	13,00	229,85	189,60	54,71	68,39	102,59	73,70	92,13	138,19
1	2016	20.851	305,39	92,03	30,13	39,30	12,87	228,90	189,60	55,24	69,05	103,58	73,70	92,13	138,19
2	2017	21.139	301,23	88,02	29,22	38,37	12,74	227,97	189,60	55,78	69,72	104,58	73,70	92,13	138,19
3	2018	21.431	297,13	84,10	28,30	37,46	12,61	227,06	189,60	56,32	70,40	105,60	73,70	92,13	138,19
4	2019	21.726	293,10	80,28	27,39	36,57	12,48	226,17	189,60	56,87	71,09	106,64	73,70	92,13	138,19
5	2020	22.024	289,12	76,54	26,47	35,70	12,35	255,70	220,00	65,18	81,48	122,21	73,70	92,13	138,19
6	2021	22.327	285,21	72,90	25,56	34,85	12,22	254,85	220,00	65,85	82,32	123,48	73,70	92,13	138,19
7	2022	22.633	281,35	69,34	24,64	34,01	12,09	254,01	220,00	66,54	83,17	124,76	73,70	92,13	138,19
8	2023	22.942	277,55	65,86	23,73	33,19	11,96	253,19	220,00	67,23	84,04	126,06	73,70	92,13	138,19
9	2024	23.256	273,81	62,47	22,81	32,38	11,83	252,38	220,00	67,93	84,91	127,37	73,70	92,13	138,19
10	2025	23.573	270,13	59,15	21,90	31,59	11,70	251,59	220,00	68,64	85,80	128,71	73,70	92,13	138,19
11	2026	23.894	266,50	55,92	20,98	30,82	11,57	250,82	220,00	69,37	86,71	130,06	73,70	92,13	138,19

Continua..

Tabela 45. Estimativa da demanda de água para os próximos anos na região da ETA II do município de Salto (Continuação).

Ano		Pop. ETA II	Produção Per Capita Água (L.hab/dia)	Perdas Físicas		Perdas não Físicas (Volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (L.hab/dia)	Consumo Per Capita Micro Água (L.hab/dia)	Vazões de Água Consumida (L/s)			Vazões de Água Produzida Total (L/s)		
				(L.hab/dia)	(%)	(L.hab/dia)	(%)			Média	Máx. Diária	Máx. Horária	Média	Máx. Diária	Máx. Horária
12	2027	24.219	262,92	52,76	20,07	30,06	11,43	250,06	220,00	70,10	87,62	131,43	73,70	92,13	138,19
13	2028	24.548	259,40	49,68	19,15	29,32	11,30	249,32	220,00	70,84	88,55	132,82	73,70	92,13	138,19
14	2029	24.880	255,93	46,67	18,24	28,60	11,17	248,60	220,00	71,59	89,49	134,23	73,70	92,13	138,19
15	2030	25.217	252,52	43,74	17,32	27,89	11,04	247,89	220,00	72,35	90,44	135,65	73,70	92,13	138,19
16	2031	25.558	249,15	40,88	16,41	27,19	10,91	247,19	220,00	73,12	91,40	137,10	73,70	92,13	138,19
17	2032	25.902	245,84	38,08	15,49	26,51	10,78	246,51	220,00	73,90	92,38	138,57	73,70	92,13	138,19
18	2033	26.251	242,57	35,36	14,58	25,84	10,65	245,84	220,00	74,69	93,37	140,05	73,70	92,13	138,19
19	2034	26.604	239,36	32,70	13,66	25,18	10,52	245,18	220,00	75,50	94,37	141,55	73,70	92,13	138,19
20	2035	26.961	236,19	30,10	12,75	24,54	10,39	244,54	220,00	76,31	95,38	143,08	73,70	92,13	138,19
21	2036	27.321	233,07	27,57	11,83	23,91	10,26	243,91	220,00	77,13	96,41	144,62	73,70	92,13	138,19
22	2037	27.687	229,99	25,10	10,92	23,30	10,13	243,30	220,00	77,96	97,46	146,18	73,70	92,13	138,19
23	2038	28.056	226,97	22,70	10,00	22,70	10,00	242,70	220,00	78,81	98,51	147,77	73,70	92,13	138,19

14.1.2.1. Análise dos Reservatórios

Para o cálculo requerido do volume de reservação necessário para abastecer o município de Salto foi considerado que cada captação irá operar 24 horas em um dia.

Assim, para o cálculo da capacidade de reservação existente no município de Salto, foi adotada a Equação 04.

$$V_{\text{req}} = \frac{Q_{\text{DMC}} \times 24}{3} + 6 \times Q_{\text{DMC}} \quad (04)$$

Onde:

- V_{req} = Volume requerido de reservação necessário para abastecer o setor (m^3);
- Q_{DMC} = Vazão do dia de maior consumo (m^3 / h);

Vazão de Produção

Conforme já descrito, o sistema de abastecimento foi analisado para que as captações operem 24 horas por dia. Desta forma, será considerado como vazão de produção (Q_{Prod}) de água a vazão do dia de maior consumo, como apresentado na Equação 05.

$$Q_{\text{Prod}} = Q_{\text{DMC}} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right) \times \frac{24\text{h}}{18\text{h}} \quad (05)$$

Na Tabela 46 são apresentadas as vazões de produção e volume requerido de reservação para o sistema de abastecimento de água da sede (ETA II) do município de Salto. Observa-se que as vazões de produção necessárias para a atualidade são maiores quando comparada para os anos futuros, em virtude de ter sido considerado que serão investidas ações de redução de perdas de água. Assim, tem-se que a produção existente na sede do município é igual a $331,65 \text{ m}^3/\text{h}$ que é inferior aos $442,20 \text{ m}^3/\text{h}$ estimados como ideal. Recomenda-se que seja analisada a necessidade de aumento de produção de água para a região abastecida pela ETA II,

uma vez que mesmo investindo em combate as perdas de água, faz-se necessário aumentar a produção de água, para acompanhar o crescimento populacional da população que atualmente é diretamente beneficiada pela produção da ETA II.

Tabela 46. Vazões de produção e volume requerido de reservação para o sistema de abastecimento de água da ETA II do município de Salto.

Ano	População (hab)	QDMC (L/s)	QHMC (L/s)	QDMC (m³/h)	QHMC (m³/h)	Q _{prod} (m³/h)	Volreq (m³)
2018	21.431	92,13	138,19	331,65	497,48	442,20	2.984,88
2020	22.024	92,13	138,19	331,65	497,48	442,20	2.984,88
2023	22.942	92,13	138,19	331,65	497,48	442,20	2.984,88
2026	23.894	92,13	138,19	331,65	497,48	442,20	2.984,88
2029	24.880	92,13	138,19	331,65	497,48	442,20	2.984,88
2032	25.902	92,13	138,19	331,65	497,48	442,20	2.984,88
2035	26.961	92,13	138,19	331,65	497,48	442,20	2.984,88
2038	28.056	92,13	138,19	331,65	497,48	442,20	2.984,88

* Q_{DMC} = Vazão diária de maior consumo, Q_{HMC} = Vazão Horária de maior consumo;

Q_{prod} = Vazão requerida de produção; V_{req} = Vazão requerida de armazenamento.

Quanto à reservação, de uma análise global constata-se que o volume de reservação atual na região abastecida pela ETA II é igual a 6.310 m³, valor este superior ao estimado para todos os anos do Plano, logo não é necessária a ampliação de reservação do sistema, com referência à ETA II. Porém devido ao planejamento já existente para a implantação da setorização no município, são necessários, conforme previsto pelo projeto de setorização, a implantação de um novo reservatório no Setor 13 - Jardim Saltense, diante de tal necessidade, foi proposto a implantação de um reservatório apoiado de 400m³ de nível mínimo de água de 10,0m e altura aproximada de 15,0m com diâmetro de 6,0m, conforme projeto de setorização.

14.1.3. Estimativa das Vazões de Água para a ETA III (Nações)

Como já citado anteriormente, a ETA III (Nações) encontra-se em reforma.

14.2. Apresentação das Ações Previstas Referente ao Sistema de Abastecimento de Água

Segue abaixo listadas, nas Tabelas 47 e 48, as ações previstas para o sistema de abastecimento de água no município de Salto.

Tabela 47. Ações previstas referentes ao sistema de abastecimento de água conforme Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013).

Prazo de Implantação	Locais	Tipo de Intervenção	Unidade	Intervenções Principais Planejadas e Ratificadas pela ENGECORPS	Situação
Obras Emergenciais - Até 2014	Sede	Sistema Produtor	Captação Superficial	Controle das matas ciliares no entorno de todas as captações;	Não Executado
				Regularização da área da captação junto ao manancial Ribeirão de Ingá;	Não Executado
				Há necessidade de se controlar o assoreamento do reservatório Lagoa da Conceição e se proceder à dragagem do material já sedimentado, que apresenta a tendência de se encaminhar para as linhas de adução atuais.	Executado
				Ampliação da capacidade de captação do Ribeirão Pirai para 450 l/s.	
			EEAB	Manutenção preventiva nas elevatórias de água bruta.	Executado
			ETA	Adequação da calha Parshall existente na ETA Bela Vista;	Executado
				Ações no sentido de controlar a inundação da ETA Buru quando das enchentes periódicas, o que poderá ser solucionado com seu remanejamento para lote ao lado do centro de abastecimento João Jabour;	Não Executado
		Sistema de Reservação	Reservação	Adequação estrutural na laje de fundo do reservatório elevado REL-07 Siemens, visando eliminar um pequeno vazamento.	Executado
Obras de Curto Prazo - Até 2016	Sede	Sistema Produtor	Captação Superficial	Necessária dragagem da área a montante do barramento do Ribeirão Pirai devido a assoreamento e visando a melhora nas condições da captação neste local;	Executado
				Execução reforma de barramento no Ribeirão Pirai	Executado
			ETA	Reutilização da água de lavagem dos filtros das ETAs;	Não Executado

Continua...

Tabela 47. Ações previstas referentes ao sistema de abastecimento de água conforme Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013) (Continuação).

Prazo de Implantação	Locais	Tipo de Intervenção	Unidade	Intervenções Principais Planejadas e Ratificadas pela ENGECORPS	Situação
Obras de Curto Prazo - Até 2016	Sede	Sistema de Distribuição	Redes e Ligações	Atualização do cadastro de redes existentes (água e esgoto) e atualização cadastral de todas as unidades do sistema (captação, elevatórias, ETAS,boosters, etc.);	Executado Parcialmente
				Manutenção nos equipamentos dos boosters e elevatórias existentes;	Executado
				Instalação de um sistema de telemetria e telecomando em todas as elevatórias e boosters existentes;	Executado Parcialmente
				Implantação de uma unidade de desidratação de lodo na área de cada ETA.	Executado Parcialmente
				Substituição de cerca de 20.000 hidrômetros com idade superior a 20 anos e instalação de um programa de troca de hidrômetros com mais de 10 anos de idade.	Executado
Obras de Médio Prazo - Até 2019	Sede	Sistema Produtor	ETA	Automação das ETAs existentes com sistema de telemetria e telecomando;	Não Executado
				Instalação da fluoretação em todas as ETAs existentes.	Executado
		Sistema de Distribuição	AAT	Deverá ser analisada a necessidade de ampliação das adutoras existentes. Esta análise não foi possível através do presente Plano por não constar cadastro das mesmas.	Não Executado
			Boosters	Instalação de inversor de frequência em todos os boosters e elevatórias existentes.	Não Executado
Obras de Longo Prazo - Até 2040	Sede e aglomerados rurais	Sistema de Distribuição	Redes e Ligações	Implantação de 80 km (área urbana e rural) em linhas primárias e secundárias, atendendo ao crescimento vegetativo;	Executado Parcialmente
				Execução de cerca de 20.000 novas ligações, atendendo ao crescimento vegetativo;	Em Execução
				Implantação de macromedicação na distribuição e setorização do sistema e um programa de redução de perdas (com implementação da pesquisa de vazamentos entre outras ações);	Em Execução

Tabela 48. Ações previstas referentes às perdas do sistema de abastecimento de água conforme Plano Diretor de Combate as Perdas (Maio/2018).

Atividade
- Implantação do Projeto de Setorização
- Elaboração de modelagem matemática do sistema de distribuição de água através do software EPANET, onde são feitas avaliações reais do sistema, podendo assim prever ocorrências que possam vir a acontecer.
- Testes de estanqueidade dos setores de abastecimento de água para verificação das pressões finais dentro do setor para sua validação
- Projeto do sistema de Macromedição de Vazão e caixas de abrigo para macromedidores de vazão para controle e monitoramento das unidades operacionais (instalados nas saídas dos reservatórios).
- Aferição dos macromedidores, garantindo a confiabilidade dos dados monitorados
- Projeto do sistema de macromedição de nível para controle e monitoramento das unidades operacionais.
- Projeto de pesquisa de vazamentos para aumento da eficácia do combate as perdas
- Realização de batimetria na Lagoa Conceição para determinar a quantidade de sedimentos que precisam ser retirados da lagoa
- Substituição de redes antigas de distribuição por novas redes
- Substituição da adutora de água bruta da Captação Conceição
- Substituição de 12.502 Hidrômetros instalados há mais de 5 anos
- Implantação de Inversores de Frequência em 57 conjuntos motor – bombas, reduzindo custos de energia elétrica e evitando a paralisação do bombeamento de forma abrupta
- Monitoramento em tempo real das pressões na rede de distribuição de água com instalação de sensor de pressão em 18 pontos
- Realização de atividades de Educação Ambiental relacionadas a Perdas

14.3. Ações Previstas Referentes ao Sistema de Abastecimento de Água Conforme Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013)

14.3.1. Eventos de Emergência e Contingência

A prefeitura Municipal de Salto deverá dispor de plano de ação para enfrentamento de contingências e para propiciar a operação permanente do sistema de abastecimento de água do município de Salto.

Em sua maior parte, atua preventivamente e busca conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descon continuidades.

Em qualquer atividade sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultado de experiências anteriores e expresso na legislação ou em normas técnicas. Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros. O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. O atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso do serviço de abastecimento de água, são apresentados na Tabela 49 os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, a prefeitura se compromete a promover a elaboração de novos planos de atuação.

Tabela 49. Principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1. Falta d'água generalizada	- Inundação dos conjuntos de recalques de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência
	-Deslizamento de encostas/movimentação do solo/solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água produzida	- Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
	- Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	- Comunicação à Polícia
	- Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	- Controle da água disponível em reservatórios
	- Qualidade inadequada da água dos mananciais subterrâneos	- Reparo das instalações danificadas
	- Ações de vandalismo	- Implementação do PAE Cloro
		- Implementação de rodízio de abastecimento

Continua...

Tabela 49. Principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas (Continuação).

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
2. Falta d'água parcial ou localizada	- Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência
	- Instalações de produção de água	- Comunicação à população / instituições / autoridades
	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	- Comunicação à Polícia
	- Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	- Deslocamento de frota de caminhões tanque
	- Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	- Reparo das instalações danificadas
	- Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	- Transferência de água entre setores de abastecimento
	- Ações de vandalismo	- Instalação de equipamentos eletromecânicos de reservas

14.3.2. Estabelecimento de Programa Contínuo de Acompanhamento de Outorgas, Licenças de implantação e Operação e demais Licenças Ambientais das Obras e Pontos do Sistema de Responsabilidade da Autarquia

Em atendimento a este item, está sendo proposto à criação de um programa de acompanhamento aplicado para fiscalizar o vencimento das portarias de outorga, licença prévia, de instalação ou de operação emitidas pela CETESB ou qualquer outro tipo de documento que venha possuir data de validade ou que necessite de renovação periódica.

Este controle pode ser realizado manualmente ou através de softwares de gerenciamento que tenha como função a gestão de prazos, ou mesmo planilhas em Excel programadas para tal função.

O controle manual depende única e exclusivamente da organização do setor responsável pela fiscalização, neste caso o responsável deverá ter uma rotina de verificação mensal, semestral ou anual programada de modo que não haja meios de deixar uma licença ou portaria de outorga perder a validade, o cenário ideal é que seja previsto o vencimento de uma licença ou outorga com no mínimo 6 (seis) meses de antecedência.

14.3.3. Criação de “Banco de Projetos” de Engenharia, com a alocação permanente de recursos para elaboração de projetos de captação de recursos estaduais e federais

A criação do banco de projetos tem por finalidade agilizar a captação de recursos em nível estadual e federal, o banco de projetos visa armazenar e hierarquizar projetos de acordo com a demanda do SAAE. A partir da contratação e recebimento deste projeto, o mesmo deve ser armazenado em local apropriado (quando entregue em via física) ou mesmo armazenados em meio digital disponível como mídias em CD ou DVD, HDs ou mesmo backups em nuvem, deste modo dificultando a possibilidade de perder um projeto já contratado.

A captação de recurso depende das demandas e prioridades do SAAE, porém a mesma está apta a captar recursos em nível estadual e federal, utilizando recursos do FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos) e federal como o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento).

14.3.4. Implementação e Incentivo à Utilização de Tecnologia no Sistema, como softwares de dimensionamento e sistemas de georreferenciamento e melhorias no sistema e na forma de cadastro técnico de redes e ligações

A adoção de sistemas gerenciadores baseados em modelagem matemática possui grande aplicação nos sistemas de distribuição de água. Por se tratar de um método muito eficaz, sua utilização é cada vez maior buscando sempre a meta de aperfeiçoar o sistema para o melhor atendimento e satisfação do cliente.

A modelagem do sistema de abastecimento pode ser realizada por meio de software com licenças pagas como o Watercad da Bentley ou softwares livres como o EPANET. Este, desenvolvido pela EPA – Environmental Protection Agency (Agência de Proteção Ambiental em livre tradução) tem obtido grande aceitação no mercado brasileiro devido a sua facilidade em aplicação e construção de diversos modelos de abastecimentos, simulado cenários de abastecimento, desabastecimento, simulação de falhas, simulação de aumento de consumo devido ao aumento de população entre outras variáveis que podem ser programadas no modelo.

Aliado a modelagem matemática do sistema de distribuição de água, é comumente implantado o cadastro do sistema de distribuição de água em um software de geoprocessamento. O software de geoprocessamento une informações cartográficas (mapas, cartas topográficas e plantas) junto a informações a que se possa associar a coordenadas destes mapas. O SAAE possui em funcionamento um software de geoprocessamento que atualmente reúne informações do seu cadastro técnico e cadastro comercial.

O cenário ideal de operação é a integração do software de geoprocessamento com o software de modelagem, onde em prática, seria possível obter informações instantâneas a respeito de consumo, pressão e problemas de fornecimento ou mesmo setores com vazamentos de água, a integração com o cadastro comercial, permitiria analisar o consumo individual por ligação, obtendo parâmetros necessários para identificar qualquer tipo de fraude ou mesmo mau funcionamento dos dispositivos de micromedição.

Por ser dinâmico o emprego destes sistemas necessita de constantes alimentações de dados, o que significa em prática, é que o sistema deve ser sempre atualizado ou mesmo possuir autonomia para atualização automática, dispensando a atribuição de um operador fixo para o sistema.

14.3.5. Ampliações do Sistema de Captação de Água Bruta e Execução de uma Nova ETA

Conforme o estudo de vazão apresentado no presente relatório há necessidade de ampliação no sistema de abastecimento de água do município de Salto. Desta forma, deve-se prever uma nova captação, além de uma Estação de Tratamento de Água. Portanto, está sendo proposta uma nova captação no Rio Jundiá, onde há capacidade de ampliação da outorga. Para ampliação do sistema, deverão ser feitos estudos de viabilidade de implantação para definir o local mais adequado e todos os projetos necessários para sua execução.

14.3.6. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética

A utilização racional de energia ou eficiência energética consiste na busca de um modo mais eficiente de se utilizar a energia, ou seja, um modo de evitar maiores eventuais desperdícios, para se obter um determinado resultado. Por definição a eficiência energética consiste da relação entre a quantidade de energia empregada em uma determinada atividade e aquela disponibilizada para sua realização.

Um projeto de eficiência energética define ações em determinada operação, visando primordialmente a redução de custos com consumo de insumos energéticos e hídricos, apresentando sugestões de viabilidade técnico-econômica de implantação, incluindo as especificações técnicas, o “project finance”, equipamentos, materiais, serviços e as implantações propriamente ditas, além do gerenciamento do projeto e a gestão dos resultados após o término das intervenções.

Assim, qualquer empresa ou empreendimento pode ser beneficiado com um projeto de eficiência energética, através do retrofit de ativos operacionais e instalações, e adequação de procedimentos.

As etapas para um projeto de eficiência energética são definidas por:

- Contratação de uma empresa prestadora de serviço para realizar a análise energética;
- Pré-diagnóstico Energético e Hídrico e Viabilidade Técnico-Econômica;
- Diagnóstico Detalhado: Energético e Hídrico;
- Viabilização do Financiamento;
- Negociação do Contrato com a concessionária de energia elétrica;
- Implantação das Ações;
- Medição e Verificação dos Resultados.

A seguir são apresentados alguns exemplos de melhorias em busca de melhor eficiência energética:

- É possível se obter uma melhor eficiência energética, a partir do momento em que se troca a lâmpada fluorescente comum por uma lâmpada LED, existem estudos que apontam que a economia, em termos energéticos, pode chegar até a 90% do valor original, além disso, existem estudos que comprovam que a vida útil que pode ser de até 50 vezes maior que uma lâmpada comum;
- A troca de motores elétricos também é um grande ponto a ser explorado, a substituição de motores antigos com baixo rendimento, por motores mais novos com alto rendimento geram economia da ordem de 20% a 30%. O dimensionamento dos motores elétricos também é um fator a ser considerado, muitas vezes um motor novo é superdimensionado com potência maior que a necessária, aumentando o consumo energético, adequando a potência do motor, haverá maior economia no consumo de energia elétrica.
- Um outro caso é a utilização do inversor de frequência como alternativa para a redução do consumo de energia de motores elétricos, dado que o inversor de frequência é um dispositivo eletrônico capaz de transformar energia elétrica Corrente Alternada Fixa em energia elétrica Corrente Alternada Variável controlando assim a potência consumida pela carga do motor ou equipamento elétrico.

Portanto está sendo recomendado neste plano o desenvolvimento de um estudo de eficiência energética aplicado ao sistema de tratamento e distribuição de água do município de Salto, a fim de identificar e priorizar ações de investimento, que contribuam de forma positiva ao mesmo.

14.3.7. Projeto de Automação e Melhorias de Medição de Vazão e Pressão nos Pontos de Captação de Água Bruta

Em atendimento a este item, deve ser elaborado um projeto de automação e melhoria de medição da vazão e pressão em todos os pontos de captação de água bruta do município de Salto.

A automação é necessária no intuito de promover a melhoria na operação do sistema, por meio da implantação de controles de acionamento de bombas a distância. A automação também pode servir para transmitir dados operacionais como corrente, potência, fator de potência, horas de operação, vazão, pressão e nível.

O controle de vazão pode ser realizado por meio de macromedidores de vazão, inversores de frequência e válvulas proporcionais eliminando assim a presença de um operador fixo no local para operação dos equipamentos.

Portanto um projeto de automação com melhorias do sistema existente é de suma importância para a boa e correta operação do sistema.

