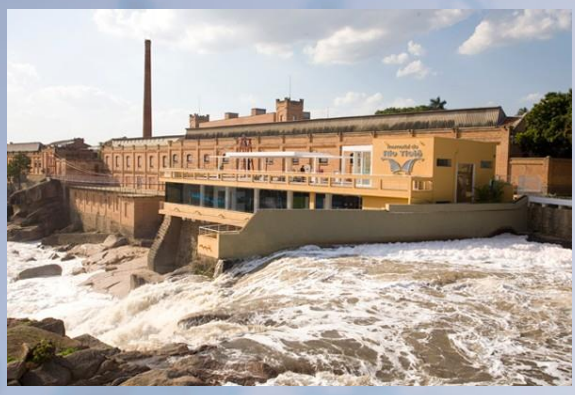
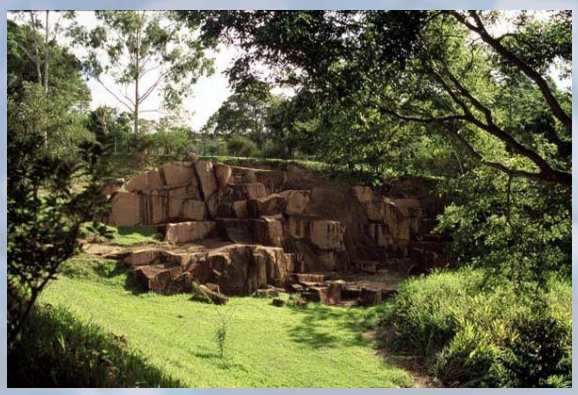
REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SALTO - SP





RELATÓRIO DE ATIVIDADES – FINAL

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SALTO.

JULHO/2021

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 1

2. EQUIPE TÉCNICA 2

3. INTRODUÇÃO 3

4. OBJETIVO 4

4.1. Objetivos Gerais 4

4.2. Objetivos Específicos 4

5. INÍCIO DOS SERVIÇOS 5

6. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS 6

6.1. Visão Geral do Projeto 6

6.2. Resumo dos Procedimentos 7

6.3. Atividades que foram realizadas no Sistema de Abastecimento de Água 7

6.3.1. Assessoria e Assistência Técnica 8

6.3.2. Coleta de Dados Existentes no Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Salto 8

6.3.3. Ampliação, melhorias e otimização das unidades operacionais do sistema que abastecem os bairros do município de Salto 8

6.3.4. Apresentação dos Projetos com as Atividades a serem Realizadas e Planilha de Orçamento 8

6.4. Atividades que serão realizadas no Sistema de Coleta, Transporte e Tratamento de Esgoto Sanitário do Município de Salto 9

6.4.1. Assessoria e Assistência Técnica 9

6.4.2. Levantamento de Estudos 9

6.4.3. Base Cadastral 9

6.4.4. Cálculos Hidráulicos 9

6.4.5. Desenvolvimento de Projetos de Ampliação e Melhorias 10

6.5. Apresentação de 01 (uma) audiência pública sobre o Plano Diretor de Água e Esgotamento Sanitário a ser proposto para o município de Salto 10

6.6. Documentos Existentes Consultados para Elaboração do Presente Trabalho 10

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

7. JUSTIFICATIVA 12

8. EMBASAMENTO LEGAL 14

8.1. Constituição Federal 14
8.2. Princípios da Lei Nacional de Saneamento Básico 14
8.3. Decreto n° 7217/2010 que Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico e de outras Providências 15
8.4. Estatuto da Cidade 18

9. OBJETIVOS 19

9.1. Objetivo Geral 19
9.2. Objetivo Específico 19

10. METODOLOGIA 20

10.1. Mobilização Social 20
10.2. Comunicação 20
10.3. Participação Social 21
10.4. Cidadania 21
10.5. Controle Social 21
10.6. Empoderamento 22
10.7. Audiência Pública 22

11. ATIVIDADES 23

11.1. Etapa 1 - Planejamento das Ações 23
11.2. Etapa 2 - Execução e Validação do Plano de Mobilização Social 23
11.2.1. Reunião de Trabalho 24

12. CONSIDERAÇÕES SOBRE A MOBILIZAÇÃO SOCIAL 24

13. DIAGNÓSTICO GERAL DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SALTO 25

13.1. Aspectos Socioeconômicos, Culturais e Ambientais do município de Salto 25
13.1.1. Fundação de Salto 25
13.1.2. Dados do município de Salto 27
13.1.2.1. Dados Gerais 27
13.1.2.2. Geografia 28

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.1.2.3. Recursos Hídricos Superficiais (Hidrografia) 29
13.2. Serviços e Infraestrutura Básica 30
13.2.1. Dados Socioeconômicos do Município de Salto 30
13.2.2. Condições de Vida 37
13.2.2.1. Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) para o Município de Salto 38
13.2.3. Estudo do Crescimento Populacional de Salto 42
13.2.3.1. Modelo Linear de Crescimento 44
13.2.3.2. Modelo Exponencial de Crescimento Populacional 46
13.2.3.3. Modelo da Curva Logística do Crescimento Populacional 49
13.2.3.4. Comparação entre os Modelos 51
13.3. Infraestrutura de Abastecimento de Água do Município de Salto 53
13.3.1. Captações do Sistema de Abastecimento de Salto 54
13.3.1.1. Captação do Ribeirão Piraí 54
13.3.1.2. Captação Buru – João Jabour 56
13.3.1.3. Captação Conceição 57
13.3.2. Estação de Tratamento de Água 58
13.3.2.1. Estação de Tratamento de Água bela Vista 59
13.3.2.2. Estação de Tratamento de Água João Jabour 60
13.3.3. Reservatórios e Estações Elevatórias de Água Tratada 61
13.3.4. Estação Elevatória de Água Tratada - Booster 89
13.3.5. Sistema de Distribuição de Água Tratada 96
13.3.5.1. Rede de Abastecimento 96
13.3.5.2. Setorização 97
13.3.5.3. Diagnóstico do Parque de Hidrômetros 98
13.3.5.4. Categoria de Consumidores de Salto 99
13.3.5.5. Curva de Permanência 100
13.4. Infraestrutura de Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto Sanitário da Estância Turística de Salto 103
13.4.1. ETE- Santa Isabel 103
13.4.1.1. Tratamento Preliminar (Fases 1, 2 e 3) 104
13.4.1.2. Unidade de gradeamento (Fases 1 e 2) 104
13.4.1.3. Unidade de Desarenação (Fase 3) 105
13.4.1.4. Calha Parshall (Fase 4) 106

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.4.1.5. Tanque de Equalização e Elevatória de Esgoto (Fases 5 e 6) 106
13.4.1.6. Reatores Anaeróbicos (Fase 7) 106
13.4.1.7. Distribuição de Vazão Afluente (Fase 8) 107
13.4.1.8. Elevatória de Lodo dos Reatores Anaeróbicos (Fase 9) 108
13.4.1.9. Sistema de Desidratação (Fases 10, 11 e 12) 108
13.4.1.10. Sistema de Gases (Fase 13) 109
13.4.1.11. Filtros Anaeróbicos (Fase 14) 109
13.4.1.12. Lançamento no Corpo Receptor (Fase 15) 109
13.4.2. Sistema de Coleta de Esgoto Sanitário 112
13.4.3. Sistema de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) 112
13.4.3.1. Estação Elevatória de Esgoto – Jardim Marília 114
13.4.3.2. Estação Elevatória de Esgoto – Santa Efigênia 114
13.4.3.3. Estação Elevatória de Esgoto – Monte Carlo 115
13.4.3.4. Estação Elevatória de Esgoto – Ribeirão Preto 116
13.4.3.5. Estação Elevatória de Esgoto – São Gabriel 116
13.4.3.6. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icaraí 117
13.4.3.7. Estação Elevatória de Esgoto – Bandeirantes 118
13.4.3.8. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins 119
13.4.3.9. Estação Elevatória de Esgoto – Portal dos Bandeirantes 120
13.4.3.10. Estação Elevatória de Esgoto – Moutonnée 120
13.4.3.11. Estação Elevatória de Esgoto – Buru I 121
13.4.3.12. Estação Elevatória de Esgoto – Buru II 122
13.4.3.13. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú I 123
13.4.3.14. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú II 124
13.4.3.15. Estação Elevatória de Esgoto – 01 125
13.4.3.16. Estação Elevatória de Esgoto – 02 126
13.4.3.17. Estação Elevatória de Esgoto – 03 127
13.4.3.18. Estação Elevatória de Esgoto – Final 128
13.4.3.19. Estação Elevatória de Esgoto – Rondon 129
13.4.3.20. Estação Elevatória de Esgoto – Nações 130
13.4.3.21. Estação Elevatória de Esgoto – Madre Paulina 131
13.4.4. Caracterização do Corpo Receptor 132
13.4.5. Descargas Pluviais na Rede Coletora de Esgoto 133
13.4.6. Eficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário 134

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.4.7. Serviços de Saneamento Básico Executados pelo SAAE 135
13.4.7.1. Custo Operacional dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário 136
13.4.7.2. Leitura e Emissão de Contas.....139
13.4.7.3. Sistema de Arrecadação 139
13.4.7.4. Corte e Religação de Água 139
13.4.7.5. Tarifas 140
13.4.7.6. Ligação Nova 143
14. PROGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .144
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 144
14.1.1. Estimativa das Vazões de Água para a ETA I (Bela Vista) 147
14.1.1.1. Análise dos Reservatórios 152
14.1.2. Estimativa das Vazões de Água para a ETA II (João Jabour).....153
14.1.2.1. Análise dos Reservatórios 158
14.1.3. Estimativa das Vazões de Água para a ETA III (Nações) 159
14.2. Apresentação das Ações Previstas Referente ao Sistema de Abastecimento de Água 159
14.3. Ações Complementares Referentes ao Sistema de Abastecimento de Água Conforme Plano Integrado de Saneamento Básico 163
14.3.1. Eventos de Emergência e Contingência 163
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 166
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 166
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.....167
14.3.5. Ampliações do Sistema de Captação de Água Bruta e Execução de uma Nova ETA.....168
14.3.6. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética.....169

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

14.3.7. Projeto de Automação e Melhorias de Medição de Vazão e Pressão nos Pontos de Captação de Água Bruta 171
14.3.8. Planejamento e Priorização de Ações de Combate às Perdas com o Estabelecimento de Metas 172
14.3.9. Planejamento e Desenvolvimento de Ações 174
14.4. Ações Previstas Referentes às Perdas do Sistema de Abastecimento de Água, Conforme Plano Diretor de Combate as Perdas (maio/2018) 177
14.4.1. Implantação do Projeto de Setorização da Rede de Distribuição de Água .178
14.4.2. Elaboração da Modelagem Matemática do Sistema de Distribuição de Água através do software EPANET 187
14.4.3. Testes de Estanqueidade e a Modelagem Matemática dos Setores de Abastecimento de Água Propostos EPANET 190
14.4.4. Calibração e Aferição dos Macromedidores de Vazão 192
14.4.5. Projeto de Pesquisa de Vazamentos para Salto 192
14.4.6. Substituição de Redes.....202
14.4.7. Substituição de Hidrômetros no Município de Salto.....205
14.4.8. Implantação de Inversores de Frequência.....207
14.4.9. Monitoramento em Tempo Real das Pressões na Rede de Distribuição de Água 207
14.4.10. Realização de Atividades de Educação Ambiental Relacionadas à Perdas 210
15. PROGNÓSTICO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .213
15.1. Sistema de Esgotamento Sanitário Existente e a Respectiva Caracterização 213
15.2. Apresentação das Ações Previstas Referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário.....217
15.3. Prever Eventos de Emergência e Contingência.....218
15.4. Estabelecimento de “Banco de Projetos” de Engenharia com a Alocação Permanente de Recursos para Elaboração de Projetos para Captação de Recursos 220
15.5. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética no Sistema de Coleta e Tratamento de Efluentes 221

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

15.6. Programa de Conscientização e Fiscalização dos Comércios/ Empresas Quanto ao Não Descarte de Efluentes Industriais na Rede 222
15.7. Estabelecimento de um Programa Constante de Manutenção de Emissários e Estações Elevatórias de Esgoto 223
15.8. Recuperação da Estação Elevatória de Esgoto Vila Martins 224
15.9. Readequação do Tratamento Preliminar das Estações Elevatórias de Esgoto 224
15.10. Estabelecimento de Metas e Prazos Operacionais para a Manutenção e Desobstrução de Redes e Ramais 225
15.11. Programa de Educação Ambiental sobre o Correto Uso da Rede. 225
15.12. Programa de Treinamento para Funcionários e Servidores (encanadores, atendimento ao público, etc.) 226
15.13. Implantação de Melhorias no Sistema de Compra de Insumo 228
15.14. Estabelecimento de Sistema Mensal de Divulgação Interna dos Indicadores SNIS 228
15.15. Elaboração de Projeto de Cadastro de Esgoto 229

16. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....230

16.1. Ações Previstas Referentes ao Sistema de Abastecimento de Água Conforme Previsto no Plano Integrado de Saneamento Básico 230
16.1.1. Eventos de Emergência e Contingência 230
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. 230
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 231
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 231
16.1.5. Ampliações do Sistema de Captação de Água Bruta e Execução de uma Nova ETA. 232

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

16.1.6. Planejamento das Ações Propostas no Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013) que ainda não foram executadas. 232
16.1.7. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética.....233
16.1.8. 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.) ..233
16.1.9. Programa de Treinamento para Funcionários e Servidores (encanadores, atendimento público, programa introdutório ao que é o SAAE, etc).....233
16.1.10. Estabelecimento de Metas e Prazos Operacionais para a Manutenção e Reparos em Vazamentos 234
16.1.11. 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.....234
16.2. Ações Previstas Referentes às Perdas do Sistema de Abastecimento de Água Conforme o Plano Diretor de Combate às Perdas (maio/2018) 234
16.2.1. Implantação do Projeto de Setorização 234
16.2.2. Elaboração de modelagem matemática do sistema de distribuição de água através do software EPANET 235
16.2.3. Testes de Estanqueidade e a Modelagem Matemática dos Setores de Abastecimento de Água Propostos 235
16.2.4. Aferição dos Macromedidores 236
16.2.5. Projeto de Pesquisa de Vazamentos para Salto.....236
16.2.6. Substituição de Redes.....236
16.2.7. Substituição de Hidrômetros no Município de Salto.....237
16.2.8. Implantação de Inversores de Frequência.....237
16.2.9. Monitoramento em tempo real das pressões na rede de distribuição de água 237
16.2.10. Realização de Atividades de Educação Ambiental relacionadas a perdas238
16.2.11. 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 238
16.2.12. Estabelecimento de acompanhamento de consumo para grandes consumidores para readequação dos cavaletes/hidrômetros. 238

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

16.3. Resumo dos Investimentos 239
16.4. Resumo das Ações e seus Prazos 241

17. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES – INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 245

17.1. Planejamento das Ações Propostas no Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013) que ainda não foram executadas 245
17.2. Eventos de Emergência e Contingência 245
17.3. Projeto de Melhorias e Eficiência Energética no sistema de coleta e tratamento de efluentes 246
17.4. Programa de Conscientização e Fiscalização dos Comércios/ Empresas quanto ao não descarte de efluentes indústrias na rede 246
17.5. Estabelecimento de Programa Constante de Manutenção de Emissários e Estações Elevatórias de Esgoto 247
17.6. Recuperação da Estação Elevatória de Esgoto Vila Martins 247
17.7. Readequação do Tratamento Preliminar das Estações Elevatórias de Esgoto 247
17.8. Estabelecimento de Metas e Prazos Operacionais para a Manutenção e Desobstrução de Redes e Ramais 248
17.9. Programa de Educação Ambiental sobre o correto uso da rede 248
17.10. Programa de Treinamento para Funcionários e Servidores (encanadores, atendimento ao público, etc.) 248
17.11. Implantação de Melhorias no Sistema de Compra de Insumo 248
17.12. Estabelecimento de Sistema Mensal de Divulgação Interna dos Indicadores SNIS 249
17.13. Elaboração de Projeto de Cadastro de Esgoto. 249

18. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA. 253

18.1. Cenários de Eventos de Emergência e Medidas de Contingência. 255
18.1.1. Situações Emergenciais Relativas Aos Serviços De Abastecimento De Água. 255
18.1.2. Situações Emergenciais Relativas Aos Serviços de Esgotamento Sanitário. 258
18.2. Planejamento Para Estruturação Operacional do PAE SAN. 259

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

18.2.1. Medidas Para Elaboração do PAE-SAN. 260
18.2.2. Medidas Para Validação do PAE-SAN. 260
18.2.3. Medidas Para Atualização do PAE-SAN. 261
18.3. Plano de Segurança da Água. 261
18.4. Plano de Contingência em Caso de Crise Hídrica. 265
18.4.1. Medidas estratégicas para contenção da crise. 267
19. REVISÃO DA POLÍTICA TARIFÁRIA. 270
19.2. Tarifa Básica Operacional: Isonomia entre os usuários. 271
20. DIRETRIZES DE CARÁTER GERAL PARA GESTÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO. 274
20.1. Ações Para Implantação do PMSB. 274
20.1.1. Ações Institucionais e Legais. 274
20.1.3. Definição dos Padrões de Qualidade. 275
20.2. Instrumentos de Avaliação e Monitoramento. 276
20.3. Diretrizes Para a Regulação dos Serviços. 277
20.4. Diretrizes Para a Formatação de Instrumentos de Controle e Participação da Sociedade. 279
20.6. Indicadores de Interesse Para Acompanhamento das Metas. 282
20.6.1. Indicadores de Desempenho. 282
20.6.1.1. Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água. 282
20.6.1.2. Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário. 290
20.6.1.3. Indicadores Gerenciais do Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário. 296
21. CRONOGRAMA FINANCEIRO 299

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 01. População existente no município de Salto (IBGE, 2010). 30
Tabela 02. Domicílios existentes no município de Salto (IBGE, 2010). 31
Tabela 03. Infraestrutura do Saneamento existente no município de Salto (IBGE, 2010). 33

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 04. Dados referentes à energia elétrica existente no município de Salto (IBGE, 2010). 34
Tabela 05. Dados referentes a finanças públicas no município de Salto (IBGE, 2014). 35
Tabela 06. Dados referentes ao produto interno bruto do município de Salto (IBGE, 2014). 35
Tabela 07. Dados referentes ao ensino do município de Salto (IBGE, 2015). 35
Tabela 08. Dados referentes aos serviços de saúde do município de Salto (IBGE, 2009; 2014). 35
Tabela 09. Cadastro de Empresas situadas no município de Salto (IBGE, 2015). ...36
Tabela 10. Cadastro de veículos existentes no município de Salto (IBGE, 2016). 36
Tabela 11. População do município de Salto – SP (IBGE). 42
Tabela 12. Populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Salto até o ano de 2040. 45
Tabela 13. Erros Relativos referentes ao modelo linear de Crescimento Populacional. 46
Tabela 14. Populações estimadas pelo modelo Exponencial para o município de Salto até o ano de 2040. 47
Tabela 15. Erros Relativos referentes ao modelo exponencial de Crescimento Populacional. 48
Tabela 16. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Salto até o ano de 2040. 50
Tabela 17. Erros Relativos referentes ao modelo de Crescimento Logístico. 51
Tabela 18. Comparação entre os erros relativos. 52
Tabela 19. Resumo das estimativas populacionais. 52
Tabela 20. Localização das Captações 54
Tabela 21. Localização das Estações de Tratamento de Água. 58
Tabela 22. Localização dos reservatórios, material, tipo e volume 61
Tabela 23. Estações Elevatórias de Água Tratada. 89
Tabela 24. Relação de Materiais, Diâmetros e Comprimentos da Rede de Distribuição de Água. 96
Tabela 25. Relação das Ligações de Água existentes por Categorias. 97
Tabela 26. Relação de hidrômetros por período de instalação existente no sistema de abastecimento de água de Salto. 98

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 27. Número de ligações, Consumo Mensal e Consumo Unitário Médio por Categoria de Consumo. 99
Tabela 28. Intervalo de classes do consumo mensal por ligação associada à ocorrência de ligações que possuem consumo neste intervalo. 102
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 2019. 137
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 2019. 137
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 2019. 138
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 2019. 138
Tabela 33. Valores cobrados por usuário Social (Base Dez/2019). 140
Tabela 34. Valores cobrados por usuário Residencial (Base Dez/2019). 141
Tabela 35. Valores cobrados por usuário Público (Base Dez/2019). 141
Tabela 36. Valores cobrados por usuário Comercial (Base Dez/2019). 142
Tabela 37. Valores cobrados por usuário Industrial (Base dez/2019). 142
Tabela 38. Parâmetros do sistema de abastecimento de água do município de Salto. 144
Tabela 39. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Salto até o ano de 2038. 145
Tabela 40. Crescimento populacional urbano para o município de Salto em função da Estações de Tratamento de água. 146
Tabela 41. Relação de reservatórios abastecidos pela ETA I no sistema de abastecimento de água de Salto. 147
Tabela 42. Estimativa da demanda de vazões de água para os próximos anos na região da ETA I do município de Salto. 150
Tabela 43. Vazões de produção e volume requerido de reservação para o sistema de abastecimento de água da ETA I do município de Salto. 153

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 44. Relação de reservatórios abastecidos pela ETA II no sistema de abastecimento de água de Salto. 154
Tabela 45. Estimativa da demanda de água para os próximos anos na região da ETA II do município de Salto. 156
Tabela 46. Vazões de produção e volume requerido de reservação para o sistema de abastecimento de água da ETA II do município de Salto. 159
Tabela 47. Ações previstas referentes ao sistema de abastecimento de água conforme Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013). 160
Tabela 48. Ações previstas referentes às perdas do sistema de abastecimento de água conforme Plano Diretor de Combate as Perdas (Maio/2018) e PMSB. 162
Tabela 49. Principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. 164
Tabela 50. Relação dos setores de abastecimento de água propostos para o município de Salto – SP. 183
Tabela 51. Orçamento para a realização dos ensaios que deverão ser realizados para calibração e aferição dos equipamentos. 192
Tabela 52. Orçamento dos equipamentos para pesquisa de vazamentos. 195
Tabela 53. Estimativa de custo das atividades principais para a realização da pesquisa de vazamento no município de Salto. 201
Tabela 54. Valor dos investimentos para substituição de rede de distribuição. 202
Tabela 55. Orçamento para substituição dos hidrômetros no município de Salto. ..206
Tabela 56. Orçamento para implantação dos inversores de frequência no sistema de abastecimento de água do Município de Salto. 207
Tabela 57. Orçamento para realização dos serviços de monitoramento de pressão na rede de abastecimento de água de Salto por telemetria. 209
Tabela 58. Orçamento para Educação Ambiental. 212
Tabela 59. Cálculo das vazões de esgoto para a População atendida pela ETE através da evolução da população do município de Salto. 215
Tabela 60. Ações previstas referentes ao sistema de esgotamento sanitário conforme Plano Integrado de Saneamento Básico (Julho/2013). 217
Tabela 61. Plano de Contingências para o sistema de esgotamento sanitário. 219
Tabela 62. Resumo dos Investimentos para o sistema de água do município de Salto. 239

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 63. Definição de metas e investimentos necessários para realização das ações propostas referentes a infraestrutura de abastecimento de água. 242
Tabela 64. Definição de metas e investimentos necessários para realização das ações propostas referente a infraestrutura de esgotamento sanitário. 250

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 01. Equipe Técnica da Empresa RHS Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda. 2
Quadro 02. Secretarias existentes na Prefeitura Municipal de Salto. 42
Quadro 03. Plano de Contingência – Abastecimento de Água. 256
Quadro 04. Plano de Contingência – Esgotamento Sanitário. 258

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Localização do Município de Salto no Estado de São Paulo. 28
Figura 02. Limites do Município de Salto – SP. 29
Figura 03. Vista da hidrografia presente no município de Salto. 30
Figura 04. Quantitativo de Riqueza. 39
Figura 05. Quantitativo de Longevidade. 40
Figura 06. Quantitativo de Escolaridade. 41
Figura 07. Variação da população do município de Salto no período de 1970 a 2017. 43
Figura 08. Ajuste do modelo Linear do crescimento populacional do município de Salto. 44
Figura 09. Ajuste do modelo Exponencial do crescimento populacional do município de Salto. 46
Figura 10. Ajuste do modelo da curva logística do crescimento populacional do município de Salto. 50
Figura 11. Comparativo entre métodos utilizados. 53
Figura 12. Localização da Captação do Ribeirão Piraí 55
Figura 13. Vista Geral do Ribeirão Piraí. 56
Figura 14. Vista Geral da caixa de areia na captação do Ribeirão Piraí. 56
Figura 15. Vista Geral do barrilete de recalque da captação. 56
Figura 16. Vista Geral do barrilete de recalque da captação. 56
Figura 17. Vista Geral do painel elétrico das bombas. 56
Figura 18. Vista Geral da Casa de Transformadores da captação do Ribeirão Piraí. 56
Figura 19. Vista Geral da Captação João Jabour. 57

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 20. Vista Geral da Captação João Jabour. 57
Figura 21. Vista Geral da Captação Conceição. 58
Figura 22. Vista Geral da Captação Conceição. 58
Figura 23. Localização da ETA Bela Vista. 59
Figura 24. Localização da ETA João Jabour. 59
Figura 25. Posição relativa da ETA - Bela Vista no município de Salto. 60
Figura 26. Vista Geral da ETA Bela Vista. 60
Figura 27. Vista geral da ETA João Jabour. 61
Figura 28. Reservatório Apoiado – EAT Hospital. 64
Figura 29. Reservatório Elevado – EAT Hospital. 64
Figura 30. Conjunto motor bomba para o abastecimento do Reservatório Elevado. 64
Figura 31. Conjunto motor bomba para o abastecimento da rede de distribuição e Reservatório Apoiado Icaraí. 64
Figura 32. Reservatório Metálico – EAT Hospital. 65
Figura 33. Vista Geral dos conjuntos motor-bomba do Booster Telesi. 90
Figura 34. Vista Geral dos Painéis de Energização do Booster Telesi. 90
Figura 35. Vista Geral do EAT Nova Era. 66
Figura 36. Reservatório Apoiado EAT Nova Era. 66
Figura 37. Conjunto –motor bomba para o abastecimento do Reservatório Elevado do EAT Nova Era. 66
Figura 38. Vista Geral dos painéis de energia do conjunto motor bomba do EAT Nova Era. 66
Figura 39. Vista Geral do EAT Santa Cruz. 67
Figura 40. Reservatório Semi-Enterrado: RSE 01 EAT Santa Cruz. 67
Figura 41. Reservatório Elevado EAT Santa Cruz. 68
Figura 42. Conjunto –motor bomba para o abastecimento do Reservatório Elevado – REL 03. 68
Figura 43. Vista Geral do Booster Estação. 91
Figura 44. Vista Geral dos conjuntos motor-bomba do Booster Estação. 91
Figura 45. Vista Geral do Booster dos Trabalhadores. 92
Figura 46. Vista Geral dos conjuntos motor-bomba do Booster dos Trabalhadores. 92
Figura 47. Vista Geral do EAT Jardim Cidade (Siemens). 69
Figura 48. Reservatório Semi-Enterrado: EAT Jardim Cidade (Siemens). 69
Figura 49. Reservatório Elevado EAT Jardim Cidade (Siemens). 69
Figura 50. Conjunto de moto - bombas do EAT Jardim Cidade (Siemens). 69
Figura 51. Reservatório Apoiado – EAT SAAE. 70
Figura 52. Reservatório Elevado – EAT SAAE. 70
Figura 53. Conjuntos motor - bomba do EAT SAAE. 71
Figura 54. Vista Geral do painel de energia dos conjuntos motor bomba do EAT SAAE. 71
Figura 55. Vista Geral do EAT Jurumirim. 72
Figura 56. Reservatório Semi-Enterrado EAT Jurumirim. 72
Figura 57. Reservatório Elevado EAT Jurumirim. 72
Figura 58. Conjunto moto - bomba do EAT Jurumirim. 72

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 59. Vista Geral do EAT Haras Paineiras.....73
Figura 60. Reservatório Enterrado EAT Haras Paineiras. 73
Figura 61. Reservatório Elevado EAT Haras Paineiras. 74
Figura 62. Conjunto motor - bomba do EAT Haras Paineiras. 74
Figura 63. Vista Geral do EAT João Jabour. 75
Figura 64. Reservatório Semienterrado EAT João Jabour. 75
Figura 65. Recalque dos dois conjuntos motor - bomba do EAT João Jabour.....75
Figura 66. Recalque dos três conjuntos motor - bomba do EAT João Jabour 75
Figura 67. Vista do Reservatório Elevado EAT Santa Marta. 76
Figura 68. Vista Geral do EAT Panorama 77
Figura 69. Reservatório Apoiado EAT Jardim Panorama 77
Figura 70. Reservatório Elevado EAT Jardim Panorama. 78
Figura 71. Recalque dos dois conjuntos motor - bomba do EAT Jardim Panorama. 78
Figura 72. Vista Geral do EAT Buru. 78
Figura 73. Vista Geral do EAT Buru. 78
Figura 74. Reservatório Elevado Novo EAT Buru.....79
Figura 75. Reservatório Elevado EAT D'Icaraí. 80
Figura 76. Reservatório Apoiado EAT D'Icaraí. 80
Figura 77. Vista Geral do EAT Santa Isabel e do Reservatório EAT. 80
Figura 78. Vista Geral do EAT Portal dos Bandeirantes. 82
Figura 79. Reservatório Apoiado EAT Portal dos Bandeirantes. 82
Figura 80. Reservatório Elevado EAT Portal dos Bandeirantes.....82
Figura 81. Conjunto moto - bomba do EAT Portal dos Bandeirantes.....82
Figura 82. Vista Geral do EAT Moutonnée. 83
Figura 83. Reservatório Apoiado EAT Moutonnée. 83
Figura 84. Vista Geral do EAT Vila Martins. 84
Figura 85. Reservatório Apoiado EAT Vila Martins.....84
Figura 86. Vista Geral do Reservatório Elevado do EAT Madre Paulina. 85
Figura 87. Visão Geral do Reservatório do Moradas São Luís 1 86
Figura 88. Conjunto de Moto Bomba EAT Moradas São Luís 1 86
Figura 89. Localização do Reservatório Elevado EAT.....86
Figura 90. Futuras instalações EAT 87
Figura 91. Visão geral do Reservatório EAT Taquaral.....87
Figura 92. Visão Geral dos Reservatórios EAT Imperial.....88
Figura 93. Passagem de tubulação EAT Imperial.....88
Figura 94. Sistema de Reservação EAT Monte Serrat 88
Figura 95. Vista Geral do Booster Floriano.....93
Figura 96. Vista Geral dos conjuntos motor-bomba do Booster Floriano. 93
Figura 97. Vista Geral do Booster Kennedy 94
Figura 98. Vista Geral do Booster CECAP 95
Figura 99.Vista Geral do Booster Japão.....95
Figura 100. Curva de permanência do consumo mensal micromedido no sistema de abastecimento de água de Salto. 102
Figura 101. Vista da localização da Estação de Tratamento de Esgoto. 103