Recentemente foi elaborado um Plano de Perdas para o município de Salto, onde é proposta a instalação de macromedidores e automação dos mesmos nas captações de água bruta.

14.3.8. Planejamento e Priorização de Ações de Combate às Perdas com o Estabelecimento de Metas

Hoje o município de Salto conta com uma porcentagem de perdas de 44,05% de perdas totais, para alcançar cenários desejáveis em torno de 20%.

Os benefícios de um projeto de redução de perdas são diversos. Com a redução das perdas físicas, o SAAE pode produzir uma quantidade menor de água

para abastecer a mesma quantidade de pessoas. Ao produzir uma quantidade menor de água, a operadora de saneamento reduz os custos com diversos itens, tais como:

- Produtos químicos;
- Energia elétrica;
- Compra de água bruta (nos casos em que há cobrança pelo uso da água);
- Mão de obra.

Com a redução das perdas aparentes, decorrentes de fraudes nas ligações, consumo não faturado, falta de hidrômetros, problemas de medição, dentre outros, tem-se como a principal consequência o aumento do volume faturado e, conseqüentemente, da receita.

Além disso, o SAAE pode postergar investimentos necessários para atender ao aumento da demanda decorrente do crescimento populacional, dado um controle mais eficiente sobre as perdas.

Entre aumentar a capacidade de produção de água e diminuir as perdas de água, a segunda alternativa será, em muitos casos, a mais adequada do ponto de vista econômico-financeiro e também ambiental, pois com o aumento da eficiência na produção e distribuição de água, a mesma quantidade produzida atende mais pessoas.

Os ganhos com redução de perdas de água podem ter impactos em termos de receitas, custos e investimentos.

Como meta direta está sendo proposto uma redução gradual no índice de perdas da ordem de 1,20% ao ano, gerando ao longo de 20 anos uma redução de 24,05%, chegando em um índice de 20% de perdas no sistema de distribuição de água do município.

Como ações de planejamento, podemos incorporar ferramentas de qualidade nos processos operacionais envolvidos no controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimentos de água. As decisões devem ser tomadas sendo baseadas em indicadores e análises criteriosas dos resultados, deixando de lado o predomínio da experiência dos operadores do sistema. Esta bagagem de conhecimento, que não deve ser desprezada, merece ser utilizada juntamente com

ferramentas e métodos que traduzam uma maior otimização dos recursos disponíveis e uma elevada eficácia dos resultados.

De forma resumida, um programa deve conter minimamente as seguintes etapas:

- Diagnóstico;
- Definição de Metas;
- Indicadores de Controle;
- Planos de Ação;
- Estruturação e Priorização;
- Acompanhamento das Ações e Avaliação de resultados.

As ações de redução e combate as perdas de água devem seguir o planejamento estabelecido nas seguintes linhas de ações:

- Planejamento e controle de reservatórios;
- Planejamento e controle de bombeamento;
- Planejamento e controle de Válvula Redutora de Pressão;
- Planejamento e controle de redes de distribuição;
- Planejamento e controle ao combate de vazamentos;
- Planejamento, controle e combate a fraudes e ligações clandestinas.

Como citado no item anterior, foi elaborado recentemente um Plano de Perdas para o município de Salto, sendo necessária a execução das ações propostas conforme o mesmo.

14.3.9. Planejamento e Desenvolvimento de Ações

Tendo em vista o princípio da melhoria contínua e visando sempre a continuidade dos investimentos no sistema de tratamento, abastecimento e distribuição de água tratada, está sendo proposta a adoção das seguintes ações:

- Redimensionamento do sistema de distribuição atendendo vazões futuras com a diminuição do número de reservatórios que acabam sendo utilizados como “caixas de passagem”;

- Programa de reforma/manutenção dos reservatórios do sistema com a priorização dos que se encontram em pior estado de conservação;
- Implantação do programa permanente de Pesquisa de Vazamentos não visíveis com o estabelecimento de metas e prazos para manutenção;
- Melhorias no sistema de distribuição com a implantação de setores de distribuição estanques e com controle de pressão e vazão;
- Programa de aferição de equipamento de macromedição de vazão (macromedidores, calha parshall, etc);
- Programa permanente de ações comerciais, troca de hidrômetros, corte de água e combate a fraudes no sistema de distribuição de água;
- Estabelecimento de metas e prazos operacionais para a manutenção e reparos em vazamentos;
- Estabelecimento de planos de manutenção preventiva e preditiva no sistema, com programas de substituição de redes e ramais;
- Readequação das ligações antigas ao novo modelo de padrão de ramal (com utilização de caixa protetora para hidrômetro), com metas para a substituição gradativa dos ramais existentes;
- Estabelecimento de acompanhamento de consumo para grandes consumidores para readequação dos cavaletes/ hidrômetros;
- Programa de conscientização quanto ao uso consciente da água;
- Implementação de melhorias no sistema de compra de insumos (Produtos químicos, tubos, conexões, acessórios, hidrômetros, etc.) com o estabelecimento de realização de testes dos lotes entregues, para certificar a condição do produto fornecido (Resistencia, classe metrológica, composição química, aferição, etc.);
- Programa de treinamento para funcionários e servidores (encanadores, atendimento público, programa introdutório ao que é o SAAE, etc.);
- Estabelecimento de sistema mensal de divulgação interna dos indicadores SNIS e outros indicadores de processo, com reunião mensal de avaliação pela direção da companhia.

14.4. Ações Previstas Referentes às Perdas do Sistema de Abastecimento de Água, Conforme Plano Diretor de Combate as Perdas (maio/2018)

A seguir são apresentados as ações e projetos que devem ser implantadas no município de Salto, com o objetivo de otimização do sistema de abastecimento já existente, as ações são divididas em três etapas, conforme apresentado abaixo:

Etapas I

- Implantação do projeto de Setorização;
- Elaboração de modelagem matemática do sistema de distribuição de água através do software EPANET;
- Testes de estanqueidade e a modelagem matemática dos setores de abastecimento de água propostos ;
- Projeto do Sistema de Macromedição de Vazão e caixas abrigo para macromedidores de vazão;
- Aferição dos Macromedidores.

Etapas II

- Projeto do Sistema de Macromedição de Nível;
- Projeto de Pesquisa de Vazamentos;
- Realização de batimetria na Lagoa Conceição para determinar a quantidade de sedimentos que precisam ser retirados da lagoa;
- Substituição de redes de distribuição;
- Substituição da adutora de água bruta da Captação Conceição.

Etapas III

- Substituição dos Hidrômetros;
- Implantação de Inversores de frequência nos conjuntos motor-bombas;
- Monitoramento em tempo real das pressões na rede de distribuição de água;
- Realização de atividades de Educação Ambiental relacionadas a Perdas.

Nos próximos tópicos são apresentados em detalhes as ações e projetos.

14.4.1. Readequação do Projeto de Setorização da Rede de Distribuição de Água

Para elaborar o Projeto de Setorização foram realizados os levantamentos do macrosistema considerando o processo de operação que o SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Salto-SP), vem realizando para o abastecimento de água da população.

Conforme a distribuição espacial dos centros de reservação foi verificado qual o dimensionamento ideal, desta maneira ocorreu, ao todo, à delimitação de 37 (trinta e sete) setores de distribuição, levando-se em conta a situação atual com os reservatórios existentes.

Cada setor de abastecimento é definido pela área suprida por um reservatório de distribuição (elevado, apoiado, semi-enterrados ou enterrado), destinado a regularizar as variações de adução e de distribuição, e condicionar adequadamente as pressões na rede. O abastecimento da rede por derivação direta de adutora que possui recalque com bomba de rotação fixa é condenável, pois o controle de pressões torna-se praticamente impossível diante das grandes oscilações de pressão decorrentes de tal situação.

Desta forma o projeto da setorização da rede de distribuição do município de Salto baseou-se a medida do possível na setorização clássica, ou seja, foi adotado um reservatório, cuja principal função é condicionar as pressões de cotas topográficas mais altas que não podem ser abastecidas pelo reservatório de distribuição (principal), normalmente condicionado a atender cotas mais baixas do setor.

Assim, os setores de abastecimento foram divididos em zonas de pressão, cujas pressões estática e dinâmica devem obedecer à limites pré-fixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/1994 onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 500 kPa (50,0 mca), e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca).

Para o desenvolvimento desta atividade foi realizada análise de toda a rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água de Salto, sendo considerada

as plantas cadastrais, curvas de nível, diâmetros da rede de distribuição, pressões dinâmicas e estáticas em cada zona de abastecimento para a delimitação efetiva do setor.

Assim, foram realizadas as seguintes ações:

- Delimitação nas plantas cadastrais dos setores com suas respectivas zonas de pressão;
- Estimativa do número de ligações de cada setor delimitado, obtendo assim a vazão (demanda) de água pertinente ao setor;
- Análise dos reservatórios de distribuição com as respectivas áreas de abrangência, referente às redes de distribuição;
- Adequação dos limites dos setores de abastecimento em plantas cadastrais.

Delimitação dos Setores

Entende-se por setor a área perfeitamente delimitada, por meio de fechamento de registros, intervenções hidráulicas, ou naturalmente por acidentes geográficos, avenidas, linhas férreas, ou outros, e cuja fonte de alimentação é conhecida e mensurável por macromedição.

A implantação dos setores além de apresentar benefícios diretos, tais como estudos de indicação de vazamentos não visíveis e de ligações clandestinas, gera benefícios indiretos, como manutenção preventiva de peças especiais, melhor adequação da rede, permitindo o isolamento de pequenas áreas para serviços de reparos, maior flexibilidade nos fluxos d'água e levantamentos sistemáticos de dados operacionais e de projeto (vazões e pressões).

O tamanho de um setor deve levar em conta os seguintes fatores:

- Homogeneidade do consumo: tanto quanto possível, o setor deve conter consumidores de mesma classe (residencial, comercial ou industrial);
- Rede de alimentação: a dimensão da rede ou redes de alimentação do setor deve ser suficiente para abastecer a área sem afetar as demandas necessárias e ter velocidades de água compatíveis com os limites de precisão dos aparelhos de medição de vazão. É preferível ter apenas uma rede alimentadora, bastando para a medição global à instalação de um único macromedidor, que deve se localizar em média a uma distância equivalente a 3 diâmetros a montante e 5 diâmetros a jusante de qualquer singularidade na

tubulação, tais como curvas, válvulas, etc. Ressalta-se que tais distâncias são indicadas pelo fabricante dos equipamentos de macromedição de vazão;

- Fechamento de registros: é recomendado que a quantidade de registros a serem fechados para isolar o setor não deve ser superior a 20.

Estimativa do Número de Ligações e Vazão de Abastecimento dos Setores

Uma vez delimitado o setor foi quantificado o número de ligações presentes, bem como os futuros empreendimentos que venham a ser implantados na sua área de abrangência, para então quantificar a sua vazão ou demanda de água.

Para quantificar o número de ligações foi utilizada a imagem do Google Earth que apresenta boa resolução, sendo que a imagem área do município é de data recente (ano de 2016). Assim, foram contadas as residências existentes nos setores, os lotes vazios existentes, e os lotes referentes aos novos empreendimentos, os quais foram considerados nos cálculos das demandas necessárias, isso se deve em virtude do crescimento populacional que poderá ocorrer no setor.

Com o levantamento dos números de residências de cada setor, junto as imagens do Google Earth, foi realizada a compatibilização das ligações levantadas pela a imagem e as ligações contidas junto ao setor comercial do SAAE de Salto, isto, devido à discrepância da contagem pela a imagem em relação aos dados cadastrados no sistema comercial. Este fato justifica-se, pois é de difícil identificação pela imagem, os lotes oriundos de desmembramentos e que contém residências do tipo “germinadas”.

Para calcular as vazões de água consumida em cada setor, foi adotado o índice de 3,0 habitantes por residência, índice este apresentado pelo Censo 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Para os lotes vazios levantados foi considerada a taxa de ocupação de 80% dos lotes para os cálculos e a taxa de 3,0 habitantes por lote.

Para os cálculos das demandas necessárias de cada setor foi considerada a taxa de consumo per capita de água igual a 200 L/hab.dia, e o índice de perdas total igual a 20% (meta do Plano Diretor). Assim, já considerando as perdas de água tem-se a taxa per capita adotada para o plano, o valor de 250 L/hab.dia. Sabe-se que atualmente os indicadores per capita de produção de água são superiores a estes

valores considerados, no entanto, dimensionar um sistema adotando elevados índices de perdas não está em conformidade com as metas a serem atingidas pelo plano, que é um índice de perda total igual a 20%.

Para as ligações consideradas do tipo industrial foram considerados valores estimados baseados na literatura técnica. Assim a taxa per capita utilizada foi de 70l/oper.dia e o número de operários foi considerado 25 operários por ligação, por se tratar de pequenas indústrias e que não tem a água como sendo uma de suas matérias primas principais na produção.

Abaixo é apresentada a equação utilizada para o cálculo das vazões médias demandadas necessárias:

$$Q_{méd} = \frac{q \cdot n^{\circ} \text{ habitantes} \cdot n^{\circ} \text{ ligações}}{86.400}$$

Em que:

- $Q_{méd}$: É vazão média demandada (L/s);
- q : É taxa per capita (L/hab.dia);
- n° habitantes : É taxa do número de habitantes por ligação (hab);
- n° ligações : É número de ligações.

Para a determinação da vazão máxima diária de cada setor foi utilizado o coeficiente de variação $K_1=1,20$, assim a vazão do dia de maior consumo é calculada pela seguinte fórmula:

$$Q_{dmc} = Q_{méd} \cdot K_1$$

Em que:

- Q_{dmc} : É vazão do dia de maior consumo (L/s);
- $Q_{méd}$: É vazão média demandada (L/s);
- K_1 : É Coeficiente do dia de maior consumo (1,20).

Para a variação máxima horária de cada setor foi utilizado o coeficiente de variação $K_2=1,50$, com isso a vazão da hora de maior consumo é calculada pela seguinte fórmula:

$$Q_{hmc} = Q_{méd} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Em que:

- Q_{hmc} : É Vazão da hora de maior consumo (L/s);
- $Q_{méd}$: É vazão média demandada (L/s);
- K_1 : É Coeficiente do dia de maior consumo (1,20).
- K_2 : É Coeficiente da hora de maior consumo (1,50).

O dimensionamento das infraestruturas tais como reservatórios e redes de distribuição para cada setor de abastecimento, levou em consideração os valores das vazões máximas diárias e máximas horárias descritas acima.

Análise dos Reservatórios

Para o cálculo do volume do reservatório para atender o setor foi utilizado a relação de Fruhling, na qual a capacidade do reservatório deve ser suficiente para armazenar o terço do consumo diário. Assim foi considerado para o cálculo do volume o dia de maior consumo, obtendo-se assim o armazenamento necessário, conforme a equação apresentada abaixo:

$$Vol = \frac{Q_{DMC} \cdot 24}{3}$$

Em que:

- Vol : É o volume de reserva necessária (m^3);
- Q_{dmc} : É a vazão do dia de maior consumo (m^3/h).

Lista de Materiais Hidráulicos

Depois de delimitado e aprovado o setor projetado foi elaborado uma lista de materiais hidráulicos com os quantitativos de peças, conexões e acessórios necessários para as obras a serem executadas, com a finalidade de separar fisicamente as redes de água para delimitação dos setores.

Setores do Sistema de Distribuição de Água

De posse da planta da Base Cadastral foi determinado e planejado o setor de abastecimento de água, levando-se em conta como critérios principais a topografia do setor, as pressões em pontos altos e baixos, e as áreas de abrangência dos reservatórios existentes.

A rede de distribuição de água de Salto foi subdividida em 37 (trinta e sete) setores de abastecimento, sendo a relação destes apresentados na Tabela 50.

Tabela 50. Relação dos setores de abastecimento de água propostos para o município de Salto – SP.

N	DENOMINAÇÃO	BAIRRO	LIGAÇÕES **	LOTES VAZIOS	TOTAIS
1	Jd. Buru	Jd. Buru	124	29	153
2	Sta. Isabel	Terras de Santa Izabem	84	108	192
3	Zuleika Jabour	Village Zuleika Jabour	539	82	621
4	São Luis	Moradas São Luiz Haras São Luiz Jd. Santa Rita Residencial Piccolino	605	167	772
5	Portal dos Bandeirantes	Portal dos Bandeirantes	30	379	409
6	Village João Jabour	Village João Jabour	132	30	162
7	João Jabour	Piccolo Paese	192	69	261
8	Vila dos Eucaliptos	Res. Vila dos Eucaliptos	123	437	560
9	Jd. Taquaral	Jd. Taquaral	0	435	435
10	Vila Martins	Residencial Vila Martins	157	639	796
11	Monte Serrat	Terras de Mont Serrat Jd. União Jd. São João Conj. Res. Vilas D'icarai	2787	255	3042
12	Nova Era	Resid. Delegá Jd. Santa Edwirges Cond. Resid. Bonatti Jr. Bom Retiro I Jd. São Gabriel II Resid. São Gabriel Resid. Alvorada São Judas Tadeu Vila Norma Nova Era Res. Fabbri Bairro Lajeado Jd. Sto Inácio Conj. Resid. Porto Seguro	2648	187	2835

Continua..

Tabela 50. Relação dos setores de abastecimento de água propostos para o município de Salto – SP (Continuação).

N	DENOMINAÇÃO	BAIRRO	LIGAÇÕES **	LOTES VAZIOS	TOTAIS
13	Jd.Saltense	Jd. Saltense	986	186	1172
14	D'Icarai	Vila Guarujá Lot. Sol D'Icarai Res. Italo Fabbri Residencial Lagos D'Icarai Jd. D'Icarai	850	673	1523
15	Hospital	Dis. Industrial dos Bandeirantes Jd. Celani III Jd. Celani I Jd. Celani II Reserva Central Park Central Park Jd. Christina Jd. Santa Teresinha	810	714	1524
16	Mirante dos Ypês	Jardim Elizabeth Mirantes dos Ipês Jardim São Francisco	412	282	694
17	PQ. Bela Vista	Jd. Maria José Vila Romão Bairro Loatt Jd Armando Barcella Vila Progresso Lot. Clementino Assol Vila Flora PQ. Bela Vista Jd. Isaura Maria Jd. Jomar Jd. Do Divino Lot. Alberto C. Filho Vila Roma Jd. Sto. Antonio Jd. Sta. Lucia Jd. Primavera Cond. Resid. Rio Branco Jd. Europa Jd. Independência Resid. Esplanada Jd. Independência II	4482	444	4926

Continua...

Tabela 50. Relação dos setores de abastecimento de água propostos para o município de Salto – SP (Continuação).

N	DENOMINAÇÃO	BAIRRO	LIGAÇÕES **	LOTES VAZIOS	TOTAIS
18	Centro	Jd. Servilha Jd. Três Marias Vila Teixeira Vila Ideal Centro	3419	119	3538
19	ETA Bela Vista	Vila Henrique Jd. Paraíso CH. Araujo	579	61	640
20	Prefeitura	Vila Nova	725	54	779
21	São Bento	Jd. Bandeirantes Jd. Municipal Jd. Brasil Jd. Sontag Resid São Bento Resid Costas das Areias Resid Costas das Areias II Jd. Das Constelações Jd. Das Nações	1382	516	1898
22	Nações	Cond. Hermenegildo Milioni Jd. Planalto Resid. Parque Laguna Jd. Nações II	2548	956	3504
23	Residencial Primavera	Distrito Industrial Residencial Primavera Chácara Halter	200	184	384
24	JD. Panorama	Jd. Parnorama Bairro Olaria Jd. Nair Maria	1703	488	2191
25	Nações II	Nações II	310	32	342
26	Santa Marta	Jd. Guaruja Jd. Sta. Marta II Jd. Santa Marta Núcleo Industrial Alert Parque Julio Ustrito	975	624	1599
27	Villagio do Conde	Villagio do Conde Jardim Imperial	10	805	815

Continua...

Tabela 50. Relação dos setores de abastecimento de água propostos para o município de Salto – SP (Continuação).