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 102. Esquema do processo de tratamento de esgoto da ETE Santa Isabel. 104
Figura 103. Vista do Ponto de Lançamento do Efluente no Rio Tietê. 110
Figura 104. Vista do sistema de Desidratação de lodo por centrifugação. 110
Figura 105. Vista do Gradeamento Grosseiro do efluente bruto. 110
Figura 106. Vista do medidor de vazão do Tipo Calha Parshall. 110
Figura 107. Vista de um dos módulos desarenadores. 110
Figura 108. Vista do Tanque de Equalização de efluente. 110
Figura 109. Vista do Tanque de Aeração. 111
Figura 110. Vista do Reator Anaeróbio. 111
Figura 111. Vista do Sistema de Queima de gás Metano. 111
Figura 112. Vista do sistema de Biofiltros. 111
Figura 113. Vista do Sistema de Aeração por sopradores tipo "roots". 111
Figura 114. Vista dos painéis elétricos dos Sopradores. 111
Figura 115. Vista da localização das Estações Elevatórias de Esgoto 113
Figura 116. Estação Elevatória Jardim Marília. 114
Figura 117. Vista do conjunto motor-bomba. 114
Figura 118. Estação Elevatória – Santa Efigênia. 115
Figura 119. Vista do conjunto motor-bomba. 115
Figura 120. Estação Elevatória – Monte Carlo- Vista 1. 115
Figura 121. Estação Elevatória – Monte Carlo - Vista 2. 115
Figura 122. Elevatória de Esgoto – Ribeirão Preto. 116
Figura 123. Vista do poste onde localiza-se o disjuntor de acionamento da bomba. 116
Figura 124. Estação Elevatória de Esgoto – São Gabriel – Vista 1. 117
Figura 125. Estação Elevatória de Esgoto – Casa Verde - Vista 2. 117
Figura 126. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icaraí - Vista 1. 117
Figura 127. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icaraí - Vista 2. 117
Figura 128. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icaraí - Vista 3. 118
Figura 129. Estação Elevatória de Esgoto – Bandeirantes - Vista 1. 118
Figura 130. Estação Elevatória de Esgoto – Bandeirantes- Vista 2. 118
Figura 131. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins - Vista 1. 119
Figura 132. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins - Vista 2. 119
Figura 133. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins - Vista 3. 119
Figura 134. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins - Vista 4. 119
Figura 135. Estação Elevatória de Esgoto – Portal dos Bandeirantes - Vista 1. 120
Figura 136. Estação Elevatória de Esgoto – Portal dos Bandeirantes - Vista 2. 120
Figura 137. Estação Elevatória de Esgoto – Moutonnée - Vista 1. 121
Figura 138. Estação Elevatória de Esgoto – Moutonnée - Vista 2. 121
Figura 139. Estação Elevatória de Esgoto – Buru I - Vista 1. 121
Figura 140. Estação Elevatória de Esgoto – Buru I - Vista 2. 121
Figura 141. Estação Elevatória de Esgoto – Buru I - Vista 3. 122
Figura 142. Estação Elevatória de Esgoto – Buru I - Vista 4. 122
Figura 143. Estação Elevatória de Esgoto – Buru II - Vista 1. 122

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 144. Estação Elevatória de Esgoto – Buru II - Vista 2. 122
Figura 145. Estação Elevatória de Esgoto – Buru II - Vista 3. 123
Figura 146. Estação Elevatória de Esgoto – Buru II - Vista 4. 123
Figura 147. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú I - Vista 1. 123
Figura 148. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú I - Vista 2. 123
Figura 149. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú I - Vista 3. 124
Figura 150. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú I - Vista 4. 124
Figura 151. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú II - Vista 1. 124
Figura 152. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú II - Vista 2. 124
Figura 153. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú II - Vista 3. 125
Figura 154. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú II - Vista 4. 125
Figura 155. Estação Elevatória de Esgoto – 01 - Vista 1. 125
Figura 156. Estação Elevatória de Esgoto – 01 - Vista 2. 125
Figura 157. Estação Elevatória de Esgoto – 01 - Vista 3. 126
Figura 158. Estação Elevatória de Esgoto – 01 - Vista 4. 126
Figura 159. Estação Elevatória de Esgoto – 02 - Vista 1. 126
Figura 160. Estação Elevatória de Esgoto – 02 - Vista 2. 126
Figura 161. Estação Elevatória de Esgoto – 02 - Vista 3. 127
Figura 162. Estação Elevatória de Esgoto – 02 - Vista 4. 127
Figura 163. Estação Elevatória de Esgoto – 03 - Vista 1. 127
Figura 164. Estação Elevatória de Esgoto – 03 - Vista 2. 127
Figura 165. Estação Elevatória de Esgoto – 03 - Vista 3. 128
Figura 166. Estação Elevatória de Esgoto – 03 - Vista 4. 128
Figura 167. Estação Elevatória de Esgoto – Final - Vista 1. 128
Figura 168. Estação Elevatória de Esgoto – Final - Vista 2. 128
Figura 169. Estação Elevatória de Esgoto – Final - Vista 3. 129
Figura 170. Estação Elevatória de Esgoto – Final - Vista 4. 129
Figura 171. Estação Elevatória de Esgoto – Rondon - Vista 1. 129
Figura 172. Estação Elevatória de Esgoto – Rondon - Vista 2. 129
Figura 173. Estação Elevatória de Esgoto – Rondon - Vista 3. 130
Figura 174. Estação Elevatória de Esgoto – Rondon - Vista 4. 130
Figura 175. Estação Elevatória de Esgoto – Nações - Vista 1. 130
Figura 176. Estação Elevatória de Esgoto – Nações - Vista 2. 130
Figura 177. Estação Elevatória de Esgoto – Nações - Vista 3. 131
Figura 178. Estação Elevatória de Esgoto – Nações - Vista 4. 131
Figura 179. Estação Elevatória de Esgoto – M. Paulina - Vista 1. 131
Figura 180. Estação Elevatória de Esgoto – M. Paulina - Vista 2. 131
Figura 181. Estação Elevatória de Esgoto – M. Paulina - Vista 3. 132
Figura 182. Estação Elevatória de Esgoto – M. Paulina - Vista 4. 132
Figura 183. Croqui de implantação de um sistema de tratamento. 169

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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
Engª. Química Anne Ayume Accorsi	Engenheira
Engª. Civil Maria Isabel Chambrone	Engenheira

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 biótipo. 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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, foi formado o grupo de trabalho e na

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 que foram realizados pela Empresa RHS Controls visando a elaboração da 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 foram executadas.

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

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

6.3.1. Assessoria e Assistência Técnica

A RHS Controls forneceu 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

Foram 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. Ampliação, melhorias e otimização das unidades operacionais do sistema que abastecem os bairros do município de Salto

Foram 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

Elaborou-se uma 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 forneceu 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

Executou a 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

Realizou as 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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

também serão identificados nesta fase (indústrias, hospitais, grandes concentrações de moradia, etc.)

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. 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.

6.6. Documentos Existentes Consultados para Elaboração do Presente Trabalho

Para revisão deste documento foram consultados os seguintes documentos existentes:

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 a 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 n° 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

§ 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;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

IV - Ações para situações de emergências e contingências; e

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

§1° 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.

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

§3° 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.

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

§5° 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.

§6° 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.

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

§8° 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.

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

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

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

§1° 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.

§2° 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 torna-se protagonista do processo.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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).

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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).

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 durantes 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 n° 11.445/2007.

12. CONSIDERAÇÕES SOBRE A MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Por fim, este documento, denominado Plano de Mobilização Social consiste num guia referencial e de planejamento das atividades que foram 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 n° 10.257/2001) afirma em seu Artigo 2° 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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, foram responsáveis pelo levantamento das condições atuais dos serviços de saneamento básico do município. Estes levantamentos foram 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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, Jundiaí, 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: 23º12'03" s 47º17'13"w.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

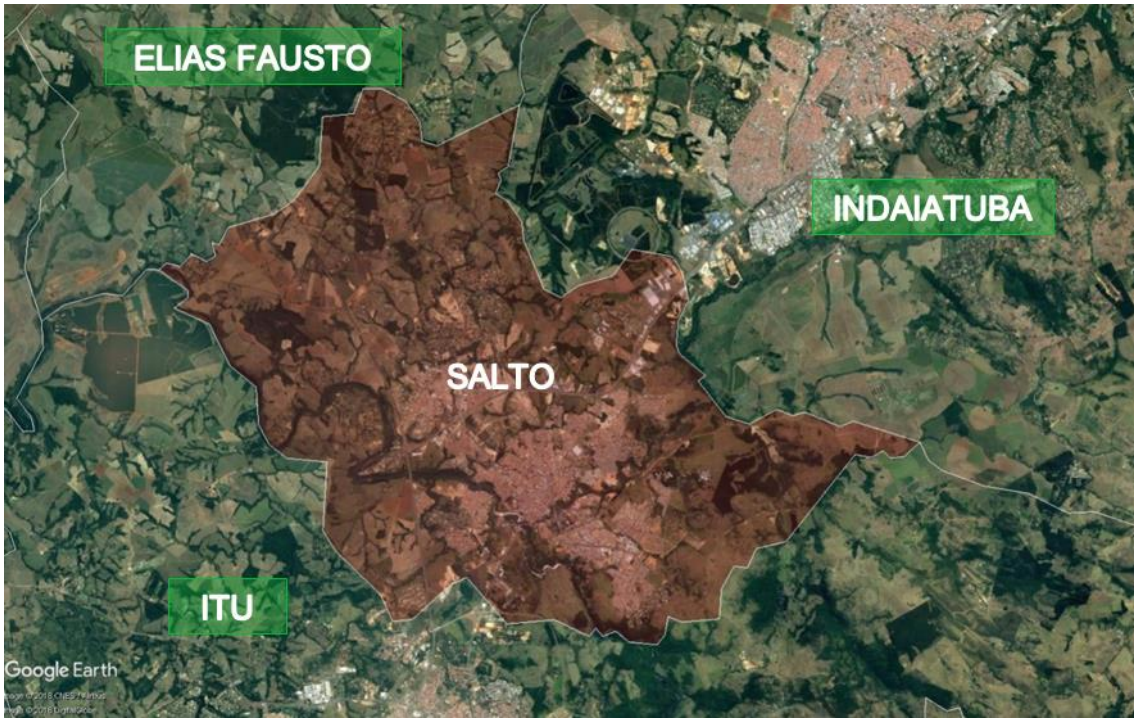


Figura 02. Limites do Município de Salto – SP.

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, na Figura 03, segue planta hidrográfica com os principais rios, ribeirões e cursos de água existentes no município de Salto.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

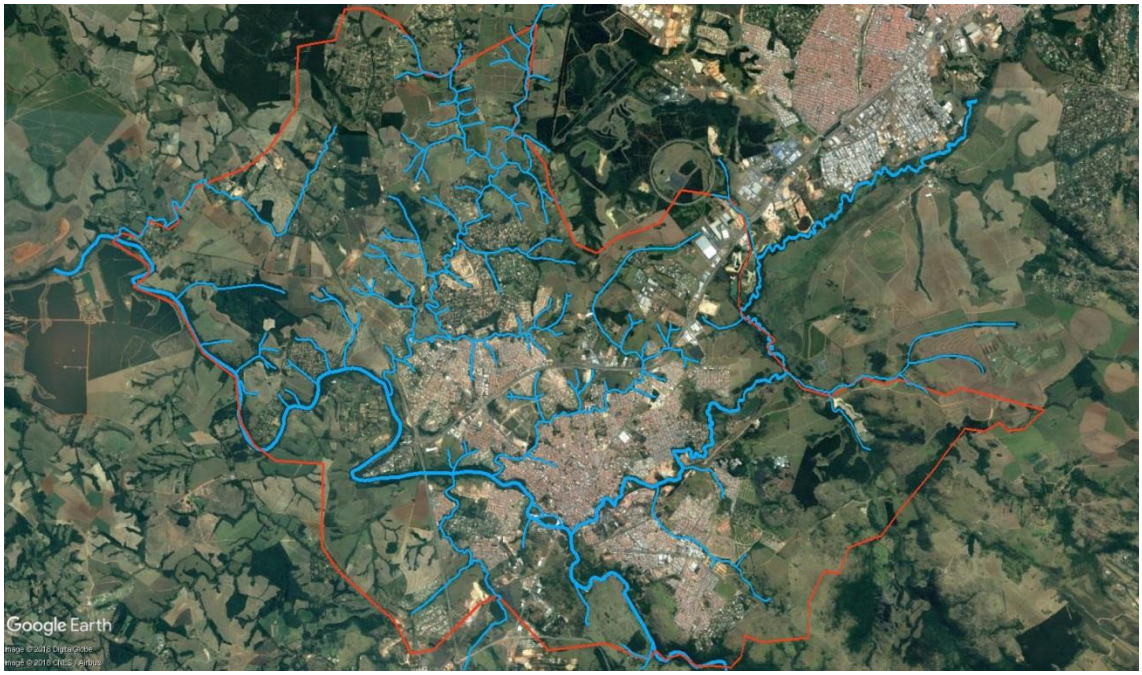


Figura 03. Vista da hidrografia presente no município de Salto.

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 nas Tabela 01 até a Tabela 10 os dados socioeconômicos do município de Salto, conforme dados do IBGE ao longo dos anos.

Tabela 01. 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...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 01. **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 02. 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...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 02. 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...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 02. 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 03. 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...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 03. 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 04. 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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 05. 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 06. 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 07. 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 08. 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...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 08. 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 09. 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 10. 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**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 pessoas 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%),

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Araçatuba (11,3%) e Marília (10,8%). Esse tipo de município inexiste 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;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

• 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.

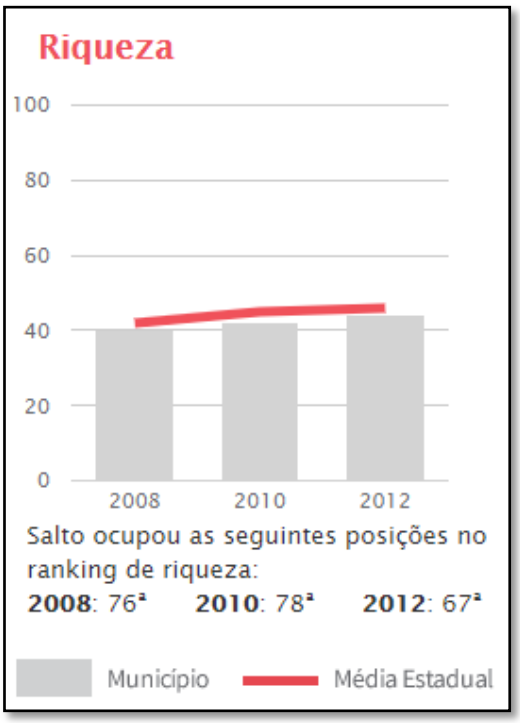


Figura 04. Quantitativo de Riqueza.

Longevidade

Analisando o comportamento no último 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;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

• 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.

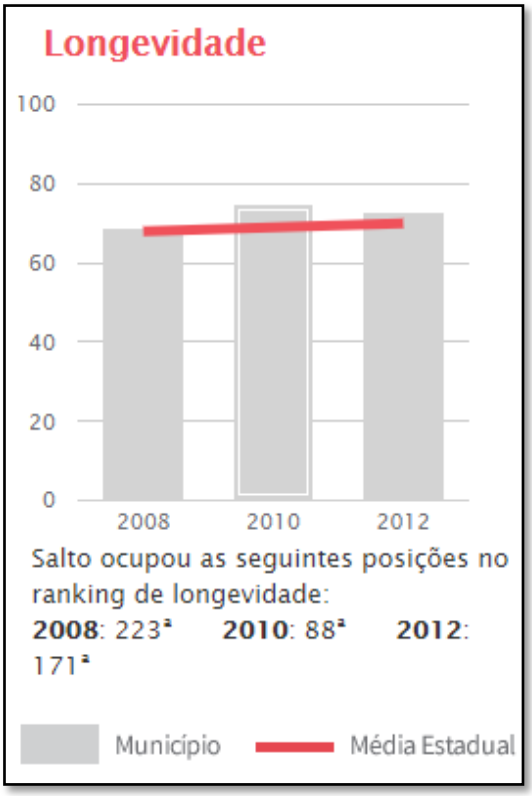


Figura 05. Quantitativo de Longevidade.

Escolaridade

Analisando o comportamento no último 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 5° 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%;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

• A média da proporção de alunos do 9° 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 porcentual 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.

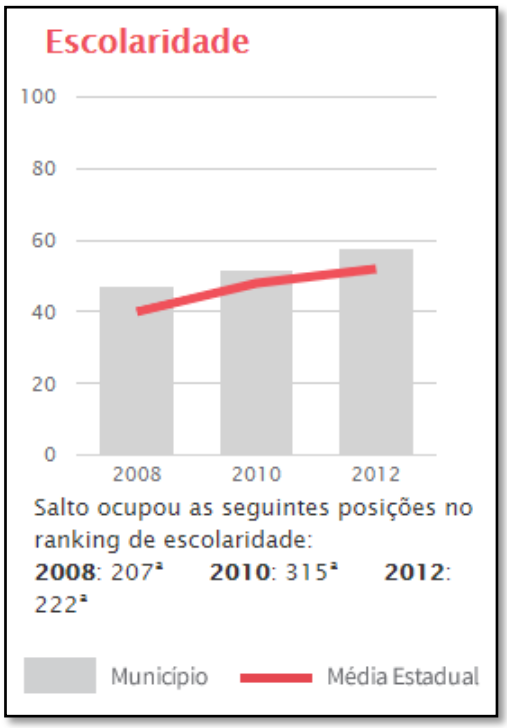


Figura 06. Quantitativo de Escolaridade.

Estrutura Organizacional do Município

A gestão do município de Salto é realizada através da Prefeitura Municipal que está situada no Paço Municipal – Abadia de São Norberto, localizado na Av. Tranquillo Giannini, 861 – Dist. Ind. Santos Dumont, CEP: 13329-600.

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 no ano de 2021.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Quadro 02. Secretarias existentes na Prefeitura Municipal de Salto.

Secretarias da Prefeitura	Responsável
Prefeito	Laerte Sonsin Júnior
Vice-Prefeito	Edemilson Santos
Obras e Serviços Públicos	Sandro Roberto Stivanelli
Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Turismo	Wanderley Rigolin
Esportes e Lazer	Valdir Líbero
Saúde	Fabio Roberto Sartório
Governo	Francisco José Procópio
Ação Social e Cidadania	Mercia Falcini
Finanças	Adriana Senhora Lourenço
Educação	Anna Christina Carvalho Macedo de Noronha Fávaro
Negócios Jurídicos	Dr. Amilton Luiz de Arruda Sampaio
SAAE	Ernivan Fernandes Balieiro
Defesa Social	Júlio Henrique de Paula Leite
Cultura	Oséas Singh Jr.
Desenvolvimento Urbano	Nivaldo Panossian
Administração	Michel Hulmann
Meio Ambiente	Oswaldo Antonio Dalla Vecchia

13.2.3. Estudo do Crescimento Populacional de Salto

Na Tabela 11 são apresentados os dados obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) da população do município de Salto.

Tabela 11. 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
2011	106.465

Continua..

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 11. População do município de Salto – SP (IBGE).

Ano	População
2012	107.382
2013	112.052
2014	113.127
2015	114.171
2016	115.193
2017	116.191
2018	117.561
2019	118.663

Na Figura 07 é apresentada a variação da população do município de Salto no período de 1970 a 2019, com os mesmos dados apresentados na Tabela 11.

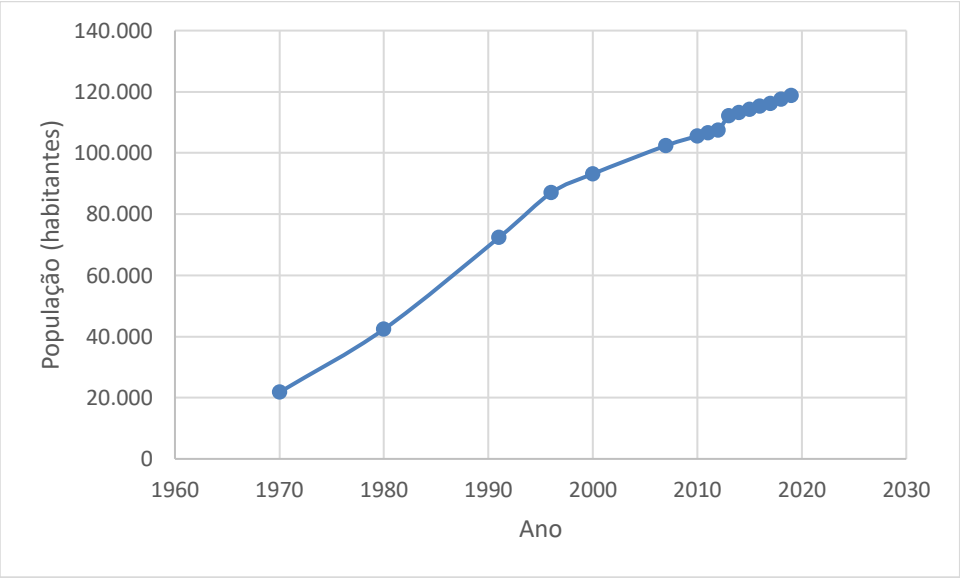


Figura 07. Variação da população do município de Salto no período de 1970 a 2017.

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 0,98, ou seja, estatisticamente o modelo apresentou um bom ajuste aos dados reais.

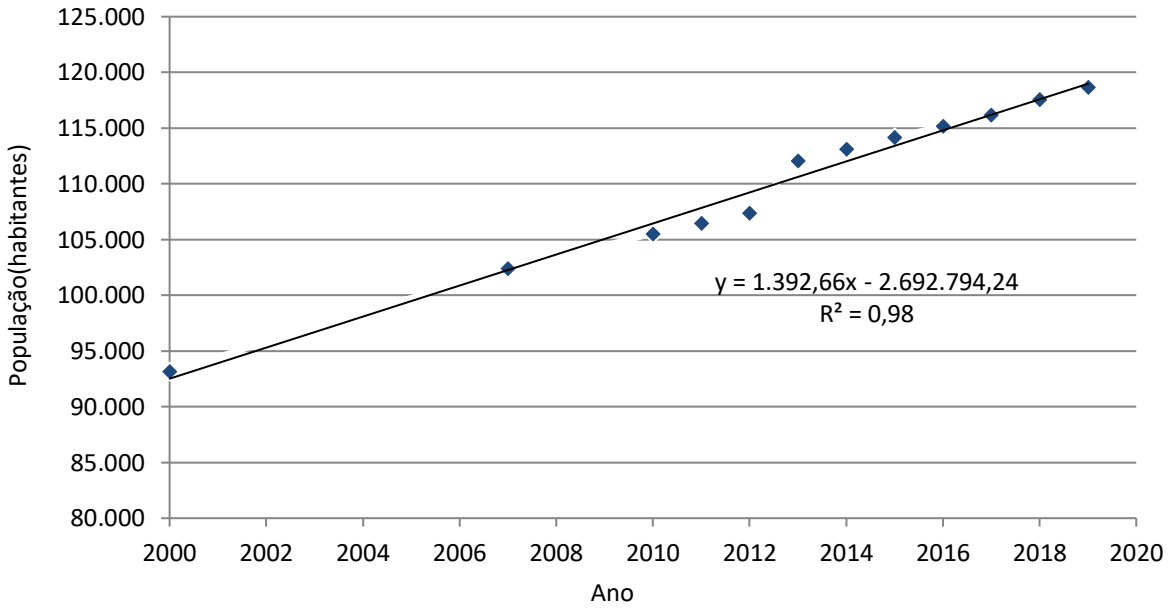


Figura 08. Ajuste do modelo Linear do crescimento populacional do município de Salto.

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.

$$Pop = 1.392{,}66\ x\ (Ano)\ -\ 2.692.794{,}24 \qquad \textbf{(01)}$$

Na Tabela 12 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Salto até o ano de 2040.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 12. Populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Salto até o ano de 2040.

Ano	População(habitantes)	Ano	População(habitantes)
1990	78.590	2015	113.407
1991	79.983	2016	114.799
1992	81.376	2018	117.585
1993	82.768	2019	118.977
1994	84.161	2020	120.370
1995	85.554	2021	121.763
1996	86.946	2022	123.155
1997	88.339	2023	124.548
1998	89.731	2024	125.941
1999	91.124	2025	127.333
2000	92.517	2026	128.726
2001	93.909	2027	130.118
2002	95.302	2028	131.511
2003	96.695	2029	132.904
2004	98.087	2030	134.296
2005	99.480	2031	135.689
2006	100.873	2032	137.082
2007	102.265	2033	138.474
2008	103.658	2034	139.867
2009	105.051	2035	141.260
2010	106.443	2036	142.652
2011	107.836	2037	144.045
2012	109.229	2038	145.438
2013	110.621	2039	146.830
2014	112.014	2040	148.223
2017	116.192		

Para melhor analise 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 13 são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 2000, 2007, 2010, 2017, 2018 e 2019 obtidos do IBGE.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 13. Erros Relativos referentes ao modelo linear de Crescimento Populacional.

Ano	População (IBGE)	População Estimada	Erro Relativo (%)
2000	93.159	92.517	0,69%
2007	102.405	102.265	0,14%
2010	105.516	106.443	0,88%
2017	115.193	116.192	0,87%
2018	117.561	117.585	0,02%
2019	118.663	118.977	0,26%

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 2000 a 2019. Desta forma a população estimada para o ano de 2040 foi igual a 148.223 habitantes para o município de Salto – SP, ou seja, 24,91% maior que a população atual, considerando a estimativa do IBGE para 2019.

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 0,98.

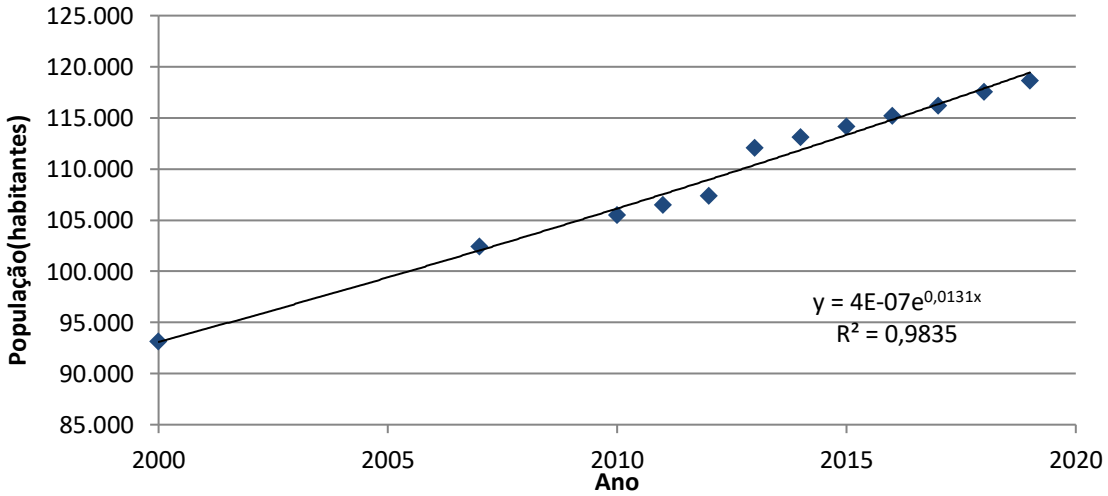


Figura 09. Ajuste do modelo Exponencial do crescimento populacional do município de Salto.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Através do ajuste Exponencial foi possível obter a Equação n° 02 que estima a população do município de Salto em função do ano de interesse.

$$Pop = 4{,}0x^{-07}\ x\ Exp^{0{,}0131\ x\ (Ano)} \qquad \textbf{(02)}$$

Na Tabela 14 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo Exponencial para o município de Salto até o ano de 2040.

Tabela 14. Populações estimadas pelo modelo Exponencial para o município de Salto até o ano de 2040.

Ano	População(habitantes)	Ano	População(habitantes)
1990	83.885	2016	117.924
1991	84.991	2017	119.479
1992	86.112	2018	121.055
1993	87.247	2019	122.651
1994	88.397	2020	124.268
1995	89.563	2021	125.907
1996	90.744	2022	127.567
1997	91.941	2023	129.249
1998	93.153	2024	130.954
1999	94.381	2025	132.680
2000	95.626	2026	134.430
2001	96.887	2027	136.203
2002	98.164	2028	137.999
2003	99.459	2029	139.818
2004	100.770	2030	141.662
2005	102.099	2031	143.530
2006	103.445	2032	145.423
2007	104.809	2033	147.340
2008	106.191	2034	149.283
2009	107.592	2035	151.251
2010	109.010	2036	153.246
2011	110.448	2037	155.267
2012	111.904	2038	157.314
2013	113.380	2039	159.388
2014	114.875	2040	161.490
2015	116.390		

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Para melhor analise 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 0,99, 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 15 são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 2000, 2007, 2010, 2017, 2018 e 2019.

Tabela 15. Erros Relativos referentes ao modelo exponencial de Crescimento Populacional.

Ano	População (IBGE)	População Estimada	Erro Relativo (%)
2000	93.159	95.626	2,65%
2007	102.405	104.809	2,35%
2010	105.516	109.010	3,31%
2017	116.191	119.479	2,83%
2018	117.561	121.055	2,97%
2019	118.663	122.651	3,36%

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 2040 uma população igual a 161.490 habitantes, ou seja, um representativo aumento em aproximadamente 36,09% 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, que conforme dados do IBGE tende a uma saturação.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 especifico, 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):

$$P = \left(\frac{P_s}{1 + C \ x \ e^{k1 \ x \ (t-to)}}\right)$$

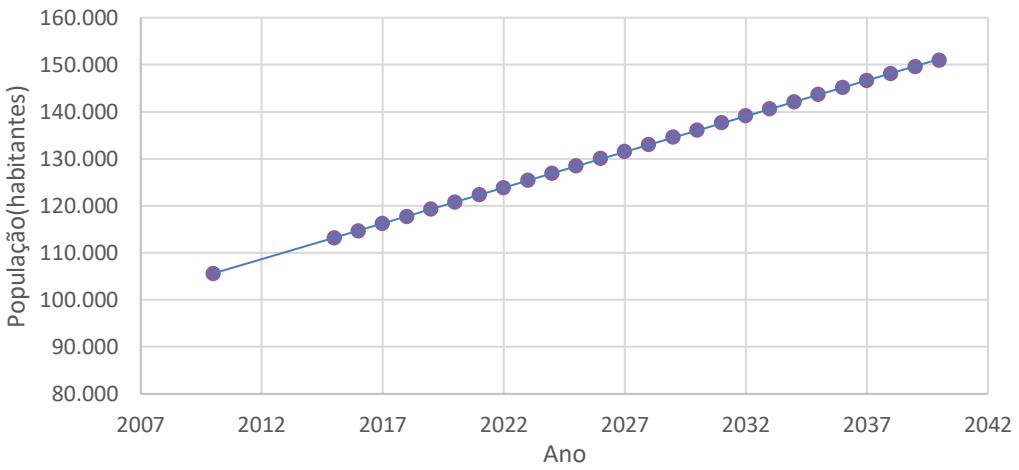
Onde:

– Ps é a população de saturação;

– Po, P_1 e P_2 as populações nos anos t_0, t_1 e t_2;

– C e k1 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.



RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 n° 03 que estima a população do município de Salto em função do ano de interesse, considerando os anos 2003, 2010 e 2017 e seus respectivos valores de população estimados pelo IBGE para alimentação do modelo matemático.

$$Pop = \frac{243.638}{1+1{,}56\, x \exp\left(-0{,}02525\, x\, (Ano-2003)\right)} \qquad \textbf{(03)}$$

Na Tabela 16 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Salto até o ano de 2040.

Tabela 16. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Salto até o ano de 2040.

Ano	População(habitantes)	Ano	População(habitantes)
1990	76.872	2000	90.735
1991	78.207	2001	92.178
1992	79.555	2002	93.630
1993	80.914	2003	95.090
1994	82.285	2004	96.558
1995	83.667	2005	98.035
1996	85.060	2006	99.518
1997	86.463	2007	101.008
1998	87.877	2008	102.505
1999	89.301	2009	104.008

Continua..

Tabela 16. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Salto até o ano de 2040 (Continuação).

Ano	População(habitantes)	Ano	População(habitantes)
2010	105.516	2026	130.021
2011	107.029	2027	131.551
2012	108.547	2028	133.078
2013	110.070	2029	134.602
2014	111.596	2030	136.121
2015	113.125	2031	137.636
2016	114.657	2032	139.146
2017	116.191	2033	140.651

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Ano	População(habitantes)	Ano	População(habitantes)
2018	117.727	2034	142.149
2019	119.264	2035	143.642
2020	120.802	2036	145.127
2021	122.341	2037	146.606
2022	123.879	2038	148.077
2023	125.417	2039	149.540
2024	126.953	2040	150.994
2025	128.488		

Para melhor analise 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.

O modelo estimou que a população de saturação para o município de Salto foi igual a 243.638 habitantes, enquanto que a população no final dos 20 anos do plano foi de 150.994 habitantes, representando um aumento de 31,07%.

Observe que na Tabela 17 são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 2000, 2007, 2010, 2017, 2018 e 2019.

Tabela 17. Erros Relativos referentes ao modelo de Crescimento Logístico.

Ano	População (IBGE)	População Estimada	Erro Relativo (%)
2000	93.159	90.735	2,60%
2007	102.405	101.008	1,36%
2010	105.516	105.516	0,00%
2017	116.191	116.191	0,00%
2018	117.561	117.727	0,14%
2019	118.663	119.264	0,51%

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 18 e na Tabela 19, respectivamente.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 18. Comparação entre os erros relativos.

Ano	Erro Relativo (%)		
	Crescimento Linear	Crescimento Exponencial	Curva Logística
2000	0,69%	2,65%	2,60%
2007	0,14%	2,35%	1,36%
2010	0,88%	3,31%	0,00%
2017	0,87%	2,83%	0,00%
2018	0,02%	2,97%	0,14%
2019	0,26%	3,36%	0,51%

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

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 19. Resumo das estimativas populacionais.

Modelo	Ano 2018	Ano 2023	Ano 2028	Ano 2033	Ano 2038	Ano 2040
Linear	117.585	124.548	131.511	138.474	145.438	148.223
Exponencial	121.055	129.249	137.999	147.340	157.314	161.490
Curva Logística	117.727	125.417	133.078	140.651	148.077	150.994

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 de ajuste linear e curva logística a variância de 1.919.952, e desvio padrão de 1385.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 de curva logística, com uma projeção de 150.994 habitantes no ano de 2040, o que representa uma população 31,07% maior do que a atual, considerando como base o valor estimado pelo IBGE do ano de 2019.

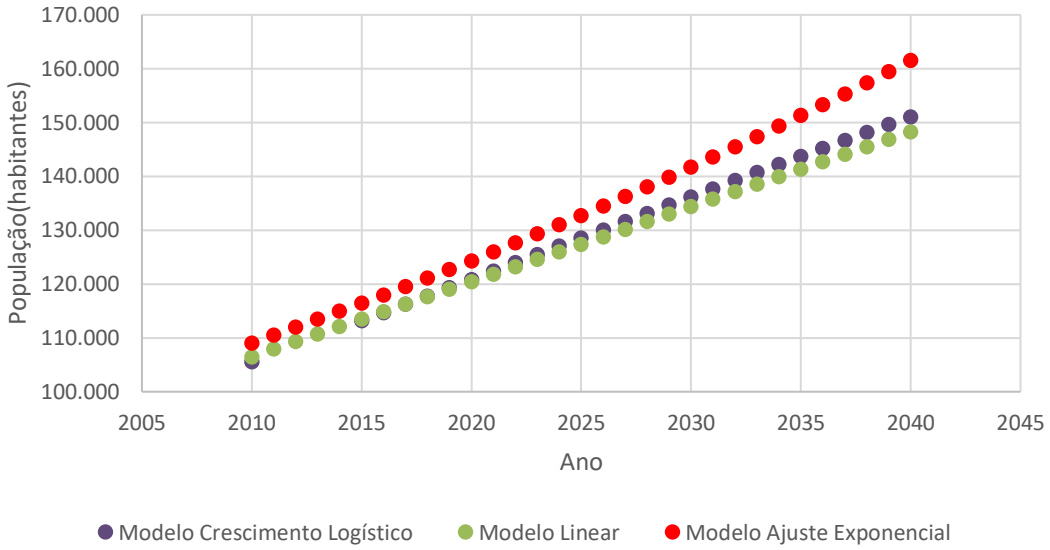


Figura 11. Comparativo entre métodos utilizados.

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 Jundiaí.

O município possui ao todo três (03) captações, duas (02) Estações de Tratamento de Água com capacidade de tratamento de 1.166.400 m³/mês (SAAE, 2021), vinte e quatro (24) centros de reservação com quarenta e dois (42) reservatórios e nove (09) boosters.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

O sistema de abastecimento de água atende hoje 98% (112.889 habitantes) da população de Salto, que conta com 619 km de extensão total de rede e 50.523 ligações de água. O sistema de reservação tem capacidade de 29.230 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 foi realizado 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 20 é apresentada a localização em coordenadas das captações.

Tabela 20. 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 Jundiaí. 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 12. Localização da Captação do Ribeirão Piraí

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 360 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 Figura 13 até a Figura 18 ilustram a captação do Ribeirão Piraí.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 13. Vista Geral do Ribeirão Piraí.

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

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 Piraí.

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 80 L/s, com outorga de 120 L/s.

A Figura 19 e a Figura 20 apresentam fotos da 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. Com outorga de 52 L/s e tratamento de 25 L/s.

A Figura 21 e a Figura 22 mostram a Captação Conceição.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 duas (02) estações de tratamento de água: ETA Bela Vista (ETA I) e ETA João Jabour (ETA II), sendo a ETA I e ETA II operadas 24 horas por dia. 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.

Na Tabela 21 é apresentada a localização em coordenadas da estação de tratamento de água.

Tabela 21. 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

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 João Jabour.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 23. Localização da ETA Bela Vista.

Figura 24. Localização da ETA João Jabour.

13.3.2.1. Estação de Tratamento de Água bela Vista

A ETA Bela Vista (ETA I), opera com uma vazão de 360 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Encontra-se localizada dentro da área urbana do município, em uma região altamente urbanizada, conforme apresentado na Figura 25 e na Figura 26.

Figura 25. Posição relativa da ETA - Bela Vista no município de Salto.

Figura 26. 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 em estrutura metálica, 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 opera atualmente com uma vazão de 80 L/s.

A Figura 27 mostra a ETA João Jabour.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 27. Vista geral da ETA João Jabour.

13.3.3. Reservatórios e Estações Elevatórias de Água Tratada

Existem no município vinte e quatro (24) centros de reservação, com quarenta e dois (42) reservatórios dos tipos apoiados, enterrados, semienterrados e elevados, com diversos volumes. O município também possui nove (09) estações elevatórias de água, os chamados Boosters. Na Tabela 22 são apresentados os 42 reservatórios de água existentes no município de Salto, bem como suas localizações, características e capacidade volumétrica.

Tabela 22. Localização dos reservatórios, material, tipo e volume

Reservatório	Localização	Material	Tipo	Volume (m^3)
EAT Hospital	Rua Oceania, n°280	Concreto	Elevado	250
EAT Hospital	Rua Oceania, n°280	Concreto	Apoiado	2.000
EAT Hospital	Rua Oceania, n°280	Metálico	Apoiado	1.000
EAT Nova Era	Rua São Francisco, n°90	Concreto	Elevado	250
EAT Nova Era	Rua São Francisco, n°90	Concreto	Apoiado	3.000
EAT Santa Cruz	Avenida Rangel Pestana, n°527	Concreto	Elevado	250
EAT Santa Cruz	Avenida Rangel Pestana, n°527	Concreto	Semienterrado	1.000
EAT Jardim Cidade (Antiga Siemens)	Rua Jundiaí, n°1.231	Concreto	Elevado	250
EAT Jardim Cidade (Antiga Siemens)	Rua Jundiaí, n°1.231	Concreto	Semienterrado	3.000

Continua..

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 22. Localização dos reservatórios, material, tipo e volume (Continuação).

Reservatório	Localização	Material	Tipo	Volume (m³)
EAT SAAE	Rua Henrique Viscardi, n°701	Concreto	Elevado	400
EAT SAAE	Rua Henrique Viscardi, n°701	Concreto	Apoiado	1.000
EAT Jurumirim	Estrada Jurumirim, n°435	Concreto	Elevado	150
EAT Jurumirim	Estrada Jurumirim, n°435	Concreto	Semienterrado	1.500
EAT Haras Paineiras	Rodovia Rocha Moutonnéé, Km 111	Concreto	Elevado	100
EAT Haras Paineiras	Rodovia Rocha Moutonnéé, Km 111	Concreto	Enterrado	500
EAT João Jabour (Buru Cristo)	Avenida José Maria Marques de Oliveira, n° 2.585	Metálico	Elevado	250
EAT João Jabour (Buru Cristo)	Avenida José Maria Marques de Oliveira, n° 2.585	Concreto	Semienterrado	1.000
EAT Santa Marta	Rua Fernão de Noronha esquina com a Rua Jorge Figueiredo de Correa, n°99	Metálico	Elevado	220
EAT Jardim Panorama	Rua Porto Alegre esquina com a Estrada Velha Salto/Indaiatuba	Metálico	Apoiado	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/n°	Metálico	Apoiado	70
EAT D'Icaraí	Rua Praia de Atalaia, n° 24	Metálico	Elevado	400
EAT D'Icaraí	Rua Praia de Atalaia, n° 24	Concreto	Apoiado	1.000
EAT Santa Isabel	Estrada Municipal para Buru, n° 4.680	Metálico	Apoiado	70
EAT Portal dos Bandeirantes	Rua Elba, n°65	Fibra de Vidro	Apoiado	220
EAT Portal dos Bandeirantes	Rua Elba, n°65	Fibra de Vidro	Apoiado	300
EAT Moutonnéé	Rua 01, lote 14	Metálico	Apoiado	1.000
EAT Vila Martins	Rua Domingos Antônio Lammoglia, s/n	Metálico	Apoiado	1.000
EAT Madre Paulina (Desativado)	Rua Dr. Carlos Chagas esquina com a Rua Dr. Flamínio Fávero	Metálico	Elevado	300

Continua..

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 22. Localização dos reservatórios, material, tipo e volume (Continuação).

Reservatório	Localização	Material	Tipo	Volume (m³)
ETA Bela Vista	Rua João XXIII, n°25	Concreto	Elevado	250
ETA Bela Vista	Rua João XXIII, n°25	Concreto	Apoiado	2.000
ETA Bela Vista	Rua João XXIII, n°25	Concreto	Galeria	150
ETA Bela Vista	Rua João XXIII, n°25	Metálico	Apoiado	1.000
ETA João Jabour	Rua Vale Dósta, n°165	Concreto	Galeria	150
Reservatório Nações	Rua Hungria, n°580	Concreto	Elevado	250
Reservatório Nações	Rua Hungria, n°580	Concreto	Apoiado	1.000
EAT Moradas São Luis	Rua Marte, s/nº, Condomínio Moradas São Luis	Metálico	Apoiado	250
EAT Moradas São Luis	Rua Ursa Maior, s/nº, Condomínio Moradas São Luis	Metálico	Apoiado	150
EAT Taquaral	Rua Luiz Speroni, s/nº	Metálico	Apoiado	1.000
EAT Imperial	Av. Ângelo Miguel Nascimento, s/nº	Metálico	Apoiado	1.000
EAT Imperial	Av. Ângelo Miguel Nascimento, s/nº	Metálico	Apoiado	500
EAT Monte Serrat	Avenida Brasília, s/nº, Condomínio Residencial Terras de Monte Serrat	Metálico	Apoiado	150

13.3.3.1. EAT Hospital

Esse sistema de reservação localiza-se na Rua Oceania, n°280 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 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

O Reservatório Elevado Hospital é responsável pelo abastecimento dos bairros da região, por meio de uma tubulação de Ø150mm em Ferro Fundido.

O Reservatório Metálico Hospital é abastecido por uma rede proveniente do Booster Telesi, de Ø150mm em Ferro Fundido, e é responsável pelo abastecimento do bairro Central Park.

A partir da Figura 28 até a Figura 32 são apresentadas o Sistema de Reservação EAT Hospital.

Figura 28. Reservatório Apoiado – EAT Hospital.

Figura 29. Reservatório Elevado – EAT Hospital.

Figura 30. Conjunto motor bomba para o abastecimento do Reservatório Elevado.

Figura 31. Conjunto motor bomba para o abastecimento da rede de distribuição e Reservatório Apoiado Icaraí.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 32. Reservatório Metálico – EAT Hospital.

13.3.3.2. 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 1.000m³. A água armazenada pelo reservatório RAP 02 é recalcada por meio de conjunto moto-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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

A partir da Figura 33 até a Figura 36 são apresentadas o Sistema de Reservação EAT Nova Era.

Figura 33. Vista Geral do EAT Nova Era.

Figura 34. Reservatório Apoiado EAT Nova Era.

Figura 35. Conjunto –motor bomba para o abastecimento do Reservatório Elevado do EAT Nova Era.

Figura 36. Vista Geral dos painéis de energia do conjunto motor bomba do EAT Nova Era.

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

O sistema de reservação EAT Santa Cruz localiza-se na Avenida Rangel Pestana, n°527 e é composto por dois (02) reservatórios, que estão denominados no presente relatório como REL – 03 e RSE– 01.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 recalcada 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.

A partir da Figura 37 até a Figura 40 são apresentadas o Sistema de Reservação EAT Santa Cruz.

Figura 37. Vista Geral do EAT Santa Cruz.

Figura 38. Reservatório Semi-Enterrado: RSE 01 EAT Santa Cruz.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 39. Reservatório Elevado EAT Santa Cruz.

Figura 40. Conjunto –motor bomba para o abastecimento do Reservatório Elevado – REL 03.

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

O sistema de reservação EAT Jardim Cidade (Siemens) localiza-se na Rua Jundiaí, n°1231 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 Ø300 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 recalcada por meio de conjunto motor-bombas para o Reservatório Elevado – REL 04, através de uma tubulação de Ø150mm 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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 bombeiam para o Reservatório Apoiado do Santa Cruz, por uma rede de Ferro Fundido Ø200mm.

Além do Santa Cruz, o Centro de Reservação é responsável pelo abastecimento dos bairros Santa Marta I e III, por meio de uma tubulação de Ø150mm em PVC, que segue até o Booster Cecap, onde é bombeada.

A partir da Figura 41 até a Figura 44 são apresentadas o Sistema de Reservação EAT Jardim Cidade (Siemens).

Figura 41. Vista Geral do EAT Jardim Cidade (Siemens).

Figura 42. Reservatório Semi-Enterrado: EAT Jardim Cidade (Siemens).

Figura 43. Reservatório Elevado EAT Jardim Cidade (Siemens).

Figura 44. Conjunto de moto - bombas do EAT Jardim Cidade (Siemens).

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.3.3.5. EAT SAAE: RAP- 03 e REL- 05

O sistema de reservação EAT SAAE localiza-se na Rua Henrique Viscardi, n°701 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 moto-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 SAAE é composto por duas bombas 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.

A partir da Figura 45 até a Figura 48 são apresentadas o Sistema de Reservação EAT SAAE.

Figura 45. Reservatório Apoiado – EAT SAAE.

Figura 46. Reservatório Elevado – EAT SAAE.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 47. Conjuntos motor - bomba do EAT SAAE.

Figura 48. Vista Geral do painel de energia dos conjuntos motor bomba do EAT SAAE.

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

O sistema de reservação EAT Jurumirim localiza-se na Estrada Jurumirim, n°435 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 recalcada 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 e Moutonnée.

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

A partir da Figura 49 até a Figura 52 são apresentadas o Sistema de Reservação EAT Jurumirim.

Figura 49. Vista Geral do EAT Jurumirim.

Figura 50. Reservatório Semi-Enterrado EAT Jurumirim.

Figura 51. Reservatório Elevado EAT Jurumirim.

Figura 52. Conjunto moto - bomba do EAT Jurumirim.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.3.3.7. EAT Haras Paineiras: 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 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 recalcada 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.

A partir da Figura 53 até a Figura 56 são apresentadas o Sistema de reservação EAT Haras Paineiras.

Figura 53. Vista Geral do EAT Haras Paineiras.

Figura 54. Reservatório Enterrado EAT Haras Paineiras.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 55. Reservatório Elevado EAT Haras Paineiras.

Figura 56. Conjunto motor - bomba do EAT Haras Paineiras.

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

O sistema de reservação EAT João Jabour localiza-se na Avenida José Maria Marques de Oliveira, n°2.585 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 Santa Rita e o Reservatório Apoiado Portal dos Bandeirantes. 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 Jabour e uma tubulação de Ø100mm em Ferro Fundido que abastece a rede de distribuição dos condomínios Picolo, Haras São Luiz e São Luiz.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

O Reservatório Elevado – REL 08 é metálico e possui uma tubulação de saída de Ø200 mm em Aço 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 bombas (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.

A partir da Figura 57 até a Figura 60 são apresentadas o Sistema de Reservação EAT João Jabour.

Figura 57. Vista Geral do EAT João Jabour.

Figura 58. Reservatório Semienterrado EAT João Jabour.

Figura 59. Recalque dos dois conjuntos motor - bomba do EAT João Jabour.

Figura 60. Recalque dos três conjuntos motor - bomba do EAT João Jabour

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.3.3.9. EAT Santa Marta: REL- 09

O sistema de reservação EAT Santa Marta localiza-se na Rua Fernão de Noronha esquina com a Rua Jorge Figueiredo de Corrêa, n°99 e é composto por um reservatório, que está denominado no presente relatório como REL – 09.

O Sistema Santa Marta recebe água tratada do recalque do Booster Cecap, através de uma tubulação de Ø100mm em PVC.

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 Santa Marta II, Santa Marta I e CECAP respectivamente.

A Figura 61 apresenta o Sistema de Reservação EAT Santa Marta.

Figura 61. Vista do Reservatório Elevado EAT Santa Marta.

13.3.3.10. 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 recalcada por meio de conjunto moto-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 e a TMD Friction.

O Reservatório Elevado – REL 10 é metálico com Ø5 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.

A partir da Figura 62 até a Figura 64 são apresentadas o Sistema de Reservação EAT Jardim Panorama.

Figura 62. Vista Geral do EAT Panorama

Figura 63. Reservatório Apoiado EAT Jardim Panorama

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 64. Reservatório Elevado EAT Jardim Panorama.

Figura 65. Recalque dos dois conjuntos motor - bomba do EAT Jardim Panorama.

13.3.3.11. 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.

O Reservatório Apoiado 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, é abastecido por uma rede de PVC Ø50mm proveniente do Booster Buru, localizado na Rua 18, dentro do loteamento Portal dos Bandeirantes, e abastece o bairro do Buru por uma rede de Ø75mm.

A partir da Figura 66 até a Figura 68 são apresentadas o Sistema de Reservação EAT Buru.

Figura 66. Vista Geral do EAT Buru.

Figura 67. Vista Geral do EAT Buru.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 68. Reservatório Elevado Novo EAT Buru

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

O sistema de reservação D'Icaraí localiza-se na Rua Praia de Atalaia, n°24 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, Residencial Fabri e a parte alta do Bairro Terras Monte Serrat.

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.

A Figura 69 e a Figura 70 apresentam o Sistema de Reservação EAT D'Icaraí.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 69. Reservatório Elevado EAT D'Icaraí.

Figura 70. Reservatório Apoiado EAT D'Icaraí.

13.3.3.13. EAT Santa Isabel: REL- 13

O sistema de reservação Santa Isabel localiza-se na Estrada Municipal para Buru, n° 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 bombeada do Booster 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 71 apresenta o Sistema de Reservação EAT Santa Isabel.

Figura 71. Vista Geral do EAT Santa Isabel e do Reservatório EAT.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

O sistema de reservação Portal dos Bandeirantes localiza-se na Rua Elba, n°65 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 recalcada por meio de conjunto moto-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.

A partir da Figura 72 até a Figura 75 são apresentadas o Sistema de Reservação EAT Portal dos Bandeirantes.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 72. Vista Geral do EAT Portal dos Bandeirantes.

Figura 73. Reservatório Apoiado EAT Portal dos Bandeirantes.

Figura 74. Reservatório Elevado EAT Portal dos Bandeirantes.

Figura 75. Conjunto moto - bomba do EAT Portal dos Bandeirantes.

13.3.3.15. EAT Moutonnée: RAP- 07

O sistema de reservação Moutonnée localiza-se na Rua Antônio Morato de Almeida Lara, 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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Paulo, além de uma tubulação de Ø200mm que está como reserva para uma ampliação no abastecimento de um reservatório elevado na mesma área..

A Figura 76 e a Figura 77 apresentam o Sistema de Reservação EAT Moutonnée.

Figura 76. Vista Geral do EAT Moutonnée.

Figura 77. Reservatório Apoiado EAT Moutonnée.

13.3.3.16. EAT Vila Martins: RAP- 08

O sistema de reservação Vila Martins localiza-se na Rua Domingos Antônio Lammoglia, s/n° 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 Vila Martins.

A Figura 78 e a Figura 79 apresentam o Sistema de Reservação EAT Via Martins.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 78. Vista Geral do EAT Vila Martins.

Figura 79. Reservatório Apoiado EAT Vila Martins.

13.3.3.17. EAT Madre Paulina: REL- 15

O sistema de reservação Madre Paulina localiza-se na Rua Dr. Carlos Chagas esquina com a Rua Dr. Flamínio 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, atualmente encontra-se desativado pelo fato de ter a coluna seca muito baixa.

A Figura 80 apresenta o Sistema de Reservação EAT Madre Paulina.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 80. Vista Geral do Reservatório Elevado do EAT Madre Paulina.

13.3.3.18. EAT Moradas São Luis 1 - RAP 09

O Sistema de Reservação Moradas São Luis 1 está localizado na Rua Marte, s/nº, no Condomínio Haras São Luis. Se trata de um Reservatório Apoiado, constituído de material metálico e com uma capacidade de 250m³. É responsável pelo abastecimento do Condomínio Haras São Luís. O reservatório possui Ø6m e é abastecido por uma rede de Ø50mm em PVC, vinda do Reservatório Elevado João Jabour. O recalque conduz a água até o Reservatório Elevado - REL 16 Moradas São Luís 2, por uma rede de Ø75mm.

A Figura 81 e a Figura 82 apresentam o Sistema de Reservação EAT Moradas São Luís 1.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 81. Visão Geral do Reservatório do Moradas São Luís 1

Figura 82. Conjunto de Moto Bomba EAT Moradas São Luís 1

13.3.3.19. EAT Moradas São Luis 2 - REL 16

O Sistema de Reservação Moradas São Luis 2 está localizado na Rua Ursa Maior, s/nº, no Condomínio Haras São Luis II. Se trata de um Reservatório Elevado, constituído de material metálico e com uma capacidade de 150m³. É responsável pelo abastecimento do Condomínio Haras São Luís II e do Bairro Vila dos Eucaliptos. O reservatório possui Ø3m e é abastecido por uma rede de Ø75mm em PVC, vinda do Apoiado Moradas São Luis 1. O reservatório distribui água por uma tubulação de Ø50mm por todo o bairro.

A Figura 83 mostra a localização do Sistema de Reservação EAT Moradas São Luís 2.

Figura 83. Localização do Reservatório Elevado EAT Moradas São Luís 2

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.3.3.20. EAT Taquaral - RAP 10

O Sistema de Reservação Taquaral localiza-se na Rua Luiz Speroni, s/nº, no Bairro Jardim Taquaral. É composto por um reservatório metálico apoiado, com capacidade para armazenar 1.000m³ de água, porém atualmente este reservatório é abastecido por caminhões pipa e distribui apenas para o Jardim Taquaral por uma rede de Ø50mm, enquanto não houver a interligação vinda do Reservatório do Nova Era.

A Figura 84 e Figura 85 apresentam o Sistema de Reservação EAT Taquaral.

Figura 84. Futuras instalações EAT

Figura 85. Visão geral do Reservatório EAT Taquaral

13.3.3.21. EAT Imperial - RAP 11 e RAP 12

O Sistema de Reservação EAT Imperial localiza-se na Av. Ângelo Miguel Nascimento, s/nº, no Bairro Jardim Imperial. É composto por dois reservatórios, um com Ø9,5 com capacidade para aproximadamente 1.000m³, outro com Ø6 e capacidade de aproximadamente 500m³, ambos metálicos, ambos apoiados.

As Figura 86 e a Figura 87 apresentam o Sistema de Reservação EAT Imperial.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 86. Visão Geral dos Reservatórios EAT Imperial

Figura 87. Passagem de tubulação EAT Imperial

13.3.3.22. EAT Monte Serrat RAP 13

O Sistema de Reservação EAT Monte Serrat localiza-se na Av. Brasília, s/nº, no Condomínio Terras de Monte Serrat. É composto por um Reservatório Metálico Apoiado - RAP 13, com capacidade de armazenamento de 150m³ e é responsável pelo abastecimento do Condomínio Terras do Monte Serrat. É abastecido por uma rede de Ø150mm oriunda do EAT João Jabour (Cristo), e reforçada por uma segunda rede de Ø50mm vinda da Rua do Uno, proveniente do reservatório do Icaraí.

As Figura 88 apresenta o Sistema de Reservação EAT Monte Serrat.

Figura 88. Sistema de Reservação EAT Monte Serrat

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.3.4. Estação Elevatória de Água Tratada - Booster

O SAAE opera atualmente nove (09) estações elevatórias de água tratada, conhecidas popularmente como “Booster”, é um sistema de pressurização em linha muito eficaz para vencer obstáculos geográficos como a diferença de altitude entre dois pontos.

A Tabela 23, apresenta um resumo dos equipamentos existentes até o presente momento, na sequência é apresentada a descrição detalhada de cada unidade.

Tabela 23. Estações Elevatórias de Água Tratada.

Nº	NOME	ENDEREÇO	SITUAÇÃO		BOMBAS POTÊNCIA TOTAL (CV)
			ATIVA	INOPERANTE	
1	Booster Telesi	Praça Angelo A. Telesi, nº 1785 - Centro	X		150
2	Booster Estação	Rua Marechal Rondon, nº 107 - Jd Estação	X		325
3	Booster dos Trabalhadores	Av. dos Trabalhadores, n° 123 - Centro	X		300
4	Booster Floriano	Rua Floriano Peixoto, 1443 - Centro	X		115
5	Booster Buru/ Bandeirantes	Rua 18, dentro do loteamento Portal dos Bandeirantes	X		10
6	Booster Kennedy	Rua John Kennedy, nº 921, Parque Bela Vista	X		15
7	Booster Ponte	Ponte Itu-Salto - Praça XVI de junho, s/n - Centro	X		15
8	Booster CECAP	Rua Botucatu, nº 409 - Jardim Cidade - dentro do Ecoponto	X		30
9	Booster Japão	Rua Japão, nº 50 - Nações	X		10

13.3.4.1. Booster Telesi

O Booster Telesi localiza-se Rua Adolfo Lutz e é composto por dois conjuntos moto-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 Ø200mm em Ferro Fundido vindo da rede de distribuição e recalcam a água por meio de uma

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

A Figura 89 e a Figura 90 apresentam o Booster Telesi.

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

Figura 90. Vista Geral dos Painéis de Energização do Booster Telesi.

13.3.4.2. 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 atitude 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

A Figura 91 e a Figura 92 apresentam o Booster Estação.

Figura 91. Vista Geral do Booster Estação.

Figura 92. Vista Geral dos conjuntos motor-bomba do Booster Estação.

13.3.4.3. 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 atitude 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.

A Figura 93 e a Figura 94 apresentam o Booster dos Trabalhadores.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 93. Vista Geral do Booster dos Trabalhadores.

Figura 94. Vista Geral dos conjuntos motor-bomba do Booster dos Trabalhadores.

13.3.4.4. 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 SAAE e recalcam a água por meio de uma tubulação de Ø150mm em Ferro Fundido para o Reservatório Semienterrado, do sistema de abastecimento EAT 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.

A Figura 95 e a Figura 96 apresentam o Booster Floriano.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 95. Vista Geral do Booster Floriano.

Figura 96. Vista Geral dos conjuntos motor-bomba do Booster Floriano.

13.3.4.5. Booster Buru

O Booster Buru localiza-se na Rua 18, dentro do loteamento Portal dos Bandeirantes, 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 do reservatório Portal dos Bandeirantes Elevado e recalcam a água por meio de uma tubulação de Ø50mm em PVC / PBA para o Reservatório Buru, bem como para o reservatório Santa Isabel.

13.3.4.6. Booster Kennedy

O Booster Kennedy localiza-se Rua John Kennedy, 921, em uma estrutura enterrada, dentro da praça sem nome, e é composto por um conjunto motor-bomba, conforme apresentado na Figura 97, 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 97. Vista Geral do Booster Kennedy

O conjunto motor-bomba realiza sucção de uma rede de PEAD 100mm proveniente do reservatório Bela Vista Metálico, e recalca a água por meio de uma tubulação de Ø100mm em PVC / PBA para o distrito industrial Jaraguá e adjacências.

13.3.4.7. Booster Ponte

O Booster Ponte localiza-se abaixo da Ponte Itu-Salto, e é composto por um conjunto motor-bomba, que possui 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.

O conjunto motor-bomba realiza sucção de uma rede de DeFoFo 200mm proveniente do reservatório SAAE apoiado, e recalca a água por meio de uma tubulação de Ø100mm em PVC / PBA para a indústria de Papel moeda e supermercado Tenda.

13.3.4.8. Booster CECAP

O Booster CECAP localiza-se na Rua Botucatu, na altura do número 130, conforme apresentado na Figura 98, dentro do Ecoponto, e é composto por um conjunto motor-bomba, que possui 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.

O conjunto motor-bomba realiza sucção de uma rede de PVC/PBA 150mm proveniente do reservatório SIEMENS / Jd Cidade, e recalca a água por meio de uma tubulação de Ø100mm em PVC / PBA para o reservatório Santa Marta.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 98. Vista Geral do Booster CECAP

13.3.4.9. Booster Japão

O Booster Japão localiza-se na Rua Japão, 50, no bairro Nações, apresentado na Figura 99, é composto por um conjunto motor-bomba, que possui 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.