N	DENOMINAÇÃO	BAIRRO	LIGAÇÕES **	LOTES VAZIOS	TOTAIS
28	Monte Paschoal	Jardim Imperador Resid. Salto Ville Jardim Saberano Pq. Res. Serra dos Ipês Jardim Arco Iris Jardim Monte Paschoal	1680	478	2158
29	Eldorado - Siemens	Conj. Res. Monte Carlo Jd. Da Cidade IV Jd. Da Cidade II Conj. Res. Jd. Da Cidade Jd. Villela Bairro N.S. Mont Serrat Jd. Cidade III Jd. Cecap III Jd. Sta. Maria III	1962	369	2331
30	Santa Cruz	Jardim Santa Efigênia Jd. Sta. Cruz III Jd. Sta Cruz II Jd. Sta. Cruz	1948	95	2043
31	Monte Belo	Cond. Monte Belo	179	22	201
32	Estação	Parque Res. Rondon Chacara São Luiz Res. Santo Stefano Jardim Itaguaçu Bairro da Estação Jd. Marília Jd. Eldorado	1724	140	1864
33	Haras Paineiras	Resid. Haras Paineiras Urb. Santo de São José	1324	87	1411
34	Mountonée	Parque Rocha Mountonée Village Mountonée Lot. São Pedro e São Paulo Recanto do Guarau	1336	696	2032
35	Madre Paulina	Res. Santa Madre Paulina	527	47	574
36	Faz. Palmeras Imperas	Cond. Faz Palmeras Imperas	266	249	515
37	Jurumirim	Cond. Resid. Vila Conte I	162	0	162

14.4.2. Elaboração da Modelagem Matemática do Sistema de Distribuição de Água através do software EPANET

Foi elaborado o cadastro das redes de distribuição de água do município. Assim, foi recomendado que seja elaborada, em conjunto, a modelagem hidráulica do sistema de distribuição de água através do software EPANET. Para tanto, deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- **Análises dos Consumos:** deverá ser levantado os consumos de todos os hidrômetros do município, contendo os bairros com respectivo número de ligações, o consumo médio por ligação/mês do último ano existente no cadastro de Salto e a média de consumo dos últimos 5 anos. A importância desses valores se dá devido a sua utilização na distribuição do consumo base nos nós do EPANET;
- **Grandes consumidores:** para este trabalho deverá ser adotado grandes consumidores ligações que consomem mais de 50m³/mês. Estes usuários deverão ser locados no mapa, sendo que estas ligações deverão ser tratadas caso a caso, visando aproximar a simulação da realidade;
- **Padrão de Consumo:** para realizar a simulação hidráulica, deverão elaborado um padrão de consumo em cada setor, sendo necessário para tanto instalar três pontos de consumo por setor e realizar a medição de vazão nestes pontos por um período mínimo consecutivo de sete dias. Desta forma, deverá ser gerado um gráfico mostrando a variação da vazão ao longo do dia, ou seja, será apresentado o perfil de consumo de três pontos distintos do sistema de distribuição do município. Os padrões de consumo serão elaborados a partir da variação de vazão no decorrer do dia, variações essas medidas nas saídas dos reservatórios. Para tanto, serão utilizados os dados a serem monitorados na pitometria nas saídas dos reservatórios para a rede distribuição. Destaca-se que os padrões de consumo serão baseados nos dados monitorados pelo processo de data-logger por um período de sete dias consecutivos. Desta forma, será possível identificar o perfil de consumo dos dois setores em análise;
- **Padrão e Curva de Bomba dos Equipamentos Existentes:** as cotas de instalação das bombas serão consideradas de acordo com o levantamento

topográfico existente no município. As curvas características das bombas serão determinadas pelo próprio EPANET, através de dados de vazão levantados por ensaios de medição de vazão com medidor ultrassônico nas tubulações de recalque nas saídas das bombas. Também deverão ser levantadas as curvas características de cada modelo de bomba junto aos catálogos fabricantes, com o objetivo de comparar com os dados de medição e assim melhorar ainda mais o modelo. As curvas características dos catálogos serão utilizadas na montagem do modelo de esquema geral. As operações das bombas deverão ser determinadas através dos dados de nível operacional dos reservatórios, e também por observação de dados de automação que mostram o status atual de cada bomba no sistema;

- **Válvulas de Manobra:** deverão ser apresentadas nos modelos as principais válvulas que são utilizadas em manobras no sistema de abastecimento, normalmente estão delimitando setores de manobra. Estas válvulas serão levantadas através de informações do cadastro técnico que será apresentado e atualizado durante este trabalho. Através destas válvulas será possível realizar estudos operacionais no sistema visando à manutenção de tubulações no caso de rompimentos na rede. É importante a constante atualização do cadastro técnico para a implantação de novas válvulas no sistema;

- **Nós dos Modelos:** os nós a serem utilizados nos modelos serão implantados de acordo com o método da área de influência, onde os consumos de todas as ligações que estão em uma determinada área são considerados no nó correspondente a esta área. Nos nós também deverão ser consideradas vazões relacionadas às perdas no sistema. Estas perdas deverão ser estimadas a partir dos dados dos macromedidores existentes no sistema de distribuição de água do município. As vazões relacionadas às perdas serão distribuídas entre todos os nós que tem consumos. O objetivo desta distribuição é não concentrar vazões em determinadas tubulações do sistema, uma vez que não se sabe a exata localização dos vazamentos. As cotas do terreno consideradas em cada nó deverão ser levantadas de acordo com o levantamento topográfico do município, lembrando que estas cotas deverão ser consideradas ao nível do eixo dos arruamentos, e não em relação

à profundidade das tubulações devido à dificuldade de se obter tal dados de profundidade;

- **Tubulações dos Modelos:** as tubulações utilizadas no modelo deverão ser as existentes no cadastro técnico de redes de abastecimento de água do município de Salto. A partir deste mapa deverão ser levantados todos os comprimentos das tubulações para serem usados na modelagem, bem como seus diâmetros. Deverá ser feito um levantamento da data de implantação dos loteamentos existentes no município para se estimar os coeficientes de rugosidade de Hazen Willians de acordo com as idades das tubulações. Estas estimativas deverão ser feitas a partir de tabelas encontradas nas literaturas. Este estudo dos coeficientes serve como ponto inicial da calibração do modelo para a melhor adequação das perdas de carga existentes nas tubulações, e assim a obtenção das pressões existentes no sistema;

- **Tempos de Simulação:** Os tempos de simulação deverão ser determinados de acordo com os tempos utilizados nos equipamentos instalados em campo, sendo que no caso deste trabalho deverão ser feitas leituras em campo a cada 10 minutos. Este intervalo serviu para que se fizessem as comparações dos valores simulados e medidos para ajuste dos modelos. Destaca-se que no presente trabalho está sendo previsto a implantação de sensores de pressão no sistema de distribuição de água, visando monitorar as pressões em tempo real no sistema de distribuição do município de Salto;

- **Calibração do Modelo Matemático na Modelagem Hidráulica:** Conforme já descrito, os modelos serão calibrados e padronizados baseando-se nos dados monitorados de pressão na rede de distribuição, sendo elaboradas simulações de vazão e pressão em diversas situações extremas, tais como, vazão mínima noturna, vazão no dia de maior consumo e vazão na hora de maior consumo. Serão inclusos nas simulações todos os equipamentos necessários para uma eficiente operação do sistema, tais como: boosters em áreas de baixa pressão, válvulas redutoras de pressão em áreas com alta pressão, tubulações de reforço no abastecimento, etc.

Também serão realizadas simulações hidráulicas considerando a implantação de novas Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs), em caso de ser constatada a

existência de pressões acima dos toleráveis (50 mca). Logo a calibração do modelo matemático deverá ser baseada nos seguintes dados:

- Monitoramento das pressões em tempo real através dos sensores de pressão a serem implantados no município;
- Monitoramento por processo pitométrico ou medidor ultrassônico por sete dias consecutivos em três saídas dos principais reservatórios que abastecem a rede de distribuição;
- Monitoramento dos sistemas de recalque através de medidor de vazão ultrassônico;
- Dados existentes no SAAE dos macromedidores de vazão instalados e dos sensores de níveis instalados nos reservatórios.

14.4.3. Testes de Estanqueidade e a Modelagem Matemática dos Setores de Abastecimento de Água Propostos EPANET

Devem ser realizadas medições de pressão instantânea no entorno dos setores de abastecimento, utilizando data logger ou manômetro. Dessa forma, será possível a verificação das pressões finais dentro do setor, para validação deste.

Validação de Projeto

A validação de projeto deverá ser executada por DMC para verificar os parâmetros que foram adotados no modelo hidráulico elaborado na fase inicial (modelagem do sistema existente) através da modelagem por DMC (distrito de medição e controle) em estudo e, se necessário, corrigir e/ou complementar esse modelo com as alterações realizadas no sistema de abastecimento.

A validação de projeto, o SAAE deverá avaliar o comportamento de cada DMC em termos de abastecimento e estanqueidade, executando as atividades descritas a seguir.

Manobras para Isolamento do DMC e Verificação do Abastecimento

Deverá ser realizado estudo de viabilidade para execução dos testes de pressão zero e abastecimento, elaborando estratégias de manobras e certificando-se que foram executadas todas as obras necessárias para a delimitação dos DMCs.

Será executado diagnóstico preliminar da situação do abastecimento de cada DMC acompanhando as manobras executadas. Nesta etapa, será avaliado o comportamento de cada instalação em termos de abastecimento, principalmente em áreas limítrofes.

Para as ocorrências confirmadas (identificação de vazamentos, ligações irregulares e inativas, etc.), deverá ser providenciado a regularização.

Finalizadas as manobras e não havendo comportamento inesperado, serão medidas as pressões nos pontos críticos da rede (pontos altos e pontos próximos aos limites do DMC), de modo a monitorar as pressões instantâneas nesses pontos para identificar possíveis pontos de desabastecimento não previstos na modelagem.

Na ocorrência de áreas desabastecidas, serão identificadas as possíveis causas do problema, verificando: dados utilizados na modelagem, existência de válvulas fechadas ou sem passagem, capeamentos, peças e redes não cadastradas, possíveis vazamentos, abastecimentos irregulares, etc.

O modelo hidráulico deverá ser atualizado em função das novas condições verificadas em campo, se houver.

Teste de Estanqueidade

Após a implantação dos setores propostos e comprovação de regularidade do abastecimento no DMC delimitado, o DMC deverá estar perfeitamente estanque e, para isso, é necessário realizar o teste de estanqueidade zero (ou pressão zero).

O teste de pressão zero consiste em, após as manobras para isolamento do DMC, fechar a entrada da área, provocando o desabastecimento e medindo as pressões em pontos estratégicos da rede (por exemplo, próximos aos limites, na entrada, nos pontos baixos e nos pontos altos da área) até que se obtenha a pressão zero (ou aquela esperada após determinado período de teste) em toda a área.

Caso não se obtenha a “pressão zero” em toda a área, é possível que alguma passagem de água esteja ocorrendo nas válvulas ou exista alguma rede ou interligação não cadastrada. Serão diagnosticadas possíveis ocorrências não previstas na rede de abastecimento, tais como, identificação de válvulas com problemas, existência de redes e interligações não cadastradas, etc. O modelo

hidráulico deverá ser atualizado em função das novas condições verificadas em campo, se houver.

Elaboração da Modelagem Matemática dos Setores de Abastecimento de Água Propostos Através do Software EPANET

Os setores de abastecimentos propostos serão modelados matematicamente após a implantação física e dos pontos de pressão monitorados, através do software EPANET. Também deverão ser considerados a análise de consumo, padrão de consumo, válvulas de manobra, nós dos modelos, tubulações dos modelos, tempos de simulação, vazão de entrada dos setores, níveis dos reservatórios de abastecimento dos setores e calibração do modelo matemático na modelagem hidráulica.

14.4.4. Projeto do Sistema de Macromedição de Vazão e Caixas Abrigo para Macromedidores de Vazão

Um Sistema de Macromedição tem a função de realizar o gerenciamento do sistema de abastecimento de água através de controle e monitoramento das unidades operacionais, eles são um instrumento indispensável a operação de sistemas públicos de distribuição de água.

Quanto às suas aplicações os sistemas de medição se constituem em ferramental para o aumento da eficiência da operação, permitindo conhecer o funcionamento do sistema e subsidiando o controle de parâmetros, tais como: vazão, pressão, volume, etc. De forma genérica os sistemas de medição englobam os sistemas de macromedição e de micromedição.

Entende-se por micromedição a medição do consumo realizada no ponto de abastecimento de um determinado usuário, independentemente de sua categoria ou faixa de consumo.

Macromedição é o conjunto de medições realizadas no sistema público de abastecimento de água.

Como exemplo cita-se: medições de água bruta captada ou medições na entrada de setores de distribuição, ou ainda medições de água tratada entregue por

atacado a outros sistemas públicos. Esses medidores são normalmente de maior porte.

Deve-se, no entanto, ter em mente que a avaliação de todo um sistema de abastecimento requer um sistema de medição envolvendo macro e micromedição.

Em programas de conservação de água a abordagem integral do sistema de abastecimento, incluindo macro e micromedição, é indispensável. Como exemplo básico, tem-se que as perdas no sistema público de abastecimento são calculadas pela diferença dos volumes disponibilizados (medidos pelos sistemas de macromedição) menos a soma dos volumes consumidos (medidos através dos micromedidores).

O texto abaixo procura abordar as questões básicas, os conceitos principais que orientam os sistemas de macromedição, sem perder de vista, sempre, os objetivos de cada sistema, subsistema ou mesmo medição isolada e as condições e circunstâncias que delimitam o grau de confiabilidade, os procedimentos a serem adotados, etc.

Objetivo da Realização da Macromedição

Em termos simples e diretos, coloca-se aqui a pergunta: qual a importância da macromedição? O Programa Nacional de Combate ao desperdício de água (PNCDa) em seu documento conhecido com DTA, Documento Técnico de Apoio à Macromedição, enseja uma primeira resposta a esta pergunta, que é: Com a realização da macromedição é possível se estabelecer ações a serem tomadas para evitar ou minimizar as perdas e desperdícios. Portanto, no âmbito do PNCDa, a macromedição tem por objetivo oferecer o ferramental necessário à avaliação dos volumes de água aprovada pelos sistemas públicos de abastecimento.

De uma maneira mais geral, no entanto, a macromedição tem outros campos de aplicação. As necessidades de cada caso orientam o papel preponderante da macromedição. Entre essas aplicações, citam-se:

- **Controle de Produção:** Neste caso a macromedição permite medir os volumes e vazões aportados durante determinado período de interesse. Tais elementos são essenciais para um acompanhamento da evolução dos diversos subsistemas (adução de água bruta, tratamento, reservação, adução de água tratada e distribuição), dando margem ao estabelecimento

de séries históricas de desempenho do sistema;

- **Operação do Sistema:** Neste caso a macromedição permite medir parâmetros técnicos importantes. De posse desses valores é possível intervir de forma a controlá-los visando adequar a operação a níveis de eficiência desejáveis;
- **Planejamento:** A expansão do sistema, as readequações de setores de distribuição e os remanejamentos, são ações inseridas em planejamento e que requerem projetos detalhados. Neste caso, a macromedição oferece subsídios importantes, na medida em que os parâmetros medidos permitem estabelecer margens de disponibilidades existentes, demandas não atendidas, limites de exploração do sistema, dentre outros aspectos;
- **Fornecimento de Água por Atacado:** Uma particular aplicação da macromedição é a medição de água tratada fornecida por atacado. É o caso, por exemplo, das regiões metropolitanas, onde ocorre com frequência o fornecimento de água de sistemas produtores centralizados para diversos municípios da região que possuem serviços autônomos, mas que não contam com produção própria de água potável;
- **Controle de Gastos com Energia:** Deve-se ter em conta que grande parte da adução, da distribuição e do próprio tratamento, depende de equipamentos e instalações elétricas. Portanto, o perfil de abastecimento se reflete diretamente nas despesas com energia elétrica. Para se evitar o consumo nos períodos mais caros em termos da tarifa elétrica, é possível deslocar-se o consumo utilizando-se a capacidade de reservação e mesmo a postergação de picos de grandes consumidores; e
- **A Dosagem de Produtos Químicos:** Outra aplicação particular que requer a utilização da macromedição ocorre quando deseja-se adicionar produtos químicos, cloro ou flúor, por exemplo.

Nestes casos normalmente são requeridas medições precisas visando obter graus de concentração pré-estabelecidos.

Controle de Perdas

A macromedição define o volume disponibilizado a uma determinada área, objeto de controle e medição. Esse valor, por diferença com o volume micromedido, por exemplo, conduz ao valor das perdas a serem controladas.

Para que exista a efetiva mensuração das perdas é necessário que não só os volumes macromedidos sejam consistentes, mas também os volumes micromedidos sejam compatibilizados. Aparentemente tarefa simples, mas de difícil efetivação dada às características de carga de trabalho e enfoque das áreas comercial e operacional. O principal impedimento é a baixa aceitação de controles como o índice de perdas, principalmente quando estes índices são elevados.

Quanto às perdas físicas, internacionalmente a sua mensuração é feita com base nos valores apurados em macromedições de distritos pitométricos ou áreas controladas. São usualmente feitas por equipes de pitometria a partir da utilização de medidores portáteis de inserção (pitot's, micromolinetes) ou não invasivos (ultra-sônicos). Nesses casos, toda preparação dos distritos ou áreas dependem do cadastro, engenharia e operação para fechamento hidráulico da área.

Macromedidores a serem Implantados no Sistema de Abastecimento de Água de Salto

Os macromedidores a serem implantados no sistema de abastecimento de água de Salto deverão ser do tipo ultrassônico flangeado e eletromagnético carretel, pois estes tendem a ser mais precisos, quando comparados aos outros tipos de medidores de vazão, com um período de vida útil muito maior.

Tais medidores deverão ser constituídos de elemento primário e secundário, conforme especificação apresentada abaixo.

Locais de Implantação de Macromedidores de Vazão no Sistema de Abastecimento de Água de Salto

Na Tabela 51 são apresentados os locais onde serão implantados os macromedidores de vazão do sistema de abastecimento de água de Salto. Dessa forma será necessária a implantação de trinta e oito (38) medidores de vazão do tipo

Ultrassônico Flangeado e doze (12) medidores de vazão do tipo Eletromagnético Carretel para o sistema de macromedição de vazão.

Tabela 51. Locais onde serão implantados os macromedidores de vazão (MM) no sistema de abastecimento de água de Salto.

MM	Local	Diâmetro da Tubulação (mm)	Diâmetro do Macromedidor (mm)	Tipo do Macromedidor	Situação
MM01	Saída do Reservatório Elevado Nações	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM02	Entrada do Reservatório Apoiado Nações	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM03	Entrada do Reservatório Apoiado Nações	150	150	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM04	Saída do Reservatório Elevado Bela Vista	400	400	Eletromagnético Carretel	Projetado conforme setorização
MM05	Saída da ETA Bela Vista para EAT Prefeitura	400	400	Eletromagnético Carretel	Projetado conforme setorização
MM06	Saída da ETA Bela Vista para EAT Panorama	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM07	Saída do Reservatório Apoiado Bela Vista	400	400	Eletromagnético Carretel	Projetado conforme setorização
MM08	Entrada do Reservatório Apoiado Panorama	200	150	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM09	Saída do Reservatório Elevado Panorama	150	150	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM10	Entrada do Reservatório Elevado Santa Marta	150	150	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM11	Saída do Reservatório Elevado Santa Marta	150	100	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM12	Saída do Reservatório Elevado Santa Marta	150	150	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização

Continua..

Tabela 51. Locais onde serão implantados os macromedidores de vazão (MM) no sistema de abastecimento de água de Salto (Continuação).

MM	Local	Diâmetro da Tubulação (mm)	Diâmetro do Macromedidor (mm)	Tipo do Macromedidor	Situação
MM13	Entrada do Reservatório Apoiado Santa Cruz	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM14	Saída do Reservatório Apoiado Santa Cruz	250	250	Eletromagnético Carretel	Projetado conforme setorização
MM15	Saída do Reservatório Elevado Santa Cruz	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM16	Entrada do Reservatório Apoiado Siemens	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM17	Entrada do Reservatório Apoiado Siemens	150	150	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM18	Saída do Reservatório Elevado Siemens	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM19	Saída do Reservatório Apoiado Prefeitura	300	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM20	Saída do Reservatório Apoiado Prefeitura	300	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM21	Saída do Reservatório Elevado Prefeitura	150	100	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM22	Entrada do Reservatório Enterrado Haras Paineiras	50	50	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM23	Entrada do Reservatório Elevado Moutonéé	150	150	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM24	Saída do Reservatório Elevado Moutonéé para São Pedro/São Paulo	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM25	Saída do Reservatório Elevado Moutonéé para Condomínio	150	150	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM26	Entrada do Reservatório Apoiado Hospital	150	100	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização

Continua...

Tabela 51. Locais onde serão implantados os macromedidores de vazão (MM) no sistema de abastecimento de água de Salto (Continuação).

MM	Local	Diâmetro da Tubulação (mm)	Diâmetro do Macromedidor (mm)	Tipo do Macromedidor	Situação
MM28	Entrada do Reservatório Apoiado Nova Era	300	300	Eletromagnético Carretel	Projetado conforme setorização
MM29	Saída do Reservatório Apoiado Nova Era para Distrito Industrial	80	80	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM30	Saída do Reservatório Elevado Nova Era	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM31	Entrada do Reservatório Apoiado Icaraí	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM32	Saída do Reservatório Elevado Icaraí	250	250	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM33	Entrada do Reservatório Elevado Buru	50	50	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM34	Entrada do Reservatório Semienterrado João Jabour	400	400	Eletromagnético Carretel	Projetado conforme setorização
MM35	Saída do Reservatório Semienterrado João Jabour	200	150	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM36	Saída do Reservatório Semienterrado João Jabour	400	400	Eletromagnético Carretel	Projetado conforme setorização
MM37	Saída do Reservatório Elevado João Jabour	400	400	Eletromagnético Carretel	Projetado conforme setorização
MM38	Saída do Reservatório Elevado Portal dos Bandeirantes	150	150	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM39	Entrada do Reservatório Elevado Santa Isabel	50	50	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM40	Saída da ETA João Jabour	400	400	Eletromagnético Carretel	Projetado conforme setorização
MM41	Saída do Reservatório Elevado Vila Martins	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM42	Entrada do Reservatório Semienterrado Jurumirim	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização

Continua..

Tabela 51. Locais onde serão implantados os macromedidores de vazão (MM) no sistema de abastecimento de água de Salto (Continuação).

MM	Local	Diâmetro da Tubulação (mm)	Diâmetro do Macromedidor (mm)	Tipo do Macromedidor	Situação
MM43	Entrada do Reservatório Semienterrado Jurumirim	200	200	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM44	Saída do Reservatório Semienterrado Jurumirim	150	150	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM45	Saída do Reservatório Elevado Jurumirim	150	150	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM46	Saída do Reservatório Elevado Madre Paulina	100	100	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização
MM47	Captação Piraí	400	400	Eletromagnético Carretel	Projetado conforme setorização
MM48	Captação Piraí	350	350	Eletromagnético Carretel	Projetado conforme setorização
MM49	Captação Conceição	300	300	Eletromagnético Carretel	Projetado conforme setorização
MM50	Entrada do Reservatório Apoiado Hospital (Novo)	100	100	Ultrassônico Flangeado	Projetado conforme setorização

Tabela 52. Resumo dos investimentos para a implantação dos macromedidores de vazão.

ITEM	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	VALOR TOTAL
1	Serviços preliminares	R\$ 25.023,71
2	MM01 - Saída do Reservatório Elevado Nações - DN 200mm	R\$ 25.804,42
3	MM02 - Entrada do Reservatório Apoiado Nações - DN 200mm	R\$ 25.804,42
4	MM03 - Entrada Reservatório Apoiado Nações - DN 150mm	R\$ 22.449,33
5	MM04 - Saída do Reservatório Elevado da ETA Bela Vista - DN 400mm	R\$ 57.642,65
6	MM05 - Saída da ETA Bela Vista para o EAT Prefeitura- DN 400mm	R\$ 57.642,65
7	MM06 - Saída da ETA Bela Vista para EAT Panorama - DN 200mm	R\$ 25.804,42
8	MM7 - Saída do Reservatório Apoiado Bela Vista - DN 400mm	R\$ 57.642,65
9	MM08 - Entrada Reservatório Apoiado Panorama - DN 150mm	R\$ 26.010,67
10	MM09 - Saída do Reservatório Elevado Panorama - DN 150mm	R\$ 22.449,33
11	MM10 - Entrada do Reservatório Elevado Santa Marta - DN 150mm	R\$ 22.449,33
12	MM11 - Saída do Reservatório Elevado Santa Marta para o Bairro Santa Marta - DN 100mm	R\$ 21.448,03
13	MM12 - Saída do Reservatório Elevado Santa Marta para Cecap - DN 150mm	R\$ 22.449,33
14	MM13 - Entrada do Reservatório Apoiado Santa Cruz Entrada - DN 200mm	R\$ 25.804,42
15	MM14 - Saída do Reservatório Apoiado Santa Cruz Saída - DN 250mm	R\$ 38.448,61
16	MM15 - Saída do Reservatório Elevado Santa Cruz Saída - DN 200mm	R\$ 25.804,42
17	MM16 - Entrada do Reservatório Apoiado Siemens - DN 200mm	R\$ 25.804,42
18	MM17 - Entrada do Reservatório Apoiado Siemens - DN 150mm	R\$ 22.449,33
19	MM18 - Saída do Reservatório Elevado Siemens - DN 200mm	R\$ 25.804,42
20	MM19 - Saída do Reservatório Apoiado Prefeitura - DN 300mm	R\$ 44.103,48
21	MM20 - Saída do Reservatório Apoiado Prefeitura - DN 300mm	R\$ 44.103,48
22	MM21 - Saída do Reservatório Elevado da Prefeitura - DN 100mm	R\$ 21.448,03

Continua...

Tabela 52. Resumo dos investimentos para a implantação dos macromedidores de vazão (Continuação).