O conjunto motor-bomba realiza sucção de uma rede de PVC/PBA 150mm proveniente do reservatório Nações Elevado, e recalca a água por meio de uma tubulação de Ø150mm em PVC / PBA para os bairros Laguna e Morro da Mata.

Figura 99.Vista Geral do Booster Japão

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.3.5. Sistema de Distribuição de Água Tratada

13.3.5.1. Rede de Abastecimento

O município de Salto conta com uma rede de distribuição de água tratada com aproximadamente 600 quilômetros de extensão (SNIS 2019). Para execução deste sistema, utilizaram-se tubos de diversos diâmetros e materiais como podem ser vistos na Tabela 24 a seguir (SAAE, 2020).

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	4.083,7
DeFoFo	200	2.785,0
DeFoFo	250	31,2
DeFoFo	400	1.436,8
Ferro Fundido	50	5.732,4
Ferro Fundido	75	564,2
Ferro Fundido	100	3.257,1
Ferro Fundido	150	8689,8
Ferro Fundido	200	22.477,2
Ferro Fundido	250	578,6
Ferro Fundido	300	14.008,6
Ferro Fundido	350	6.647,4
Ferro Fundido	400	6.433,8
Ferro Fundido	600	18,3
PEAD	63	55.332,8
PEAD	110	1.315,2
PEAD	160	688,6
PVC	25	266,5
PVC	50	29.4070,2
PVC	60	10.9142,1

Continua..

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

Material	DN (mm)	Comprimento (m)
PVC	75	26.659,6
PVC	85	5.158,7
PVC	100	20.305,7
PVC	110	4.540,7
PVC	125	1.786,8
PVC	140	1.139,5
PVC	150	14.026,2
PVC	160	752,2
PVC	200	6.340,8
Total		**618.641,7**

Fonte: SAAE (2020)

No sistema de abastecimento de água do município de Salto, existem cerca de 50.523 (CEBI) 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 91,24% das ligações, são ligações classificadas como residenciais.

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

Categoria de Consumo	Nº Ligações
Residencial	46.424
Comercial	3.149
Industrial	220
Pública	154
Social	576
Total	**50.523**

Fonte: Relatório CEBI

13.3.5.2. 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.3.5.3. Diagnóstico do Parque de Hidrômetros

O sistema de abastecimento de água do município de Salto possui 50.523 hidrômetros instalados. Deste total, 32% foram instalados ou aferidos em menos de cinco (5) anos, ou seja, 68% 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	16.168	32%
Entre 5 e 10 Anos	28.293	56%
Mais de 10 Anos	6.062	12%
Total	**50.523**	**100%**

Verifica-se que 12% dos hidrômetros do município foram instalados antes do ano 2010, 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 34.355 hidrômetros que possuem mais de cinco anos de uso no sistema de abastecimento de água do município de Salto.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.3.5.4. Categoria de Consumidores de Salto

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

- Residencial;
- Comercial;
- Industrial;
- Órgão Público;
- Social

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 dezembro 2020, 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 (m^3/mês)	Consumo unitário (m^3/ligação.mês)
Residencial	46.424	613.183	13,21
Comercial	3.149	36.312	11,53
Industrial	220	21.575	98,07
Órgão Público	154	5.395	35,03
Social	576	6.604	11,47

Pode-se evidenciar que a categoria “Industrial” é a que apresenta maior índice de consumo por micromedidor, sendo o valor médio de 98,07 m^3/lig.mês.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.3.5.5. 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:

$$\Delta X = \frac{\left[\ln(CM_{máx}) - \ln(CM_{mín})\right]}{n} \qquad \textbf{(01)}$$

Em que:

– ΔX: intervalo de classe;

– $CM_{máx}$: consumo micromedido máximo do banco de dados;

– $CM_{mín}$: 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 ($CM_{mín}$), adicionando-se a esta o intervalo calculado anteriormente, o que resulta no consumo micromedido do limite superior do intervalo i, e assim por diante.

$$CM_{i+1} = \exp\left[\ln(CM_i) + \Delta x\right] \qquad \textbf{(02)}$$

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 (fi) associada a cada classe é calculada pela Equação 03:

$$fi = \frac{Nq_i}{NT} \cdot 100 \qquad \textbf{(03)}$$

Em que:

– Nqi: 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 100) O objetivo desta curva é estimar a porcentagem de hidrômetros no sistema de abastecimento de água de Salto.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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**	

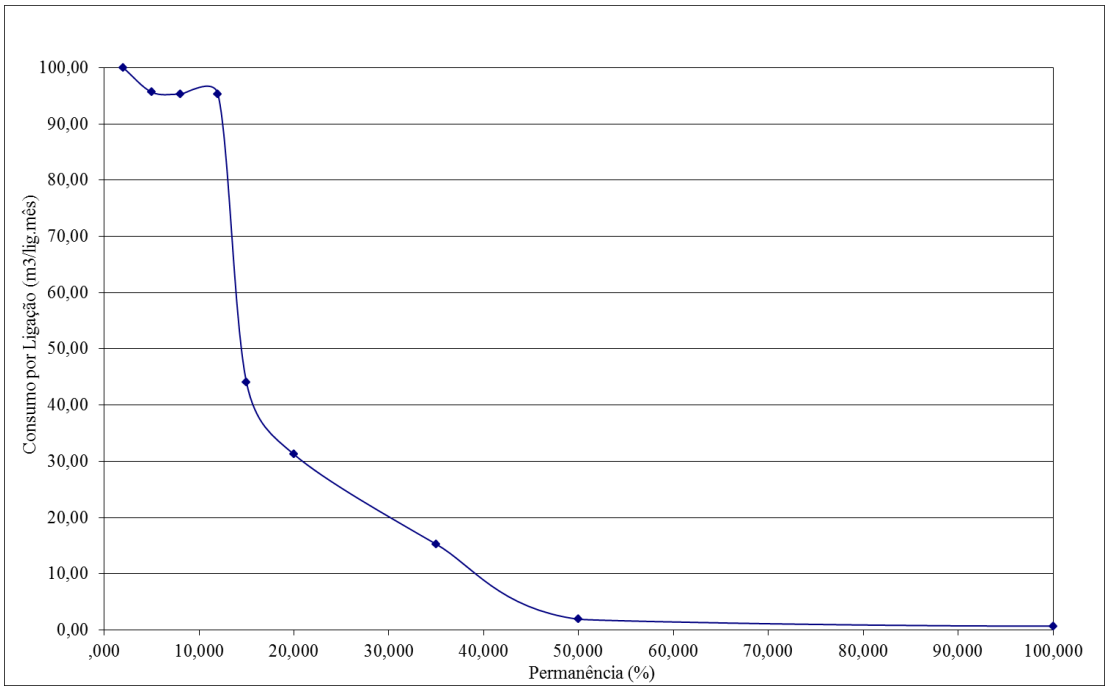


Figura 100. Curva de permanência do consumo mensal micromedido no sistema de abastecimento de água de Salto.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 101 é apresentada a localização da ETE.

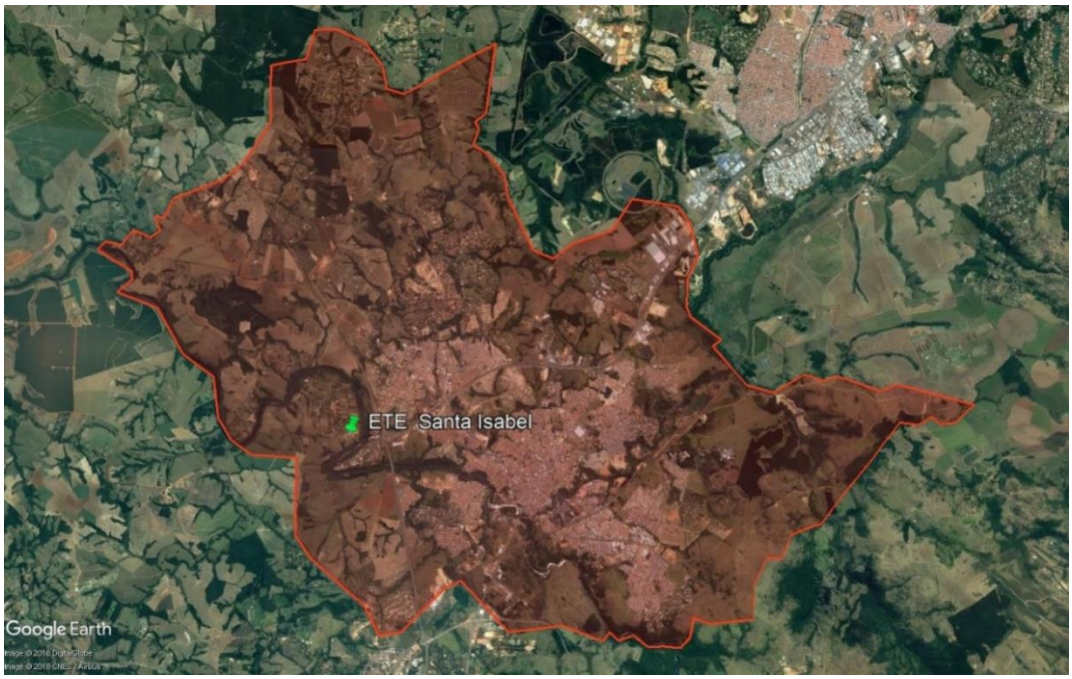


Figura 101. Vista da localização da Estação de Tratamento de Esgoto.

A Estação de Tratamento de Esgoto Santa Isabel, é localizada à margem esquerda do rio Tietê, está em operação desde 2007, conta com 13 funcionários, sendo 1 coordenador de operação, 1 técnico de laboratório e 11 operadores de ETE trabalhando em turnos de 12x36 horas. A operação da ETE é feita por processo biológico de Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo.

Todo o processo de tratamento de esgoto é descrito conforme o esquema a seguir (Figura 102).

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

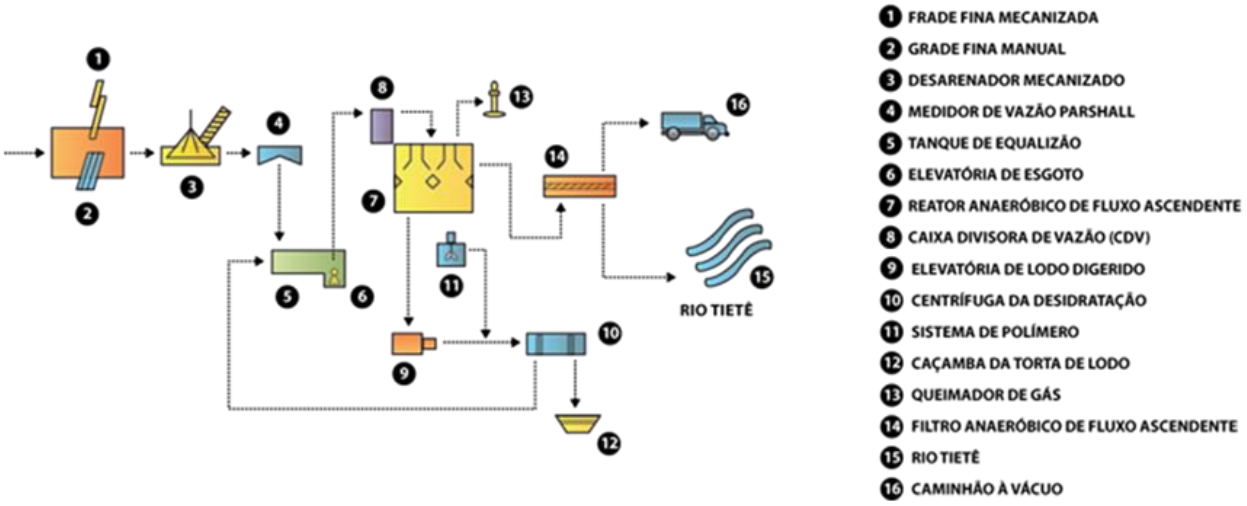


Figura 102. Esquema do processo de tratamento de esgoto da ETE Santa Isabel.

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Afluente (Fase 8)

A chegada da vazão afluente 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 afluente é conduzido até a câmara de digestão por dispositivos de distribuição de fluxo.

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

A distribuição adequada e equitativa do afluente 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 Anaeróbicos (Fase 9)

A frequência de remoção de lodo em excesso, depende, principalmente, das concentrações do afluente, 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.

A geração de lodo seco (desidratado) é da ordem de 66 toneladas/mês sendo encaminhada para a Central de Gerenciamento Ambiental de Iperó por meio do

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental n° 36006103 válido até 27/12/2022.

13.4.1.10. Sistema de Gases (Fase 13)

Os principais gases formados na digestão anaeróbia são: metano (CH4), dióxido de carbono (CO2), gás sulfídrico (H2S) e amônia (NH3).

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 a partir da Figura 103 até a Figura 114 é possível observar a infraestrutura disponível para realizar o tratamento do esgoto no município de Salto.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 103. Vista do Ponto de Lançamento do Efluente no Rio Tietê.

Figura 104. Vista do sistema de Desidratação de lodo por centrifugação.

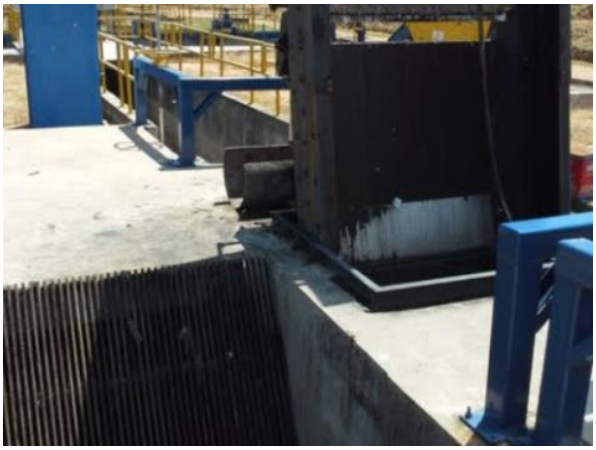


Figura 105. Vista do Gradeamento Grosseiro do efluente bruto.

Figura 106. Vista do medidor de vazão do Tipo Calha Parshall.

Figura 107. Vista de um dos módulos desarenadores.

Figura 108. Vista do Tanque de Equalização de efluente.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 109. Vista do Tanque de Aeração.

Figura 110. Vista do Reator Anaeróbio.

Figura 111. Vista do Sistema de Queima de gás Metano.

Figura 112. Vista do sistema de Biofiltros.

Figura 113. Vista do Sistema de Aeração por sopradores tipo "roots".

Figura 114. Vista dos painéis elétricos dos Sopradores.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

Em grande parte dos municípios brasileiros, o sistema de coleta e afastamento de esgoto sanitário é composto de tubulações constituídas de material cerâmico em redes mais antigas (anterior a 1990) e PVC nas redes coletoras mais novas (posterior a 1990), no município de Salto não é diferente, é possível encontrar redes coletoras executadas em manilha de barro vidrada, PVC e concreto, este ultimo aplicados em redes com grandes diâmetros (acima de Ø350mm) muito utilizado na construção de coletores tronco e emissários de esgoto, responsáveis por encaminhar o efluente até a estação de tratamento de esgoto.

Segundo informações do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, o município de Salto possui cerca de 453 quilômetros de redes coletoras e emissários de esgoto.

13.4.3. Sistema de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE)

Levando em consideração a topografia do município de Salto, estão em operação 21 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 115 é apresentada uma vista geral com a localização das estações elevatórias do município de Salto.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

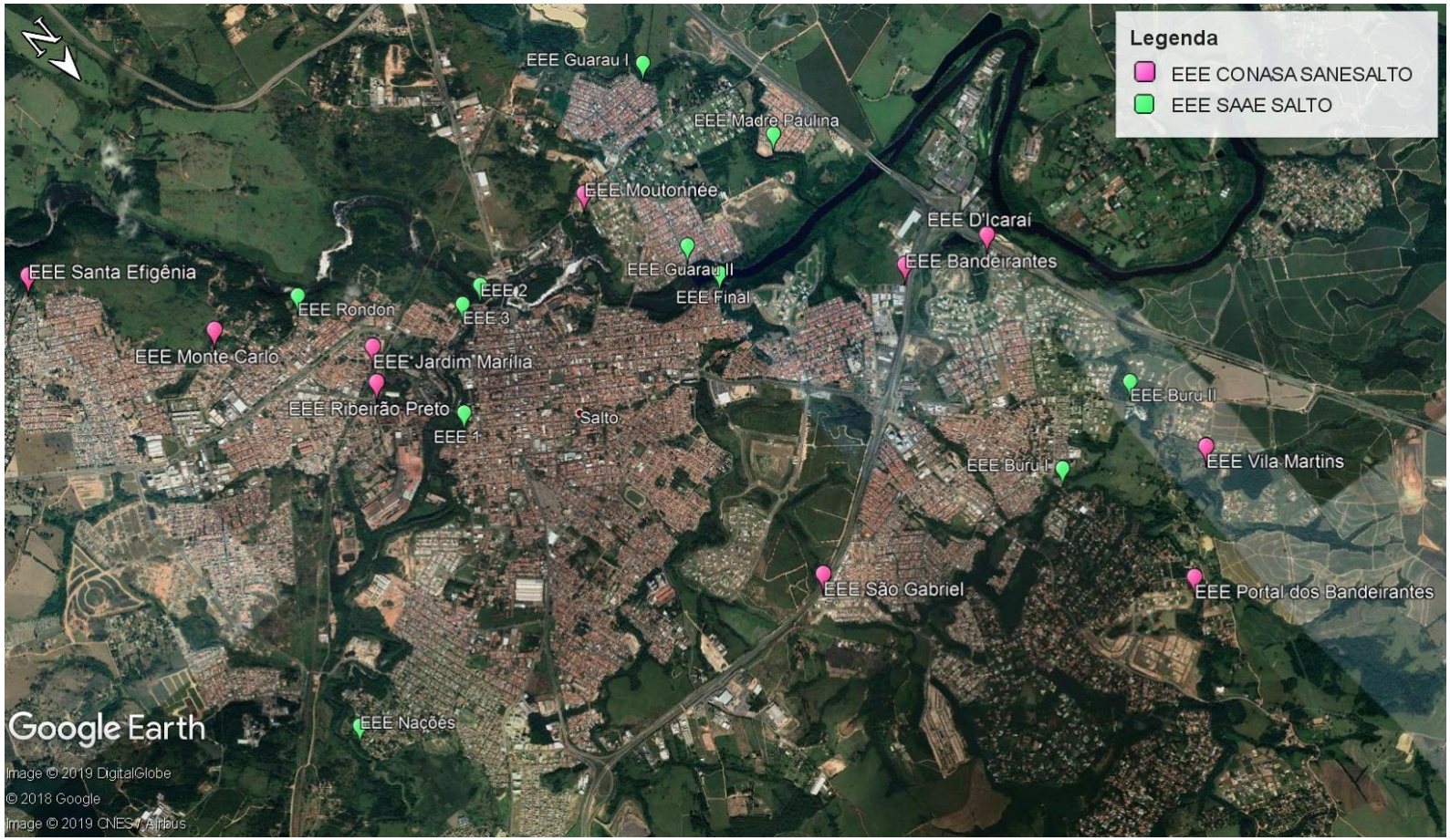


Figura 115. Vista da localização das Estações Elevatórias de Esgoto

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Figura 116 e Figura 117. 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 116. Estação Elevatória Jardim Marília.

Figura 117. 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 Figura 118 e na Figura 119. 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 118. Estação Elevatória – Santa Efigênia.

Figura 119. 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 Figura 120 e Figura 121. Encontra-se em uma área devidamente cercada, em boas condições de operação. 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 120. Estação Elevatória – Monte Carlo- Vista 1.

Figura 121. Estação Elevatória – Monte Carlo - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Figura 122 e na Figura 123. Encontra-se em área aberta, em via pública não pavimentada, em boas condições de operação. 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 122. Elevatória de Esgoto – Ribeirão Preto.

Figura 123. 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 Figura 124 e na Figura 125. 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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

vazão de 30m³/h e altura manométrica de 15 mca. Possuem potência de 4 cv e são acionadas por partida direta.

Figura 124. Estação Elevatória de Esgoto – São Gabriel – Vista 1.

Figura 125. Estação Elevatória de Esgoto – Casa Verde - Vista 2.

13.4.3.6. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icaraí

A EEE D'Icaraí é localizada nas coordenadas UTM E: 261.974,00m e N: 7.433.538,00m, apresentadas nas Figura 126 até na Figura 128. 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 126. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icaraí - Vista 1.

Figura 127. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icaraí - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 128. Estação Elevatória de Esgoto – D'Icaraí - 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 Figura 129 e na Figura 130. Encontra-se em bom estado de manutenção e atualmente está em operação. Encontra-se em área fechada à população que passa pelo local. A elevatória possui recalque composto por dois conjuntos motor-bomba submersos que trabalhão com vazão de 30m³/h e altura manométrica de 15 mca, com potência de 4 cv e acionamento por partida direta.

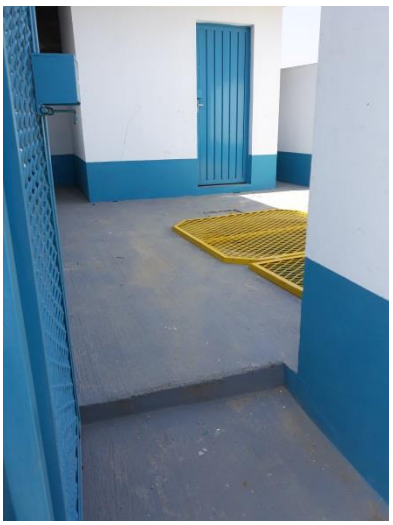


Figura 129. Estação Elevatória de Esgoto – Bandeirantes - Vista 1.

Figura 130. Estação Elevatória de Esgoto – Bandeirantes- Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 a partir da Figura 131 até a Figura 134. 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.

Figura 131. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins - Vista 1.

Figura 132. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins - Vista 2.

Figura 133. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins - Vista 3.

Figura 134. Estação Elevatória de Esgoto – Vila Martins - Vista 4.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Figura 135 e na Figura 136. 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 135. Estação Elevatória de Esgoto – Portal dos Bandeirantes - Vista 1.

Figura 136. 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 na Figura 137 e na Figura 138. Encontra-se em uma área devidamente cercada, em boas condições de operação. 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 137. Estação Elevatória de Esgoto – Moutonnée - Vista 1.

Figura 138. Estação Elevatória de Esgoto – Moutonnée - Vista 2.

13.4.3.11. Estação Elevatória de Esgoto – Buru I

A EEE Buru I é localizada nas coordenadas UTM E: 262.660,00m e N: 7.435.339,00m, apresentadas a partir da Figura 139 até a Figura 142. 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 260 kVA. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba que trabalham com vazão de 421m³/h e altura manométrica de 47,5 mca, possuindo potência instalada de 131,88 cv e acionamento por Soft-Starter. Esta elevatória de esgoto possui gradeamento primário e não possui medidor de vazão instalado, sua operação é de responsabilidade da CONASA - Sanesalto.

Figura 139. Estação Elevatória de Esgoto – Buru I - Vista 1.

Figura 140. Estação Elevatória de Esgoto – Buru I - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 141. Estação Elevatória de Esgoto – Buru I - Vista 3.

Figura 142. Estação Elevatória de Esgoto – Buru I - Vista 4.

13.4.3.12. Estação Elevatória de Esgoto – Buru II

A EEE Buru II é localizada nas coordenadas UTM E: 261.806,00m e N: 7.435.144,00m, apresentadas a partir da Figura 143 até a Figura 146. 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 260 kVA. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba que trabalham com vazão de 421m³/h e altura manométrica de 47,5 mca, possuindo potência instalada de 131,88 cv e acionamento por Soft-Starter. Esta elevatória de esgoto possui gradeamento primário e não possui medidor de vazão instalado, sua operação é de responsabilidade da CONASA - Sanesalto.

Figura 143. Estação Elevatória de Esgoto – Buru II - Vista 1.

Figura 144. Estação Elevatória de Esgoto – Buru II - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 145. Estação Elevatória de Esgoto – Buru II - Vista 3.

Figura 146. Estação Elevatória de Esgoto – Buru II - Vista 4.

13.4.3.13. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú I

A EEE Guaraú I é localizada nas coordenadas UTM E: 263.217,00m e N: 7.430.766,00m, apresentadas a partir da Figura 147 até a Figura 150. Encontra-se em uma área devidamente cercada. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Esta elevatória de esgoto não possui gerador de emergência. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba que trabalham com vazão de 130,68m³/h e altura manométrica de 49,4 mca, possuindo potência instalada de 61,18 cv e acionamento por Soft-Starter. Esta elevatória de esgoto possui gradeamento primário e não possui medidor de vazão instalado, sua operação é de responsabilidade da CONASA - Sanesalto.

Figura 147. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú I - Vista 1.

Figura 148. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú I - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 149. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú I - Vista 3.

Figura 150. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú I - Vista 4.

13.4.3.14. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú II

A EEE Guaraú I é localizada nas coordenadas UTM E: 263.854,00m e N: 7.432.098,00m, apresentadas a partir da Figura 151 até a Figura 154. Encontra-se em uma área devidamente cercada. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Esta elevatória de esgoto não possui gerador de emergência. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba que trabalham com vazão de 231,84m³/h e altura manométrica de 8,2 mca, possuindo potência instalada de 18,35 cv e acionamento por Soft-Starter. Esta elevatória de esgoto possui gradeamento primário e não possui medidor de vazão instalado, sua operação é de responsabilidade da CONASA - Sanesalto.

Figura 151. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú II - Vista 1.

Figura 152. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú II - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 153. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú II - Vista 3.

Figura 154. Estação Elevatória de Esgoto – Guaraú II - Vista 4.

13.4.3.15. Estação Elevatória de Esgoto – 01

A EEE 1 é localizada nas coordenadas UTM E: 266.061,00m e N: 7.432.019,00m, apresentadas a partir Figura 155 até a Figura 158. Encontra-se em uma área devidamente cercada. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Esta elevatória de esgoto não possui gerador de emergência. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba que trabalham com vazão de 338,4m³/h e altura manométrica de 38 mca, possuindo potência instalada de 83 cv e acionamento por Soft-Starter. Esta elevatória de esgoto possui gradeamento primário e não possui medidor de vazão instalado, sua operação é de responsabilidade da CONASA - Sanesalto.

Figura 155. Estação Elevatória de Esgoto – 01 - Vista 1.

Figura 156. Estação Elevatória de Esgoto – 01 - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 157. Estação Elevatória de Esgoto – 01 - Vista 3.

Figura 158. Estação Elevatória de Esgoto – 01 - Vista 4.

13.4.3.16. Estação Elevatória de Esgoto – 02

A EEE 2 é localizada nas coordenadas UTM E: 265.328,00m e N: 7.431.317,00m, apresentadas a partir da Figura 159 até a Figura 162 Encontra-se em uma área pública de acesso desimpedido porém com painel de comando abrigado contra vandalismo. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Esta elevatória de esgoto não possui gerador de emergência. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba que trabalham com vazão de 68,4m³/h e altura manométrica de 5,6 mca, possuindo potência instalada de 3 cv e acionamento por partida direta. Esta elevatória de esgoto possui gradeamento primário e não possui medidor de vazão instalado, sua operação é de responsabilidade da CONASA - Sanesalto.

Figura 159. Estação Elevatória de Esgoto – 02 - Vista 1.

Figura 160. Estação Elevatória de Esgoto – 02 - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 161. Estação Elevatória de Esgoto – 02 - Vista 3.

Figura 162. Estação Elevatória de Esgoto – 02 - Vista 4.

13.4.3.17. Estação Elevatória de Esgoto – 03

A EEE 3 é localizada nas coordenadas UTM E: 265.530,00m e N: 7.431.348,00m, apresentadas a partir da Figura 163 até a Figura 166. Encontra-se em uma área cercada de fácil acesso. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Esta elevatória de esgoto não possui gerador de emergência. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba que trabalham com vazão de 360m³/h e altura manométrica de 30 mca, possuindo potência instalada de 65 cv e acionamento por Soft-Starter. Esta elevatória de esgoto possui gradeamento primário e não possui medidor de vazão instalado, sua operação é de responsabilidade da CONASA - Sanesalto.

Figura 163. Estação Elevatória de Esgoto – 03 - Vista 1.

Figura 164. Estação Elevatória de Esgoto – 03 - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 165. Estação Elevatória de Esgoto – 03 - Vista 3.

Figura 166. Estação Elevatória de Esgoto – 03 - Vista 4.

13.4.3.18. Estação Elevatória de Esgoto – Final

A EEE Final é localizada nas coordenadas UTM E: 263.793,00m e N: 7.432.430,00m, apresentadas a partir da Figura 167 até na Figura 170. Encontra-se em uma área cercada de fácil acesso. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Esta elevatória de esgoto não possui gerador de emergência. O recalque é composto por três conjuntos motor-bomba que trabalham com vazão de 475,2m³/h e altura manométrica de 40,5 mca, possuindo potência instalada de 100 cv e acionamento por Soft-Starter. Esta elevatória de esgoto possui gradeamento primário e não possui medidor de vazão instalado, sua operação é de responsabilidade da CONASA - Sanesalto.

Figura 167. Estação Elevatória de Esgoto – Final - Vista 1.

Figura 168. Estação Elevatória de Esgoto – Final - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 169. Estação Elevatória de Esgoto – Final - Vista 3.

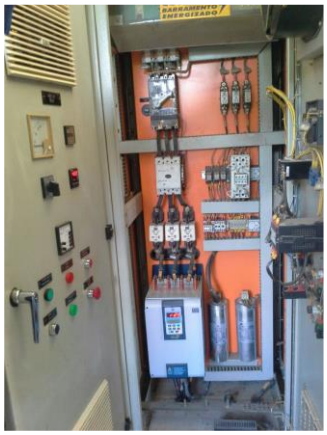


Figura 170. Estação Elevatória de Esgoto – Final - Vista 4.

13.4.3.19. Estação Elevatória de Esgoto – Rondon

A EEE Rondon é localizada nas coordenadas UTM E: 266.486,00m e N: 7.430.496,00m, apresentadas nas Figura 171 até na Figura 174. Encontra-se em uma área cercada de fácil acesso. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Esta elevatória de esgoto não possui gerador de emergência. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba que trabalham com vazão de 234m³/h e altura manométrica de 39 mca, possuindo potência instalada de 26,92 cv e acionamento por Soft-Starter. Esta elevatória de esgoto possui gradeamento primário e não possui medidor de vazão instalado, sua operação é de responsabilidade da CONASA - Sanesalto.

Figura 171. Estação Elevatória de Esgoto – Rondon - Vista 1.

Figura 172. Estação Elevatória de Esgoto – Rondon - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 173. Estação Elevatória de Esgoto – Rondon - Vista 3.

Figura 174. Estação Elevatória de Esgoto – Rondon - Vista 4.

13.4.3.20. Estação Elevatória de Esgoto – Nações

A EEE Nações é localizada nas coordenadas UTM E: 268.250,00m e N: 7.433.409,00m, apresentadas nas Figura 175 até na Figura 178. Encontra-se em uma área cercada de fácil acesso. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Esta elevatória de esgoto não possui gerador de emergência. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba que trabalham com vazão de 73,98m³/h e altura manométrica de 14 mca, possuindo potência instalada de 6,86 cv e acionamento por Soft-Starter. Esta elevatória de esgoto possui gradeamento primário e não possui medidor de vazão instalado, sua operação é de responsabilidade da CONASA - Sanesalto.

Figura 175. Estação Elevatória de Esgoto – Nações - Vista 1.

Figura 176. Estação Elevatória de Esgoto – Nações - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Figura 177. Estação Elevatória de Esgoto – Nações - Vista 3.

Figura 178. Estação Elevatória de Esgoto – Nações - Vista 4.

13.4.3.21. Estação Elevatória de Esgoto – Madre Paulina

A EEE Madre Paulina é localizada nas coordenadas UTM E: 262.762,00m e N: 7.431.843,00m, apresentadas nas Figura 179 até na Figura 182. Encontra-se em uma área cercada de fácil acesso. As dimensões da área de instalação possibilitam a correta manutenção do sistema. Esta elevatória de esgoto não possui gerador de emergência. O recalque é composto por dois conjuntos motor-bomba que trabalham com vazão de 68,4m³/h e altura manométrica de 63,9 mca, possuindo potência instalada de 31,27 cv e acionamento por Soft-Starter. Esta elevatória de esgoto possui gradeamento primário e não possui medidor de vazão instalado, sua operação é de responsabilidade da CONASA - Sanesalto.

Figura 179. Estação Elevatória de Esgoto – M. Paulina - Vista 1.

Figura 180. Estação Elevatória de Esgoto – M. Paulina - Vista 2.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

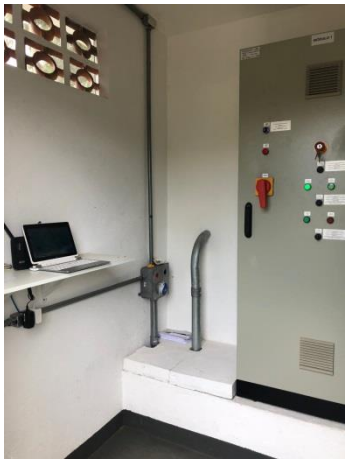


Figura 181. Estação Elevatória de Esgoto – M. Paulina - Vista 3.

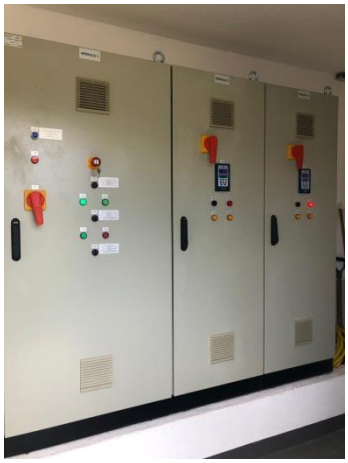


Figura 182. Estação Elevatória de Esgoto – M. Paulina - Vista 4.

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, este trecho representa uma extensão de aproximadamente 1.100km. A qualidade da água, segundo estudos realizados pela SOS Mata Atlântica em 2018 varia entre péssima e ruim em 21,2% da extensão do maior rio paulista apresentando uma mancha de poluição anaeróbia entre os trechos dos municípios de Itaquaquecetuba e Cabreúva.

Em função dos investimentos realizados para a despoluição do Rio Tietê, observou-se que no trecho do Médio Tietê, a partir da barragem de Pirapora do Bom Jesus houve uma redução na mancha de poluição em função da ampliação da Estação de Tratamento de Esgoto de Barueri, responsável por tratar cerca de 12m³/s de esgoto gerado por uma população aproximada de 5,8 milhões de pessoas. O resultado desta ação é a elevação permanente da classificação da qualidade da água no trecho compreendido entre o município de Itú e o município de Laranjal Paulista passando para a categoria Regular de forma permanente.

A mudança de categoria foi possível a partir da aplicação do Índice de Qualidade da Água, definido pelo monitoramento contínuo de parâmetros físicos, químicos e biológicos de amostras de água, este índice é adotado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo desde 1974 sendo o mais utilizado do país.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

A totalização dos indicadores monitorados resulta na classificação da qualidade da água em uma escala que varia entre ótima, boa, regular, ruim e péssima.

Ótima	Boa	Regular	Ruim	Péssima
Maior que 40	Entre 35 e 40	Entre 26 e 35	Entre 20 e 26	Menor que 20

A metodologia mais utilizada, agrega aos indicadores físicos, químicos e biológicos, parâmetros de percepção que permitem o levantamento, de acordo com a legislação vigente, utilizando 16 parâmetros do IQA: temperatura da água, temperatura do ambiente, turbidez, espumas, lixo flutuante, odor, material sedimentável, peixes, larvas e vermes vermelhos, larvas e vermes brancos, coliformes totais, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), potencial hidrogeniônico (pH) fosfato (PO_4) e nitrato (NO_3).

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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).

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Rua 9 de Julho, 1.053 – Vila Nova, CEP: 13322-900R. 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;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

– 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.

13.4.7.1. 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 2019.

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
2017	R$ 4.890.097,35
2018	R$ 6.247.879,03
2019	R$ 6.248.676,96
Média Anual	**R$ 4.337.800,02**
Média Mensal (2019)	**R$ 520.723,08**

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 2019.

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
2017	R$ 1.693.370,44
2018	R$ 1.646.938,62
2019	R$ 2.145.418,48
Média Anual	**R$ 1.637.435,94**
Média Mensal (2019)	**R$ 178.784,87**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 2019.

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
2017	R$ 5.914.493,04
2018	R$ 8.922.329,82
2019	R$ 11.600.139,43
Média Anual	**R$ 6.523.872,36**
Média Mensal (2019)	**R$ 966.678,29**

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 2019.

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
2017	R$ 11.810.271,40
2018	R$ 11.553.327,08
2019	R$ 11.008.661,21
Média Anual	**R$ 9.425.316,91**
Média Mensal (2019)	**R$ 917.388,43**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.4.7.2. 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.

13.4.7.3. 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).

13.4.7.4. 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 de Saneamento Básico – CEBI informática, o qual possibilita identificar todos os usuários passiveis 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.4.7.5. 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 328, de 03 de dezembro de 2019.

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 Dez/2019).

CATEGORIA SOCIAL				
Faixas de consumo	**Unidade**	**Tarifa de Água (R$)**	**Tarifas de Esgoto (R$)**	
			Coleta e Afastamento	**Tratamento**
De 0 a 10 (mínimo)	m³	11,43	2,29	8,96
De 11 a 15	m³	1,54	0,31	1,19
De 16 a 20	m³	1,66	0,33	1,32
De 21 a 25	m³	1,84	0,37	1,49
De 26 a 30	m³	2,03	0,41	1,68
De 31 a 35	m³	2,24	0,46	2,00
De 36 a 40	m³	2,70	0,54	2,37
De 41 a 60	m³	5,73	1,16	4,62
De 61 a 80	m³	7,24	1,45	5,92
Acima de 80	m³	9,64	1,93	8,00

Tarifa de Água e Esgoto Residencial

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 34. Valores cobrados por usuário Residencial (Base Dez/2019).

CATEGORIA RESIDENCIAL				
Faixas de consumo	**Unidade**	**Tarifa de Água (R$)**	**Tarifas de Esgoto (R$)**	
			Coleta e Afastamento	**Tratamento**
De 0 a 10 (mínimo)	m³	22,86	4,58	17,92
De 11 a 15	m³	2,56	0,50	1,98
De 16 a 20	m³	2,78	0,55	2,22
De 21 a 25	m³	3,06	0,61	2,47
De 26 a 30	m³	3,39	0,68	2,80
De 31 a 35	m³	3,74	0,76	3,33
De 36 a 40	m³	4,50	0,89	3,95
De 41 a 60	m³	5,73	1,16	4,62
De 61 a 80	m³	7,24	1,45	5,92
Acima de 80	m³	9,64	1,93	8,00

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 Dez/2019).

CATEGORIA PÚBLICA				
Faixas de consumo	**Unidade**	**Tarifa de Água (R$)**	**Tarifas de Esgoto (R$)**	
			Coleta e Afastamento	**Tratamento**
De 0 a 10 (mínimo)	m³	22,86	4,58	17,92
De 11 a 15	m³	2,56	0,50	1,98
De 16 a 20	m³	2,78	0,55	2,22
De 21 a 25	m³	3,06	0,61	2,47
De 26 a 30	m³	3,39	0,68	2,80
De 31 a 40	m³	4,50	0,89	3,95
De 41 a 60	m³	5,73	1,16	4,62
De 61 a 80	m³	7,24	1,45	5,92
Acima de 80	m³	9,64	1,93	8,00

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Dez/2019).

CATEGORIA COMERCIAL				
Faixas de consumo	**Unidade**	**Tarifa de Água (R$)**	**Tarifas de Esgoto (R$)**	
			Coleta e Afastamento	**Tratamento**
De 0 a 10 (mínimo)	m³	32,71	6,52	28,75
De 11 a 20	m³	3,95	0,79	3,30
De 21 a 30	m³	5,30	1,05	4,46
De 31 a 40	m³	6,08	1,23	5,18
De 41 a 60	m³	7,08	1,44	6,05
De 61 a 80	m³	9,25	1,85	7,86
Acima de 80	m³	12,40	2,48	10,42

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 dez/2019).

CATEGORIA INDUSTRIAL				
Faixas de consumo	**Unidade**	**Tarifa de Água (R$)**	**Tarifas de Esgoto (R$)**	
			Coleta e Afastamento	**Tratamento**
De 0 a 20 (mínimo)	m³	114,71	22,86	135,46
De 21 a 120	m³	7,73	1,55	8,36
De 121 a 180	m³	9,56	1,90	10,28
De 181 a 240	m³	10,84	2,15	11,81
Acima de 240	m³	16,36	3,28	18,91

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

13.4.7.6. 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 R$168,35 mais as peças.

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$ 426,49 e a ligação de esgoto é R$ 426,48 Totalizando R$ 852,98, 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 unidades 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 (2019), possui 117.829 habitantes. Na Tabela 38 são apresentados alguns parâmetros do sistema de abastecimento de água do município obtido através do SNIS 2019.

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

Parâmetro	Valor
População (IBGE 2019)	117.829 habitantes
Produção de água	1.166.400 m³/mês
Consumo micromedido	642.707,50 m³/mês
Consumo per capta	181,78 L/hab.dia
Perdas Totais	44,52 %
Perdas Aparentes	26,62 %
Perdas Físicas	17,90 %

Fonte: SNIS/2019

Para o estudo das demandas de água, foi considerado como meta, que para o ano de 2040 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 2019 as perdas giram em torno de 44,52%. Também foi considerado que devido à conscientização ambiental o consumo per capta 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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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	76.872	2016	114.657
1991	78.207	2017	116.191
1992	79.555	2018	117.727
1993	80.914	2019	119.264
1994	82.285	2020	120.802
1995	83.667	2021	122.341
1996	85.060	2022	123.879
1997	86.463	2023	125.417
1998	87.877	2024	126.953
1999	89.301	2025	128.488
2000	90.735	2026	130.021
2001	92.178	2027	131.551
2002	93.630	2028	133.078
2003	95.090	2029	134.602
2004	96.558	2030	136.121
2005	98.035	2031	137.636
2006	99.518	2032	139.146
2007	101.008	2033	140.651
2008	102.505	2034	142.149
2009	104.008	2035	143.642
2010	105.516	2036	145.127
2011	107.029	2037	146.606
2012	108.547	2038	148.077
2013	110.070	2039	149.540
2014	111.596	2040	150.994
2015	113.125		

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) estava em reforma, porém ao longo da execução desse plano acabou sendo descomissionada. Portanto a ETA I, é responsável por 81,4% do abastecimento de água a população, enquanto a ETA II, é responsável por 18,6% do abastecimento, lembrando que o sistema de abastecimento hoje atende a 98% da população total do município de Salto.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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	110.862	90.281	20.581	1,44%
2016	112.364	91.504	20.860	1,35%
2017	113.867	92.728	21.139	1,34%
2018	115.372	93.954	21.419	1,32%
2019	116.879	95.181	21.698	1,31%
2020	118.386	96.408	21.978	1,29%
2021	119.894	97.636	22.258	1,27%
2022	121.402	98.864	22.538	1,26%
2023	122.909	100.091	22.818	1,24%
2024	124.414	101.317	23.097	1,23%
2025	125.918	102.542	23.377	1,21%
2026	127.420	103.765	23.655	1,19%
2027	128.920	104.986	23.934	1,18%
2028	130.417	106.205	24.212	1,16%
2029	131.910	107.421	24.489	1,14%
2030	133.399	108.633	24.765	1,13%
2031	134.883	109.842	25.041	1,11%
2032	136.363	111.047	25.316	1,10%
2033	137.838	112.248	25.589	1,08%
2034	139.306	113.444	25.862	1,07%
2035	140.769	114.635	26.134	1,05%
2036	142.225	115.821	26.404	1,03%
2037	143.674	117.001	26.673	1,02%
2038	145.115	118.175	26.940	1,00%
2039	146.549	119.342	27.207	0,99%
2040	147.974	120.503	27.471	0,97%

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 360 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 25.870 m³, conforme mostra a Tabela 41.

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

Reservatório	Localização	Material	Tipo	Volume (m³)
EAT Hospital	Rua Oceania, n°280	Concreto	Elevado	250
EAT Hospital	Rua Oceania, n°280	Concreto	Apoiado	2.000
EAT Hospital	Rua Oceania, n°280	Metálico	Apoiado	1.000
EAT Santa Cruz	Avenida Rangel Pestana, n°527	Concreto	Elevado	250
EAT Santa Cruz	Avenida Rangel Pestana, n°527	Concreto	Semienterrado	1.000
EAT Jardim Cidade (Antiga Siemens)	Rua Jundiaí, n°1.231	Concreto	Elevado	250
EAT Jardim Cidade (Antiga Siemens)	Rua Jundiaí, n°1.231	Concreto	Semienterrado	3.000
EAT SAAE	Rua Henrique Viscardi, n°701	Concreto	Elevado	400
EAT SAAE	Rua Henrique Viscardi, n°701	Concreto	Apoiado	1.000
EAT Jurumirim	Estrada Jurumirim, n°435	Concreto	Elevado	150
EAT Jurumirim	Estrada Jurumirim, n°435	Concreto	Semienterrado	1.500
EAT Haras Paineiras	Rodovia Rocha Moutonnéé, Km 111	Concreto	Elevado	100
EAT Haras Paineiras	Rodovia Rocha Moutonnéé, Km 111	Concreto	Enterrado	500
EAT Santa Marta	Rua Fernão de Noronha esquina com a Rua Jorge Figueiredo de Correa, n°99	Metálico	Elevado	220
EAT Jardim Panorama	Rua Porto Alegre esquina com a Estrada Velha Salto/Indaiatuba	Metálico	Apoiado	150

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

Reservatório	Localização	Material	Tipo	Volume (m³)
EAT Jardim Panorama	Rua Porto Alegre esquina com a Estrada Velha Salto/Indaiatuba	Metálico	Apoiado	1.000
EAT D'Icaraí	Rua Praia de Atalaia, n° 24	Metálico	Elevado	400
EAT D'Icaraí	Rua Praia de Atalaia, n° 24	Concreto	Apoiado	1.000
EAT Moutonnéé	Rua 01, lote 14	Metálico	Apoiado	1.000
EAT Madre Paulina (Desativado)	Rua Dr. Carlos Chagas esquina com a Rua Dr. Flamínio Fávero	Metálico	Elevado	300
ETA Bela Vista	Rua João XXIII, n°25	Concreto	Elevado	250
ETA Bela Vista	Rua João XXIII, n°25	Concreto	Apoiado	2.000
ETA Bela Vista	Rua João XXIII, n°25	Concreto	Galeria	150
ETA Bela Vista	Rua João XXIII, n°25	Metálico	Apoiado	1.000
Reservatório Nações	Rua Hungria, n°580	Concreto	Elevado	250
Reservatório Nações	Rua Hungria, n°580	Concreto	Apoiado	1.000
EAT Taquaral	Rua Luiz Speroni, s/nº	Metálico	Apoiado	1.000
EAT Imperial	Av. Ângelo Miguel Nascimento, s/nº	Metálico	Apoiado	1.000
EAT Imperial	Av. Ângelo Miguel Nascimento, s/nº	Metálico	Apoiado	500
Total				**22.260**

Para realizar o cálculo da Vazão média diária ($Q_{méd}$) foi utilizada a Equação (04, a seguir:

$$Q_{méd} = \frac{P \cdot Q_{pc}}{86.400} \qquad (04)$$

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 ($Q_{máx}$ diária) foi utilizada a Equação (05, a seguir:

$$Q_{max} = Q_{méd} \text{ x } K_1 \qquad (05)$$

Onde:

- Q_{med} = Vazão média diária
- K_1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,25

Para realizar o cálculo da Vazão máxima horária ($Q_{Máx.\ horária}$) foi utilizada a Equação 06 a seguir:

$$Q_{max\,horaria} = Q_{max\,diária} \text{ x } K_2 \qquad (06)$$

Onde:

- $Q_{máx.\ diária}$= 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Fisicas (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	90.281	343,69	106,72	31,1	44,68	13,0	234,28	189,60	244,80	306,00	459,01	359,13	448,91	673,37
1	2016	51.266	339,10	102,19	30,1	43,64	12,9	233,24	189,60	247,02	308,77	463,16	359,13	448,91	673,37
2	2017	62.415	334,62	97,77	29,2	42,63	12,7	232,23	189,60	249,24	311,55	467,32	359,13	448,91	673,37
3	2018	67.883	330,26	93,48	28,3	41,64	12,6	231,24	189,60	251,46	314,32	471,48	359,13	448,91	673,37
4	2019	72.412	326,00	86,78	26,6	58,35	17,9	240,07	181,72	264,47	330,59	495,88	359,13	448,91	673,37
5	2020	80.611	321,85	83,13	25,8	56,39	17,5	238,11	181,72	265,70	332,12	498,18	359,13	448,91	673,37
6	2021	84.209	317,80	79,56	25,0	54,48	17,1	274,48	220,00	310,18	387,72	581,58	359,13	448,91	673,37
7	2022	90.281	313,85	76,09	24,2	52,62	16,8	272,62	220,00	311,94	389,93	584,90	359,13	448,91	673,37
8	2023	91.504	310,01	72,70	23,5	50,80	16,4	270,80	220,00	313,71	392,14	588,21	359,13	448,91	673,37
9	2024	92.728	306,25	69,39	22,7	49,03	16,0	269,03	220,00	315,47	394,34	591,52	359,13	448,91	673,37
10	2025	93.954	302,60	66,17	21,9	47,30	15,6	267,30	220,00	317,24	396,54	594,82	359,13	448,91	673,37
11	2026	95.181	299,03	63,02	21,1	45,61	15,3	265,61	220,00	318,99	398,74	598,11	359,13	448,91	673,37

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

Ano		Pop. ETA I	Produção Per Capita Água (L.hab/dia)	Perdas Físicas		Perdas não Fisicas (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	96.408	295,55	59,95	20,3	43,96	14,9	263,96	220,00	320,74	400,93	601,39	359,13	448,91	673,37
13	2028	97.636	292,16	56,94	19,5	42,35	14,5	262,35	220,00	322,49	403,11	604,66	359,13	448,91	673,37
14	2029	98.864	288,85	54,01	18,7	40,78	14,1	260,78	220,00	324,22	405,28	607,92	359,13	448,91	673,37
15	2030	100.091	285,63	51,14	17,9	39,24	13,7	259,24	220,00	325,95	407,44	611,16	359,13	448,91	673,37
16	2031	101.317	282,48	48,34	17,1	37,74	13,4	257,74	220,00	327,67	409,59	614,39	359,13	448,91	673,37
17	2032	102.542	279,42	45,61	16,3	36,28	13,0	256,28	220,00	329,38	411,73	617,60	359,13	448,91	673,37
18	2033	103.765	276,43	42,93	15,5	34,84	12,6	254,84	220,00	331,08	413,85	620,78	359,13	448,91	673,37
19	2034	104.986	273,52	40,31	14,7	33,44	12,2	253,44	220,00	332,77	415,96	623,94	359,13	448,91	673,37
20	2035	106.205	270,67	37,75	13,9	32,07	11,8	252,07	220,00	334,44	418,06	627,08	359,13	448,91	673,37
21	2036	107.421	267,90	35,24	13,2	30,73	11,5	250,73	220,00	336,11	420,13	630,20	359,13	448,91	673,37
22	2037	108.633	265,20	32,78	12,4	29,41	11,1	249,41	220,00	337,75	422,19	633,28	359,13	448,91	673,37
23	2038	109.842	262,57	30,38	11,6	28,13	10,7	248,13	220,00	339,38	424,23	636,34	359,13	448,91	673,37
24	2039	111.047	260,00	28,02	10,8	26,87	10,3	246,87	220,00	341,00	426,25	639,37	359,13	448,91	673,37
25	2040	112.248	257,49	25,71	10,0	25,64	10,0	245,64	220,00	342,59	428,24	642,36	359,13	448,91	673,37

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 07.

$$V_{req} = \frac{Q_{DMC} \text{ x } 24}{3} + 6\ x\ Q_{DMC} \qquad \textbf{0(07)}$$

Onde:

- V_{req} = Volume requerido de reservação necessário para abastecer o setor (m³);
- Q_{DMC} = Vazão do dia de maior consumo (m³/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 08.

$$Q_{Prod} = Q_{DMC}\,(\frac{m^3}{h})x\,\frac{24h}{18h} \qquad \textbf{((08)}$$

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 1.616 m³/h que é inferior aos 2.155 m³/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. Existe previsto pelo SAAE a implantação de uma nota ETA, a ETA Jundiaí que deverá ajudar a suprir a demanda até o final de plano.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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)	QDMC (L/s)	QHMC (L/s)	QDMC (m³/h)	QHMC (m³/h)	Q_{prod} (m³/h)	Volreq (m³)
2018	93.954	448,91	673,37	1.616	2.424	2.155	14.545
2020	96.408	448,91	673,37	1.616	2.424	2.155	14.545
2023	100.091	448,91	673,37	1.616	2.424	2.155	14.545
2026	103.765	448,91	673,37	1.616	2.424	2.155	14.545
2029	107.421	448,91	673,37	1.616	2.424	2.155	14.545
2032	111.047	448,91	673,37	1.616	2.424	2.155	14.545
2035	114.635	448,91	673,37	1.616	2.424	2.155	14.545
2038	118.175	448,91	673,37	1.616	2.424	2.155	14.545
2040	112.248	448,91	673,37	1.616	2.424	2.155	14.545

* 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 22.260 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 6.610 m³, conforme mostra a Tabela 44.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

Reservatório	Localização	Material	Tipo	Volume (m³)
EAT Nova Era	Rua São Francisco s/n	Concreto	Elevado	250
EAT Nova Era	Rua São Francisco s/n	Concreto	Apoiado	3.000
EAT João Jabour (Buru Cristo)	Avenida José Maria Marques de Oliveira, n° 2.585	Metálico	Elevado	250
EAT João Jabour (Buru Cristo)	Avenida José Maria Marques de Oliveira, n° 2.585	Concreto	Semienterrado	1.000
EAT Buru	Rua Bem-te-vi, s/n°	Metálico	Apoiado	70
EAT Santa Isabel	Estrada Municipal para Buru, n° 4.680	Metálico	Apoiado	70
EAT Portal dos Bandeirantes	Rua Elba, n°65	Fibra de Vidro	Apoiado	220
EAT Portal dos Bandeirantes	Rua Elba, n°65	Fibra de Vidro	Apoiado	300
EAT Vila Martins	Rua Domingos Antônio Lammoglia, s/n	Metálico	Apoiado	1.000
ETA João Jabour	Rua Vale Dósta, n°165	Concreto	Galeria	150
EAT Moradas São Luis	Rua Marte, s/nº, Condomínio Moradas São Luis	Metálico	Apoiado	250
EAT Moradas São Luis	Rua Ursa Maior, s/nº, Condomínio Moradas São Luis	Metálico	Apoiado	150
EAT Monte Serrat	Avenida Brasília, s/nº, Condomínio Residencial Terras de Monte Serrat	Metálico	Apoiado	150
Total				**6.860**

Para realizar o cálculo da Vazão média diária (Q_{med}) foi utilizada a Equação 04 a seguir:

$$Q_{méd} = \frac{P \cdot Q_{pc}}{86.400} \qquad (04)$$

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;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

- 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 ($Q_{máx}$ diária) foi utilizada a Equação 05 a seguir:

$$Q_{max} = Q_{méd} \text{ x } K_1 \qquad (05)$$

Onde:

- $Q_{méd.}$ = 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 06 a seguir:

$$Q_{max\,horaria} = Q_{max\,diária} \text{ x } K_2 \qquad (06)$$

Onde:

- $Q_{max\ diária}$= 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Fisicas (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	20.581	343,69	106,72	31,05	44,68	13,0	234,28	189,60	55,77	69,71	104,57	81,81	102,27	153,40
1	2016	20.860	339,10	102,19	30,13	43,64	12,9	233,24	189,60	56,29	70,36	105,54	81,84	102,30	153,44
2	2017	21.139	334,62	97,77	29,22	42,63	12,7	232,23	189,60	56,82	71,02	106,53	81,87	102,34	153,51
3	2018	21.419	330,26	93,48	28,30	41,64	12,6	231,24	189,60	57,36	71,70	107,54	81,92	102,40	153,59
4	2019	21.698	326,00	86,78	26,62	58,35	17,9	240,07	181,72	60,37	75,46	113,19	81,97	102,47	153,70
5	2020	21.978	321,85	83,13	25,83	56,39	17,5	238,11	181,72	60,70	75,87	113,81	82,04	102,55	153,83
6	2021	22.258	317,80	79,56	25,04	54,48	17,1	236,20	181,72	61,04	76,30	114,44	82,12	102,65	153,98
7	2022	22.538	313,85	76,09	24,24	52,62	16,8	272,62	220,00	71,41	89,27	133,90	82,21	102,77	154,15
8	2023	22.818	310,01	72,70	23,45	50,80	16,4	270,80	220,00	71,91	89,88	134,83	82,32	102,90	154,35
9	2024	23.097	306,25	69,39	22,66	49,03	16,0	269,03	220,00	72,41	90,52	135,77	82,43	103,04	154,56
10	2025	23.377	302,60	66,17	21,87	47,30	15,6	267,30	220,00	72,93	91,16	136,74	82,56	103,20	154,80
11	2026	23.655	299,03	63,02	21,07	45,61	15,3	265,61	220,00	73,45	91,82	137,73	82,70	103,37	155,06

Continua..

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Fisicas (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	23.934	295,55	59,95	20,28	43,96	14,9	263,96	220,00	73,99	92,49	138,73	82,85	103,56	155,34
13	2028	24.212	292,16	56,94	19,49	42,35	14,5	262,35	220,00	74,54	93,17	139,76	83,01	103,76	155,64
14	2029	24.489	288,85	54,01	18,70	40,78	14,1	260,78	220,00	75,10	93,87	140,80	83,18	103,98	155,96
15	2030	24.765	285,63	51,14	17,91	39,24	13,7	259,24	220,00	75,66	94,58	141,87	83,36	104,21	156,31
16	2031	25.041	282,48	48,34	17,11	37,74	13,4	257,74	220,00	76,24	95,30	142,95	83,56	104,45	156,68
17	2032	25.316	279,42	45,61	16,32	36,28	13,0	256,28	220,00	76,83	96,04	144,06	83,77	104,71	157,07
18	2033	25.589	276,43	42,93	15,53	34,84	12,6	254,84	220,00	77,43	96,79	145,18	83,99	104,98	157,48
19	2034	25.862	273,52	40,31	14,74	33,44	12,2	253,44	220,00	78,04	97,55	146,32	84,22	105,27	157,91
20	2035	26.134	270,67	37,75	13,95	32,07	11,8	252,07	220,00	78,66	98,32	147,48	84,46	105,58	158,37
21	2036	26.404	267,90	35,24	13,15	30,73	11,5	250,73	220,00	79,29	99,11	148,66	84,72	105,90	158,84
22	2037	26.673	265,20	32,78	12,36	29,41	11,1	249,41	220,00	79,92	99,90	149,86	84,98	106,23	159,34
23	2038	26.940	262,57	30,38	11,57	28,13	10,7	248,13	220,00	80,57	100,72	151,07	85,26	106,58	159,86
24	2039	27.207	260,00	28,02	10,78	26,87	10,3	246,87	220,00	81,22	101,52	152,29	85,54	106,92	160,38
25	2040	27.471	257,49	25,71	10,0	25,64	10,0	245,64	220,00	81,86	102,33	153,49	85,81	107,27	160,90

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 07.

$$V_{req} = \frac{Q_{DMC} \text{ x } 24}{3} + 6\ x\ Q_{DMC} \qquad \textbf{0(07)}$$

Onde:

- V_{req} = Volume requerido de reservação necessário para abastecer o setor (m³);

- Q_{DMC} = Vazão do dia de maior consumo (m³ / 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 08.

$$Q_{Prod} = Q_{DMC}\,(\frac{m^3}{h})x\,\frac{24h}{18h} \qquad \textbf{0(08)}$$

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 386,17 m³/h que é inferior aos 514,89 m³/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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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)	Q_{DMC} (L/s)	Q_{HMC} (L/s)	Q_{DMC} (m³/h)	Q_{HMC} (m³/h)	Q_{prod} (m³/h)	Vol_{req} (m³)
2018	21.419	102,40	153,59	368,63	552,94	491,50	3.317,63
2020	22.024	102,55	153,83	369,19	553,79	492,26	3.322,73
2023	22.942	102,90	154,35	370,43	555,65	493,91	3.333,87
2026	23.894	103,37	155,06	372,14	558,20	496,18	3.349,23
2029	24.880	103,98	155,96	374,31	561,47	499,08	3.368,80
2032	25.902	104,71	157,07	376,96	565,44	502,61	3.392,62
2035	26.961	105,58	158,37	380,08	570,12	506,77	3.420,70
2038	28.056	106,58	159,86	383,67	575,51	511,56	3.453,06
2040	27.471	107,27	160,90	386,17	579,25	514,89	3.475,49

* 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 6.860 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.

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

A ETA III era abastecida pela Captação Conceição, localizada na divisa com o município de Itú e possuía vazão de 80 L/s, atualmente o sistema de tratamento encontra-se desativado, funcionando somente como centro de reservação e distribuição.