ITEM	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	VALOR TOTAL
23	MM22 - Entrada do Reservatório Enterrado Haras Paineiras - DN 50mm	R\$ 11.343,81
24	MM23 - Entrada do Reservatório Mountonee - DN 150mm	R\$ 22.449,33
25	MM24 - Saída do Reservatório Elevado Moutonée para os Bairros São Pedro/São Paulo - DN 200mm	R\$ 25.804,42
26	MM25 - Saída do Reservatório Elevado Moutonée para Condomínio - DN 150mm	R\$ 22.449,33
27	MM26 - Entrada do Reservatório Apoiado Hospital - DN 100mm	R\$ 21.448,03
28	MM27 - Saída do Reservatório Elevado Hospital - DN 200mm	R\$ 21.448,03
30	MM29 - Saída do Reservatório Apoiado Nova Era para Distrito Industrial - DN 80mm	R\$ 20.832,71
31	MM30 - Saída do Reservatório Elevado Nova Era - DN 200mm	R\$ 25.804,42
32	MM31 - Entrada do Reservatório Icaraí - DN 200mm	R\$ 25.804,42
33	MM32 - Saída do Reservatório Elevado Icaraí - DN 200mm	R\$ 25.804,42
34	MM33 - Entrada do Reservatório Elevado Buru - DN 50mm	R\$ 11.596,72
35	MM34 - Entrada do Reservatório Semienterrado João Jabour - DN 400mm	R\$ 57.642,65
36	MM35 - Saída do Reservatório Semienterrado João Jabour - DN 150mm	R\$ 26.010,67
37	MM36 - Saída do Reservatório Semienterrado João Jabour - DN 400mm	R\$ 57.642,65
38	MM37 - Saída do Reservatório Elevado João Jabour - DN 400mm	R\$ 57.642,65
39	MM38 - Saída do Reservatório Elevado Portal dos Bandeirantes - DN 150mm	R\$ 22.449,33
40	MM39 - Entrada do Reservatório Elevado Santa Isabel - DN 50mm	R\$ 11.343,44
41	MM40 - Saída da ETA João Jabour - DN 400mm	R\$ 57.642,65
42	MM41 - Saída do Reservatório Elevado Vila Martins - DN 200mm	R\$ 25.804,42
43	MM42 - Entrada do Reservatório Semienterrado Jurumirim - DN 200mm	R\$ 25.804,42
44	MM43 - Entrada do Reservatório Semienterrado Jurumirim - DN 200mm	R\$ 25.804,42
45	MM44 - Saída do Reservatório Semienterrado Jurumirim - DN 150mm	R\$ 22.449,33

Continua...

Tabela 52. Resumo dos investimentos para a implantação dos macromedidores de vazão (Continuação).

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES		VALOR TOTAL
46	MM45 - Saída do Reservatório Elevado Jurumirim - DN 150mm	R\$ 22.449,33
47	MM46 - Saída do Reservatório Elevado Madre Paulina - DN 100mm	R\$ 19.377,12
48	MM47 - Captação Piraí - DN 400mm	R\$ 57.642,65
49	MM48 - Captação Piraí - DN 350mm	R\$ 49.082,58
50	MM49 - Captação Conceição - DN 300mm	R\$ 44.103,48
51	MM50 – Entrada do Reservatório Apoiado Hospital (Novo) – DN100mm	R\$ 19.377,12
52	Taps (45 caixas)	R\$ 328.328,80
TOTAL GERAL		R\$ 1.895.878,38

14.4.5. Calibração e Aferição dos Macromedidores de Vazão

Para cada macromedidor de vazão a ser instalado no sistema de abastecimento de água de Salto deverá ser implantado uma Estação Pitométrica (EP) a montante do equipamento, visando realizar o ensaio de pitometria para obter dados de vazão para então calibrar e aferir os macromedidores. Esta atividade se torna de grande importância para garantir a confiabilidade dos dados monitorados.

Desta forma no projeto de macromedição de vazão está sendo previsto a implantação de estações pitométricas para proceder a sua calibração e aferição. Deverá ser aproveitada a caixa de alvenaria para proteção dos macromedidores de vazão para também instalar as estações pitométricas quando for possível. No desenho das caixas de proteção dos macromedidores é apresentado o local onde deverá ser instalada a estação pitométrica.

Na Tabela 53 é apresentado orçamento dos ensaios pitométricos que deverão ser realizados para calibração e aferição dos equipamentos.

Tabela 53. Orçamento para a realização dos ensaios que deverão ser realizados para calibração e aferição dos equipamentos.

Descrição	Unidade	Quant.	Valor Unit.	Valor Total
Ensaio pitométrico para monitoramento dos parâmetros vazão e pressão	Ensaio	42	R\$ 3.500,00	R\$ 147.000,00
Ensaio com medidor padrão Ultrassônico para monitoramento dos parâmetros vazão e pressão	Ensaio	8	R\$ 1.800,00	R\$ 14.400,00
Aferição e calibração dos macromedidores	Medidor	50	R\$ 1.100,00	R\$ 55.000,00
Total				R\$ 216.400,00

14.4.6. Projeto do Sistema de Macromedição de Nível

Macromedidores de Níveis no Sistema de Abastecimento de Água de Salto

Na Tabela 54 são apresentados os locais onde estão sendo implantados os trinta e quatro (34) macromedidores de níveis do sistema de abastecimento de água

de Salto e na Tabela 55 , o reservatório que falta ser instalado o macromedidor de nível do município de Salto.

Tabela 54. Locais onde estão sendo implantados os macromedidores de níveis (MN) no sistema de abastecimento de água do município de Salto.

MM de Nível	Local	Volume(m³)
MN01	Reservatório Apoiado Hospital	2.000
MN02	Reservatório Elevado Hospital	250
MN03	Reservatório Elevado Hospital	1.000
MN04	Reservatório Apoiado Nova Era	3.000
MN05	Reservatório Elevado Nova Era	250
MN06	Reservatório Semienterrado Santa Cruz	1.000
MN07	Reservatório Elevado Santa Cruz	250
MN08	Reservatório Elevado Siemens	250
MN09	Reservatório Semienterrado Siemens	3.000
MN10	Reservatório Apoiado Prefeitura	1.000
MN11	Reservatório Elevado Prefeitura	400
MN12	Reservatório Semienterrado Jurumirim	1.500
MN13	Reservatório Elevado Jurumirim	150
MN14	Reservatório Elevado Haras Paineiras	100
MN15	Reservatório Enterrado Haras Paineiras	500
MN16	Reservatório Semienterrado João Jabour	1.000
MN17	Reservatório Elevado João Jabour	250
MN18	Reservatório Elevado Santa Marta	220
MN19	Reservatório Elevado Panorama	150
MN20	Reservatório Apoiado Panorama	1.000
MN21	Reservatório Elevado Buru	70
MN22	Reservatório Apoiado Icaraí	1.000
MN23	Reservatório Elevado Icaraí	400
MN 24	Reservatório Elevado Santa Isabel	70
MN25	Reservatório Apoiado Bandeirantes	300
MN26	Reservatório Elevado Bandeirantes	220
MN27	Reservatório Elevado Moutonéé	1.000
MN28	Reservatório Apoiado Vila Martins	1.000
MN29	Reservatório Elevado Bela Vista	250
MN30	Reservatório Apoiado Bela Vista	2.000
MN31	Galeria de água Bela Vista	150
MN32	Reservatório Elevado Nações	250
MN33	Reservatório Apoiado Nações	1.000
MN34	Galeria de água João Jabour	150
MN35	Reservatório Elevado Madre Paulina	300

Tabela 55. Local para ser instalado o macromedidor de nível no sistema de abastecimento de Salto.

MM de Nível	Local	Volume(m³)
MN35	Reservatório Elevado Madre Paulina	300

Os orçamentos relativos a implantação do macromedidores de nível é apresentada na Tabela 56.

Tabela 56. Orçamento para a Implantação do Macromedidores de Nível e estações remotas.

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	Quant.	Unid.	Preço Unit. (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Fornecimento, Instalação e Montagem dos Macromedidores de Nível do tipo Hidrostático				
1.1	Fornecimento de Macromedidores de nível do tipo Hidrostático	01	Medidor	R\$ 5.644,00	R\$ 5.644,00
1.2	Instalação e montagem dos medidores de níveis do tipo Hidrostático	01	Medidor	R\$ 3.250,00	R\$ 3.250,00
Sub-Total 02					R\$ 8.894,00
2	Implantação das Estações Remotas para os Macromedidores de Vazão				
2.1	Fornecimento de Estações Remotas compostas por: módulo eletrônico de aquisição e processamento de sinais, painel de montagem com CLP, aterramento/fonte/cabeament	11	unid.	R\$ 36.000,00	R\$ 396.000,00
2.2	Montagem e Start-up das Estações Remotas	11	unid.	R\$ 6.200,00	R\$ 68.200,00
2.3	Implantação dos links utilizando tecnologia de rádio digital programável integrando cada ponto de medição até a central de controle (CCO)	11	unid.	R\$ 4.550,00	R\$ 50.050,00
Sub-Total 03					R\$ 514.250,00
3	Infraestrutura Elétrica				
3.1	Infra-Estrutura Elétrica para instalação das estações remotas	11	unid.	R\$ 7.280,00	R\$ 87.360,00
Sub-Total 04					R\$ 87.360,00
TOTAL					R\$ 610.504,00

14.4.7. Projeto de Pesquisa de Vazamentos para Salto

O projeto deverá ser implantado no SAAE com a aquisição de equipamentos suficientes para formação de uma (01) equipe de pesquisa. Essa equipe deve ser composta de pelo menos 3 pessoas cada.

Com 01 equipe operando regularmente, estima-se que a equipe teria condições de pesquisar 4 km por dia.

Assim, como o sistema de abastecimento possui aproximadamente 606,25km de rede de distribuição poderá concluir toda a pesquisa em torno de 5 meses desde que não haja nenhum contratempo, tais como chuva, falta de água, equipe disponibilizada, viaturas, etc.

Plano de Trabalho

Em Salto o plano de trabalho foi elaborado em função de 01 (uma) equipe requerida e os dados obtidos referentes ao sistema de abastecimento de água. Na sequência são apresentados os locais prioritários para iniciar as atividades de pesquisa de vazamentos não visíveis:

a. Regiões com Alto Índice de Vazamentos Visíveis

Em todo local onde há grande quantidade de vazamentos visíveis, e o solo é permeável, a possibilidade de existirem vazamentos não visíveis é alta;

b. Regiões com Pressões Altas (> 50 m.c.a.)

Em todas as zonas baixas de pressão, onde há constantemente pressões acima de 50 m.c.a., ocasionando na maioria das vezes vazamentos ocultos ou rompimento de rede de distribuição.

c. Regiões com Pressões entre 15 e 50 m.c.a.

Destacadas as regiões com pressões elevadas, as que apresentarem valores superiores a 50 m.c.a. são eliminadas, pelo menos até que se tomem providências. Essas providências consistem na setorização e/ou instalação de válvulas redutoras de pressões. Enquanto não for possível realizar estas ações, recomenda-se a

pesquisa nestas regiões por apresentarem alta propensão de vazamentos em virtude das altas pressões.

d. Regiões com Falta d'Água.

Muitas vezes a falta d'água é provocada pela ruptura da tubulação responsável pelo abastecimento da região. Nesses casos é efetuada a pesquisa.

e. Regiões com Tubulações Antigas.

Embora o correto fosse à substituição de toda tubulação, porém nem sempre isso é possível. Nesses casos a pesquisa é feita caracterizando as regiões críticas, onde a substituição é mais urgente.

f. Regiões onde a Pavimentação Asfáltica será Recompоста.

Sempre que o SAAE for recapear o asfalto de alguma área, a mesma deverá ser investigada. Evitando assim rompimento do mesmo, quando da execução dos reparos.

g. Sistemas Isolados.

Setores isolados apresentam facilidade da medição das mínimas noturnas, onde 100% da região será medida. Portanto, separadas as regiões que atendem alguns dos itens acima, deverá se proceder à pesquisa de acordo com a prioridade do momento. O Cadastro Técnico também deverá estar atualizado para que as plantas de cadastro da rede de distribuição possam ser separadas e definidas as prioridades.

Equipamentos Necessários para Estrutura de 01 (uma) Equipe de Pesquisa

Na sequência é apresentada a relação de equipamentos e veículos para atender as equipes de pesquisa:

- 01 veículo tipo van ou Kombi;
- 01 medidor de vazão tipo ultrassom;
- 01 notebook;

- 02 hastes de escuta de 1.500 mm;
- 01 barra de perfuração;
- 01 geofone eletrônico;
- 01 locador de massa metálica;
- 01 locador de tubulações metálicas;
- 01 correlacionador de ruídos; e
- 04 registradores tipo data-logger's de pressão.

Na Tabela 57 segue um orçamento estimativo para aquisição dos equipamentos requeridos para estrutura de formação de 01 (uma) equipe de pesquisa de vazamentos.

Tabela 57. Orçamento dos equipamentos para pesquisa de vazamentos.

Equipamento	Unidade	Quantidade	Valor Unit. (R\$)	Valor Total (R\$)
Veículo (Van ou Furgão)	unid.	01	30.000,00	30.000,00
Medidor de Vazão (ultra-som)	unid.	01	48.000,00	48.000,00
Notebook	unid.	01	3.000,00	3.000,00
Haste de Escuta	unid.	02	680,00	1.360,00
Barra de Perfuração	unid.	01	115,00	115,00
Geofone Eletrônico	unid.	01	22.000,00	22.000,00
Locador de massa metálica	unid.	01	4.600,00	4.600,00
Locador de tubulação metálica	unid.	01	12.034,00	12.034,00
Correlacionador de ruídos	unid.	01	48.000,00	48.000,00
Data-loggers de pressão	unid.	04	4.800,00	19.200,00
TOTAL				R\$ 188.309,00

Método de Pesquisa de Vazamentos Adotado

São diversas as formas utilizadas para pesquisar vazamentos não visíveis, desde a simples vistoria em galerias de águas pluviais até a utilização de armazenadores de ruídos com data logger's com controle contínuo de vazamentos.

No estágio atual que o SAAE se encontra em relação ao Plano Diretor de Perdas de Água deverá ser adotado o método para implantação de varredura total

do sistema com o geofonamento, isto é com a pesquisa dos vazamentos através da haste de escuta percorrendo cavalete por cavalete do Sistema de Abastecimento de Água, seguindo então, para o geofonamento das redes de distribuição e adutoras e posteriormente para confirmação do vazamento à utilização do correlacionador de ruídos.

A Pesquisa de Vazamentos Não Visíveis com aparelhos específicos consiste em detectar ruídos de vazamentos provocados pela passagem da água pressurizada, através de danos nas tubulações, sejam eles fissuras, fendas ou mesmo rupturas. Em se tratando de trabalho específico, é de vital importância a obediência de pré requisitos, bem como do método empregado.

Definidas as áreas onde serão realizadas as pesquisas de vazamentos, inicia-se o projeto com as seguintes ações:

- a. Medição das vazões e pressões máximas e mínimas;
- b. Preparação das plantas cadastrais;
- c. Escuta de ruídos nos cavaletes;
- d. Confirmação dos ruídos;
- e. Localização das tubulações;
- f. Correlação de ruídos de vazamentos;
- g. Demarcação dos vazamentos com tinta nos locais;
- h. Atividades de escritório com preenchimento de formulários;
- i. Acompanhamento dos reparos; e
- j. Relatórios com resultados obtidos.

Procedimentos de Campo para Detecção de Vazamentos Não Visíveis

Previamente deve ser checado se todos os equipamentos e materiais necessários nos trabalhos de pesquisa estão disponibilizados à equipe. Para os equipamentos eletrônicos, verificar também se as condições de carga (baterias) estão garantidas.

Em caso de campo deve se verificar inicialmente se não está havendo falta d'água na área a ser pesquisada e efetuar a medição de pressão da rede de distribuição várias vezes durante o dia de trabalho, utilizando-se de manômetros aferidos. A pressão mínima recomendada é de 1,5 Bar (15 mca).

a. Haste de Escuta

Na primeira fase de escuta do ruído de vazamento devem ser pesquisados todos os pontos acessíveis da tubulação, isto é, cavaletes, hidrantes, registros, válvulas, tubulação aparente, registro de passeio, se houver, utilizando-se de haste de escuta. Deve-se caminhar em um lado da rua, quando isto for possível, e durante a caminhada observar com atenção a possível existência de vazamento visível na rede, nos ramais e cavaletes. Devem-se anotar as residências cujos cavaletes não foram pesquisados e o motivo (portão fechado, morador ausente, etc.) e verificar a situação das válvulas (não localizada, entulhada, inundada), com anotações na planta cadastral.

Ao ouvir um ruído suspeito no cavalete, assegurar-se de que não está havendo passagem d'água através do hidrômetro, fechando firmemente o registro (certificar-se que o mesmo está vedando), pois um pequeno vazamento existente na tubulação interna do imóvel também pode provocar ruídos similares ao do vazamento.

Todos os trechos de rede não metálicos que possuírem pontos de contatos distantes mais de 20 m, ou trechos de redes metálicas, que possuírem pontos de contatos distantes mais de 35 m ou todas as travessias, independentemente do material da rede, devem ser anotados para posterior pesquisa com geofone e/ou correlacionador.

Após obtenção de um certo número de pontos suspeitos, a pesquisa terá prosseguimento com o geofone eletrônico ou mecânico, correlacionador de haste de perfuração ou perfuratriz.

b. Geofone

A segunda fase da pesquisa deve ser feita com o geofone eletrônico, onde serão ouvidos todos os pontos suspeitos marcados na pesquisa com haste de escuta e as redes de distribuição em que existem poucos pontos de contato (cavaletes muito distantes, anéis de distribuição, travessias, etc). O geofonamento deve ser efetuado posicionando-se o sensor sucessivamente a cada 1,5m, aproximadamente, sobre a superfície onde a tubulação está enterrada. Ao ouvir um ruído suspeito deve ser intensificada a pesquisa nesta área, para definir o ponto com

possível vazamento. Caso houver excesso de ruído indesejável durante o dia, a pesquisa deverá ser feita à noite.

O geofone mecânico é um equipamento de escuta de performance limitada, sem filtros ou amplificação dos ruídos. Na ausência do geofone eletrônico, pode ser utilizado, exigindo grande sensibilidade de quem opera.

c. Correlacionador de Ruído

O correlacionador é utilizado após o uso da haste de escuta e/ou geofone. O correlacionador é ferramenta essencial para a localização e/ou confirmação de vazamentos onde a aplicação dos demais equipamentos não tenha sido conclusiva no apontamento.

A correlação deve ser realizada obedecendo-se ao seguinte procedimento:

- Escolher dois pontos para colocação dos sensores de modo que o suposto vazamento esteja entre os sensores;
- Os pontos escolhidos devem ser limpos cuidadosamente com a utilização de escova de aço ou lixa, a fim de proporcionar o melhor contato possível do sensor;
- Para tornar este contato ainda melhor, caso necessário, deve-se utilizar adaptadores apropriados;
- Escolher os sensores adequados para tubulação metálica ou para tubulação não metálica; e
- Montar os pré-amplificadores e regulá-los de modo que o ponteiro fique no terço médio.

O correlacionador funciona rapidamente, obtendo-se uma resposta em poucos segundos, desde que se introduzam os dados necessários. Na maioria das vezes necessita-se de tempo extra para obter os dados da tubulação, principalmente o seu comprimento entre os sensores. O processo de localização de um vazamento pode exigir várias operações do correlacionador, em vários pares de pontos que abranjam o vazamento. Devem-se lançar os dados da tubulação no correlacionador, na sequência em que aparecem na tela as solicitações para entrar com dados:

- Material: a entrada do material da tubulação será feita sempre a partir do sensor de referência;
- Diâmetro: entrar com o diâmetro; e

- Comprimento da tubulação: entrar com o comprimento real, medido com roda de medição ou trena.

Com o uso de ouvido do correlacionador, deve ser verificado se os dois sensores estão captando o ruído do vazamento. Após as providências acima inicia – se a correlação.

Na tela aparecerá um gráfico com um pico, se o correlacionador identificar que um mesmo ruído está chegando aos dois sensores e está sendo transmitido ao correlacionador.

Deve-se sempre ter em mente que o simples aparecimento de um pico não significa necessariamente a existência de um vazamento. O pico pode eventualmente ser uma derivação, válvula estrangulada, ligação clandestina, ramal com grande consumo no trecho compreendido entre os sensores. Daí a necessidade de se proceder a uma verificação cuidadosa das prováveis interferências e efetuar novas correlações, movendo um ou ambos sensores de posição.

Caso os dados introduzidos no correlacionador estejam corretos, o correlacionador, após processar as informações recebidas, indica a posição do vazamento com precisão. Com a trena ou roda de medição, determina-se a distância e efetua-se a marcação do local do vazamento.

d. Confirmação e Marcação do Vazamento

O ponto de vazamento indicado pelos equipamentos pode ser confirmado com a aplicação da barra de perfuração (ou perfuratriz).

Definido o ponto de vazamento, este deve ser marcado na planta cadastral, e no local deve-se fazer uma marcação com tinta não-lavável. Se o local não for pavimentado, a marcação do ponto deve ser feita por um croqui de amarração.

e. Confirmação do Cadastro da Tubulação

Caso haja dúvidas quanto à localização precisa da rede pesquisada, devem ser utilizados locadores de tubulação a massa metálica.

f. Registro do Ensaio

Cada vazamento encontrado deve ser registrado em um relatório apropriado. As informações a serem apresentadas no relatório deverão conter, no mínimo, aquelas mostradas no modelo apresentado na sequência.

g. Manuseio dos Equipamentos

Antes do início dos trabalhos em campo, é importante verificar as condições de operação dos equipamentos, conforme recomendações do fabricante.

Os equipamentos de detecção devem ser manuseados adequadamente, de maneira a preservar a sua funcionalidade e integridade. Cuidados especiais devem ser tomados no posicionamento dos sensores do geofone e do correlacionador, os quais não devem ser submetidos a impactos.

É apresentado a seguir um Modelo de Formulário para registro da Detecção de Vazamentos Não Visíveis de Líquidos sob Pressão em Tubulações Enterradas.


**DETECÇÃO DE VAZAMENTO NÃO VISÍVEIS DE LÍQUIDOS
SOB PRESSÃO EM TUBULAÇÕES ENTERRADAS**

RELATÓRIO DE VAZAMENTO		
NOME DA EMPRESA		Nº DO VAZ.:
CLIENTE:	CONTRATO:	
SETOR DE ABASTECIMENTO:	ZONA:	
DATA DA CONFIRMAÇÃO:	PLANTA CADASTRAL Nº:	
ENDEREÇO / LOCALIZAÇÃO:		
TIPO DE PAVIMENTAÇÃO ☐ ASFALTO ☐ TERRA ☐ CIMENTO ☐ PARALELEPÍPEDO ☐		POSIÇÃO DO VAZAMENTO ☐ REDE ☐ FERRULE ☐ RAMAL ☐ REGISTRO ☐ CAVALETE ☐
TIPO DE TUBULAÇÃO DA REDE DIÂMETRO: mm MATERIAL:		TIPO DE VAZAMENTO ☐ NÃO VISÍVEL ☐ VISÍVEL ☐ INFILTRAÇÃO
EQUIPAMENTOS UTILIZADOS ☐ HASTE DE ESCUTA ☐ PERFURATRIZ ☐ GEOFONE MECÂNICO ☐ LOCADOR TUB. METÁLICA ☐ GEOFONE ELETRÔNICO ☐ LOCADOR TUB. NÃO METÁLICA ☐ CORRELACIONADOR ☐ LOCADOR DE MASSA METÁLICA ☐ BARRA DE PERFURAÇÃO ☐		PRESSÃO NA REDE PRESSÃO () m.c.a. HORÁRIO () h
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO VAZAMENTO 		
OBS.:		
EQUIPE DA PESQUISA: (NOME/ ASSINATURA):		

Aspectos Comportamentais

Os profissionais que trabalham em detecção de vazamentos não-visíveis devem ter a consciência de que o seu trabalho envolve contatos ou interação com pessoas. Por isso devem ser rigorosamente obedecidos os seguintes procedimentos:

- Trajar-se adequadamente, com asseio, portando jaleco e crachás de identificação;
- Identificar o veículo conforme exigências da empresa contratante dos serviços;
- Tratar com educação e respeito os moradores, informando o motivo do acesso ao cavalete do imóvel. Caso os serviços tenham de ser realizados no período noturno, os moradores envolvidos devem ser comunicados com a devida antecedência; e
- Sinalizar convenientemente quando estiver trabalhando nas vias de tráfego, evitando-se acidentes de trânsito e danos físicos ao profissional e às pessoas em geral.