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

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Piraí 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
		Sistema de Distribuição	AAT	Manutenção preventiva nas elevatórias de água tratada.	Executado
Obras de Curto Prazo - Até 2016	Sede	Sistema Produtor	Captação Superficial	Necessária dragagem da área a montante do barramento do Ribeirão Piraí devido a assoreamento e visando a melhora nas condições da captação neste local;	Executado
				Execução reforma de barramento no Ribeirão Piraí	Executado
			ETA	Reutilização da água de lavagem dos filtros das ETAs;	Não Executado

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 analise 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 macromedição na distribuição e setorização do sistema e um programa de redução de perdas (com implementação da pesquisa de vazamentos entre outras ações);	Em Execução

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

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
Aferição dos macromedidores, garantindo a confiabilidade dos dados monitorados
Projeto de pesquisa de vazamentos para aumento da eficácia do combate as perdas
Substituição de redes antigas de distribuição por novas redes
Substituição de 34.355 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
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
Criação de “Banco de Projetos” de Engenharia, com a alocação permanente de recursos para elaboração de projetos de captação de recursos estaduais e federais
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
Ampliações do Sistema de Captação de Água Bruta e Execução de uma Nova ETA
Projeto de Melhorias e Eficiência Energética
Projeto de Automação e Melhorias de Medição de Vazão e Pressão nos Pontos de Captação de Água Bruta
Planejamento e Priorização de Ações de Combate às Perdas com o Estabelecimento de Metas
Planejamento e Desenvolvimento de Ações

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

14.3. Ações Complementares Referentes ao Sistema de Abastecimento de Água Conforme Plano Integrado de Saneamento Básico

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 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, 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, consequentemente, 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 dano de equipamentos eletromecânicos / estruturas.	Reparo das instalações danificadas.
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com rompimento 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 da situação a concessionária de energia elétrica e Controle da água armazenada nos reservatórios.
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água.	Implementação do PAE Cloro, Comunicação a Polícia e a Autoridade Ambiental.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais superficiais	Interrupção imediata da captação afetada, manobra no sistema para evitar o desabastecimento e Comunicação das Autoridades, Defesa Civil e População.
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia e reparo das instalações danificadas.

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 instalações de produção de água.	Comunicação a Concessionária de Energia Elétrica.
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação a Concessionária de Energia Elétrica.
	Dano de equipamentos das estações elevatórias de água tratada	Comunicação à Polícia e Reparo da instalação Danificada. Instalação de Equipamentos de Reserva.
	Dano das estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas e Deslocamento de frota de caminhões tanque.
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Transferência de água entre setores de abastecimento e Abastecimento com caminhão pipa.
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia e Reparo da instalação Danificada.
3. Contaminação Acidental de Manancial ou Sistema de Abastecimento	Contaminação acidental por agente externo em manancial de abastecimento público afetando o consumo.	Interrupção imediata do Abastecimento.
		Acionamento da CETESB, Defesa Civil e Vigilância sanitária.
		Alertar a população da água imprópria para o consumo.
		Realizar a descarga da rede.
		Abastecimento por meio de carro pipa
		Acionamento da Polícia e corpo de bombeiros para isolamento da fonte de contaminação.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Jundiaí, onde há capacidade de ampliação da captação e possibilidade de outorga de direito de uso.

O próximo passo é a requisição da Declaração de Viabilidade de Implantação caracterizando a área de implantação da ETA e definindo a vazão de captação a ser outorgada. Em virtude da demanda necessária é proposto que o SAEE solicite a outorga de direito de uso de uma captação superficial com vazão máxima horária de 720,00m³/h ou 200l/s.

A partir da aprovação do DVI, o SAAE deverá elaborar o projeto executivo da referida Estação de Tratamento de Água. O sistema de tratamento pode prever a utilização de tecnologias avançadas de tratamento como a ultrafiltração como princípio de tratamento, utiliza-se de materiais que possuem alta engenharia, além de estrutura modular, buscando o atingimento da vazão necessária e com resistência à intempéries, bem como corrosão por agentes químicos que poderão se fazer necessários ao tratamento de água.

Em resumo o processo de ultrafiltração consiste em: pré-filtro para limpeza automática, hidrômetro, membrana de ultra filtração, transmissores de pressão, painel de controle, suporte para sustentação, automação por PLC com IHM, comunicação GSM, bomba centrífuga de retrolavagem e bomba dosadora para desinfecção.

Na Figura 183, é possível observar a disposição dos equipamentos e acessórios necessários à instalação de uma Nova Estação de Tratamento de Água, a princípio a vazão inicial de produção é da ordem de 150l/s ou 540m³/h.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

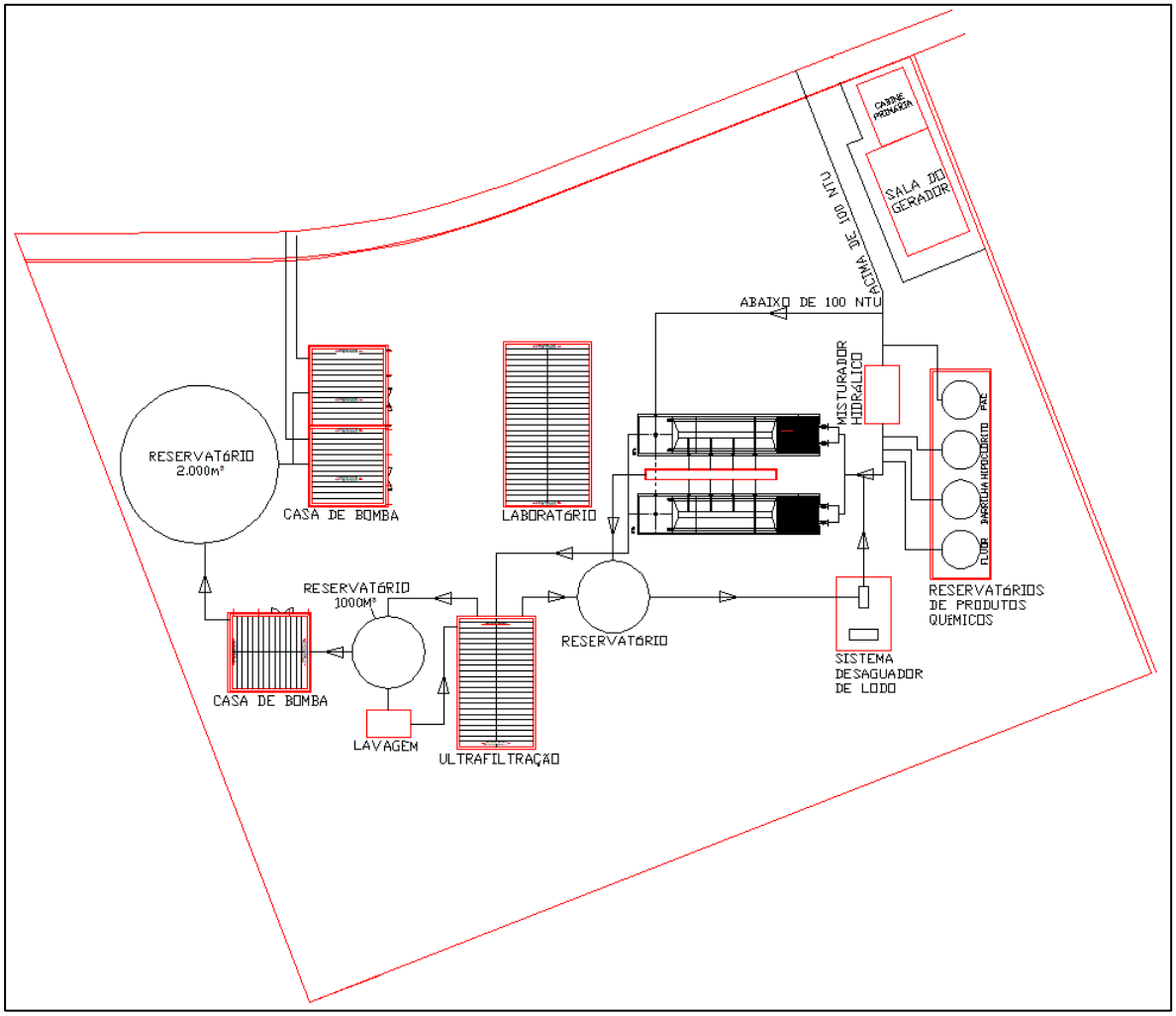


Figura 183. Croqui de implantação de um sistema de tratamento.

Para a implantação desta nova Estação de Tratamento de Água é estimado o aporte financeiro da ordem de R$25.000.000,00, um investimento significativo, porém importante para o município, garantindo a segurança operacional em períodos de estiagem onde as captações do Ribeirão Piraí e do Ribeirão Buru apresentam variações significativas nos níveis e volumes captados.

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 florescente 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

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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, consequentemente, 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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, é proposto ao SAAE 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";

Essa ação visa identificar os reservatórios que não atendem a NBR12.518 no quesito tempo de reservação, qualquer reservatório que esteja fora dessa faixa de operação precisa passar por uma revisão de seu processo de operação.

– Programa de reforma/manutenção dos reservatórios do sistema com a priorização dos que se encontram em pior estado de conservação;

Esta ação visa estabelecer que a autarquia implante um programa de manutenção contínua do sistema de reservação, priorizando ações preventivas e preditivas dos próprios municipais.

– Implantação do programa permanente de Pesquisa de Vazamentos não visíveis com o estabelecimento de metas e prazos para manutenção;

A implantação da equipe permanente de pesquisa de vazamentos visa trazer agilidade ao combate das perdas físicas de água, a instituição deste setor garante o retorno do investimento inicial uma vez que se combatem os vazamentos não visíveis de volumes que não são faturados.

– Melhorias no sistema de distribuição com a implantação de setores de distribuição estanques e com controle de pressão e vazão;

Os setores de distribuição tendem a controlar as pressões distribuídas, garantindo que cada setor opere dentro das faixas de pressão recomendadas pela NBR12.518. A setorização tende a reduzir as pressões aplicadas no sistema de distribuição, com pressões menores, a ocorrência de vazamentos no sistema de distribuição é reduzida a níveis mínimos.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

– Programa de aferição de equipamento de macromedição de vazão (macromedidores, calha parshall, etc);

Os equipamentos metrológicos devem passar por aferição e calibração anual ou de acordo com as recomendações de seus fabricantes. A autarquia deve instituir e fiscalizar o programa de aferição e calibração. Para a realização do programa é necessário que seja adquirido equipamentos necessários para a realização deste serviço ou mesmo realizar a contratação de uma empresa especializada em manutenção e aferição de equipamentos metrológicos.

– Programa permanente de ações comerciais, troca de hidrômetros, corte de água e combate a fraudes no sistema de distribuição de água;

O Programa permanente de ações comerciais visa combater as perdas de água relacionadas ao faturamento, hidrômetros com mais de 5 anos de uso tendem a apresentar submedição de valores que causam perdas a Autarquia, o mesmo ocorre na falta de combate as fraudes no sistema de distribuição.

– Estabelecimento de metas e prazos operacionais para a manutenção e reparos em vazamentos;

O estabelecimento das metas e prazos operacionais para a manutenção e reparos de vazamentos busca definir um período temporal máximo para que o serviço corretivo seja executado. Cabe ao SAEE definir o tempo máximo necessário para o atendimento das ocorrências em função da sua equipe operacional.

– Estabelecimento de planos de manutenção preventiva e preditiva no sistema, com programas de substituição de redes e ramais;

Este programa de manutenção prevê a substituição progressiva de redes e ramais antigos que tendem a apresentar problemas de incrustações e rompimentos, a substituição destes visa adequar o fornecimento de água com qualidade ao consumidor.

– 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;

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

A readequação de ligações antigas ao padrão adotado pelo SAAE visa padronizar tanto os serviços de leitura quanto facilitar ações de manutenção ou corte de fornecimento. Os cavaletes antigos dificultam a leitura do hidrômetro pelo leituristas pois estes dependem do acesso ao interior da residência para efetuar a leitura do hidrômetro. Com a instalação do cavalete no muro de divisa para o lado de fora, todo o serviço é realizado independente do morador estar ou não presente em sua residência.

– Estabelecimento de acompanhamento de consumo para grandes consumidores para readequação dos cavaletes/ hidrômetros;

O programa de acompanhamento de consumo de grandes consumidores visa adequar o fornecimento de água para a demanda solicitada, vazões maiores que a recomendada para a faixa de operação dos medidores podem provocar submedição de leitura causando um impacto significativo no faturamento da autarquia.

Recomenda-se que para os grandes consumidores sejam instalados medidores sem partes móveis que funcionam por princípios de ultrassom ou eletromagnetismo, estes medidores apresentam alta durabilidade e precisão sem a necessidade de substituições recorrentes.

– Programa de conscientização quanto ao uso consciente da água;

O uso consciente da água é um grande fator para diminuir o consumo *per capta* da população, a diminuição do consumo reflete diretamente na redução de produção de água, gerando economia no consumo de insumos básicos como energia e produtos químicos.

– 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.);

Esta ação visa modificar o processo de compra de insumos, criando um departamento exclusivo para certificação e fiscalização de fornecedores com o intuito de elevar os padrões de qualidades dos insumos adquiridos. A aquisição de produtos com inspeção garante a qualidade de fabricação e fornecimento dos equipamentos e

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

materiais, estes recursos são frequentemente realizados por empresas de saneamento como a SANASA, SABESP, SEMAE entre outras.

– Programa de treinamento para funcionários e servidores (encanadores, atendimento público, programa introdutório ao que é o SAAE, etc.);

Os programas de treinamento devem ocorrer periodicamente, os programas visam treinar todos os profissionais da autarquia a atingir e manter um alto padrão de excelência no atendimento ao cliente.

– Estabelecimento de sistema mensal de divulgação interna dos indicadores SNIS e outros indicadores de processo, com reunião mensal de avaliação pela direção da companhia.

A necessidade de divulgação dos indicadores do SNIS internamente na autarquia visa mobilizar todos os profissionais para que se comprometam em melhorar as condições operacionais da Autarquia, cabendo aos executivos realizar a cobrança sobre o comprimento das metas apontadas nos indicadores chave do SNIS.

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:

Etapa 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 ;
- Aferição dos Macromedidores.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Etapa II

- Projeto de Pesquisa de Vazamentos;
- Substituição de redes antigas do sistema de distribuição;
- Substituição da adutora de água bruta da Captação Conceição.

Etapa 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. Implantação 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 Autonômo 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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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).

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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”.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Geográfica 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 capta 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 capta adotada para o plano, o valor de 250 L/hab.dia. Sabe-se que atualmente os indicadores per capta 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 capta 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:

$$Qméd = \frac{q \cdot n^{o}\, habitantes \cdot n^{o}\, ligações}{86.400}$$

Em que:

– $Q_{méd}$: É vazão média demandada (L/s);

– q : É taxa per capita (L/hab.dia);

– nº habitantes : É taxa do número de habitantes por ligação (hab);

– nº 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:

$$Qdmc = Qméd \cdot K_1$$

Em que:

– Q_{dmc} : É vazão do dia de maior consumo (L/s);

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

– $Q_{méd}$: 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:

$$Qhmc = Qméd \cdot K_1 \cdot K_2$$

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 à 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 reservação 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

Nº	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	Picolo 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
13	Jd.Saltense	Jd. Saltense	986	186	172

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 50. Relação dos setores de abastecimento de água propostos para o município de Salto – SP (Continuação).

Nº	DENOMINAÇÃO	BAIRRO	LIGAÇÕES **	LOTES VAZIOS	TOTAIS
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...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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. Paraiso 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...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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. Rondom Chacara São Luiz Res. Santo Stefano Jardim Itaguaçu Bairro da Estação Jd. Marilia Jd. Eldorado	1724	140	1864
33	Haras Paineiras	Resid. Haras Paineiras Urb. Santo de São José	1324	87	1411
34	Mountonéé	Parque Rocha Mountonéé Village Mountonéé 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

É importante destacar, por fim, que o Projeto de Setorização foi realizado em 2016/2017, e até o presente momento não encontram-se implantado, logo dado o dinamismo da expansão dos empreendimentos, algumas regiões podem ter sofrido mudanças, inclusive com destaque para bairros antigos foram realocados para outros setores vizinhos, além de novos bairros que ainda não se encontram listados, sendo

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

assim, é proposto que seja realizada uma revisão do Plano de Perdas para a obtenção da revisão desse projeto de setorização com a consideração de dados mais atuais e condizentes com a realidade do município atualmente.

14.4.2. Elaboração da Modelagem Matemática do Sistema de Distribuição de Água través 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;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

- **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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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:

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

- 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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

14.4.4. 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 51 é apresentado orçamento dos ensaios pitométricos que deverão ser realizados para calibração e aferição dos equipamentos.

Tabela 51. 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$ 4.500,00	R$ 189.000,00
Ensaio com medidor padrão Ultrassônico para monitoramento dos parâmetros vazão e pressão	Ensaio	8	R$ 2.800,00	R$ 22.400,00
Aferição e calibração dos macromedidores	Medidor	50	R$ 2.100,00	R$ 105.000,00
Total				**R$ 316.400,00**

14.4.5. 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Recomposta.

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 52 segue um orçamento estimativo para aquisição dos equipamentos requeridos para estrutura de formação de 01 (uma) equipe de pesquisa de vazamentos.

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 52. Orçamento dos equipamentos para pesquisa de vazamentos.

Equipamento	Unidade	Quantidade	Valor Unit. (R$)	Valor Total (R$)
Veículo (Van ou Furgão)	unid.	01	95.000,00	95.000,00
Medidor de Vazão (ultra-som)	unid.	01	48.000,00	48.000,00
Notebook	unid.	01	6.000,00	6.000,00
Haste de Escuta	unid.	02	880,00	1.760,00
Barra de Perfuração	unid.	01	215,00	215,00
Geofone Eletrônico	unid.	01	39.000,00	39.000,00
Locador de massa metálica	unid.	01	7.600,00	7.600,00
Locador de tubulação metálica	unid.	01	15.035,00	15.035,00
Correlacionador de ruídos	unid.	01	48.000,00	48.000,00
Data-loggers de pressão	unid.	04	6.800,00	27.200,00
TOTAL				**R$ 287.810,00**

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;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

(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;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

- 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.

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

SAAE Serviço Autônomo de Água e Esgoto Salto - SP	**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):	

RHS CONTROLS CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 53 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 53. 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	1045,90*	R$ 634.076,87
2	Equipamentos de pesquisa de vazamentos	1	287.810,00	R$ 287.810,00
TOTAL:				**R$ 921.886,87**

* Valor baseado na Planilha SABESP Janeiro/2021

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

14.4.6. 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 SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto 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 54 abaixo apresenta uma estimativa de custos para substituição da rede de distribuição.

Tabela 54. 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	4	R$ 545,50	R$ 13.092,00
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$ 580,00	R$ 4.640,00
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$ 660,00	R$ 19.800,00
2	**SERVIÇOS PRELIMINARES**				
2.1	Sinalização de segurança para trânsito (vias públicas) (Sinapi – 74221/001)	m	1.200,00	R$ 3,95	R$ 4.740,00
2.2	Locação das intervenções in loco (Sinapi – 73679)	m	1.200,00	R$ 3,10	R$ 3.720,00
2.3	Limpeza de superfícies com jato de alta pressão de ar e água (SINAPI – 73806/001)	m²	1.200,00	R$ 2,90	R$ 3.480,00
3	SUBSTITUIÇÃO DE RAMAIS DOMICILIARES				
3.1	DEMOLICAO DE PISO DE ALTA RESISTENCIA (SINAPI – 73801/001) – 2x0,6m	m²	1.979,00	R$ 39,60	R$ 78.368,40
3.2	Ramal predial em tubo PEAD 20mm, incluso 202ornecimento, instalação, escavação e reaterro. (Composição 74253/1 e 83878)	unid.	1.979,00	R$ 109,85	R$ 217.393,15
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$ 69,35	R$ 137.243,65

Continua..

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 54. Valor dos investimentos para substituição de rede de distribuição (Continuação).

Nº	ITEM	UNID.	QUANT.	VALOR COM BDI	VALOR TOTAL
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$ 28,15	R$ 495,44
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$ 3.560,83
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$ 14.848,47
4.4	Aterro de valas, poços e cavas, compactado mecanicamente, sem controle do GC (A) (Sabesp cód: 40802)	m³	167,2	R$ 24,85	R$ 4.154,92
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$ 2.363,04
4.6	Tapume contínuo em chapas de madeira (Sabesp – 30110)	m	1.200,00	R$ 7,98	R$ 9.576,00
4.7	Passadiços de madeira para pedestres (SINAPI- 74219/001)	m²	100	R$ 69,80	R$ 6.980,00
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$ 2.457,50
4.9	Escoramento de postes (Sabesp cód: 30301)	unid.	5	R$ 127,22	R$ 636,10
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	14.247,66	R$ 144,69	R$ 2.061.493,92
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$ 429,41	R$ 1.260.322,64
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$ 690,40	R$ 245.782,40
5	**MATERIAIS E SERVIÇOS HIDRÁULICOS PARA SUBSTITUIÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA**				
5.1	Tê Eletrosoldável Ø63mm PEAD	unid.	85	R$ 67,60	R$ 5.746,00
5.2	Tê Eletrosoldável Ø110mm PEAD	unid.	85	R$ 145,50	R$ 12.367,50
5.3	Tê Eletrosoldável Ø200mm PEAD	unid.	8	R$ 666,62	R$ 5.332,96
5.4	Redução Eletrosoldável Ø110/63mm PEAD	unid.	85	R$ 142,09	R$ 12.077,65
5.5	Redução Eletrosoldável Ø110/160mm PEAD	unid.	85	R$ 195,75	R$ 16.638,75
5.6	Redução Eletrosoldável Ø160/200mm PEAD	unid.	85	R$ 399,39	R$ 33.948,15
5.7	Luva Eletrosoldável Ø63mm PEAD	unid.	140	R$ 33,93	R$ 4.750,20
5.8	Luva Eletrosoldável Ø110mm PEAD	unid.	32	R$ 49,22	R$ 1.575,04
5.9	Luva Eletrosoldável Ø200mm PEAD	unid.	30	R$ 306,65	R$ 9.199,50
5.10	CAP Eletrosoldável Ø63mm PEAD	unid.	13	R$ 69,00	R$ 897,00
5.11	Válvula Eletrosoldável Ø110mm PEAD	unid.	14	R$ 1.806,34	R$ 25.288,76

Continua..

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 54. Valor dos investimentos para substituição de rede de distribuição (Continuação).

Nº	ITEM	UNID.	QUANT.	VALOR COM BDI	VALOR TOTAL
5.12	Válvula Eletrosoldável Ø200mm PEAD	unid.	1	R$ 2.628,53	R$ 2.628,53
5.13	Colarinho Eletrosoldável Ø200mm PEAD	unid.	1	R$ 491,12	R$ 491,12
5.14	Flange Solto c/ Parafuso Ø200mm (Ferro Fundido)	unid.	1	R$ 299,75	R$ 299,75
5.15	Curva 90º Eletrosoldável Ø63mm PEAD	unid.	25	R$ 99,62	R$ 7.493,75
5.16	Curva 90º Eletrosoldável Ø110/63mm PEAD	unid.	10	R$ 289,72	R$ 2.897,20
5.17	Curva 90º Eletrosoldável Ø200mm PEAD	unid.	1	R$436,02	R$ 436,02
5.18	Tubo PE 100 PN 12,5 de Ø63mm PEAD	unid.	14.247,66	R$ 34,37	R$ 489.692,07
5.19	Tubo PE 100 PN 12,5 de Ø110mm PEAD	unid.	2.935,01	R$ 90,84	R$ 266.616,31
5.20	Tubo PE 100 PN 12,5 de Ø200mm PEAD	unid.	356	R$ 210,83	R$ 75.055,48
5.21	Colar de Tomada P/PEAD Ø63mm x ¾”	unid.	1749	R$ 9,29	R$ 16.160,76
5.22	Derivação Broca TÊ de Serviço ¾” X 20mm	unid.	1749	R$ 18,41	R$ 32.199,09
5.23	Tubo PE80 20mm	unid.	5247	R$ 8,88	R$ 46.593,36
5.24	Tubete CURTO ¾”	unid.	3498	R$ 2,73	R$ 9.549,54
5.25	Porca P/Tubete PP ¾”	unid.	3498	R$ 2,16	R$ 9.129,78
5.26	Anel de Vedação P/Tubete Borracha ¾”	unid.	3498	R$ 0,35	R$ 1.224,30
5.27	Registro Esfera PVC ¾”	unid.	1749	R$ 8,04	R$ 14.061,96
5.28	Luva rosca fêmea PVC ¾”	unid.	1749	R$ 5,26	R$ 9.199,74
5.29	Material de recomposição – Concreto 1mX1mX0,05M 0,05m³	unid.	87,45	R$ 32,19	R$ 2.815,01
5.30	Colar de Tomada P/PEAD 110mm X ¾”	unid.	192	R$ 19,95	R$ 3.830,40
5.31	Derivação Broca TÊ de Serviço ¾” X 20mm	unid.	192	R$ 18,41	R$ 3.534,72
5.32	Tubo PE80 20mm	unid.	576	R$8,88	R$ 5.114,88
5.33	Tubete CURTO ¾”	unid.	384	R$ 1,73	R$ 664,32
5.34	Porca P/Tubete PP ¾”	unid.	384	R$ 2,16	R$ 829,44
5.35	Anel de Vedação P/Tubete Borracha ¾”	unid.	384	R$ 0,35	R$ 134,40
5.36	Registro Esfera PVC ¾”	unid.	192	R$ 8,04	R$ 1.543,68
5.37	Luva rosca fêmea PVC ¾”	unid.	192	R$ 5,26	R$ 1.009,92
5.38	Material de recomposição – Concreto 1mX1mX0,05M 0,05m³	unid.	9,6	R$ 32,19	R$ 309,02
5.39	TÊ de Serviço Eletrosoldável Eletrofusão 200mm X 20mm	unid.	38	R$ 653,59	R$ 24.836,42
5.40	Tubo PE80 20mm	unid.	114	R$ 8,88	R$ 1.012,32
5.41	Tubete CURTO ¾”	unid.	114	R$ 1,73	R$ 197,22
5.42	Porca P/Tubete PP ¾”	unid.	114	R$ 2,16	R$ 246,24
5.43	Anel de Vedação P/Tubete Borracha ¾”	unid.	38	R$ 0,35	R$ 13,30
5.44	Registro Esfera PVC ¾”	unid.	38	R$ 8,04	R$ 305,52
5.45	Luva rosca fêmea PVC ¾”	unid.	76	R$ 5,17	R$ 392,92
5.46	Material de recomposição – Concreto 1mX1mX0,05M 0,05m³	unid.	1,9	R$ 32,19	R$ 61,16

Continua..

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 54. Valor dos investimentos para substituição de rede de distribuição (Continuação).

Nº	ITEM	UNID.	QUANT.	VALOR COM BDI	VALOR TOTAL
6	**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**				
6.1	Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura (SINAPI – 72961)	m²	130	R$ 2,65	R$ 344,50
6.2	Base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação (SINAPI – 73710) - (e=15cm)	m³	19,5	R$ 139,66	R$ 2.723,37
6.3	Imprimação de base de pavimentação com emulsão CM-30 (SINAPI – 72945)	m²	130	R$ 7,95	R$ 1.033,50
6.4	Pintura de ligação com emulsão RR-2C (SINAPI – 72943)	m²	130	R$ 2,90	R$ 377,00
6.5	USINAGEM DE CBUQ COM CAP 50/70, PARA CAPA DE ROLAMENTO (SINAPI – 72962) - (e= 4 cm)	t	12,48	R$ 660,78	R$ 8.246,53
				Total	**R$ 5.268.670,68**

14.4.7. Substituição de Hidrômetros no Município de Salto

O sistema de abastecimento de água do município de Salto possui 50.523 hidrômetros instalados. Deste total, 32% foram instalados ou aferidos em menos de cinco (5) anos, ou seja, 68% dos hidrômetros estão instalados há mais de cinco anos.

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 34.355 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 n°105/2010 do município.

Na Tabela 55 é apresentado um orçamento para a substituição dos hidrômetros e readequação dos cavaletes.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 55. 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.	34.355	Unid.	-	31257	R$ 112,00	0%	-	R$ 3.847.760,00
1.2	Lacre Anti Fraude para Hidrômetros até 3m³/h	68.710	Unid.	-	60002	R$ 1,85	0%	-	R$ 127.113,50
1.3	Tubete curto de liga cobre para hidrômetro (20mm) NBR 8193/8195	17.177	Unid	-	31301	R$ 4,80	0%	-	R$ 82.449,60
1.4	Tubete longo de liga cobre para hidrômetro (20mm) NBR 8193/8195	17.178	Unid.	-	31304	R$ 8,44	0%	-	R$ 144.982,32
1.5	Porca do tubete para hidrômetro liga cobre DN 20 sextavada	68.710	Unid.	-	31316	R$ 4,64	0%	-	R$ 318.814,40
1.6	Guarnição do tubete em borracha nitrílica para hidrômetro (arruela/junta) – DN20mm – NBR 8193/8194	68.710	Unid.	-	31310	R$ 0,29	0%	-	R$ 19.925,90
1.7	Veículo Leve 4 portas – 65 a 80 CV (para substituição dos hidrômetros)	34.355	Horas	-	80227	R$ 28,60	0%	-	R$ 982.553,00
1.8	Motorista para veículo Leve (para substituição dos hidrômetros)	34.355	Horas	00004095	-	R$ 22,30	28%	R$ 28,55	R$ 980.835,25
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).	34.355	horas	00002696	-	R$ 19,68	28%	R$ 25,19	R$ 865.402,45
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).	34.355	horas	00000246	-	R$ 14,78	28%	R$ 18,92	R$ 649.996,60
								Total	**R$ 7.538.863,02**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

14.4.8. 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 56 é apresentado um orçamento para a implantação dos inversores de frequência no sistema de abastecimento de água do município de Salto.

Tabela 56. 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	11.800,00	R$ 672.600,00
2	Fornecimento e instalação de Painel elétrico contendo o inversor de frequência e controle das bombas	Painel	57	37.600,00	R$ 2.143.200,00
3	Fornecimento e instalação da Infraestrutura elétrica e aterramento	Vb.	57	9.800,00	R$ 558.600,00
Total					**R$ 3.374.400,00**

14.4.9. 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 70ºC;

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

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 57 é apresentado o custo para estimativa da realização dos serviços de monitoramento de pressão na rede de abastecimento de água de Salto.

Tabela 57. 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$ 55.600,00	R$ 1.000.800,00

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

14.4.10. 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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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$28.000,00 (vinte e oito mil reais) por ano, com a emissão do material didático, conforme apresentado na Tabela 58.

Tabela 58. 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$ 5.500,00	R$ 5.500,00
1.2	Data show	1	Un.	Comercial		R$ 2.800,00	R$ 2.800,00
Subtotal 1							**R$ 8.300,00**
2. Investimento anual							
2.1	Apostilas com 20 folhas cada	600	Un.	Comercial		R$ 25,00	R$ 21.000,00
2.2	Folders	2.000	Un.	Comercial		R$ 2,50	R$ 7.000,00
Subtotal 2							**R$ 28.000,00**
Total							**R$ 36.300,00**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Anaeróbio 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) e a vazão de operação média é de 212l/s.