Planilha de Estimativa de Custos para Realização de Pesquisa de Vazamento

Na Tabela 58 é apresentada a estimativa de custo para a realização da Pesquisa de Vazamentos no município de Salto (extensão de rede de água igual a 606,25km), através da contratação de uma Empresa Terceirizada.

Tabela 58. Estimativa de custo das atividades principais para a realização da pesquisa de vazamento no município de Salto.

ITEM	ATIVIDADE	QUANT.	UNITÁRIO (R\$)	TOTAL (R\$)
1	Pesquisa de Vazamentos realizados	606,25 km	874,62*	R\$ 530.238,38
2	Equipamentos de pesquisa de vazamentos	1	188.309,00	R\$ 188.309,00
TOTAL:				R\$ 718.547,38

* Valor baseado na Planilha SABESP Novembro/2017

14.4.8. Batimetria – Lagoa

Recomenda-se que realize uma batimetria na lagoa da Conceição para determinar a quantidade de sedimentos existentes devido a formação de assoreamento na lagoa. Dessa forma, com a batimetria é possível determinar a quantidade de sedimentos que precisam ser dragados da lagoa para melhorar a captação de água bruta.

Na Tabela 59 é apresentado o orçamento para realização da batimetria na Lagoa da Conceição.

Tabela 59. Orçamento para a realização da batimetria na Lagoa Conceição.

Serviço	Unid.	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Realização da batimetria para determinação da quantidade de sedimentos para serem retiradas da Lagoa Conceição	Unid.	01	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00

14.4.9. Substituição de Redes

A rede de distribuição de água tratada de Salto é composta por diversos tipos de tubulações com material de Aço, DeFoFo, PVC e PEAD.

O departamento de água do município de Salto possui um projeto de substituição de redes de distribuição que prevê a troca de 16.334,53 metros de tubulação em PVC para PEAD, resultando em cerca de 3% (três por cento) da rede de distribuição. A Tabela 60 abaixo apresenta uma estimativa de custos para substituição da rede de distribuição.

Tabela 60. Valor dos investimentos para substituição de rede de distribuição.

Nº	ITEM	UNID.	QUANT.	VALOR COM BDI	VALOR TOTAL
1	MOBILIZAÇÃO E CANTEIRO				
1.1	Placa de obra em chapa de aço galvanizado (Sinapi cód. 74209/001)	m²	24	R\$ 428,39	R\$ 10.281,37
1.2	ALUGUEL CONTAINER/ESCRIT INCL INST ELET LARG=2,20 COMP=6,20M ALT=2,50M CHAPA ACO C/NERV TRAPEZ FORRO C/ISOL TERMO/ACUSTICO CHASSIS REFORC PISO COMPENS NAVAL EXC TRANSP/CARGA/DESCARGA (SINAPI 73847/001)	mês	8	R\$ 507,49	R\$ 4.059,96
1.3	Transporte de container – caminhão c/ guincho 6 T, motor diesel 136 HP, m. bens mod L1214, Munck mod. M 640/18, ou similar (SINAPI 73535)	chp	16	R\$ 149,76	R\$ 2.396,16
1.4	EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO (SINAPI 93584)	m²	30	R\$ 559,00	R\$ 16.770,05
2	SERVIÇOS PRELIMINARES				
2.1	Sinalização de segurança para trânsito (vias públicas) (Sinapi – 74221/001)	m	1.200,00	R\$ 3,44	R\$ 4.131,84
2.2	Locação das intervenções in loco (Sinapi – 73679)	m	1.200,00	R\$ 2,50	R\$ 2.995,20
2.3	Limpeza de superfícies com jato de alta pressão de ar e água (SINAPI – 73806/001)	m²	1.200,00	R\$ 2,47	R\$ 2.964,48
3	SUBSTITUIÇÃO DE RAMAIS DOMICILIARES				
3.1	DEMOLICAO DE PISO DE ALTA RESISTENCIA (SINAPI – 73801/001) – 2x0,6m	m²	1.979,00	R\$ 36,45	R\$ 72.143,26
3.2	Ramal predial em tubo PEAD 20mm, incluso 221ornecimento, instalação, escavação e reaterro. (Composição 74253/1 e 83878)	unid.	1.979,00	R\$ 99,87	R\$ 197.634,02
3.3	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO (SINAPI 94992)	m²	1.979,00	R\$ 64,35	R\$ 127.339,94
4	SERVIÇOS PARA SUBSTITUIÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA				
4.1	DEMOLIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA COM UTILIZAÇÃO DE MARTELO PERFURADOR, ESPESSURA ATÉ 15 CM, EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE (Sinapi cód: 92970) – 2x1 m²	m²	17,6	R\$ 15,35	R\$ 270,11
4.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA ENTRE MONTANTEE JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (0,8M3/111 HP), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA (SINAPI 90082) – profundidade = 1,2m	m³	211,2	R\$ 16,86	R\$ 3.560,33
4.3	Remoção de entulho inclusive a carga, transporte e descarga em bota fora a qualquer distância (Sabesp cód: 481302)	m³	116,55	R\$ 127,40	R\$ 14.848,28
4.4	Aterro de valas, poços e cavas, compactado mecanicamente, sem controle do GC (A) (Sabesp cód: 40802)	m³	167,2	R\$ 18,85	R\$ 3.152,46
4.5	Colchão de areia, inclusive mão de obra de espalhamento, transporte com carros de mão e fornecimento comercial (e=5cm) (Sabesp cód: 80401)	m³	8,8	R\$ 268,58	R\$ 2.363,53
4.6	Tapume contínuo em chapas de madeira (Sabesp – 30110)	m	1.200,00	R\$ 6,98	R\$ 8.371,20
4.7	Passadiços de madeira para pedestres (SINAPI- 74219/001)	m²	100	R\$ 73,02	R\$ 7.302,40
4.8	Chapa de aço carbono 3/8 (Coloc/uso/retir) para passagem de veículo sobre a vala medida para a área de chapa em cada aplicação – (SINAPI 84126) – 5m² / vala - 10 valas	m²	50	R\$ 49,15	R\$ 2.457,60
4.9	Escoramento de postes (Sabesp cód: 30301)	unid.	5	R\$ 127,22	R\$ 636,10

Continua..

**Tabela 60. Valor dos investimentos para substituição de rede de distribuição
(Continuação).**

Nº	ITEM	UNID.	QUAN T.	VALOR COM BDI	VALOR TOTAL
4.10	Execução de rede em PEAD – PE80 – DN 63 mm, através de método não destrutivo, perfuração horizontal direcional (HDD), incluindo soldas, interligações, lavagem e desinfecção da rede, bem como teste de estanqueidade da ABENDE. (Mercado)	m	14.247,6 6	R\$ 114,69	R\$ 1.634.035,63
4.11	Execução de rede em PEAD – PE80 – DN 110 mm, através de método não destrutivo, perfuração horizontal direcional (HDD), incluindo soldas, interligações, lavagem e desinfecção da rede, bem como teste de estanqueidade da ABENDE. (Mercado)	m	2.935,01	R\$ 409,41	R\$ 1.201.616,57
4.12	Execução de rede em PEAD – PE80 – DN 200 mm, através de método não destrutivo, perfuração horizontal direcional (HDD), incluindo soldas, interligações, lavagem e desinfecção da rede, bem como teste de estanqueidade da ABENDE. (Mercado)	m	356	R\$ 680,40	R\$ 242.221,26
OBS	Preços dos itens da SABESP conforme tabela 2015				
5	MATERIAIS E SERVIÇOS HIDRÁULICOS PARA SUBSTITUIÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA				
5.1	Tê Eletrosoldável Ø63mm PEAD	unid.	85	R\$ 47,60	R\$ 4.046,27
5.2	Tê Eletrosoldável Ø110mm PEAD	unid.	85	R\$ 120,50	R\$ 10.242,43
5.3	Tê Eletrosoldável Ø200mm PEAD	unid.	8	R\$ 636,62	R\$ 5.092,97
5.4	Redução Eletrosoldável Ø110/63mm PEAD	unid.	85	R\$ 122,09	R\$ 10.377,34
5.5	Redução Eletrosoldável Ø110/160mm PEAD	unid.	85	R\$ 165,75	R\$ 14.088,51
5.6	Redução Eletrosoldável Ø160/200mm PEAD	unid.	85	R\$ 359,39	R\$ 30.547,78
5.7	Luva Eletrosoldável Ø63mm PEAD	unid.	140	R\$ 13,93	R\$ 1.949,70
5.8	Luva Eletrosoldável Ø110mm PEAD	unid.	32	R\$ 33,22	R\$ 1.062,91
5.9	Luva Eletrosoldável Ø200mm PEAD	unid.	30	R\$ 186,65	R\$ 5.599,49
5.10	CAP Eletrosoldável Ø63mm PEAD	unid.	13	R\$ 31,00	R\$ 403,02
5.11	Válvula Eletrosoldável Ø110mm PEAD	unid.	14	R\$ 1.806,34	R\$ 25.288,70
5.12	Válvula Eletrosoldável Ø200mm PEAD	unid.	1	R\$ 2.228,53	R\$ 2.228,53
5.13	Colarinho Eletrosoldável Ø200mm PEAD	unid.	1	R\$ 421,12	R\$ 421,12
5.14	Flange Solto c/ Parafuso Ø200mm (Ferro Fundido)	unid.	1	R\$ 289,75	R\$ 289,75
5.15	Curva 90º Eletrosoldável Ø63mm PEAD	unid.	25	R\$ 67,62	R\$ 1.690,56
5.16	Curva 90º Eletrosoldável Ø110/63mm PEAD	unid.	10	R\$ 189,72	R\$ 1.897,22
5.17	Curva 90º Eletrosoldável Ø200mm PEAD	unid.	1	R\$ 356,02	R\$ 356,02
5.18	Tubo PE 100 PN 12,5 de Ø63mm PEAD	unid.	14.247,6 6	R\$ 14,37	R\$ 204.801,56
5.19	Tubo PE 100 PN 12,5 de Ø110mm PEAD	unid.	2.935,01	R\$ 42,84	R\$ 125.740,52
5.20	Tubo PE 100 PN 12,5 de Ø200mm PEAD	unid.	356	R\$ 140,83	R\$ 50.133,91
5.21	Colar de Tomada P/PEAD Ø63mm x ¾"	unid.	1749	R\$ 4,29	R\$ 7.499,71
5.22	Derivação Broca TÊ de Serviço ¾" X 20mm	unid.	1749	R\$ 10,41	R\$ 18.200,79
5.23	Tubo PE80 20mm	unid.	5247	R\$ 5,88	R\$ 30.827,17
5.24	Tubete CURTO ¾"	unid.	3498	R\$ 0,73	R\$ 2.552,14
5.25	Porca P/Tubete PP ¾"	unid.	3498	R\$ 2,16	R\$ 7.566,87

Continua..

**Tabela 60. Valor dos investimentos para substituição de rede de distribuição
(Continuação).**

Nº	ITEM	UNID.	QUANT.	VALOR COM BDI	VALOR TOTAL
5.26	Anel de Vedação P/Tubete Borracha ¾"	unid.	3498	R\$ 0,35	R\$ 1.208,91
5.27	Registro Esfera PVC ¾"	unid.	1749	R\$ 5,04	R\$ 8.820,56
5.28	Luva rosca fêmea PVC ¾"	unid.	1749	R\$ 3,26	R\$ 5.708,74
5.29	Material de recomposição – Concreto 1mX1mX0,05M 0,05m³	unid.	87,45	R\$ 17,19	R\$ 1.503,30
5.30	Colar de Tomada P/PEAD 110mm X ¾"	unid.	192	R\$ 9,95	R\$ 1.909,56
5.31	Derivação Broca TÊ de Serviço ¾" X 20mm	unid.	192	R\$ 10,41	R\$ 1.998,03
5.32	Tubo PE80 20mm	unid.	576	R\$ 5,88	R\$ 3.384,12
5.33	Tubete CURTO ¾"	unid.	384	R\$ 0,73	R\$ 280,17
5.34	Porca P/Tubete PP ¾"	unid.	384	R\$ 2,16	R\$ 830,67
5.35	Anel de Vedação P/Tubete Borracha ¾"	unid.	384	R\$ 0,35	R\$ 132,71
5.36	Registro Esfera PVC ¾"	unid.	192	R\$ 5,04	R\$ 968,29
5.37	Luva rosca fêmea PVC ¾"	unid.	192	R\$ 3,26	R\$ 626,69
5.38	Material de recomposição – Concreto 1mX1mX0,05M 0,05m³	unid.	9,6	R\$ 17,19	R\$ 165,03
5.39	TÊ de Serviço Eletrosoldável Eletrofusão 200mm X 20mm	unid.	38	R\$ 553,59	R\$ 21.036,31
5.40	Tubo PE80 20mm	unid.	114	R\$ 5,88	R\$ 669,77
5.41	Tubete CURTO ¾"	unid.	114	R\$ 0,73	R\$ 83,17
5.42	Porca P/Tubete PP ¾"	unid.	114	R\$ 2,16	R\$ 246,60
5.43	Anel de Vedação P/Tubete Borracha ¾"	unid.	38	R\$ 0,35	R\$ 13,13
5.44	Registro Esfera PVC ¾"	unid.	38	R\$ 5,04	R\$ 191,64
5.45	Luva rosca fêmea PVC ¾"	unid.	76	R\$ 3,17	R\$ 241,25
5.46	Material de recomposição – Concreto 1mX1mX0,05M 0,05m³	unid.	1,9	R\$ 17,19	R\$ 32,66
6	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA				
6.1	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura (SINAPI – 72961)	m²	130	R\$ 1,65	R\$ 214,66
6.2	Base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação (SINAPI – 73710) - (e=15cm)	m³	19,5	R\$ 110,66	R\$ 2.157,79
6.3	Imprimação de base de pavimentação com emulsão CM-30 (SINAPI – 72945)	m²	130	R\$ 5,80	R\$ 753,79
6.4	Pintura de ligação com emulsão RR-2C (SINAPI – 72943)	m²	130	R\$ 1,73	R\$ 224,64
6.5	USINAGEM DE CBUQ COM CAP 50/70, PARA CAPA DE ROLAMENTO (SINAPI – 72962) - (e= 4 cm)	t	12,48	R\$ 226,78	R\$ 2.830,18
Total					R\$ 4.180.689,13

14.4.10. Substituição da Adutora de Água Bruta da Captação Conceição

Substituição de Redes

Em relação as adutoras de água bruta do município de Salto, a adutora da captação Conceição foi implantada no período de 1.920 sendo uma tubulação de Ferro Fundido. Esse sistema passa atualmente embaixo de algumas residências no

Centro do município de Salto, assim, é sugerido a implantação de uma nova adutora de água bruta da Captação Conceição, devido a idade e encaminhamento da rede. Na Tabela 61, segue o orçamento para o projeto executivo da adutora.

Tabela 61. Orçamento para o Projeto da nova Adutora de Água Bruta da Captação Conceição.

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
1	Projeto Executivo para a Implantação da Nova Adutora de Água Bruta da Captação Conceição	Projeto	1	R\$145.000,00	R\$145.000,00
2	Implantação da Nova Adutora de Água Bruta da Captação Conceição	Unid.	1	R\$6.840.000,00	R\$6.840.000,00
Total					R\$6.985.000,00

14.4.11. Substituição de Hidrômetros no Município de Salto

O sistema de abastecimento de água de Salto possui 42.481 hidrômetros, dentre eles 12.502 hidrômetros instalados a mais de 05 anos, portanto é necessária a substituição dos mesmos.

Porém segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) os hidrômetros precisam ser aferidos com no máximo cinco anos de uso, pois estes perdem a precisão devido ao desgaste do rolamento do equipamento, comprometendo a leitura. Ressalta-se ainda que o volume medido passa a ser inferior ao real, ocasionando prejuízo financeiro para o sistema de abastecimento.

Desta forma, o SAAE de Salto deve se planejar para realizar a troca dos hidrômetros a cada cinco anos de uso, portanto deverão ser substituídos 12.502 hidrômetros. Ressalta-se que os hidrômetros instalados no município de Salto devem ser do tipo taquímetro de classe metrológica B, além de possuir caixa de proteção padrão segundo o Decreto nº105/2010 do município.

Na Tabela 62 é apresentado um orçamento para a substituição dos hidrômetros e readequação dos cavaletes.

Tabela 62. Orçamento para substituição dos hidrômetros no município de Salto.

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	Quant.	Unid.	Código SINAPI 09/2017	Código SABESP 11/2017	Preço Unit.	BDI	Preço Valor	Total
1.1	Hidrômetro TAQ Trans. Mag. DN = 20mm Classe Metrológica B, QN=0,75m³/h; Qmax = 1,5m³/h.	12.502	Unid.	-	31257	R\$ 69,42	0%	-	R\$ 867.888,84
1.2	Lacre Anti Fraude para Hidrômetros até 3m³/h	25.004	Unid.	-	60002	R\$ 0,85	0%	-	R\$ 21.253,40
1.3	Tubete curto de liga cobre para hidrômetro (20mm) NBR 8193/8195	12.502	Unid.	-	31301	R\$ 4,80	0%	-	R\$ 60.009,60
1.4	Tubete longo de liga cobre para hidrômetro (20mm) NBR 8193/8195	12.502	Unid.	-	31304	R\$ 8,44	0%	-	R\$ 105.516,88
1.5	Porca do tubete para hidrômetro liga cobre DN 20 sextavada	25.004	Unid.	-	31316	R\$ 4,64	0%	-	R\$ 116.018,56
1.6	Guarnição do tubete em borracha nitrílica para hidrômetro (arruela/junta) – DN20mm – NBR 8193/8194	25.004	Unid.	-	31310	R\$ 0,29	0%	-	R\$ 7.251,16
1.7	Veículo Leve 4 portas – 65 a 80 CV (para substituição dos hidrômetros)	25.004	Horas	-	80227	R\$ 19,86	0%	-	R\$ 496.579,44
1.8	Motorista para veículo Leve (para substituição dos hidrômetros)	25.004	Horas	00004095	-	R\$ 22,30	28%	R\$ 28,55	R\$ 713.614,16
1.9	Encanador (considerado o serviço de instalação do cavalete, das peças hidráulicas e dos hidrômetros, período estimado igual a 2 horas para cada hidrômetro, devido as dificuldades de deslocamento e não encontrar os proprietários nas residências).	25.004	horas	00002696	-	R\$ 19,68	28%	R\$ 25,19	R\$ 629.850,76
1.10	Auxiliar de Encanador (considerado o serviço de instalação do cavalete, das peças hidráulicas e dos hidrômetros, período estimado igual a 2 horas para cada hidrômetro, devido as dificuldades de deslocamento e não encontrar os proprietários nas residências).	25.004	horas	00000246	-	R\$ 14,78	28%	R\$ 18,92	R\$ 473.075,68
Total									R\$ 3.491.058,48

14.4.12. Implantação de Inversores de Frequência

Conforme o Plano de Combate as Perdas de água foi sugerido que seja instalado inversores de frequência em cinquenta e sete (57) conjuntos motor-bomba do sistema de abastecimento de água. Assim, será possível reduzir os custos de energia elétrica, bem como evitar paralisações do bombeamento de forma abrupta, evitando golpes de pressão na rede e consequentemente eliminando os rompimentos e vazamentos nas tubulações. Na Tabela 63 é apresentado um orçamento para a implantação dos inversores de frequência no sistema de abastecimento de água do município de Salto.

Tabela 63. Orçamento para implantação dos inversores de frequência no sistema de abastecimento de água do Município de Salto.

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
1	Projeto Elétrico	Projeto	57	9.800,00	R\$ 558.600,00
2	Fornecimento e instalação de Pannel elétrico contendo o inversor de frequência e controle das bombas	Painel	57	28.600,00	R\$ 1.630.200,00
3	Fornecimento e instalação da Infraestrutura elétrica e aterramento	Vb.	57	7.800,00	R\$ 444.600,00
Total					R\$ 2.633.400,00

14.4.13. Monitoramento em Tempo Real das Pressões na Rede de Distribuição de Água

Tem-se como meta monitorar as pressões nas redes de distribuição visando obter um diagnóstico fidedigno da realidade, podendo identificar possíveis vazamentos e fraudes.

Logo, está sendo previsto o monitoramento em 18 pontos do sistema de distribuição de água do município de Salto (sendo dois cada setor), sendo que estes abrangem todas as partes altas e baixas dos referidos setores no município.

Para tanto, faz-se necessário instalar um sensor de pressão do tipo transdutor de pressão (faixa 0 a 100 mca) diretamente na tubulação. Assim, será necessário construir uma caixa de alvenaria para abrigar os sensores de pressão, bem como

também instalar um poste para energizar o referido equipamento. As informações dos sensores de pressão deverão ser armazenadas em uma Estação Remota, sendo que esta também terá a finalidade de encaminhar via remota (por telemetria) os dados de pressões até a Central de Comando Operacional. Assim, a amplitude desta atividade consiste:

a. Fornecer e instalar 18 sensores de pressão do tipo transdutor de pressão com a seguinte especificação:

- a.1. Tipo: transdutor de pressão;
- a.2. Invólucro em aço inoxidável;
- a.3. Faixas de Pressão: 0 a 100 mca;
- a.4. Sinal de saída: 4 a 20mA 2 fios;
- a.5. Temperatura do fluido: 0 a 70°C;
- a.6. Conexão elétrica: cabo especial;
- a.7. Acessórios: proteção adicional contra surtos;
- a.8. Cabo fabricado em PUR ou Teflon;
- a.9. Precisão: 0,1%.

b. Fornecer e instalar 18 estações remotas com a seguinte especificação:

- b.1. Modulo eletrônico com grau de proteção IP- 68, ou melhor;
- b.2. Placa micro processada, com taxa de aquisição mínima de 2Hz;
- b.3. Mínimo de 2 Canais de Entrada Analógica, 12 bits de resolução;
- b.4. Mínimo de 2 Canais de Entradas Digitais, 0 à 5Vcc;
- b.5. Mínimo de 2 Canais de Saídas Digitais, 0 à 5Vcc;
- b.6. Mínimo de 1 Contadores Digitais, com acúmulo de informação;
- b.7. Mínimo de 1 Contadores Digitais, sem acúmulo de informação;
- b.8. Transmissão de Telemetria com Rádio Modem com tecnologia Spread-Spectrum (Espelhamento Espectral) através da técnica de saltos de frequência "Frequency Hopping", operando em faixa de frequência Livre de Licença, homologado pela ANATEL, disponibilizando interfaces Ethernet, RS-232, RS-485 e Ethernet. Deve possuir taxa de transmissão de RF de 115Kbps a 867Kbps, com um alcance de até 96 km (com visada direta), disponíveis em gabinetes robustos.;

b.9. Acionamento do sistema por chave magnética (sem contato mecânico externo).

c. Construir 18 caixas de alvenaria para abrigo dos sensores de pressão com a seguinte especificação: caixa coberta por uma laje armada de espessura igual a 15 cm sendo seu acesso realizado por um tampão de ferro fundido de diâmetro 600mm. As caixas de alvenaria deverão ser executadas com fundo em brita nº 01. O fechamento deverá ser realizado em bloco de concreto estrutural (14x19x29cm) com amarração nos cantos, respeitando-se a modulação da alvenaria e utilizando-se blocos inteiros. As alvenarias deverão ser aprumadas e niveladas. A primeira fiada deve ser ancorada ao piso por intermédio de barras de aço Ø 8mm dispostas a cada 40cm, concretadas juntamente com a base e grauteadas no interior dos blocos. Deverão ser executados pilaretes armados e cintas armadas no interior da alvenaria. No fundo das caixas deverão ser executados drenos para não acumular água, perfurados com profundidade mínima de 2,00m, diâmetro 30 cm e preenchidos com brita.

Orçamento para a Realização do Serviço

Na Tabela 64 é apresentado o custo para estimativa da realização dos serviços de monitoramento de pressão na rede de abastecimento de água de Salto.

Tabela 64. Orçamento para realização dos serviços de monitoramento de pressão na rede de abastecimento de água de Salto por telemetria.

Serviço	Unid.	Quant.	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Instalação de sensores de pressão na rede, incluindo a telemetria das informações monitoradas até a CCO, bem como toda a infraestrutura necessária (poste, caixa de alvenaria, asfalto, ...)	Ponto	18	R\$ 45.600,00	R\$ 820.800,00

14.4.14. Realização de Atividades de Educação Ambiental Relacionadas à Perdas

Presenciamos no século XX o agravamento dos problemas ambientais consequentes do desenvolvimento humano. Problemas esses que se tornaram um dos focos de atenção da sociedade pós-industrial e que cada vez mais estão transformando a maneira de enxergar nossos hábitos de consumo. Se desejarmos reverter o preocupante quadro em que se encontra nosso planeta, devemos primeiro fomentar a mudança em nós mesmos e naqueles com quem nos relacionamos. Essa premissa não é válida apenas para os indivíduos, mas também para as organizações, que cada vez mais assumem o papel de atores sociais, sejam elas públicas ou privadas. Assegurar que reservas de águas superficiais ou subterrâneas sejam bem exploradas e monitoradas significa estabilidade política, desenvolvimento sustentável e direito a uma vida saudável e produtiva.

Elevados índices de perdas, em vários sentidos, propiciam situações que afetam o sistema como um todo. São exemplos os aumentos de demanda de forma irreal em áreas já atendidas, com comprometimento das ampliações efetivamente necessárias ao atendimento de expansões, gastos elevados em manutenção corretiva, comprometimento em correções emergenciais, retirando recursos a fim de promover melhorias operacionais, obrigando as operadoras a intensificar a prática de rodízios, provocando insatisfação nos consumidores. A implantação de programas de combate às perdas físicas representa, em outros fatores, um processo gerencial capaz de promover uma gestão empresarial racional. Além disso, o Programa regulariza suas fontes de captação perante o órgão gestor de recursos hídricos, através das Outorgas de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, elabora a adequação físicas das captações subterrânea e superficial em atendimento da legislação vigente e instala a automação de parte do sistema.

a. Apresentação de palestra sobre a Importância das Ações de Combate a Perdas no sistema de abastecimento público e a importância dos recursos hídricos e financeiros na redução e controle de perdas para Salto

Para a elaboração desta atividade será confeccionado material didático (apostilas e manuais) resumidos contendo cerca de 20 páginas, com previsão de 50 unidades para atendimento de todos os participantes. Esse material didático deverá abordar todos os conceitos para o acompanhamento e controle dos indicadores dos índices para a redução das perdas, além de conscientizar as diversas unidades do SAAE da importância de reduzir os desperdícios com a água.

Também serão confeccionados 2.000 folders para serem entregues no ensino Municipal e Estadual compreendendo da 1ª a 9ª séries. Assim, será desenvolvido um trabalho de educação ambiental sobre a importância da existência de um bom sistema de distribuição de água potável, abordando o tema de uso racional da água e combate as perdas de água.

b. Equipamentos necessários para o desenvolvimento da Atividade

- Computador;
- Data-Show;
- Apostilas;
- Folders.

c. Resultados Esperados da Atividade

A palestra associada aos folders a serem distribuídos visa à importância de se conscientizar os vários níveis de colaboradores no gerenciamento de um sistema de abastecimento de água no tocante à redução das perdas e aumento da eficiência. Conforme já descrito, as atividades a serem implantadas tendem a contribuir consideravelmente com o decréscimo do índice de perdas de água no município.

Assim, o retorno dos investimentos deverá ser rapidamente recuperado pelo SAAE tendo em vista que a economia gerada no processo de tratamento e distribuição de água tratada será rapidamente percebida pelo Departamento, isto é, uma relevante parcela dos investimentos, atualmente aplicados no processo de produção, poderá ser investida em outras finalidades como, por exemplo, melhorias

do sistema atual. As ferramentas gerenciais que serão obtidas em fim de plano permitirão aos executivos do departamento administrar o sistema de abastecimento de forma cada vez mais otimizada com qualidade e segurança nas decisões estratégicas com reflexo imediato no atendimento à população e aumento da eficiência operacional.

Além do aspecto econômico financeiro que é extremamente interessante, destaca-se o efetivo alcance sócio econômico que tem abrangência permanente e progressiva, além das questões ambientais referentes aos recursos hídricos, uma vez que estas medidas a serem implantadas serão permanentemente ajustadas buscando-se a qualidade e manutenção do estado da arte em captar, tratar, reservar e distribuir água potável para o Município de Salto.

Assim estima-se que será necessário um investimento anual de R\$25.500,00 (vinte e cinco mil e quinhentos reais) por ano, com a emissão do material didático, conforme apresentado na tabela 65.

Tabela 65. Orçamento para Educação Ambiental.

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	Quant.	Unid.	Código SINAPI	Código SABESP	Preço Unit. (R\$)	Preço Total (R\$)
1. Investimento com equipamentos - Geral							
1.1	Computador	1	Un.	Comercial		R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00
1.2	Data show	1	Un.	Comercial		R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
Subtotal 1							R\$ 5.500,00
2. Investimento anual							
2.1	Apostilas com 20 folhas cada	600	Un.	Comercial		R\$ 25,00	R\$ 15.000,00
2.2	Folders	2.000	Un.	Comercial		R\$ 2,50	R\$ 5.000,00
Subtotal 2							R\$ 20.000,00
Total							R\$ 25.500,00

15. PROGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Prognóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Salto foi norteado pelas intervenções que se fazem necessárias em busca de melhorias das condições sanitárias no município, tendo como meta sempre preservar o meio ambiente e melhorar as condições de vida da população.

15.1. Sistema de Esgotamento Sanitário Existente e a Respectiva Caracterização

No município de Salto existe apenas uma estação de tratamento de esgoto (ETE Santa Isabel), responsável pelo tratamento do esgoto gerado pela sua população. É localizado à margem esquerda do rio Tietê e opera por Processo Biológico composto por Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo.

Na sequência estão listadas as ações previstas para o sistema de abastecimento de esgoto no município de Salto. O volume total tratado é de 5.831.740,00 m³/ano (SNIS, 2016).

15.1.1. Previsão da Vazão de Esgotos (Vazão) ao Longo dos 20 anos Após o Início da Ocupação da Área de Planejamento

No presente trabalho, foram estimadas as vazões de esgoto para cada sistema de esgotamento sanitário existente no município. Para tanto, foi obtido o consumo per capita micromedido de água através da divisão do volume micromedido pela população do município, sendo este igual a 189,60 L/hab.dia. Considerando, que existem submedição nos hidrômetros bem como ligações clandestinas, considerou que o consumo per capita micromedido no município fosse aumentado em 20%, sendo, portanto igual a 227,52 L/hab.dia. Como a taxa de retorno de esgoto sanitário é 0,8, tem-se que o per capita de esgoto sanitário adotado no presente trabalho é igual a 182,02 L/hab.dia.

Foi considerado que a taxa de infiltração ao longo dos anos, se manteve constante devido ao material constituinte da rede do município de Salto.

A seguir, na Tabela 66 são apresentados os cálculos das vazões de geração de esgoto ao longo do período de estudo dos 20 anos, para o sistema da ETE do município de Salto.

Tabela 66. Cálculo das vazões de esgoto para a População atendida pela ETE através da evolução da população do município de Salto.

Ano		População	Porcentagem da Pop. Atendida (%)	Pop. Atendida	Per Capita Adotado (L.hab/dia)	Vazão de Esgoto	Ext Rede Esg. (m)	Vazão Infiltração (l/s.Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)		
									Média	Max. Diária	Max. Horária
0	2015	113.046	97,3%	109.994	182,02	231,72	453400	0,1	277,12	346,40	519,60
1	2016	114.609	97,3%	111.514	182,02	234,92	453600	0,1	280,34	350,43	525,64
2	2017	116.191	97,3%	113.054	182,02	238,17	453800	0,1	283,61	354,51	531,76
1	2018	117.793	97,3%	114.612	182,02	241,45	454000	0,1	286,91	358,64	537,96
2	2019	119.414	97,3%	116.190	182,02	244,77	454200	0,1	290,25	362,82	544,23
3	2020	121.056	97,3%	117.787	182,02	248,14	454400	0,1	293,64	367,05	550,57
4	2021	122.717	97,3%	119.404	182,02	251,54	454600	0,1	297,06	371,33	557,00
5	2022	124.399	97,3%	121.040	182,02	254,99	454800	0,1	300,53	375,66	563,50
6	2023	126.101	97,3%	122.697	182,02	258,48	455000	0,1	304,04	380,05	570,08
7	2024	127.824	97,3%	124.373	182,02	262,01	455200	0,1	307,59	384,49	576,74
8	2025	129.568	97,3%	126.070	182,02	265,59	455400	0,1	311,19	388,98	583,48
9	2026	131.333	97,3%	127.787	182,02	269,20	455600	0,1	314,82	393,53	590,29

Continua..

Tabela 66. Cálculo das vazões de esgoto para a População atendida pela ETE através da evolução da população do município de Salto (Continuação).

Ano		População	Porcentage m da Pop. Atendida (%)	Pop. Atendida	Per Capita Adotado (L.hab/dia)	Vazão de Esgoto	Ext Rede Esg. (m)	Vazão Infiltração (l/s.Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)		
									Média	Max. Diária	Max. Horária
10	2027	133.118	97,3%	129.524	182,02	272,86	455800	0,1	318,50	398,13	597,20
11	2028	134.926	97,3%	131.283	182,02	276,57	456000	0,1	322,23	402,79	604,18
12	2029	136.754	97,3%	133.062	182,02	280,32	456200	0,1	326,00	407,50	611,24
13	2030	138.605	97,3%	134.862	182,02	284,11	456400	0,1	329,81	412,26	618,39
14	2031	140.477	97,3%	136.684	182,02	287,95	456600	0,1	333,67	417,08	625,63
15	2032	142.371	97,3%	138.527	182,02	291,83	456800	0,1	337,57	421,96	632,94
16	2033	144.287	97,3%	140.391	182,02	295,76	457000	0,1	341,52	426,90	640,35
17	2034	146.226	97,3%	142.278	182,02	299,73	457200	0,1	345,51	431,89	647,84
18	2035	148.187	97,3%	144.186	182,02	303,75	457400	0,1	349,55	436,94	655,41
19	2036	150.171	97,3%	146.117	182,02	307,82	457600	0,1	307,82	384,77	577,16
20	2037	152.178	97,3%	148.069	182,02	311,93	457800	0,1	311,93	389,92	584,87
21	2038	154.208	97,3%	150.044	182,02	316,09	458000	0,1	316,09	395,12	592,67

A ETE tem capacidade de tratamento médio igual a 187,49 L/s, portanto conforme apresentado, haverá necessidade de ampliação de sua capacidade para atender a demanda populacional no ano de 2038, que é de 592,67 L/s, considerando a carga máxima horária.

15.2. Apresentação das Ações Previstas Referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário

Segue abaixo listadas, na Tabela 67, as ações previstas para o sistema de abastecimento de água no município de Salto.

Tabela 67. Ações previstas referentes ao sistema de esgotamento sanitário conforme Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013).

Prazo de Implantação	Bacia/Sistema	Tipo de Intervenção	Obras Principais Planejadas	Situação
Obras Emergenciais	Sede/ Sistema de coleta de Esgotos	Rede Coletora e Ligações	Implantação gradativa de 1000 ligações e 8.700 m de rede coletora para atingir o índice de 97% de coleta de esgotos da área urbana.	
	Sede/ Sistema de tratamento de esgotos	ETE Santa Isabel	Melhorias na ETE. Implantação de 2 Reatores Anaeróbios e 2 Filtros Anaeróbios.	Executado
Obras de Curto Prazo	Sede/ Sistema de coleta de Esgotos	EEE	Implantação de 1 (uma) EEE para atender o bairro Guaraú.	Em execução
		Travessia	Implantação de 1 (uma) Travessia para atender o bairro Guaraú.	Não executado
		Rede Coletora e Ligações	Implantação gradativa de 2.000 ligações e 17.700 m de rede coletora para atingir o índice de 100% de coleta de esgotos da área urbana e atender ao crescimento vegetativo.	Não Executado
Obras de Médio Prazo	Sede/ Sistema de coleta de Esgotos	Rede Coletora e Ligações	Implantação de 1.100 ligações e 9.700 m de rede coletora para atender ao crescimento vegetativo.	Executado Parcialmente

Continua...

Tabela 67. Ações previstas referentes ao sistema de esgotamento sanitário conforme Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013) (Continuação).

Prazo de Implantação	Bacia/Sistema	Tipo de Intervenção	Obras Principais Planejadas	Situação
Obras de Longo Prazo	Sede / Sistema de coleta de esgotos	Rede Coletora e Ligações	Implantação gradativa de 16.000 ligações e 43.900 m de rede coletora para atender ao crescimento vegetativo da população e manter o índice de 100% de coleta e tratamento de esgotos da área urbana.	Não Executado
			Substituição gradativa de 11.500 ligações e 100.000 m de tubulação de material cerâmico por tubulação de PVC.	Não Executado

15.3. Prever Eventos de Emergência e Contingência

A prefeitura de Salto deverá dispor de um plano de ação para enfrentamento de contingências, com o objetivo de propiciar a operação permanente do esgotamento sanitário do município.

Em sua maior parte, o objetivo é atuar preventivamente e buscando conferir um grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando assim descontinuidades.

Em qualquer atividade sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, os quais são resultados de experiências anteriores e que ainda estão na legislação ou em normas técnicas. Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros. O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria em um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. O atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso do serviço de esgotamento sanitário, foram identificados na Tabela 68 os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, Prefeitura deve-se comprometer a promover a elaboração de novos planos de atuação.

Tabela 68. Plano de Contingências para o sistema de esgotamento sanitário.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIA
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica
	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Comunicação aos órgãos de controle ambiental
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia Instalação de equipamentos reserva Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicação à concessionária de energia elétrica

Continua...

Tabela 68. Plano de Contingências para o sistema de esgotamento sanitário (Continuação).

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIA
2.Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Comunicação aos órgãos de controle ambiental
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia Instalação de equipamentos reserva Reparo das instalações danificadas
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários.	Desmoronamentos de taludes/paredes de canais	Comunicação aos órgãos de controle ambiental
	Erosões de fundos de vale	Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto	Comunicação à vigilância sanitária
	Obstruções em coletores de esgoto	Execução dos trabalhos de limpeza Reparo das instalações danificadas Ação rigorosa para coibir novas construções com lançamento de águas pluviais no esgoto e para corrigir as construções existentes com essa irregularidade

15.4. Estabelecimento de “Banco de Projetos” de Engenharia com a Alocação Permanente de Recursos para Elaboração de Projetos para Captação de Recursos

A criação do banco de projetos tem por finalidade agilizar a captação de recursos em nível estadual e federal, o banco de projetos visa armazenar e hierarquizar projetos de acordo com a demanda do SAAE. A partir da contratação e recebimento deste projeto, o mesmo deve ser armazenado em local apropriado (quando entregue em via física) ou mesmo armazenado em meio digital disponível como mídias em CD ou DVD, Hds ou mesmo backups em nuvem, deste modo dificultando a possibilidade de perder um projeto já contratado.

A captação de recurso depende das demandas e prioridades do SAAE, porém a mesma está apta a captar recursos em nível estadual e federal, utilizando recursos do FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos) e federal como o PAC (Programa de Aceleração do Crescimento).

15.5. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética no Sistema de Coleta e Tratamento de Efluentes

A eficiência energética é uma atividade que visa buscar melhorias nos usos de fontes de energias. A utilização racional de energia ou eficiência energética consiste em um modo eficiente de se utilizar a energia para obter um determinado resultado, por definição a eficiência energética consiste da relação entre a quantidade de energia empregada em uma determinada atividade e aquela disponibilizada para sua realização.

Um projeto de eficiência energética define ações em determinada operação, visando primordialmente a redução de custos com consumo de insumos energéticos e hídricos, apresentando sugestões de viabilidade técnico-econômica de implantação, incluindo as especificações técnicas, o “project finance”, equipamentos, materiais, serviços e as implantações propriamente ditas, além do gerenciamento do projeto e a gestão dos resultados após o término das intervenções.

Assim, qualquer empresa ou empreendimento pode ser beneficiado com projeto de eficiência energética, através de retrofit de ativos operacionais e instalações, e adequação de procedimentos.

As etapas para um projeto de eficiência energética são definidas por:

- Contratação de uma empresa prestadora de serviço para realizar a análise energética;
- Pré-diagnóstico Energético e Hídrico e Viabilidade Técnico-Econômica;
- Diagnóstico Detalhado: Energético e Hídrico;
- Viabilização do Financiamento;
- Negociação do Contrato com a concessionária de energia elétrica;
- Implantação das Ações;
- Medição & Verificação dos Resultados.

A eficiência energética pode ser implantada na iluminação, a partir do momento em que se troca a lâmpada fluorescente comum por uma lâmpada LED, estudos desenvolvidos mostram que a economia pode chegar até 90%, além da grande vida útil que pode ser até 50 vezes maior que uma lâmpada comum.

A troca de motores elétricos também é um grande ponto a ser explorada, a substituição de motores antigos com baixo rendimento, por motores mais novos com alto rendimento geram economia da ordem de 20% a 30%, o dimensionamento dos motores elétricos também é um fator a ser considerado, muitas vezes um motor novo é superdimensionado com potência maior que a necessária, aumentando o consumo energético. Adequando a potência do motor, haverá maior economia no consumo de energia elétrica.

A utilização do inversor de frequência é uma alternativa para a redução do consumo de energia de motores elétricos, o inversor de frequência é um dispositivo eletrônico que transforma energia elétrica Corrente Alternada Fixa em energia elétrica Corrente Alternada Variável controlando assim a potência consumida pela carga do motor ou equipamento elétrico.

Portanto está sendo recomendado neste plano o desenvolvimento de um estudo de eficiência energética aplicado ao sistema de tratamento e distribuição de água do município de Salto, a fim de identificar e priorizar ações de investimento.

15.6. Programa de Conscientização e Fiscalização dos Comércio/ Empresas Quanto ao Não Descarte de Efluentes Industriais na Rede

Em atendimento a esta demanda, está sendo proposta a criação de um programa de conscientização aplicável aos usuários que realizam o descarte de efluente não doméstico na rede coletora de esgoto municipal.

O efluente não doméstico é caracterizado como “resíduo líquido proveniente da utilização de água para fins industriais, comerciais ou de prestação de serviços que adquire características próprias em função dos processos empregados”.

O programa a ser elaborado deve contar com objetivos claros que buscam:

- Assegurar a integridade das tubulações que recebem os despejos;
- Proteger o sistema coletor contra corrosão, incrustação, obstrução e vapores tóxicos;
- Evitar a ocorrência de explosão e inflamabilidade;
- Prevenir a introdução de poluentes que possam interferir na operação das ETEs e no aterro de resíduos;
- Viabilizar o atendimento aos padrões legais referentes às características do efluente final e lodos produzidos nas ETEs;
- Reduzir os riscos relacionados à saúde dos trabalhadores que lidam com o sistema público de esgotos.

15.7. Estabelecimento de um Programa Constante de Manutenção de Emissários e Estações Elevatórias de Esgoto

Recomenda-se que seja realizado um estudo detalhado da real situação dos interceptores e estações elevatórias do município com a execução de projeto para substituição quando necessário, destacando as alternativas economicamente viáveis de execução dos projetos.

Para as estações elevatórias de esgoto, o bom funcionamento depende substancialmente de um programa de manutenção preventiva. A manutenção preventiva obedece obrigatoriamente um planejamento, que estabelece intervenções periódicas ou programadas que tem a finalidade de permitir limpeza, abastecimento e troca de peças com o intuito de assegurar seu perfeito funcionamento.

A visita periódica deve ser realizada pela equipe de manutenção do SAAE, que a cada visita deve verificar o correto funcionamento do conjunto moto-bomba, deve também realizar a retirada do material retido no sistema de gradeamento (quando existente) e efetuar uma limpeza geral na elevatória como capina ou limpeza externa com água.

Para a realização dos serviços de manutenção e limpeza é necessário que a equipe de manutenção siga a sequência determinada a seguir:

- Na área externa da estação, inspecionar registros e by-pass de chegada da estação elevatória;
- Verificar o fluxo de efluente na chegada;
- Bloquear o fluxo de chegada caso seja necessário;
- Registrar qualquer tipo de anomalia existente (livro de ocorrência);
- Checar a tensão de operação dos painéis e bombas em operação;
- Ler e anotar o horímetro e checar a corrente elétrica das bombas quando ligadas;
- Vistoriar as instalações elétricas e prediais.
- Verificar a integridade de barriletes, tubulações e equipamentos operacionais quanto a vazamentos, entupimentos e outras anormalidades;
- Desligar todos os equipamentos elétricos ao efetuar a limpeza dos poços;
- Vistoriar o fluxo de chegada ao poço de visita a localizado a montante da elevatória;
- Executar a lavagem geral da área externa do poço e limpar caixas e extravasores (quando existentes);
- Verificar o funcionamento das válvulas de retenção para eventual limpeza e lubrificação das mesmas.

A manutenção e limpeza das estações elevatórias de esgoto devem ocorrer mensalmente obedecendo à escala de limpeza a ser elaborada pelo SAAE.

15.8. Recuperação da Estação Elevatória de Esgoto Vila Martins

Como já citado no diagnóstico, a EEE Vila Martins sofreu ações de vandalismo, onde foram furtados os painéis elétricos e as bombas, impossibilitando o funcionamento da mesma. Recomenda-se que seja realizada a recuperação da

elevatória, realizando substituição das peças furtadas e o que mais for necessário para que sua operação seja normalizada.