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 181,72 L/hab.dia. Considerando, que existem submedição nos hidrômetros bem como ligações clandestinas, considerou que o consumo per capta micromedido no município fosse aumentado em 20%, sendo, portanto igual a 218,06 L/hab.dia. Como a taxa de retorno de esgoto sanitário é 0,8, tem-se que o per capta de esgoto sanitário adotado no presente trabalho é igual a 174,45 L/hab.dia. A vazão máxima de projeto da ETE Santa Isabel é de 580l/s ou 2.088m³/h.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 59 são apresentados os cálculos das vazões de geração de esgoto ao logo do período de estudo dos 20 anos, para o sistema da ETE do município de Salto.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 59. 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	113.125	97,3%	110.070	174,45	222,24	453400	0,1	267,64	334,56	501,83
1	2016	114.657	97,3%	111.561	174,45	225,25	453600	0,1	270,67	338,34	507,51
2	2017	116.191	97,3%	113.054	174,45	228,27	453800	0,1	273,71	342,14	513,20
1	2018	117.727	97,3%	114.548	174,45	231,29	454000	0,1	276,75	345,93	518,90
2	2019	119.264	97,3%	116.044	174,45	234,31	454200	0,1	279,79	349,73	524,60
3	2020	120.802	97,3%	117.541	174,45	237,33	454400	0,1	282,83	353,53	530,30
4	2021	122.341	97,3%	119.038	174,45	240,35	454600	0,1	285,87	357,34	536,01
5	2022	123.879	97,3%	120.534	174,45	243,37	454800	0,1	288,91	361,14	541,71
6	2023	125.417	97,3%	122.031	174,45	246,39	455000	0,1	291,95	364,94	547,41
7	2024	126.953	97,3%	123.526	174,45	249,41	455200	0,1	294,99	368,74	553,11
8	2025	128.488	97,3%	125.019	174,45	252,43	455400	0,1	298,03	372,53	558,80
9	2026	130.021	97,3%	126.510	174,45	255,44	455600	0,1	301,06	376,32	564,48
10	2027	131.551	97,3%	127.999	174,45	258,44	455800	0,1	304,08	380,11	570,16

Continua..

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 59. Cálculo das vazões de esgoto para a População atendida pela ETE através da evolução da população do município de Salto (Continuação).

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
11	2028	133.078	97,3%	129.485	174,45	261,44	456000	0,1	307,10	383,88	575,82
12	2029	134.602	97,3%	130.967	174,45	264,44	456200	0,1	310,12	387,65	581,47
13	2030	136.121	97,3%	132.446	174,45	267,42	456400	0,1	313,12	391,40	587,10
14	2031	137.636	97,3%	133.920	174,45	270,40	456600	0,1	316,12	395,15	592,72
15	2032	139.146	97,3%	135.389	174,45	273,37	456800	0,1	319,11	398,88	598,32
16	2033	140.651	97,3%	136.853	174,45	276,32	457000	0,1	322,08	402,60	603,90
17	2034	142.149	97,3%	138.311	174,45	279,27	457200	0,1	325,05	406,31	609,46
18	2035	143.642	97,3%	139.763	174,45	282,20	457400	0,1	328,00	410,00	615,00
19	2036	145.127	97,3%	141.209	174,45	285,12	457600	0,1	330,88	413,60	620,39
20	2037	146.606	97,3%	142.647	174,45	288,02	457800	0,1	333,80	417,25	625,88
21	2038	148.077	97,3%	144.079	174,45	290,91	458000	0,1	336,71	420,89	631,33
22	2039	149.540	97,3%	145.502	174,45	293,78	458200	0,1	339,60	424,51	636,76
23	2040	150.994	97,3%	146.917	174,45	296,64	458400	0,1	342,48	428,10	642,15

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

A ETE tem capacidade de tratamento médio igual a 212 L/s e vazão máxima de tratamento de 580,21 L/s, portanto conforme apresentado, não haverá necessidade de ampliação de sua capacidade para atender a demanda populacional no ano de 2040, que é de 342,48 L/s, considerando a carga média de produção de esgoto.

15.2. Apresentação das Ações Previstas Referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário

Segue abaixo listadas, na Tabela 60, as ações previstas para o sistema de abastecimento de água no município de Salto.

Tabela 60. 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...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 60. 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, consequentemente, 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 61 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 compromete a promover a elaboração de novos planos de atuação.

Tabela 61. 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...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 61. 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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

A eficiência energética pode ser implantada na iluminação, a partir do momento em que se troca a lâmpada florescente 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 Comércios/ 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 liquido 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;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

- 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 intuído 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);

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

- 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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 aguas 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;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

- 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 maquinas 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;

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

- 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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 ás 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 Previsto no Plano Integrado de Saneamento Básico

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 até o ano de 2040.

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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 2040.

Meta 2: Treinamento dos funcionários da autarquia para a operação do sistema de gerenciamento até o ano de 2040.

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 2028.

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 2028.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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, o manancial com maior disponibilidade para o município é o Rio Jundiaí.

Objetivo: Elaboração de estudos e execução dos projetos necessários para ampliação do sistema de abastecimento de água do município de Salto.

Meta 1: Execução da captação e nova ETA até 2028.

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 2023.

Meta 2: Realizar projeto para a reutilização da água de lavagem dos filtros das ETAs até 2023.

Meta 3: Instalação de um sistema de telemetria e telecomando em todas as elevatórias e boosters que ainda não possuem o sistema até 2023.

Meta 4: Automação das ETAs existentes com sistema de telemetria e telecomando até 2028.

Meta 5: Instalação de inversor de frequência em todos os boosters e elevatórias existentes até 2040.

Meta 6: Implantação das linhas restantes primárias e secundárias (área urbana e rural), atendendo ao crescimento vegetativo até 2040.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

Objetivo: Implantação de uma unidade de desidratação de lodo na área de cada ETA que ainda não a possui.

Meta: Implantação do sistema de desaguamento e remoção de lodo até 2023.

16.1.8. 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.

16.1.9. 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Meta: Realizar o treinamento anual com todos os funcionários da autarquia durante o horizonte de projeto.

16.1.10. 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.

16.1.11. 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 2040.

16.1.12. 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 2023.

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 inicio 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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 2028.

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 2040.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

16.2.4. 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).

16.2.5. 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 longo prazo, logo é prevista sua realização até o ano de 2040.

16.2.6. 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 2040.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

16.2.7. 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 2040.

16.2.8. 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 2040.

16.2.9. 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 2028.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

16.2.10. 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.

16.2.11. 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

A readequação de ligações antigas ao padrão adotado pelo SAAE visa padronizar tanto os serviços de leitura quanto facilitar ações de manutenção ou corte de fornecimento. Os cavaletes antigos dificultam a leitura do hidrômetro pelo leituristas pois estes dependem do acesso ao interior da residência para efetuar a leitura do hidrômetro. Com a instalação do cavalete no muro de divisa para o lado de fora, todo o serviço é realizado independente do morador estar ou não presente em sua residência.

Meta: Readequação das ligações antigas ao padrão de ligação até o ano de 2040.

16.2.12. Estabelecimento de acompanhamento de consumo para grandes consumidores para readequação dos cavaletes/hidrômetros.

O programa de acompanhamento de consumo de grandes consumidores visa adequar o fornecimento de água para a demanda solicitada, vazões maiores que a recomendada para a faixa de operação dos medidores podem provocar submedição de leitura causando um impacto significativo no faturamento da autarquia.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Recomenda-se que para os grandes consumidores sejam instalados medidores sem partes móveis que funcionam por princípios de ultrassom ou eletromagnetismo, estes medidores apresentam alta durabilidade e precisão sem a necessidade de substituições recorrentes.

Meta: Implantação do programa de acompanhamento das unidades caracterizadas como grandes consumidores até o ano de 2028.

16.3. Resumo dos Investimentos

Dos estudos realizados comprovou-se a necessidade de uma sequência de investimentos para implantação dos projetos listados neste plano, para que os resultados dos trabalhos sejam maximizados e tenham o melhor desempenho possível dentro do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Salto.

A seguir, na Tabela 62 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 62. Resumo dos Investimentos para o sistema de água do município de Salto.

ATIVIDADE	VALOR DO INVESTIMENTO (R$)
Eventos de emergência e contingência	130.000,00
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	325.000,00
Criação de “banco de projetos” de engenharia com a alocação permanente de recursos para elaboração de projetos de captação de recursos estaduais e federais;	455.000,00

Continua..

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 62. Resumo dos Investimentos para o sistema de água do município de Salto (Continuação).

ATIVIDADE	VALOR DO INVESTIMENTO (R$)
Implementação e incentivo a utilização de tecnologia no sistema como softwares de dimensionamento e sistemas de georreferenciamento e melhorias no sistema e na forma de cadastro técnico de redes e ligações;	780.000,00
Ampliações do sistema de captação de água bruta e execução de uma nova ETA.	29.900.000,00
Controle das matas ciliares no entorno de todas as captações	520.000,00
Realizar a reutilização da água de lavagem dos filtros da ETA Bela Vista	5.200.000,00
Instalação de um sistema de telemetria e telecomando em todas as elevatórias e boosters que ainda não possuem o sistema	1.170.000,00
Implantação de uma unidade de desidratação de lodo na área de cada ETA que ainda não a possui	1.040.000,00
Automação das ETAs existentes com sistema de telemetria e telecomando	585.000,00
Implantação das linhas restantes primárias e secundárias (área urbana e rural), atendendo ao crescimento vegetativo	2.600.000,00
Implantação do projeto de Setorização	6.500.000,00
Elaboração de modelagem matemática do sistema de distribuição de água através do software EPANET	R$ 585.000,00
Testes de estanqueidade e a modelagem matemática dos setores de abastecimento de água propostos	R$ 1.300.129,53
Projeto do Sistema de Macromedição de Vazão e caixas abrigo para macromedidores de vazão	R$ 975.000,00
Aferição dos Macromedidores	R$ 316.400,00
Projeto de Pesquisa de Vazamentos	R$ 921.886,87
Substituição de redes de distribuição	R$ 5.268.670,68
Substituição dos Hidrômetros	R$ 7.538.863,02
Implantação de Inversores de frequência nos conjuntos motor-bombas	R$ 3.374.400,00
Monitoramento em tempo real das pressões na rede de distribuição de água	R$ 1.100.800,00
Realização de atividades de Educação Ambiental relacionadas a Perdas	R$ 510.000,00*
Projeto de melhorias e Eficiência Energética	R$ 800.000,00

Continua..

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 62. Resumo dos Investimentos para o sistema de água do município de Salto (Continuação).

ATIVIDADE	VALOR DO INVESTIMENTO (R$)
Implementação de melhorias no sistema de compra de insumos	R$ 200.000,00
Programa de treinamento para funcionários e servidores	R$ 300.000,00
Estabelecimento de metas e prazos operacionais para a manutenção e reparos em vazamentos.	R$ 225.000,00
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.	R$ 8.980.000,00
Estabelecimento de acompanhamento de consumo para grandes consumidores para readequação dos cavaletes/ hidrômetros.	R$ 390.000,00
TOTAL DOS INVESTIMENTOS (R$)	**R$ 81.991.150,10**

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.

16.4. Resumo das Ações e seus Prazos

Todas as ações propostas estão resumidas na Tabela 63, apresentada abaixo, incluindo as definições de metas e investimentos necessários para suas realizações.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 63. 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$)
Eventos de emergência e contingência.	Longo prazo - até 2040	R$ 130.000,00
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 2040	R$ 325.000,00
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 2028	R$ 455.000,00
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 2028	R$ 780.000,00
Ampliações do sistema de captação de água bruta	Emergencial - até 2023	R$ 1.900.000,00
Implantação de uma nova Estação de Tratamento de Água com capacidade para 150l/s.	Emergencial - até 2023	R$ 28.000.000,00
Controle das matas ciliares no entorno de todas as captações	Emergencial - até 2023	R$ 520.000,00
Realizar a reutilização da água de lavagem dos filtros da ETA Bela Vista	Emergencial - até 2023	R$ 5.200.000,00

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminno Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 63. 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$)
Instalação de um sistema de telemetria e telecomando em todas as elevatórias e boosters que ainda não possuem o sistema	Emergencial - até 2023	R$ 900.000,00
Implantação de uma unidade de desidratação de lodo na área de cada ETA que ainda não a possui	Curto prazo - até 2024	R$ 1.040.000,00
Automação das ETAs existentes com sistema de telemetria e telecomando	Curto prazo - até 2026	R$ 585.000,00
Implantação das linhas restantes primárias e secundárias (área urbana e rural), atendendo ao crescimento vegetativo	Longo prazo - até 2040	R$ 2.600.000,00
Implantação do projeto de Setorização	Longo prazo - até 2040	R$ 6.500.000,00
Elaboração de modelagem matemática do sistema de distribuição de água através do software EPANET	Curto prazo - até 2028	R$ 585.000,00
Testes de estanqueidade e a modelagem matemática dos setores de abastecimento de água propostos	Longo prazo - até 2040	R$ 1.300.129,53
Projeto do Sistema de Macromedição de Vazão e caixas abrigo para macromedidores de vazão	Curto prazo - até 2028	R$ 975.000,00

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminno Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 63. 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$)
Aferição dos Macromedidores	Longo prazo - até 2040	R$ 316.400,00
Projeto de Pesquisa de Vazamentos para Salto	Longo prazo - até 2040	R$ 921.886,87
Substituição de Redes	Longo prazo - até 2040	R$ 5.268.670,68
Substituição de Hidrômetros no Município de Salto	Longo prazo - até 2040	R$ 7.538.863,02
Monitoramento em tempo real das pressões na rede de distribuição de água	Curto prazo - até 2028	R$ 3.374.400,00
Realização de atividades de Educação Ambiental relacionadas a perdas	Longo prazo - até 2040	R$ 1.100.800,00
Projeto de melhorias e Eficiência energética.	Longo prazo - até 2040	R$ 510.000,00*
Implantação de inversores de frequência	Longo prazo - até 2040	R$ 800.000,00
Implementação de melhorias no sistema de compra de insumos .	Longo prazo - até 2040	R$ 200.000,00
Programa de treinamento para funcionários e servidores.	Longo prazo - até 2040	R$ 300.000,00
Estabelecimento de metas e prazos operacionais para a manutenção e reparos em vazamentos.	Longo prazo - até 2040	R$ 225.000,00
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 2040	R$ 8.980.000,00
Estabelecimento de acompanhamento de consumo para grandes consumidores para readequação dos cavaletes/ hidrômetros.	Curto prazo - até 2023	R$ 390.000,00
Valor Total do Investimento Necessário	**R$ 81.991.150,10**	

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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. 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 2023.

Meta 2: Implantação de 1 (uma) travessia para atender o bairro Guaraú até 2023.

Meta 3: 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 2040.

Meta 4: Substituição gradativa de 11.500 ligações e 100.000 m de tubulação de material cerâmico por tubulação de PVC até 2040.

17.2. 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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.

17.3. 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 2040.

17.4. Programa de Conscientização e Fiscalização dos Comércios/ Empresas quanto ao não descarte de efluentes indústrias na rede

Objetivo: Implantação do Programa de conscientização e fiscalização dos comércios/empresas quanto ao não descarte de efluentes industriais na rede.

Meta: Realizar até 2026 visitas em todos os comércios/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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

17.5. 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.

17.6. 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 2023.

17.7. 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 2023.

Meta 2: Execução dos projetos necessários para readequação do tratamento preliminar das estações elevatórias de esgoto até 2023.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

17.8. 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 2040.

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.

17.9. 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.

17.10. 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 até 2040.

17.11. 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 2040.

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

17.12. 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 2040.

Meta 2: Realização de reuniões mensais e divulgação dos dados SNIS no departamento durante todo o horizonte de projeto até 2040.

17.13. 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 2023.

Todas as ações propostas estão resumidas na Tabela 64 abaixo, incluindo as definições de metas e investimentos necessários para suas realizações.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 64. 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$)
Ações do PMSB 2013	Implantação de 1 (uma) travessia para atender o bairro Guaraú	Emergenciais - até 2023	R$ 2.340.000,00
	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	Longo prazo - até 2023	R$ 364.000,00
	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 2040	R$ 4.290.000,00
	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	Curto prazo - até 2028	R$ 8.450.000,00
	Substituição gradativa de 11.500 ligações e 100.000 m de tubulação de material cerâmico por tubulação de PVC	Longo Prazo - até 2040	R$ 21.450.000,00
Eventos de emergência e contingência	Implantação de plano de ação para enfrentamento de contingências	Longo Prazo - até 2040	R$ 130.000,00

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 64. Infraestrutura de esgotamento sanitário (Continuação).

TÓPICO	AÇÃO/PROJETO/PROGRAMA	PRAZO PARA IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTO (R$)
Projeto de melhorias e Eficiência energética no sistema de coleta e tratamento de efluentes.	Elaboração de projeto de eficiência energética aplicado ao sistema de esgotamento sanitário	Longo Prazo - até 2040	R$ 650.000,00
Programa de conscientização e fiscalização dos comércios/empresas quanto ao não descarte de efluentes industrias na rede.	Implantação do programa de conscientização e fiscalização dos comércios/empresas quanto ao não descarte de efluentes industriais na rede	Longo Prazo - até 2040	R$ 130.000,00
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 2040	R$ 1.170.000,00
Recuperação da Estação Elevatória de Esgoto Vila Martins.	Reposição das peças necessárias para recuperação da estação elevatória de esgoto	Emergenciais - até 2023	R$ 390.000,00
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 2023	R$ 780.000,00
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 2040	R$ 195.000,00

Continua...

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 64. 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$)
Programa de Educação Ambiental sobre o correto uso da rede.	Realizar visitas em todos os domicílios do município vistoriando as instalações hidro sanitárias e pluviais e orientando os moradores sobre a correta utilização das redes coletoras de esgoto	Longo Prazo - até 2040	390.000,00
Programa de treinamento para funcionários e servidores (encanadores, atendimento ao público, etc).	Implantação de programa contínuo de treinamento específico para cada função existente no SAAE	Longo Prazo - até 2040	390.000,00
Implantação de melhorias no sistema de compra de insumo.	Implantação do planejamento e melhorias na compra de insumos utilizados pelo SAAE	Longo Prazo - até 2040	390.000,00
Estabelecimento de sistema mensal de divulgação interna dos indicadores SNIS.	Eleger profissional capacitado para implantação de sistema mensal de divulgação interna dos indicadores SNIS	Longo Prazo - até 2040	187.200,00
Elaboração de projeto de cadastro de esgoto.	Contratação de empresa especializada para elaboração da planta cadastral de esgoto georreferenciada	Emergenciais - até 2023	R$ 260.000,00
		TOTAL DOS INVESTIMENTOS:	**R$ 41.956.200,00**

RHS CONTROLS
CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

18. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.

A contingência é entendida como a possibilidade de que algo aconteça, uma eventualidade. Quando indesejável em determinado sistema por suas implicações, deve ser previamente estudada e planejada a mitigação e eliminação de seus efeitos com o menor dano possível ao sistema. Enquanto que a emergência é dada como uma situação crítica com ocorrência de perigo, ou contingência, que traz perigo às pessoas, aos bens do entorno ou, ainda, ao meio ambiente. Assim, com mais razão, precisa ser estudada e planejada em seu enfrentamento, quando e se ocorrer, com vistas principalmente à proteção das pessoas, bens e meio ambiente em sua área de abrangência.

O Plano de Contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades estabelecidas em uma organização, para atender a uma emergência e também contêm informações detalhadas sobre as características da área ou sistemas envolvidos. É um documento desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas. Situações de emergência nos serviços de saneamento básico ocorrem, quando algum evento anômalo ou não previsto provoca a descontinuidade ou a paralisação da prestação do serviço. Neste sentido é necessário que sejam previstas medidas de contingências para minimizar os impactos advindos das situações de emergência e garantir a continuidade da prestação dos serviços ainda que precária.

As ações de um Plano de Contingências se desenvolvem basicamente em três períodos:

Preventiva: Desenvolvida no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento dos sistemas e, também, no levantamento de ações necessárias para a minimização de acidentes.

Atendimento Emergencial: As ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

reparo dos danos, objetivando a volta da normalidade, nesta fase, os trabalhos são desenvolvidos em parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas.

Readequação: Ações concentradas no período, e após o evento, com o objetivo de se adequar à nova situação, aperfeiçoando o sistema e tornando tal ação como preventiva.

Em todas estas fases é importante a atuação adequada e conjunta de todos os agentes envolvidos. Particularmente nas fases de elaboração do plano e de atendimento emergencial, os principais agentes envolvidos nas ações do Plano de Contingência são:

Prefeitura Municipal: A prefeitura municipal é um dos agentes envolvidos no plano, através do seu próprio corpo de funcionários públicos, que estão entre os principais executores das ações do plano;

Prestadora de Serviços em Regime Normal: As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos;

Concessionária de Serviços: As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de participação público-privada - PPP são igualmente consideradas agentes, uma vez que, seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos procedimentos;

Prestadora de Serviços em Regime de Emergência: As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração;

Entidades Públicas: Algumas entidades públicas também são consideradas agentes do Plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

18.1. Cenários de Eventos de Emergência e Medidas de Contingência.

Com base nas informações obtidas na fase do diagnóstico e nos conceitos apresentados, é possível constituir cenários que caracterizam situações de emergência para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Para cada um destes cenários de emergência serão recomendadas ações de contingência para a mitigação dos impactos à população e ao meio ambiente. O conjunto destas medidas deverá compor um documento denominado “Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico (PAE-SAN)”.

O detalhamento dos possíveis cenários de emergência e as respectivas ações de contingência são apresentados a seguir.

18.1.1. Situações Emergenciais Relativas Aos Serviços De Abastecimento De Água.

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total do abastecimento de água.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de abastecimento de água, interrupções não programadas de energia elétrica, eventos climáticos extremos, como estiagens que reduzem dramaticamente a disponibilidade hídrica ou enchentes que podem inundar unidades de captação, tratamento, etc. As principais ocorrências podem ser observadas no Quadro 03.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Quadro 03. Plano de Contingência – Abastecimento de Água.

CENÁRIO	PLANO DE CONTINGÊNCIA
1 - Falta de Água Generalizada	
-Paralisação total da captação de água bruta por indisponibilidade de água no manancial em períodos de estiagem extrema.	-Comunicação à população / instituições / autoridades/ Defesa Civil. -Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. -Mobilização de frota de caminhões pipa. Solicitar ajuda a cidades vizinhas.
- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas. -Inundação das instalações de tratamento de água, paralisado o processo. -Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta.	-Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção. -Reparo das instalações danificadas. -Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. -Mobilização de frota de caminhões pipa
-Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	-Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. -Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. -Mobilização de frota de caminhões pipa.
-Qualidade inadequada da água do manancial por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas.	-Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. -Solicitar dar a instauração de plano de emergência à entidade responsável pelo controle de mananciais. -Mobilizar equipe e equipamentos para auxiliar na remoção da carga contaminante. -Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
-Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água.	-Implementação do PAE Cloro. -Mobilização de Equipe de Manutenção. -Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
-Ações de vandalismo nas Unidades de Produção.	-Mobilização de Equipe de Manutenção. -Reparo das instalações danificadas. -Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil / Polícia.

Continua..

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Quadro 03. Plano de Contingência. (Continuação)

CENÁRIO	PLANO DE CONTINGÊNCIA
2 - Falta de Água Parcial ou Localizada	
-Deficiências de água no manancial em períodos de estiagem.	-Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. -Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental. -Mobilização de frota de caminhões pipa. -Implementação de rodízio de abastecimento.
-Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	-Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios. -Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. -Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. -Mobilização de frota de caminhões pipa.
-Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada. -Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada. -Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.	-Mobilização de Equipe de Manutenção. Reparo das instalações danificadas. -Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil. -Mobilização de frota de caminhões pipa. -Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios. -Promover transferência de água entre setores de abastecimento.
3 - Falta de Água Parcial ou Localizada	
-Rompimento de adutoras ou redes de distribuição de água. -Extravasamento de reservatórios de água. -Rompimento de reservatórios de água.	-Mobilização de Equipe de Assistência Social. -Mobilização de Equipe de Manutenção. -Reparo das instalações danificadas. -Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

***Mecanismos Tarifários de Emergência:** Mecanismos tarifários de emergência estão previstos na Lei Federal nº 11.445/2007, no Art. 21, conforme segue:

"Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Parágrafo único. A tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento."

18.1.2. Situações Emergenciais Relativas Aos Serviços de Esgotamento Sanitário.

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário estão relacionadas a eventos anormais, que provoquem danos à população residente e/ou ao meio ambiente podem ser observadas no Quadro 04.

Quadro 04. Plano de Contingência – Esgotamento Sanitário.

CENÁRIO	PLANO DE CONTINGÊNCIA
1 – Paralisação da Estação de Tratamento de Esgoto	
-Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento.	-Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica. -Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
-Inundação da Estação de Tratamento de Esgoto.	-Comunicação aos órgãos de controle ambiental. -Mobilização maciça de equipe de manutenção. -Reparo das instalações danificadas.
-Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas	-Comunicação aos órgãos de controle ambiental. -Mobilização de Equipe de Manutenção. -Instalação de equipamentos reserva. -Reparo das instalações danificadas.
-Ações de vandalismo nas instalações de processo.	-Mobilização de Equipe de Manutenção. -Instalação de equipamentos reserva. -Reparo das instalações danificadas. -Comunicação à Polícia.

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Quadro 04. Plano de Contingência. (Continuação)

CENÁRIO	PLANO DE CONTINGÊNCIA
2 - Paralisação da Estação de Tratamento de Esgoto	
-Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.	-Comunicação aos órgãos de Controle Ambiental. -Comunicação à concessionária de energia elétrica.
-Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.	-Comunicação aos órgãos de Controle Ambiental. -Mobilização de Equipe de Manutenção. -Reparo das instalações danificadas. -Instalação de equipamentos reserva.
3 - Rompimento de Linha de Recalque, Coletor Tronco, Interceptor e Emissário	
-Rompimento de travessias. -Desmoronamentos de taludes / paredes de canais. -Erosões de fundos de vale.	-Comunicação aos órgãos de controle ambiental. -Mobilização de Equipe de Manutenção. -Reparo das instalações danificadas
4 - Ocorrência de Retorno de Esgoto em Imóveis	
-Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto. -Obstruções em coletores de esgoto.	-Comunicação à vigilância sanitária. -Desobstrução da rede coletora. -Execução dos trabalhos de limpeza. -Reparo das instalações danificadas.
5 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiro	
-Rompimento de linhas de recalque, interceptores, coletores troncos, emissários. -Extravasamento de estações elevatórias de esgoto. -Rompimento de estruturas.	-Mobilização de Equipe de Assistência Social. -Mobilização de Equipe de Manutenção. -Reparo das instalações danificadas. -Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil

18.2. Planejamento Para Estruturação Operacional do PAE SAN.

Conforme destacado, o Plano Municipal de Saneamento Básico prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização.

A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico (PAE-SAN) destacam-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Os procedimentos operacionais do PAE-SAN estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, o PAE-SAN deverá estabelecer as responsabilidades das agências públicas, privadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

18.2.1. Medidas Para Elaboração do PAE-SAN.

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas;
- Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

18.2.2. Medidas Para Validação do PAE-SAN.

São medidas previstas para a validação do PAE-SAN:

- Definição de Programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN;
- Aprovação do PAE-SAN; e,
- Distribuição do PAE-SAN às partes envolvidas.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

18.2.3. Medidas Para Atualização do PAE-SAN.

São medidas previstas para a atualização do PAE-SAN:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de Revisões;
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior. A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio, em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

18.3. Plano de Segurança da Água.

Conforme o Ministério da Saúde (2012), o Plano de Segurança da Água é uma metodologia de avaliação e gerenciamento do sistema de abastecimento de água com vistas aos riscos à saúde. Esta ferramenta se estende desde a captação até o consumo, de forma a proporcionar a implantação dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água estabelecidos pela Portaria MS nº 2.914/2011.

Por sua vez, a referida portaria dispõe que compete ao responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano a prática da avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na água distribuída, conforme os princípios do Plano de Segurança da Água recomendados pela Organização Mundial da Saúde ou definidos em diretrizes vigentes no país.

Ainda na definição do Ministério da Saúde, o a implantação do Plano de Segurança da Água é justificada a partir das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água, a qual é centralizada em análises laboratoriais, com métodos demorados que não permitem rapidez em caso de alerta à população, quando há casos de contaminação da água, o que não garante a efetiva segurança da água para consumo humano.

Neste sentido, o Plano de Segurança da Água torna-se uma ferramenta importante, uma vez que em seu conteúdo deve constar as deficiências do sistema

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

de abastecimento de água e a respectiva organização e estruturação de medidas que minimizem os riscos de incidentes, bem como medidas de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, tais como secas severas ou períodos de alta pluviosidade, que causam inundações.

Anteriormente à publicação da Portaria MS nº 2.914/2011, a metodologia de gestão de riscos à saúde pública, relacionados aos sistemas de abastecimento de água, ficavam exclusivamente a critérios dos responsáveis pela operação de tais sistemas, de forma que bastava o atendimento das condições estabelecidas nas legislações vigentes.

A referida portaria estabelece diretrizes para a sistematização dos procedimentos de gestão de risco, tendo-se, inclusive, conceitos e princípios do Plano de Segurança da Água, tal como abordado no trecho a seguir:

(...) compete aos responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água ou soluções alternativas coletivas: Inciso IV: manter avaliação sistemática, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

a) Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;

b) Histórico das características das águas;

c) Características físicas do sistema;

d) Práticas operacionais; e

e) Na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA, recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País (...)

Ressalta-se que ao longo do processo de produção de água para abastecimento público há riscos intrínsecos, que podem comprometer a qualidade final da água distribuída para consumo, desde a situação da ocupação da bacia hidrográfica, passando pela captação de água bruta, pelo tratamento de água, pelos sistemas de adução e reservação, pela rede de distribuição e pelas ligações prediais.

No que se refere à situação das bacias hidrográficas podem ser citados:

- Ocorrências de chuvas intensas que provocam grandes variações de qualidade da água em mananciais superficiais e subterrâneos;
- Existência de indústrias que podem eventualmente lançar despejos fora dos padrões de emissão nos corpos d'água, por problemas no sistema interno de tratamento de efluentes, ou por iniciativa própria;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

- Ocorrência de acidentes com caminhões que transportam cargas perigosas, em vias de trânsito que cortam a bacia hidrográfica;
- Lançamento de esgoto bruto no manancial;
- Floração de algas, particularmente as cianofíceas que provocam problemas relacionados ao gosto e odor e produção de cianotoxinas;
- Outros aspectos relacionados às atividades existentes na bacia: agropecuária, florestal, mineração, etc.

No que se refere à captação pode-se destacar:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores, válvulas, etc.);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação da casa de bombas, etc.

A captação em poços também está sujeita a problemas, tais como:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores, válvulas, etc.);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação das bombas e motores;
- Entrada de água de inundação no poço.

No sistema de reservação de água tratada também existem vulnerabilidades tais como:

- Entrada de animais e insetos;
- Vandalismo;
- Rompimento de estruturas;
- Inundação de reservatório, etc.

No sistema de distribuição de água, um dos aspectos mais importantes para se garantir a qualidade da água transportada, é a proteção que a pressão interna da tubulação fornece contra eventuais contaminações externas. Deste modo, os maiores riscos estão relacionados à perda de pressão e esvaziamento das redes que podem

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

provocar pressões negativas com consequente contaminação das mesmas pelo lençol freático, que normalmente está contaminado. A contaminação nestes casos se dá através de furos e trincas existentes nas tubulações, nas juntas de válvulas, nos orifícios de ventosas, etc.