15.9. Readequação do Tratamento Preliminar das Estações Elevatórias de Esgoto

Foi detectado que as estações elevatórias de esgoto operadas pelo SAAE não possuem caixa de areia e algumas não possuem gradeamento em seu tratamento preliminar. Estes equipamentos são de extrema importância para que sejam retirados os sólidos mais grosseiros do esgoto, fazendo com que todos os mecanismos da estação elevatória funcionem de maneira adequada.

Portanto, está sendo proposto que seja feito um estudo e a execução de todas as adequações necessárias para perfeita operação das elevatórias, onde o tratamento preliminar se torne adequado para o bom funcionamento da mesma.

15.10. Estabelecimento de Metas e Prazos Operacionais para a Manutenção e Desobstrução de Redes e Ramais

Grande parte das ordens de serviços executadas pelo SAAE são referentes a desobstrução de ramal ou rede coletora de esgoto. Com base nessa situação, estão sendo propostas novas metas para o atendimento destas ordens de serviços de modo a aperfeiçoar os recursos empenhados para realização do reparo e melhoria dos serviços prestados.

Deve ser analisado o redimensionamento da equipe de atendimento considerando a demanda de serviço, tipo de serviço, tempo de execução do serviço e tipo de equipe. A remodelação da área de atuação por equipe também deve ser considerada em função da demanda de serviço por área e tipo de serviço por área.

Todas estas readequações devem ser levadas em consideração para estabelecer uma meta de atendimento ao usuário num tempo hábil de aproximadamente 4 horas.

15.11. Programa de Educação Ambiental sobre o Correto Uso da Rede.

Para diminuir a frequência de atendimento de ocorrências relacionadas ao entupimento de ramais e redes coletoras de esgoto, está sendo proposta a criação de um programa de educação e conscientização ambiental. Este programa deverá abordar prioritariamente vistoria de todos os imóveis com a finalidade de verificar as condições das instalações hidro sanitárias e pluviais, onde deverão prestar orientação técnica aos clientes quanto ao uso adequado do sistema de coleta e tratamento de esgoto, contribuindo desta maneira para a melhoria do meio ambiente, da saúde e da qualidade de vida da população.

Ainda com a implantação deste programa espera-se obter os seguintes resultados:

- Eliminação das ligações de águas pluviais provenientes de ralos, calhas e caixas abertas na rede coletora de esgoto, evitando o refluxo para o interior dos imóveis em dias de chuva;
- Eliminar ligações de esgoto executadas nas galerias de águas pluviais evitando assim a contaminação dos cursos d'água;
- Implantar caixas de gordura e caixas de passagem em imóveis que não contenham estes dispositivos;
- Eliminar qualquer irregularidade encontrada durante a vistoria dos imóveis;
- Reduzir a carga orgânica dos esgotos coletados, melhorando a eficiência das estações de tratamento de esgoto;
- Eliminar o lançamento de resíduos sólidos nas redes coletoras de esgoto diminuindo o número de entupimentos.

15.12. Programa de Treinamento para Funcionários e Servidores (encanadores, atendimento ao público, etc.)

Está sendo proposta a criação de um programa contínuo de treinamento e aperfeiçoamento profissional para os funcionários e servidores do SAAE. Por meio destes treinamentos, deverão ser abordados temas como saúde e segurança no trabalho e treinamento específico para cada função existente na autarquia municipal.

Para os técnicos encanadores deverá ser abordado no mínimo o seguinte conteúdo programático:

- Abordagem dos principais tópicos aplicados a NR18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil;
- Análise de projetos de instalações (tubulações);
- Análise de materiais (quantidade, qualidade, tipo aplicável);
- Planejamento / Orçamento;
- Noções básicas sobre a ISSO 14001 (meio ambiente);
- Instalação água / esgoto;
- Instalações hidráulicas em geral;
- Esgoto predial;
- Encanamentos;
- Reparo de vazamentos;
- Dicas de atendimento ao cliente e a conduta durante a instalação;
- Utilização de ferramentas de trabalho;

Os operadores de máquinas pesadas também deverão passar por treinamento onde deverão ser abordados os seguintes tópicos:

- Abordagem dos principais tópicos aplicados a NR18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil;
- Qualificações necessárias ao operador;
- Responsabilidade do operador;
- Características básicas do operador;
- Quem não deve operar a máquina;
- O que é uma escavadeira e como funciona;
- Características técnicas e painel de instrumentos;
- Movimentação do braço/implementos e alavancas de comandos;
- Centro de cargas e equilíbrio;
- Sistemas hidráulicos;
- Transporte da máquina e operação da máquina;
- Piso irregular e método de escavação e carregamento;
- Posicionamento da escavadeira;
- Controle da direção; giro da máquina; operação de carregamento;
- Limpeza da praça e inspeção de segurança.

Para os colaboradores ligados a rotinas administrativas, gerenciais e outras funções, deverão ser abordados os seguintes tópicos:

- Fundamentos básicos da logística;

- Introdução a finanças;
- Noções de desenvolvimento de equipes;
- Aplicações gerais aos métodos administrativos;
- Noções básicas da CLT;
- Aplicações da Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde-QSMS;
- Fundamentos de Informática.

Para todas as funções deverá ser abordada uma introdução sobre o que é o SAAE, explicando a operação realizando a integração dos colaboradores com visitas as principais infraestruturas operadas pelo SAAE relacionadas ao sistema de tratamento e distribuição de água e ao sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto sanitário.

15.13. Implantação de Melhorias no Sistema de Compra de Insumo

A implantação de melhorias no atual sistema de compra visa aumentar a eficiência na aquisição de insumos utilizados pelo SAAE visto que este setor é o grande responsável indiretamente pelo tempo de execução dos serviços prestados.

Um bom planejamento do setor de compras pode retratar aumento na eficiência, minimização de erros, redução de custos operacionais produzindo resultados expressivos. Entretanto para que este setor tenha êxito, é necessário que os colaboradores envolvidos tenham comprometimento com a realização de suas funções.

As melhorias podem ser aplicadas em diversas etapas do processo de aquisição de insumos, devem ser melhorados os sistemas de compras, seleção de fornecedores, negociação de compras e controle de estoque.

15.14. Estabelecimento de Sistema Mensal de Divulgação Interna dos Indicadores SNIS

O estabelecimento de um sistema mensal de divulgação dos indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento é um mecanismo de auto avaliação que permite a todos os envolvidos no sistema produtor de água e sistema

de coleta e tratamento de esgoto avaliar a qualidade do serviço prestado com o intuito de identificar lacunas no atendimento e na prestação dos serviços.

Boa parte dos indicadores é representada por taxas e valores que facilitam a compreensão de todo o cenário, estes indicadores podem ser comparados às metas a serem alcançadas em um determinado período.

A divulgação poderá ocorrer de maneira mensal através de reunião com o envolvimento dos diretores de setores e superintendência, bem como divulgação dos resultados para o setor operacional e população geral com fixação dos indicadores mensais em local com fácil acesso da população.

15.15. Elaboração de Projeto de Cadastro de Esgoto

É de suma importância para o SAAE que exista uma planta cadastral georreferenciada com as redes coletoras de esgoto, pois assim é possível visualizar o sistema de uma maneira geral, agilizando as manutenções nas redes, realizando os cálculos necessários para controle de vazões no sistema e até elaborar projetos futuros para melhorias.

O departamento não conta com uma planta cadastral. Durante a realização deste relatório não foram obtidos dados que possibilitassem a elaboração da mesma. Portanto, está sendo sugerido que seja feito um estudo para elaboração da planta cadastral constando todas as redes coletoras e emissárias do município, estações elevatórias, ETE e todos os componentes pertencentes ao sistema de esgotamento sanitário.

16. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Neste capítulo será abordada a relação dos programas, projetos e ações necessárias para alcançar a universalização da prestação de serviços de abastecimento de água para o município de Salto.

Todas as ações elencadas foram abordadas no Relatório 04 – Prognóstico. Nesta continuidade serão definidas as metas por cenário (emergenciais, longo prazo, médio prazo e curto prazo), hierarquização e priorização de programas bem como estimativas para o custo de implantação de cada ação proposta.

16.1. Ações Previstas Referentes ao Sistema de Abastecimento de Água Conforme Plano Integrado de Saneamento Básico (maio/2013)

16.1.1. Eventos de Emergência e Contingência

Em qualquer atividade sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. Diante dessas possibilidades a Prefeitura Municipal de Salto deverá dispor de plano de ação para enfrentamento de contingências de modo a propiciar a operação permanente do sistema de abastecimento de água do município de Salto de modo seguro e eficaz para todos os envolvidos no processo.

Objetivo: Realizar treinamento anual com os funcionários envolvidos no atendimento aos eventos de emergência e contingência.

Meta: Realização de treinamento anual ao longo do horizonte de projeto de 20 anos.

16.1.2. Estabelecimento de Programa Contínuo de Acompanhamento de Outorgas, Licenças de Implantação e Operação e Demais Licenças Ambientais das Obras e Pontos do Sistema de Responsabilidade da Autarquia

Este controle pode ser realizado manualmente ou através de softwares de gerenciamento que tenha como função a gestão de prazos, ou mesmo planilhas em Excel programadas para tal função.

Objetivo: Implantação de Software de gestão para o acompanhamento de outorgas, licenças e outros documentos que necessitem ser renovados.

Meta 1: Implantação e funcionamento do sistema de gerenciamento até o ano de 2038.

Meta 2: Treinamento dos funcionários da autarquia para a operação do sistema de gerenciamento até o ano de 2038.

16.1.3. Criação de “Banco de Projetos” de Engenharia com a Alocação Permanente de Recursos para Elaboração de Projetos de Captação de Recursos Estaduais e Federais

A criação do banco de projetos tem por finalidade agilizar a captação de recursos em nível estadual e federal, o banco de projetos visa armazenar e hierarquizar projetos de acordo com a demanda do SAAE.

Objetivo: Implantação de servidor para armazenamento de novos projetos em conjunto com equipamentos digitalizadores para acervo impresso.

Meta: Implantação e funcionamento do sistema de gerenciamento do banco de projetos até o ano de 2026.

16.1.4. Implementação e Incentivo à Utilização de Tecnologia no Sistema como Softwares de Dimensionamento e Sistemas de Georreferenciamento e Melhorias no Sistema e na Forma de Cadastro Técnico de Redes e Ligações

A adoção de sistemas gerenciadores baseados em modelagem matemática possui grande aplicação nos sistemas de distribuição de água, por se tratar de um

sistema com alto custo operacional, a utilização de modelagem matemática é cada vez maior buscando sempre a meta de aperfeiçoar o sistema para o melhor atendimento e satisfação do cliente.

Objetivo: Implantação da modelagem hidráulica do sistema de distribuição e integração com software fiscal e software de geoprocessamento existente.

Meta: Implantação e operação da modelagem matemática do sistema de distribuição de água até o ano de 2026.

16.1.5. Ampliações do Sistema de Captação de Água Bruta e Execução de uma Nova ETA.

Há necessidade de ampliação no sistema de abastecimento de água do município de Salto. Desta forma, deve-se prever uma nova captação, além de uma Estação de Tratamento de Água.

Objetivo: Elaboração de estudos e execução dos projetos necessários para ampliação do sistema de abastecimento de água do município de Salto.

Meta 1: Elaboração dos projetos necessários para execução de uma nova captação e nova ETA até 2026.

Meta 2: Execução dos projetos elaborados conforme descrito na meta 1 até 2036.

16.1.6. Planejamento das Ações Propostas no Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013) que ainda não foram executadas.

Objetivo: Execução das ações propostas no Plano Integrado de Saneamento Básico que ainda não foram executadas.

Meta 1: Controle das matas ciliares no entorno de todas as captações até 2021.

Meta 2: Regularização da área da captação junto ao manancial Ribeirão do Ingá até 2021.

Meta 3: Realizar projeto para a reutilização da água de lavagem dos filtros das ETAs até 2021.

Meta 4: Instalação de um sistema de telemetria e telecomando em todas as elevatórias e boosters que ainda não possuem o sistema até 2021.

Meta 5: Implantação de uma unidade de desidratação de lodo na área de cada ETA que ainda não possui até 2030.

Meta 6: Automação das ETAs existentes com sistema de telemetria e telecomando até 2026.

Meta 7: Análise da necessidade de ampliação das adutoras existentes até 2026.

Meta 8: Instalação de inversor de frequência em todos os boosters e elevatórias existentes até 2030.

Meta 9: Implantação das linhas restantes primárias e secundárias (área urbana e rural), atendendo ao crescimento vegetativo até 2038.

16.1.7. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética

A eficiência energética é uma atividade que visa buscar melhorias nos usos de fontes de energias. A utilização racional de energia ou eficiência energética consiste de um determinado modo eficiente de se utilizar a energia para obter um determinado resultado, por definição a eficiência energética consiste da relação entre a quantidade de energia empregada em uma determinada atividade e aquela disponibilizada para sua realização.

Objetivo: Elaboração de projeto de eficiência energética aplicado ao sistema de produção e distribuição de água no município.

Meta: Implantação do plano de eficiência ao longo do horizonte de projeto.

16.1.8. Projeto de Automação e Melhorias de Medição de Vazão e Pressão nos Pontos de Captação de Água Bruta

A automação é necessária no intuito de promover a melhoria na operação do sistema, por meio da implantação de controles de acionamento de bombas a

distância, a automação também pode servir para transmitir dados operacionais como corrente, potência, fator de potência, horas de operação, vazão, pressão e nível.

Objetivo: Elaboração do projeto de automação e melhoria de medição de vazão e pressão em todos os pontos de captação de água bruta do município de Salto.

Meta 1: Implantação do projeto de automação até 2026.

Meta 2: Implantação do projeto de melhorias de vazão nas captações até 2026.

16.1.9. Implementação de Melhorias no Sistema de Compra de Insumos (Produtos químicos, tubos, conexões, acessórios, hidrômetros, etc.) com o Estabelecimento de Realização de Testes dos Lotes Entregues, para Certificar a Condição do Produto Fornecido (Resistencia, classe metrológica, composição química, aferição, etc.)

Objetivo: Implantação de um programa de fiscalização aplicado aos fornecedores de materiais e equipamentos, criando procedimentos fiscalizatórios nos processos produtivos destes, garantindo a qualidade do produto manufaturado a ser adquirido.

Meta: Implantação do programa de compra de insumos durante o horizonte de projeto.

16.1.10. Programa de Treinamento para Funcionários e Servidores (encanadores, atendimento público, programa introdutório ao que é o SAAE, etc)

Objetivo: Implantação de programa de treinamento anual para os funcionários da autarquia municipal por meio de um programa de capacitação com noções de saúde e segurança do trabalho, higiene ocupacional e atendimento ao cliente.

Meta: Realizar o treinamento anual com todos os funcionários da autarquia durante o horizonte de projeto.

16.1.11. Estabelecimento de Metas e Prazos Operacionais para a Manutenção e Reparos em Vazamentos

Objetivo: Estabelecer tempo mínimo hábil operacional para a realização das manutenções e reparos em vazamentos.

Meta: Realizar anualmente o treinamento com os funcionários do setor operacional para que as manutenções sejam executadas em tempo hábil pré-estabelecido durante o horizonte de projeto.

16.1.12. Readequação das Ligações Antigas ao Novo Modelo de Padrão de Ramal (com utilização de caixa protetora para hidrômetro), com Metas para a Substituição Gradativa dos Ramais Existentes

Objetivo: Realizar a readequação das ligações antigas ao novo modelo padrão de ramal.

Meta: Executar as readequações até 2038.

16.1.13. Estabelecimento de Acompanhamento de Consumo para Grandes Consumidores para Readequação dos Cavaletes/Hidrômetros

Objetivo: Realizar plano para periodicidade de fiscalização de grandes consumidores a fim de se evitar fraudes.

Meta: Início da execução do plano até 2022.

16.2. Ações Previstas Referentes às Perdas do Sistema de Abastecimento de Água Conforme o Plano Diretor de Combate às Perdas (maio/2018)

16.2.1. Implantação do Projeto de Setorização

A implantação da setorização é de extrema importância para se dar início ao projeto de combates a perdas de água no município de Salto. Com a setorização implantada se espera ter um controle mais efetivo do sistema de abastecimento de água, que deve passar a ser composto por 37 setores.

Objetivo: Elaboração de estudos e execução dos projetos necessários para implantação da setorização no município de Salto-SP.

Meta: Execução dos projetos de setorização, implantando cerca de dois setores por ano, no prazo de 20 anos, para totalizar o esperado de trinta e sete setores, conforme Plano de Combate as Perdas de Água.

16.2.2. Elaboração de modelagem matemática do sistema de distribuição de água através do software EPANET

Em Salto existe elaborado o cadastro das redes de distribuição de água do município. Porém, para facilitar o controle do sistema de abastecimento de água é sugerido a integração das informações em um único sistema, e para tal é recomendado que seja elaborada a modelagem hidráulica do sistema de distribuição de água através do software EPANET.

Meta: Elaboração de modelagem matemática do sistema de distribuição de água através do software EPANET, onde são feitas avaliações reais do sistema, podendo assim prever ocorrências que possam vir a acontecer até 2026.

16.2.3. Testes de Estanqueidade e a Modelagem Matemática dos Setores de Abastecimento de Água Propostos

Devem ser realizadas medições de pressão instantânea no entorno dos setores de abastecimento, utilizando data logger ou manômetro, com o objetivo de

verificar as pressões finais dentro do setor, para validação do projeto de setorização. De posse desses dados é proposto a utilização dos mesmos para a elaboração da modelagem matemática, com utilização do software EPANET, tendo como objetivo o maior controle da implantação física e de maior exatidão dos pontos de pressão monitorados.

Meta: Testes de estanqueidade dos setores de abastecimento de água para verificação das pressões finais dentro do setor para sua validação é previsto de realização anual por todo o período do plano, ou seja, até 2038.

16.2.4. Projeto do Sistema de Macromedição de Vazão e Caixas Abrigo para Macromedidores de Vazão

Um Sistema de Macromedição tem a função de realizar o gerenciamento do sistema de abastecimento de água através de controle e monitoramento das unidades operacionais, eles são um instrumento indispensável a operação de sistemas públicos de distribuição de água.

Meta: Projeto do sistema de Macromedição de Vazão e caixas de abrigo para macromedidores de vazão para controle e monitoramento das unidades operacionais (instalados nas saídas dos reservatórios) é prevista de finalização até 2026.

16.2.5. Aferição dos Macromedidores

Para cada macromedidor de vazão a ser instalado no sistema de abastecimento de água de Salto deverá ser implantada uma Estação Pitométrica (EP) a montante do equipamento, visando realizar o ensaio de pitometria para obter dados de vazão para então calibrar e aferir os macromedidores

Meta: Aferição dos macromedidores, garantindo a confiabilidade dos dados monitorados realizados periodicamente ao longo do horizonte de projeto (a cada 4 anos).

16.2.6. Projeto do Sistema de Macromedição de Nível

Para um efetivo sistema de abastecimento de água é necessário um sistema de macromedição composto por macromedidores de vazão e nível, para tal é proposto à implantação de 34 macromedidores de nível no sistema de abastecimento do município de Salto.

Meta: A implantação do projeto do sistema de macromedição de nível e prevista de finalização até ano de 2030.

16.2.7. Projeto de Pesquisa de Vazamentos para Salto

Todo Plano Diretor de Perdas de Água prevê a atuação intensiva de combate aos vazamentos, sejam eles visíveis ou não. Estudos têm mostrado que na grande maioria dos municípios, o percentual de vazamentos nos ramais é maior que na rede de distribuição, obedecendo à ordem de 70% e 30%, respectivamente. Com o objetivo de localizar e reparar esses vazamentos não visíveis em toda a extensão de redes da cidade, é então proposto a realização do projeto de pesquisa de vazamentos.

Meta: Projeto de pesquisa de vazamentos para aumento da eficácia do combate as perdas têm previsão de execução de médio prazo, logo é prevista sua realização até o ano de 2026.

16.2.8. Batimetria – Lagoa Conceição

Recomenda-se seja realizada uma batimetria na lagoa da Conceição para determinar a quantidade de sedimentos existentes devido a formação de assoreamento na lagoa. Dessa forma, com a batimetria é possível determinar a quantidade de sedimentos que precisam ser dragados da lagoa para melhorar a captação de água bruta.

Meta: Realização de batimetria na Lagoa Conceição para determinar a quantidade de sedimentos que precisam ser retirados da lagoa até 2021, pois é uma atividade emergencial.

16.2.9. Substituição de Redes

A rede de distribuição de água tratada de Salto é composta por diversos tipos de tubulações com material de Aço, DeFoFo, PVC e PEAD.

O departamento de água do município de Salto possui um projeto de substituição de redes de distribuição mais antigas, que prevê a troca de 16.334,53 metros de tubulação em PVC para PEAD, resultando em cerca de 3% (três por cento) da rede de distribuição.

Meta: Substituição de redes antigas de distribuição por novas redes é prevista de finalização até 2038.

16.2.10. Substituição da Adutora de água bruta da Captação Conceição

Em relação às adutoras de água bruta do município de Salto, a adutora da captação Conceição foi implantada no período de 1.920 sendo uma tubulação de Ferro Fundido. Esse sistema passa atualmente embaixo de algumas residências no Centro do município de Salto, assim, é sugerido a implantação de uma nova adutora de água bruta da Captação Conceição, devido a idade e encaminhamento da rede.

Meta: Substituição da adutora de água bruta da Captação Conceição é prevista com realização até 2030.

16.2.11. Substituição de Hidrômetros no Município de Salto

O sistema de abastecimento de água de Salto possui 42.481 hidrômetros, dentre eles 12.502 hidrômetros instalados a mais de 05 anos, portanto é necessária a substituição dos mesmos.

Meta: Substituição de 12.502 Hidrômetros instalados há mais de 5 anos é prevista de finalização até 2038.

16.2.12. Implantação de Inversores de Frequência

Conforme o Plano de Combate as Perdas de água foi sugerido que seja instalado inversores de frequência em cinquenta e sete (57) conjuntos motor-bomba do sistema de abastecimento de água. Com o investimento espera-se reduzir os custos de energia elétrica, bem como evitar paralisações do bombeamento de forma abrupta, evitando golpes de pressão na rede e consequentemente eliminando os rompimentos e vazamentos nas tubulações.

Meta: Implantação de Inversores de Frequência em 57 conjuntos motor – bombas, reduzindo custos de energia elétrica e evitando a paralisação do bombeamento de forma abrupta é prevista de finalização até 2038.

16.2.13. Monitoramento em tempo real das pressões na rede de distribuição de água

Tem-se como uma meta monitorar as pressões nas redes de distribuição visando obter um diagnóstico fidedigno da realidade, podendo identificar possíveis vazamentos e fraudes. Logo, é previsto o monitoramento em 18 pontos do sistema de distribuição de água do município de Salto (sendo dois cada setor), abrangendo todas as partes altas e baixas dos referidos setores no município.

Para atingir esse objetivo, faz-se necessário instalar um sensor de pressão do tipo transdutor de pressão diretamente na tubulação. As informações dos sensores de pressão deverão ser armazenadas em uma Estação Remota, sendo que esta também terá a finalidade de encaminhar via remota (por telemetria) os dados de pressões até a Central de Comando Operacional.

Meta: Monitoramento em tempo real das pressões na rede de distribuição de água com instalação de sensor de pressão em 18 pontos é prevista de finalização até o ano de 2026.

16.2.14. Realização de Atividades de Educação Ambiental relacionadas a perdas

A palestra associada aos folders a serem distribuídos visa à importância de se conscientizar os vários níveis de colaboradores no gerenciamento de um sistema de abastecimento de água no tocante à redução das perdas e aumento da eficiência. Conforme já descrito, as atividades a serem implantadas tendem a contribuir consideravelmente com o decréscimo do índice de perdas de água no município.

Meta: Realização periódica de atividades de Educação Ambiental relacionadas a Perdas durante o horizonte de projeto deverá ser realizado anualmente.

16.3. Resumo dos Investimentos

Dos estudos realizados comprovou-se a existência da necessidade de uma sequência de implantação dos projetos, para que os resultados dos trabalhos sejam maximizados e tenham o melhor desempenho possível dentro do Plano Diretor de Combate as Perdas de Água.

A seguir, na Tabela 69 é apresentado um levantamento dos custos preliminares para implantação dos projetos e ações previstos já apresentados neste trabalho, com o objetivo de nortear os investimentos que são necessários.

Tabela 69. Investimentos para redução das perdas de água no sistema de abastecimento de água de Salto.

ATIVIDADE	VALOR DO INVESTIMENTO (R\$)
Planejamento das ações propostas no Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013)	
Eventos de emergência e contingência	100.000,00
Estabelecimento de programa contínuo de acompanhamento de Outorgas, Licenças de implantação e Operação e demais licenças ambientais das obras e pontos do sistema de responsabilidade da autarquia	250.000,00
Criação de “banco de projetos” de engenharia com a alocação permanente de recursos para elaboração de projetos de captação de recursos estaduais e federais;	350.000,00
Implementação e incentivo a utilização de tecnologia no sistema como softwares de dimensionamento e sistemas de georreferenciamento e melhorias no sistema e na forma de cadastro técnico de redes e ligações;	800.000,00
Ampliações do sistema de captação de água bruta e execução de uma nova ETA.	3.500.000,00
SUB-TOTAL 1:	R\$ 5.000.000,00
Controle das matas ciliares no entorno de todas as captações	400.000,00
Regularização da área da captação junto ao manancial Ribeirão de Ingá	350.000,00
Realizar a reutilização da água de lavagem dos filtros das ETAs	600.000,00
Instalação de um sistema de telemetria e telecomando em todas as elevatórias e boosters que ainda não possuem o sistema	550.000,00
Implantação de uma unidade de desidratação de lodo na área de cada ETA que ainda não a possui	800.000,00
Automação das ETAs existentes com sistema de telemetria e telecomando	450.000,00
Análise da necessidade de ampliação das adutoras existentes	150.000,00
Implantação das linhas restantes primárias e secundárias (área urbana e rural), atendendo ao crescimento vegetativo	2.000.000,00
SUB-TOTAL 2:	R\$ 5.300.000,00

Continua..

Tabela 69. Investimentos para redução das perdas de água no sistema de abastecimento de água de Salto (Continuação).

ATIVIDADE	VALOR DO INVESTIMENTO (R\$)
Ações previstas referentes às perdas do sistema de abastecimento de água conforme Plano Diretor de Combate as Perdas (maio/2018)	
PRIMEIRA ETAPA – Primeiros 10 anos	
Implantação do projeto de Setorização	R\$ 2.766.725,82
Elaboração de modelagem matemática do sistema de distribuição de água através do software EPANET	R\$ 450.000,00
Testes de estanqueidade e a modelagem matemática dos setores de abastecimento de água propostos	R\$ 1.000.099,64
Projeto do Sistema de Macromedição de Vazão e caixas abrigo para macromedidores de vazão	R\$ 1.895.878,38
Aferição dos Macromedidores	R\$ 216.400,00
SUB-TOTAL 3:	R\$ 6.329.103,84
SEGUNDA ETAPA – Primeiros 10 anos	
Projeto do Sistema de Macromedição de Nível	R\$ 610.504,00
Projeto de Pesquisa de Vazamentos	R\$ 718.547,38
Realização de batimetria na Lagoa Conceição para determinar a quantidade de sedimentos que precisam ser retirados da lagoa	R\$ 25.000,00
Substituição de redes de distribuição	R\$ 4.180.689,13
Substituição da adutora de água bruta da Captação Conceição	R\$ 6.985.000,00
SUB-TOTAL 4:	R\$ 12.519.740,51
TERCEIRA ETAPA - Último	
Substituição dos Hidrômetros	R\$ 3.491.058,48
Implantação de Inversores de frequência nos conjuntos motor-bombas	R\$ 2.633.400,00
Monitoramento em tempo real das pressões na rede de distribuição de água	R\$ 820.800,00
Realização de atividades de Educação Ambiental relacionadas a Perdas	R\$ 25.500,00*
SUB-TOTAL 5:	R\$ 6.970.758,48
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (R\$)	R\$ 36.119.602,83

*Valor estimado para realização da atividade anualmente.

Com a Implantação dessas ações e projetos, é esperado a obtenção de resultados excelentes, uma vez que os Indicadores de Perdas deverão atingir os seguintes resultados:

Após a 1ª fase de implantação:

Índice de perdas = 35%

Após a 2ª fase de implantação:

Índice de perdas = 25%

Após a 3ª fase de implantação:

Índice de perdas = 20%

Com esses resultados alcançados o SAAE poderá atingir uma redução muito satisfatória nos gastos com energia elétrica e produtos químicos, além de poder disponibilizar água tratada para atender ao crescimento da demanda nos próximos anos sem necessidade de grandes obras de ampliação de captações, estação de tratamento, adutoras e outros.

16.4. Resumo das Ações e seus Prazos

Todas as ações propostas estão resumidas na Tabela 70, apresentada abaixo, incluindo as definições de metas e investimentos necessários para suas realizações.

Tabela 70. Definição de metas e investimentos necessários para realização das ações propostas referentes a infraestrutura de abastecimento de água.

AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R\$)
Eventos de emergência e contingência.	Longo prazo - até 2038	R\$ 100.000,00
Estabelecimento de programa contínuo de acompanhamento de Outorgas, Licenças de implantação e Operação e demais licenças ambientais das obras e pontos do sistema de responsabilidade da autarquia.	Longo prazo - até 2038	R\$ 250.000,00
Criação de “banco de projetos” de engenharia com a alocação permanente de recursos para elaboração de projetos de captação de recursos estaduais e federais.	Curto prazo - até 2026	R\$ 350.000,00
Implementação e incentivo a utilização de tecnologia no sistema como softwares de dimensionamento e sistemas de georreferenciamento e melhorias no sistema e na forma de cadastro técnico de redes e ligações.	Curto prazo - até 2026	R\$ 400.000,00
Ampliações do sistema de captação de água bruta e execução de uma nova ETA.	Curto prazo - até 2026	R\$ 11.000.000,00
Controle das matas ciliares no entorno de todas as captações	Curto prazo - até 2021	R\$ 400.000,00
Regularização da área da captação junto ao manancial Ribeirão de Ingá	Curto prazo - até 2021	R\$ 350.000,00
Realizar a reutilização da água de lavagem dos filtros das ETAs	Curto prazo - até 2021	R\$ 600.000,00

Continua...

Tabela 33. Definição de metas e investimentos necessários para realização das ações propostas referentes a infraestrutura de abastecimento de água (Continuação).

AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R\$)
Instalação de um sistema de telemetria e telecomando em todas as elevatórias e boosters que ainda não possuem o sistema	Curto prazo - até 2021	R\$ 550.000,00
Implantação de uma unidade de desidratação de lodo na área de cada ETA que ainda não a possui	Curto prazo - até 2021	R\$ 800.000,00
Automação das ETAs existentes com sistema de telemetria e telecomando	Curto prazo - até 2026	R\$ 450.000,00
Análise da necessidade de ampliação das adutoras existentes	Curto prazo - até 2026	R\$ 150.000,00
Implantação das linhas restantes primárias e secundárias (área urbana e rural), atendendo ao crescimento vegetativo	Longo prazo - até 2038	R\$ 2.000.000,00
Implantação do projeto de Setorização	Longo prazo - até 2038	R\$ 2.766.725,82
Elaboração de modelagem matemática do sistema de distribuição de água através do software EPANET	Curto prazo - até 2026	R\$ 450.000,00

Tabela 70. Definição de metas e investimentos necessários para realização das ações propostas referentes a infraestrutura de abastecimento de água (Continuação).

AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R\$)
Testes de estanqueidade e a modelagem matemática dos setores de abastecimento de água propostos	Longo prazo - até 2038	R\$ 1.000.099,64
Projeto do Sistema de Macromedição de Vazão e caixas abrigo para macromedidores de vazão	Curto prazo - até 2026	R\$ 1.895.878,38
Aferição dos Macromedidores	Longo prazo - até 2038	R\$ 216.400,00
Projeto do Sistema de Macromedição de Nível	Curto prazo - até 2026	R\$ 610.504,00
Projeto de Pesquisa de Vazamentos para Salto	Curto prazo - até 2026	R\$ 718.547,38
Batimetria – Lagoa Conceição	Curto prazo - até 2021	R\$ 25.000,00
Substituição de Redes	Longo prazo - até 2038	R\$ 4.180.689,13
Substituição da adutora de água bruta da Captação Conceição	Médio prazo - até 2030	R\$ 6.985.000,00
Substituição de Hidrômetros no Município de Salto	Longo prazo - até 2038	R\$ 3.491.058,48

Continua...

Tabela 70. Definição de metas e investimentos necessários para realização das ações propostas referentes a infraestrutura de abastecimento de água (Continuação).

AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R\$)
Implantação de inversores de frequência	Longo prazo - até 2038	R\$ 2.633.400,00
Monitoramento em tempo real das pressões na rede de distribuição de água	Curto prazo - até 2026	R\$ 820.800,00
Realização de atividades de Educação Ambiental relacionadas a perdas	Longo prazo - até 2038	R\$ 510.000,00
Projeto de melhorias e Eficiência energética.	Longo prazo - até 2038	R\$ 800.000,00
Projeto de automação e melhorias de medição de vazão e pressão nos pontos de captação de água bruta.	Curto prazo - até 2026	R\$ 1.000.000,00
Implementação de melhorias no sistema de compra de insumos .	Longo prazo - até 2038	R\$ 200.000,00
Programa de treinamento para funcionários e servidores.	Longo prazo - até 2038	R\$ 300.000,00
Estabelecimento de metas e prazos operacionais para a manutenção e reparos em vazamentos.	Longo prazo - até 2038	R\$ 150.000,00
Readequação das ligações antigas ao novo modelo de padrão de ramal (com utilização de caixa protetora para hidrômetro), com metas para a substituição gradativa dos ramais existentes.	Longo prazo - até 2038	R\$ 7.800.000,00

Estabelecimento de acompanhamento de consumo para grandes consumidores para readequação dos cavaletes/ hidrômetros.	Curto prazo - até 2022	R\$ 300.000,00
Valor Total do Investimento Necessário		R\$ 54.254.102,83

17. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Neste capítulo será abordada a relação dos programas, projetos e ações necessárias para alcançar a universalização da prestação de serviços de coleta e afastamento de esgoto para o município de Salto.

Todas as ações elencadas foram abordadas no Relatório 04 – Prognóstico, e nesta continuidade serão definidas metas por cenário (emergenciais, longo prazo, médio prazo e curto prazo), hierarquização e priorização de programas bem como estimativas para o custo de implantação de cada ação proposta.

17.1. Ampliações do Sistema de Tratamento de Esgoto

Objetivo: Elaboração de estudos e execução dos projetos necessários para ampliação do sistema de tratamento de esgoto do município de Salto.

Meta 1: Elaboração dos projetos necessários para ampliação da estação de tratamento de esgoto até 2026.

Meta 2: Execução dos projetos necessários para ampliação da estação de tratamento de esgoto até 2030.

17.2. Planejamento das Ações Propostas no Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013) que ainda não foram executadas

Objetivo: Execução das ações propostas no Plano Integrado de Saneamento Básico que ainda não foram executadas.

Meta 1: Implantação gradativa de 1000 ligações e 8.700 m de rede coletora para atingir o índice de 97% de coleta de esgotos da área urbana até 2021.

Meta 2: Implantação de 1 (uma) travessia para atender o bairro Guaraú até 2021.

Meta 3: Implantação gradativa de 2.000 ligações e 17.700 m de rede coletora para atingir o índice de 100% de coleta de esgotos da área urbana e atender ao crescimento vegetativo até 2033.

Meta 4: Implantação gradativa de 16.000 ligações e 43.900 m de rede coletora para atender ao crescimento vegetativo da população e manter o índice de 100% de coleta e tratamento de esgotos da área urbana até 2038.

Meta 5: Substituição gradativa de 11.500 ligações e 100.000 m de tubulação de material cerâmico por tubulação de PVC até 2038.

17.3. Eventos de Emergência e Contingência

A prefeitura Municipal de Salto deverá dispor de plano de ação para enfrentamento de contingências e para propiciar a operação permanente do sistema de esgotamento sanitário do município.

Em sua maior parte, atua preventivamente e busca conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades.

Objetivo: Realizar treinamento anual com os funcionários envolvidos no atendimento aos eventos de emergência e contingência.

Meta: Realização de treinamento anual ao longo do horizonte de projeto.

17.4. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética no sistema de coleta e tratamento de efluentes

A eficiência energética é uma atividade que visa buscar melhorias nos usos de fontes de energias. A utilização racional de energia ou eficiência energética consiste de um determinado modo eficiente de se utilizar a energia para obter um determinado resultado, por definição a eficiência energética consiste da relação entre a quantidade de energia empregada em uma determinada atividade e aquela disponibilizada para sua realização.

Objetivo: Elaboração de projeto de eficiência energética aplicado ao sistema de coleta e tratamento de esgoto no município.

Meta: Implantação do plano de eficiência energética até 2030.

17.5. Programa de Conscientização e Fiscalização dos Comércio/ Empresas quanto ao não descarte de efluentes indústrias na rede

Objetivo: Implantação do Programa de conscientização e fiscalização dos comércio/empresas quanto ao não descarte de efluentes industriais na rede.

Meta: Realizar até 2026 visitas em todos os comércio/empresas do município vistoriando as instalações utilizadas para descarte de efluentes e orientando os responsáveis sobre a maneira correta de realizar o descarte durante o horizonte de projeto.

17.6. Estabelecimento de Programa Constante de Manutenção de Emissários e Estações Elevatórias de Esgoto

Recomenda-se que seja realizado um estudo detalhado da real situação dos interceptores e estações elevatórias do município com a execução de projeto para substituição quando necessário, destacando as alternativas economicamente viáveis de execução dos projetos.

Objetivo: Implantação do programa constante de manutenção de emissários e estações elevatórias de esgoto.

Meta: Realização de manutenção preventiva dos emissários e coletores tronco a cada 4 anos.

17.7. Recuperação da Estação Elevatória de Esgoto Vila Martins

Objetivo: Reposição das peças necessárias para recuperação da estação elevatória de esgoto para que a mesma volte a realizar suas funções normalmente.

Meta: Compra e instalação dos insumos necessários para recuperação da elevatória de esgoto até 2019.

17.8. Readequação do Tratamento Preliminar das Estações Elevatórias de Esgoto

Objetivo: Elaboração de estudos e execução dos projetos necessários para readequação do tratamento preliminar das Estações Elevatórias de Esgoto.

Meta 1: Elaboração dos projetos necessários para readequação do tratamento preliminar das estações elevatórias de esgoto até 2021.

Meta 2: Execução dos projetos necessários para readequação do tratamento preliminar das estações elevatórias de esgoto até 2021.

17.9. Estabelecimento de Metas e Prazos Operacionais para a Manutenção e Desobstrução de Redes e Ramais

Objetivo: Remodelação do setor de manutenção do SAAE para que as manutenções sejam realizadas em tempo hábil pré-estabelecido.

Meta 1: Readequação da equipe e do setor de manutenção do SAAE até 2038.

Meta 2: Realizar anualmente o treinamento com os funcionários do setor operacional para que as manutenções sejam executadas em tempo hábil pré-estabelecido durante o horizonte de projeto.

17.10. Programa de Educação Ambiental sobre o correto uso da rede

Objetivo: Implantação do Programa de Educação Ambiental.

Meta: Realizar visitas anualmente em todos os domicílios do município vistoriando as instalações hidro sanitárias e pluviais e orientando os moradores sobre a correta utilização das redes coletoras de esgoto durante o horizonte de projeto.

17.11. Programa de Treinamento para Funcionários e Servidores (encanadores, atendimento ao público, etc.)

Objetivo: Implantação de programa contínuo de treinamento específico para cada função existente no SAAE.

Meta: Treinamento anual de todos os funcionários do SAAE durante todo o horizonte de projeto.

17.12. Implantação de Melhorias no Sistema de Compra de Insumo

Objetivo: Implantação do planejamento e melhorias na compra de insumos utilizados pelo SAAE.

Meta: Implantação do planejamento e melhorias na compra de insumos utilizados pelo SAAE até 2026.

17.13. Estabelecimento de Sistema Mensal de Divulgação Interna dos Indicadores SNIS

Objetivo: Eleger profissional capacitado para implantação de sistema mensal de divulgação interna dos indicadores SNIS.

Meta 1: Eleger profissional capacitado para implantação de sistema mensal de divulgação interna dos indicadores SNIS até 2020.

Meta 2: Realização de reuniões mensais e divulgação dos dados SNIS no departamento durante todo o horizonte de projeto.

17.14. Elaboração de Projeto de Cadastro de Esgoto.

Objetivo: Elaboração de planta cadastral de esgoto georreferenciada para auxiliar na tomada de decisões quanto a manutenção, troca de redes, etc.

Meta: Contratação de empresa especializada para elaboração da planta cadastral de esgoto georreferenciada até 2021.

Todas as ações propostas estão resumidas na Tabela abaixo, incluindo as definições de metas e investimentos necessários para suas realizações.

Tabela 71. Definição de metas e investimentos necessários para realização das ações propostas referente a infraestrutura de esgotamento sanitário.

TÓPICO	AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R\$)
Ampliações do sistema de tratamento de esgoto.	Elaboração de estudos e execução dos projetos necessários para ampliação do sistema de tratamento de esgoto	Médio prazo - até 2026	3.500.000,00
Planejamento das ações propostas no Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013) que ainda não foram executadas.	Implantação gradativa de 1000 ligações e 8.700 m de rede coletora para atingir o índice de 97% de coleta de esgotos da área urbana	Emergenciais - até 2021	1.800.000,00
	Implantação de 1 (uma) travessia para atender o bairro Guaraú	Emergenciais - até 2021	280.000,00
	Implantação gradativa de 2.000 ligações e 17.700 m de rede coletora para atingir o índice de 100% de coleta de esgotos da área urbana e atender ao crescimento vegetativo	Longo prazo - até 2021	3.300.000,00
	Implantação gradativa de 16.000 ligações e 43.900 m de rede coletora para atender ao crescimento vegetativo da população e manter o índice de 100% de coleta e tratamento de esgotos da área urbana	Longo prazo - até 2026	6.500.000,00
	Substituição gradativa de 11.500 ligações e 100.000 m de tubulação de material cerâmico por tubulação de PVC	Longo Prazo - até 2038	16.500.000,00
Eventos de emergência e contingência	Implantação de plano de ação para enfrentamento de contingências	Longo Prazo - até 2038	100.000,00

Continua...

Tabela 71. Definição de metas e investimentos necessários para realização das ações propostas referente a infraestrutura de esgotamento sanitário (Continuação).

TÓPICO	AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R\$)
Projeto de melhorias e Eficiência energética no sistema de coleta e tratamento de efluentes.	Elaboração de projeto de eficiência energética aplicado ao sistema de esgotamento sanitário	Longo Prazo - até 2038	500.000,00
Programa de conscientização e fiscalização dos comércios/empresas quanto ao não descarte de efluentes industriais na rede.	Implantação do programa de conscientização e fiscalização dos comércios/empresas quanto ao não descarte de efluentes industriais na rede	Longo Prazo - até 2038	100.000,00
Estabelecimento de programa constante de manutenção de emissários e estações elevatórias de esgoto.	Realização da manutenção preventiva de emissários e estações elevatórias de esgoto	Longo Prazo - até 2038	900.000,00
Recuperação da Estação Elevatória de Esgoto Vila Martins.	Reposição das peças necessárias para recuperação da estação elevatória de esgoto	Emergenciais - até 2021	300.000,00
Readequação do tratamento preliminar das Estações Elevatórias de Esgoto.	Elaboração de estudos e execução dos projetos necessários para readequação do tratamento preliminar das estações elevatórias de esgoto	Emergenciais - até 2021	600.000,00
Estabelecimento de metas e prazos operacionais para a manutenção e desobstrução de redes e ramais.	Remodelação do setor de manutenção do SAAE para que as manutenções sejam realizadas em tempo hábil pré-estabelecido	Longo Prazo - até 2038	150.000,00

Continua...

Tabela 71. Definição de metas e investimentos necessários para realização das ações propostas referente a infraestrutura de esgotamento sanitário (Continuação).

TÓPICO	AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R\$)
Programa de Educação Ambiental sobre o correto uso da rede.	Realizar visitas em todos os domicílios do município vistoriando as instalações hidro sanitárias e pluviais e orientando os moradores sobre a correta utilização das redes coletoras de esgoto	Longo Prazo - até 2038	300.000,00
Programa de treinamento para funcionários e servidores (encanadores, atendimento ao público, etc).	Implantação de programa contínuo de treinamento específico para cada função existente no SAAE	Longo Prazo - até 2038	300.000,00
Implantação de melhorias no sistema de compra de insumo.	Implantação do planejamento e melhorias na compra de insumos utilizados pelo SAAE	Longo Prazo - até 2038	300.000,00
Estabelecimento de sistema mensal de divulgação interna dos indicadores SNIS.	Eleger profissional capacitado para implantação de sistema mensal de divulgação interna dos indicadores SNIS	Longo Prazo - até 2038	144.000,00
Elaboração de projeto de cadastro de esgoto.	Contratação de empresa especializada para elaboração da planta cadastral de esgoto georreferenciada	Emergenciais - até 2021	200.000,00
TOTAL DOS INVESTIMENTOS:			R\$ 35.774.000,00

18. CRONOGRAMA FINANCEIRO

O cronograma físico-financeiro foi elaborado para orientação dos responsáveis quanto aos investimentos que serão necessários durante o horizonte de projeto. Nele foram inseridas todas as ações propostas no prognóstico, onde foram estabelecidas metas divididas em:

- Emergenciais: até 3 anos;
- Curto prazo: entre 4 a 8 anos;
- Médio prazo: entre 9 a 12 anos;
- Longo prazo: entre 13 a 20 anos.

Para cada meta, foi estipulado um período para execução da ação, e seu devido investimento.

O cronograma físico-financeiro é apresentado em anexo a este relatório.

ENGº SYLVIO VIDAL JUNIOR

CREA Nº 5061994778 - SP