No que se referem às ligações domiciliares, estas estão sujeitas às mesmas vulnerabilidades das redes de distribuição, com o agravante de que estão mais sujeitas ao aparecimento de pontos de vazamento, que no caso de fata de pressão ficam sujeitas a infiltrações. Outro fator de risco são as interligações clandestinas, e ligações cruzadas, onde a rede pública de água potável se conecta a outras redes não públicas nas instalações do consumidor, fazendo com que haja risco de contaminação da rede pública no caso de queda de pressão ou formação de vácuo.

Além dos aspectos operacionais, considera-se também a gestão dos sistemas de abastecimento de água, pois, quando não realizada adequadamente pode gerar situações de risco à saúde pública dos usuários do sistema. Por exemplo, se não houver um planejamento adequado de ampliações dos sistemas poderá ocorrer situações, em ocasiões de estiagem severas, em que a capacidade não atende as demandas em sua plenitude, gerando desabastecimentos localizados, com consequentes riscos de contaminação da rede de distribuição.

Dos motivos acima relacionados, pode-se depreender que são muitos os aspectos que podem tornar o sistema de abastecimento de água vulnerável, com consequentes riscos à saúde. Assim, a gestão de todos estes riscos exige uma sistematização adequada, conforme o Plano de Segurança da Água (PSA) propõe.

No Brasil, a utilização do Plano de Segurança da Água não está ainda completamente sistematizada, mas existem algumas iniciativas já realizadas e outras em andamento, como por exemplo, o projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa-MG, realizado no ano de 2006. Outras ações isoladas vêm sendo feitas em caráter de projeto piloto, por companhias de saneamento básico como a SABESP em São Paulo, SANASA em Campinas, a COPASA em Minas Gerais e a CASAN em Santa Catarina.

No âmbito governamental existem ações em andamento, destacando-se a publicação pelo Ministério da Saúde, em 2012 de um manual denominado: “Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde- Um olhar do SUS”, que traz diretrizes para implantação de Planos de Segurança da Água.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

No presente caso, no município de Salto, ainda não foi elaborado o PSA. Face à relativa complexidade para elaboração do mesmo, a recomendação é a execução futura do mesmo, quando as condições para tal estiverem mais bem estruturadas no âmbito governamental.

18.4. Plano de Contingência em Caso de Crise Hídrica.

O Plano de Contingência para Abastecimento de Água no município de Salto em caso de crise hídrica permite programar ações para os diversos cenários hidrológicos de modo a conceder a implantação de medidas de curto à longo prazo para o gerenciamento e a minimização dos efeitos de estiagens no município.

O Plano de Contingência atua em três (03) níveis distintos: atenção, alerta e emergência.

O nível de “Atenção” deverá ser adotado quando houver sinais de estiagem prolongada, quando então passa a existir uma situação de risco elevado de não ser atendida a demanda de água de abastecimento do município de Salto. Dentro desse nível é previsto as seguintes ações:

1. Identificar e monitorar as áreas passíveis de serem afetadas, planejando modelo de abastecimento alternativo em caso de agravamento da escassez, identificando recursos disponíveis e necessários;

2. Intensificar ações de combate às perdas, avaliar possibilidade de redução de pressão nas redes de distribuição (de acordo com a demanda);

3. Identificar e implantar ações que permitam aumentar a flexibilização operacional para abastecimento alternativo por outros sistemas produtores (aumento da capacidade de instalação das estações de tratamento, adequações de estações elevatórias, incremento da produção de água de reuso, etc);

4. Identificar e mapear potenciais novas fontes de água, visando aportes ao abastecimento público caso necessário (outros mananciais, rios, águas subterrâneas, etc);

5. Identificar e planejar ações para manutenção do abastecimento em locais prioritários (Hospitais, Maternidades, Pronto Socorro, Clínicas de Hemodiálises, Presídios, Unidades Carcerárias e Fundação Casa, e outros definidos pelo Poder Público), avaliando sua viabilidade técnica;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

6. Planejar medidas que incentivem a redução de consumo (ex: bonificação, sobretaxa, multa, etc.);

O nível de “Alerta” será adotado quando a situação do sistema de abastecimento chegar a níveis críticos, podendo comprometer em curto prazo o atendimento à demanda de abastecimento de água do município, ou seja, o risco de não atendimento é elevado. Dentro desse nível são previstas as seguintes ações:

1. Intensificar as ações do Nível de Atenção;
2. Complementar / substituir a utilização de água potável, sempre que possível, por fontes alternativas para fins não potáveis, como água de reuso, águas pluviais em lavagem de ruas e regas de espaços verdes, etc.
3. Implantar os aportes de novas fontes de água identificadas para abastecimento público (outros mananciais, rios, águas subterrâneas, etc), visando o aumento da segurança hídrica;
4. Preparar a implantação do abastecimento em locais prioritários (Hospitais, Maternidades, Pronto Socorro, Clínicas de Hemodiálises, presídios, Unidades Carcerárias e Fundação Casas, e outros definidos pelo Poder Público);
5. Mapear, em conjunto com órgãos de segurança e Defesa Civil, equipamentos públicos e áreas livres de cada setor de abastecimento que podem eventualmente ser usados como pontos de distribuição de água, em caso de passagem ao Nível de Emergência. Planejar e preparar ações operacionais para garantir disponibilidade de água nestes pontos, como manobras de direcionamentos, poços, entre outros.

O nível de “Emergência” será adotado quando for eminente o não atendimento da demanda, uma vez que um ou mais sistemas de abastecimento estejam sob elevado risco de esvaziamento crítico, comprometendo o abastecimento de parte da população com grau de severidade significativo. Neste nível serão feitos cortes sistemáticos no abastecimento de água de modo a evitar o colapso total de um ou mais sistemas produtores de água potável, sendo previstas as seguintes ações:

1. Intensificar as ações do Nível de Alerta;
2. Implantar medidas adicionais de restrição de abastecimento público, conforme estratégia definida para cada setor de abastecimento.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

3. Compatibilizar rotinas e procedimentos dependentes do consumo de água, de acordo com a oferta estabelecida pelas concessionárias;

4. Operar o abastecimento diferenciado em locais prioritários (Hospitais, Presídios, Clínicas de Hemodiálises, Maternidades, Pronto Socorro, Fundação Casa e outros, locais definidos pelo Poder Público.);

5. Adoção de medidas de poupança nos serviços públicos, com moderação na lavagem de viaturas de serviços, lavagem de vias publicas;

6. Limitação dos usos não essenciais de água potável, como novos enchimentos de piscinas, lavagem de automóveis, rega de jardins privados, entre outros.

18.4.1. Medidas estratégicas para contenção da crise.

I. Ações de contingência para redução de vazões.

Para reduzir o impacto para população e o menor risco operacional de implantação, é proposto um plano para redução das vazões captadas no município de Salto, cuja estratégia de atuação baseia-se:

Incentivo à redução do consumo de água dos clientes através de implantação de Programa de Bônus, em que o cliente que reduzir uma porcentagem do consumo nos meses de estiagem terá uma bonificação nos valores cobrados de água e esgoto, mesmo que esteja dentro da faixa de consumo mínimo;

Intensificação do Programa de Combate às Perdas, com redução do tempo de conserto de vazamentos, ampliação das setorizações, ampliação do percentual de rede coberto por válvulas redutoras de pressão e redução das pressões nas redes, diminuindo vazamentos.

Essa estratégia é menos prejudicial à rotina dos consumidores quando comparada com a medida do rodízio. Porém, apresenta a possibilidade de parte da população não economizar água voluntariamente. Portanto, nesse cenário em que não há voluntariamente economia pelos consumidores, é aplicado a estratégia de rodízio de abastecimentos.

Dessa forma, são planejadas interrupções no fornecimento de água à população, alternando períodos com e sem abastecimento reduzindo a vazão de água

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

disponibilizada para a população. O rodízio pode ser caracterizado como mais brando e mais severo, a escolha de determinada alternativa é em função do valor necessário para evitar o colapso do sistema produtor.

II. Gestão de consumo dos clientes (Programa de Bônus).

Para contribuir com a redução da vazão de água, a SABESP no ano de 2014 criou o Programa de Incentivo à Redução de Consumo (Programa Bônus), com o intuito de incentivar a população a mudar costumes e rotinas dentro do imóvel, com ações para reduzir o consumo de água.

Dessa forma, como citado anteriormente, sugere-se a criação de um programa com o mesmo seguimento no município de Salto, propondo metas para a redução do consumo e bonificações nos valores cobrados de água e esgoto aos clientes que atingirem os objetivos. Para os consumidores que ultrapassarem a média de consumo no período de estiagem, é proposta a tarifa de contingência sobre o valor da conta.

III. Intensificação do Programa de Combate às Perdas.

O município de Salto possui o Plano Diretor de Combate às Perdas de Água onde é apresentado medidas para reduzir o índice de perdas do município. Dentro dessas ações estão: a implantação da setorização em zonas de pressão, realização de pesquisa de vazamentos não visíveis, troca de redes, entre outras.

Uma das principais medidas para combater a crise hídrica consiste na redução da pressão nas redes de distribuição, de modo a minimizar as perdas físicas.

O projeto de setorização da rede de distribuição do município de Salto está em implantação, dessa forma, o sistema de abastecimento público será dividido em zonas de pressão, cujas pressões estática e dinâmica devem obedecer aos limites pré-fixados pela Norma Técnica NBR 12.218/2018, em que 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).

No entanto, o texto dispõe em seu item 5.4.1.2 que “os valores da pressão estática superiores à máxima e da pressão dinâmica inferiores à mínima podem ser aceitos, desde que justificados técnica e economicamente”. Ou seja, em uma situação real de operação da distribuição de água, especialmente com as restrições oriundas

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

da crise hídrica, a pressão dinâmica pode ficar abaixo dos 10 mca, conforme a demanda daquele momento e, principalmente nos horários de maior consumo, em consonância com o previsto na própria norma. Importante destacar que a manutenção das redes pressurizadas, mesmo em patamares reduzido (por exemplo, 1 mca), evita a entrada de materiais estranhos na rede, que poderiam comprometer a qualidade da água distribuída à população.

Na situação atual, a redução de pressão se mostra uma ação eficiente ao enfrentamento da crise hídrica, sendo responsável pela diminuição do índice de perdas total.

IV. Ações institucionais.

Como apoio à estratégia de combate à crise hídrica, é proposto a realizações de ações institucionais a fim de conscientizar toda a população para a redução no consumo de água, sendo essas ações:

- Ampla campanha de comunicação nas principais mídias alertando a população sobre a criticidade da situação enfrentada, com ênfase na importância de se economizar água.

- Parcerias com entidades, associações e organizações não governamentais, com a realização de dezenas palestras e treinamentos sobre economia de água.

- Tratativas com os clientes privados de maior consumo de água, incentivando-os a tomar as medidas cabíveis para reduzir o consumo de água.

- Realização de trabalho junto às comunidades e lideranças sociais para disseminar a gravidade da crise e incentivar ações para economia de água.

- Estímulo ao consumo de água de reuso, com a ampliação de oferta de água de reuso da ETA.

- Atuação junto aos governos municipais e estadual para redução do consumo de água em prédios públicos, apresentando orientações quanto à necessidade de contingências internas - adequação dos reservatórios, localização e solução de vazamentos internos, uso de fontes alternativas e intensificação do uso racional da água.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

19. REVISÃO DA POLÍTICA TARIFÁRIA.

Os prestadores dos serviços de saneamento básico enquadram suas principais receitas em dois grandes grupos: as tarifadas (compostas principalmente pelas tarifas de água e esgoto, pressupondo a medição do consumo) e as não tarifadas (aquelas estabelecidas através de métricas e custos do serviço para o prestador).

Essa mudança foi motivo para a implantação de uma nova metodologia de cobrança das tarifas de água e esgoto, estimulando o uso racional da água através de tarifação compatível com o consumo real de cada economia e estabelecimento de uma Tarifa Básica Operacional, além da implantação da Tarifa Domiciliar Social.

A TBO – Tarifa Básica Unitária tem a finalidade de subsidiar os custos fixos necessários para que se possa manter a estrutura de fornecimento de serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto e ampliações do sistema, ou seja, garantir que investimentos sejam realizados. Portanto a TBO é uma tarifa aplicada em todas as categorias de consumo.

A seguir são apresentados conceitos sobre a contextualização da TBO em função dos estudos que devem ser desenvolvidos pelo SAAE de Salto.

19.1. Motivação da Revisão Tarifária.

Conforme previsto na Resolução ARES-PCJ N° 115, de 17 de dezembro de 2015 (alterada pela Resolução ARES-PCJ N° 161, de 08/12/2016), “Seção IV – Da Revisão de Tarifa”, no Artigo 11, *verbis*:

Art. 11. *A revisão de tarifa tem por finalidade reavaliar as condições gerais da prestação dos serviços e tarifas praticadas, quando ocorrerem fatos não previstos e que sejam classificados como atos externos à participação e à responsabilidade dos prestadores de serviços e que causem alteração em seu equilíbrio econômico-financeiro, nos termos do art. 38, da Lei Federal no 11.445/2007 e do art. 51, do Decreto Federal no 7.217/2010. (Redação dada pela Resolução ARES-PCJ no 161, de 08/12/2016).*

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Diante do contexto de promoção do uso racional de água pela crise hídrica enfrentada nos últimos exercícios, a revisão tarifária e a proposta de mudança estrutural na política tarifária do SAAE almejam estabelecer uma nova forma de consumo, praticadas por centenas de municípios no país e consoante com essa nova realidade, como sugere a Resolução supracitada "atos externos à participação e à responsabilidade dos prestadores de serviços e que causem alteração em seu equilíbrio econômico-financeiro".

Propõe-se então a cobrança da "Tarifa Básica Operacional" que pressupõe a disponibilização dos serviços inerentes ao abastecimento de água e esgotamento sanitário aos usuários no município de Salto.

19.2. Tarifa Básica Operacional: Isonomia entre os usuários.

A Lei Federal 11.445/2007 trata em seu artigo 29, parágrafo 1, inciso IV que os prestadores de serviços devem promover remuneração pela cobrança (políticas tarifárias), que assegure a sustentabilidade econômico-financeira e, dentre outras cautelas, iniba o consumo supérfluo. Assim, a extinção do consumo mínimo é possível com a instituição da TBO, sendo desta forma, alicerçado por essa diretriz, *verbis*:

Art. 29. *Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:*

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1o Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

...

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

O artigo 30 da mesma Lei, evidencia que o custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço deve ser considerado na estrutura tarifária de cobrança, sendo que o seu rateio parcial é a fundamentação de conceituação da TBO, *verbis*:

Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

...

IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas.

Diante destes conceitos apresentados pode-se concluir que os principais efeitos da adoção desta nova política resumem-se a:

- A possibilidade de cobrança para cada metro cúbico consumido, eliminando a faixa mínima de consumo, facilitando a aplicação do conceito de isonomia na cobrança e;

- A implantação de uma Tarifa Social cujos custos de implantação serão absorvidos por todas as demais categorias.

Como se propõe uma estrutura de tarifas com a aplicação da TBO e a cobrança por metro cúbico adicional nas contas, haverá um número de economias que pagarão menos do que paga atualmente. Esta faixa de consumo é caracterizada entre 1m³ a 6m³ respectivamente.

Diante da possibilidade de cobrança por metro cúbico, o usuário que conseguir se estabelecer nas faixas iniciais (até 6 m³) logrará redução no valor de sua conta. Sendo assim, um estímulo para mudança no seu perfil de consumo, consequentemente, impactará as finanças da Autarquia. Diante desse contexto, a reestruturação da política tarifária prevê que as faixas superiores a esse consumo tenham um acréscimo, com vistas a estimular o consumo racional de água e suprir o

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

incentivo financeiro concedido para essa faixa. Cada metro cúbico gasto no intervalo de 0 a 10 terá valores individualizados e representará variação financeira na conta.

Como a nova política tarifária proposta não contém previsões no arcabouço de resoluções e normativas da Agência, o percentual calculado pela fórmula paramétrica não supre o contexto de variáveis que devem ser estimadas e equilibradas. Assim, a variação percentual de receita objetiva zelar pelas finanças da Autarquia, podendo futuramente, após identificado o real fator de migração das faixas, ser objeto de novas adequações, visando menor impacto financeiro nas faixas superior ao do equilíbrio (6m³).

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

20. DIRETRIZES DE CARÁTER GERAL PARA GESTÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

20.1. Ações Para Implantação do PMSB.

Com a finalidade de alcançar os objetivos e as metas estabelecidas no PMSB do município de Salto, foram sugeridas algumas ações que permitam o desenvolvimento e o acompanhamento da progressão, quanto ao entendimento das demandas de serviços ao longo do horizonte do PMSB bem como o enquadramento e atendimento das exigências legais correlacionadas.

Estas ações podem ser classificadas em dois grupos distintos: Ações Institucionais e Legais e Ações Técnicas e Operacionais.

20.1.1. Ações Institucionais e Legais.

As ações institucionais e legais se baseiam em:

Criação de um Conselho Municipal de Saneamento, de forma a atender às exigências legais, lembrando a necessidade de assegurar a participação de entidades e da sociedade organizada;

Análise e revisão do modelo institucional atual para a gestão dos serviços de saneamento básico em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/2007;

Criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico;

O Fundo Municipal de Saneamento Básico é caracterizado como um fundo especial, e por esta razão é definido pelo Artigo 71 da Lei Federal n° 4.320 de marcos de 1964 que “constitui fundo especial o produto de receitas especificadas que, por lei, se vinculam à realização de determinados objetivos ou serviços, facultada a adoção de normas peculiares de aplicação”.

A previsão legal é dada pelo Artigo 13 da Lei Federal n° 11.445, de 05 de janeiro de 2007, “os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico”.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

20.1.2. Ações Técnicas e Operacionais.

As ações técnicas e operacionais se baseiam em:

Mobilização de ações institucionais junto aos órgãos da esfera estadual e federal, no intuito de identificar oportunidades de captação de recursos;

Desenvolvimento do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico - PAE-SAN.

20.1.3. Definição dos Padrões de Qualidade.

O Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições ambientais com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O sistema de saneamento básico de um município ou de uma região possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população. Sendo assim, o planejamento e a gestão adequados destes serviços, concorrem para a valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local e regional.

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

A universalização dos serviços, objetivo maior deste PMSB, corresponde à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico, objetivando o acesso de todos os domicílios ocupados e dos locais de trabalho e de convivência social em um determinado território.

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

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

a) Abastecimento de Água:

- Garantia de fornecimento de água à população, com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Pressões de serviços compatíveis (entre 10,0 e 50,0 m.c.a.);
- Reduzidos índices de perdas (menor que 30%);
- Modicidade da tarifa.

b) Esgotamento Sanitário:

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

20.2. Instrumentos de Avaliação e Monitoramento.

De forma a potencializar os objetivos destacados no Plano Municipal de Saneamento Básico, recomenda-se que o acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores que permitam uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Ressalta-se que além dos indicadores a seguir, deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços, a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelo SNIS, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007, que prevê:

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

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

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

Ainda, a Política Nacional de Saneamento Básico estabelece que as informações do SNIS sejam públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet e que o SNIS deverá ser desenvolvido e implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente – SNIMA.

20.3. Diretrizes Para a Regulação dos Serviços.

A Politica Nacional de Saneamento Básico estabelece que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/ 2005.

O SAAE é o representante do município de Salto na Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – ARES-PCJ por meio da Lei n° 3.250/2014.

O exercício da função de regulação dos serviços de saneamento está previsto nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007, com objetivos de:

I. Estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços e satisfação dos usuários;

II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico; e,

IV. Definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária.

O titular poderá criar ou delegar a função regulatória dos serviços públicos de saneamento básico a qualquer entidade reguladora constituída nos limites do respectivo Estado.

A regulação deve ser entendida como todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

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

A entidade de regulação definirá, pelo menos:

- As normas técnicas relativas à qualidade, à quantidade e à regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplência dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
- O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

O exercício da função de regulação deverá atender o seguinte:

- Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

São objetivos da regulação:

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

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

20.4. Diretrizes Para a Formatação de Instrumentos de Controle e Participação da Sociedade.

As ações programadas no Plano Municipal de Saneamento Básico deverão ter seus resultados amplamente divulgados, de forma a garantir pleno acesso às partes interessadas, entre as quais: a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

Os mecanismos para esta divulgação deverão ser implementados pela Prefeitura Municipal de Salto, utilizando métodos e técnicas que permitam a divulgação do atendimento aos objetivos e metas propostos no plano, pelos prestadores de serviços. Os indicadores que serão apresentados no item seguinte deverão também ser amplamente divulgados, revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática.

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

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

indicadas as ferramentas para a divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico:

- Utilização de um Sistema Georreferenciado com mapeamento das obras de ampliação e melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de folheto contendo o “avanço” anual do atendimento às metas;
- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações a metas relativas ao Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Realização de Audiência Pública anual para apresentação do desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Participação em eventos e fóruns promovidos pela administração pública, sempre que houver temáticas de interesse ao saneamento básico, devendo-se, então, divulgar a existência do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Disponibilidade no “website” da Prefeitura Municipal de Salto, contendo um de link com informações sobre as metas do Plano Municipal de Saneamento Básico e seu respectivo status de atendimento.

20.5. Diretrizes Para o Acompanhamento do Plano Municipal de Saneamento Básico.

De acordo com as premissas apresentadas pelo Plano Municipal de Saneamento Básico, a execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do plano ficará a cargo do Conselho Municipal de Saneamento, o qual deverá ser criado e constituído por:

- Representantes da Secretaria Municipal de Governo e Planejamento;
- Representantes do SAAE;
- Representantes da CONASA Sanesalto;
- Representantes da Secretaria Municipal de Saúde;
- Defesa Civil;
- Representantes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente;
- Representantes da Secretaria Municipal de Educação;
- Representantes da Secretaria de Obras;
- Representantes de Associações, Organizações da Sociedade Civil e afins.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Aqui, ressalta-se que, como haverá representantes da sociedade civil na composição do conselho, este também será uma ferramenta para assegurar o conhecimento da população em relação aos assuntos do Plano Municipal de Saneamento Básico.

De acordo com o Decreto nº 8.211/2014, que altera o Decreto nº 7.217/2010, após a data de 31 de Dezembro de 2014, foi vedado o acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administradores por órgão ou entidade da União, quando destinados aos serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituíram, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado, ou seja, que ainda não criaram o grupo responsável pela execução, avaliação, fiscalização e monitoramento do plano.

Sugere-se que, o suporte administrativo, assim como a estrutura física necessária para o arquivamento de materiais referentes às atividades de tal conselho seja centralizado no SAAE em conjunto com as secretarias envolvidas da Prefeitura Municipal de Salto.

Com relação ao prazo de execução da avaliação e do processo de implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, sugere-se que em todo primeiro trimestre de cada ano seja efetuada a avaliação das ações e metas propostas para o ano anterior, sendo que, quando verificadas metas que não foram cumpridas, um plano de ações corretivas deverá ser implementado e executado, mitigando-se aquelas ações que não foram alcançadas. Ressalta-se ainda que, esta avaliação deve ter como objeto as metas e ações vigentes, visto que o plano passará por revisões de no máximo a cada quatro anos.

Como recursos tecnológicos para o desenvolvimento das atividades a serem desenvolvidas, o Conselho Municipal de Saneamento deverá dispor de:

- Um notebook;
- Um Datashow;
- Uma máquina fotográfica;
- Uma impressora.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

20.6. Indicadores de Interesse Para Acompanhamento das Metas.

Por meio da aplicação deste item, é possível definir o estabelecimento de metas e indicadores quantitativos e qualitativos a serem atendidos pelo SAAE e CONASA Sanesalto, prestadora dos serviços de água e esgoto no âmbito municipal, baseado na situação atual e melhorias propostas. Os indicadores selecionados para o monitoramento do Plano Municipal de Saneamento Básico compreendem aspectos técnicos, operacionais e gestão.

20.6.1. Indicadores de Desempenho.

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

Para mensurar o atendimento das ações propostas foram elencados os indicadores que deverão ser utilizados, os quais permitirão avaliar a extensão do atendimento dos objetivos e metas definidos. Os indicadores aqui selecionados são comumente utilizados à nível nacional, em virtude da divulgação ao Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento - SNIS.

Para que os indicadores atendam aos objetivos propostos, torna-se fundamental a confiabilidade dos dados utilizados nos cálculos. Portanto, todas as informações devem ser adequadamente medidas e contabilizadas, evitando-se estimativas. Assim, deve-se procurar manter os cadastros técnicos e comerciais de cada um dos serviços sempre atualizados. Quando não houver possibilidade de medição, deve ser realizada uma estimativa criteriosa, ao invés de não se calcular algum índice por falta de dados.

20.6.1.1. Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água.

São sugeridos dois tipos de indicadores correlacionados entre si para definir a situação do abastecimento de água no município: O Índice de Cobertura, referente

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

aos Domicílios existentes no município, e, Índice de Atendimento, referente à população do município.

O Índice de Cobertura, **ICDÁgua**, adota como parâmetros os números de economias e de domicílios, e é de mais fácil quantificação e controle;

O Índice de Atendimento, **IAPÁgua**, tem como referência a população do município, e por isto é importante na gestão dos serviços de abastecimento de água, permitindo análises e correlações com outros indicadores, como por exemplo, indicadores epidemiológicos e de saúde, e outros indicadores relativos à população do município.

a) Cobertura e Atendimento com Abastecimento de Água.

A cobertura do município com abastecimento de água será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município. O atendimento com abastecimento de água será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Abastecimento de Água:

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Equação 09:

$$ICDUÁgua = \frac{\text{ERUAÁgua} + \text{ERUDÁgua}}{Durb} \times 100$$

Onde:

ICDUÁgua - Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água, em percentual;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

ERUAÁgua - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;

ERUDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água, mas não ativadas;

Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura

Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Abastecimento de Água:

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Equação 10:

$$ICDTÁgua = \frac{\text{ERTAÁgua} + \text{ERTDÁgua}}{Dtot} \times 100$$

Onde:

ICDTÁgua - Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água, em percentual;

ERTAÁgua - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;

ERTDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água mas não ativadas;

Dtot. - Quantidade de domicílios totais do município, conforme cadastro da prefeitura.

Índice de Atendimento da População Urbana com Abastecimento de Água:

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

- Equação 11:

$$IAUÁgua = \frac{\text{PUAÁgua}}{PU} \times 100$$

Onde:

.....$IAU_{Água}$ - Índice de Atendimento Urbano de Água, em percentagem;

..... PU - População Urbana do Município, conforme projeção do PMSB;

$PUA_{Água}$ = Valor do produto da quantidade de economias residenciais ativas de água, da área urbana, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme Fundação SEADE.

Índice de Atendimento da População Total com Abastecimento de Água:

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

- Equação 12:

$$IATÁgua = \frac{\text{PTAÁgua}}{PU} \times 100$$

Onde:

$IAT_{ÁGUA}$ - Índice de Atendimento de Água da População Total do Município, em percentual;

$PTA_{Água}$ - Valor do produto da quantidade total de economias residenciais ativas de água do município, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme Fundação SEADE.

PU- População Urbana do Município, conforme projeção da Fundação Seade.

b) Hidrometração.

O indicador de hidrometração é dado por um percentual, definido pela relação numérica entre o número de ligações ativas com hidrômetros sobre o total de ligações existentes num dado momento da avaliação.

O objetivo do indicador é avaliar a qualidade dos volumes consumidos apurados, do ponto de vista da parcela das ligações de água que é efetivamente

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

medida, lembrando que a outra parcela corresponde a volumes estimados. A frequência recomendada de apuração do indicador é anual.

- Equação 13:

$$IHD = \frac{\text{LAA}}{LAAmicro}$$

Onde:

LAA - Quantidade de Ligações Ativas de Água;

LAA micro - Quantidade de Ligações Ativas de Água Micro medidas.

c) Qualidade de Água.

As metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores AFQB e IAB, Índice de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas e Índice de Análises Bacteriológicas, respectivamente.

Deverão ser considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes e exigidos pela Portaria MS nº 2.914/2011. Os índices deverão ser calculados a partir das análises laboratoriais das amostras de águas coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente.

Para apuração dos indicadores, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas:

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises físico-químicas e bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

- Equação 14:

$$AFQB = \frac{\text{NAC}}{NAT} \times 100$$

Onde:

AFQB - Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas;

NAC - número de análises efetuadas com todos os parâmetros (cor, turbidez, cloro residual livre, fluoreto e bacteriologia) em conformidade com a Portaria MS nº 2.914/2011;

NAT - número total de análises realizadas.

Índice de Conformidade das Análises Bacteriológicas:

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

- Equação 15:

$$IAB = \frac{\text{NABC}}{NABT} \times 100$$

Onde:

IAB: Índice de conformidade das análises bacteriológicas;

NABC - número de análises bacteriológicas em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011;

NABT - número total de análises bacteriológicas realizadas.

d) Qualidade do Fornecimento de Água.

Para a verificação da qualidade do fornecimento de água aos usuários, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de eventuais problemas relacionados ao sistema de abastecimento de água, que podem ser:

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Índice de Interrupções de Fornecimento:

O Índice de Interrupções de Fornecimento - IIF mede a descontinuidade do abastecimento no sistema de distribuição de água, tomando como base a quantidade e o tempo que as economias ativas de água foram atingidas por paralisações não programadas, do fornecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

- Equação 16:

$$IIF = \frac{\sum \text{Total de economias ativas paralizadas } \times \text{duração da paralisação}}{Total\ de\ economias\ ativas \times 24 \times n°\ de\ dias\ do\ mês\ considerado} \times 100$$

.....

Onde:

IIF - Índice de Interrupção de Fornecimento;

Paralisações - interrupção no fornecimento de água ao usuário pelo sistema de distribuição, por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água. Inclui, dentre outras, as interrupções decorrentes de reparos e quedas de energia. Para efeito deste indicador consideram-se paralisações somente as interrupções que tenham acarretado 6 horas ou mais de interrupção no fornecimento de água.

Índice de Reclamações de Falta de Água:

O objetivo do indicador é avaliar a percepção dos usuários, quanto a eventuais problemas com o fornecimento de água.

O Índice de Reclamações de Falta de Água - IRFA deverá ser avaliado pelo número de reclamações de falta de água imprevistas por 1.000 ligações, excetuado as paradas programadas. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

- Equação 17:

$$IRFA = \frac{\text{NRFA}}{NLAA \times 1000}$$

Onde:

IRFA - Índice de Reclamações de Falta de Água, em quantidade por 1000 habitantes;

NRFA - número de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);

NLAA - número de ligações ativas de água.

Nas metas estabelecidas, a partir do ano de 2020, o IRFA deverá ser inferior a 2 (duas) reclamações por 1.000 ligações.

e) Controle de Perdas.

Serão utilizados dois indicadores correlacionados entre si para definir perdas: Índice de Perdas na Distribuição e Índice de Perdas por Ramal.

O Índice de Perdas na Distribuição, IPD, expresso em percentual, é um indicador de impacto e facilmente interpretado pelo usuário.

O indicador de Perdas por Ligação, IPL, expresso em l/ligação/dia, é um Indicador mais técnico e mais propício no auxílio das ações de controle de perdas.

A frequência recomendada para apuração destes medidores é mensal.

A seguir são apresentadas as definições dos parâmetros que são utilizados nas formulações dos indicadores de índices de perdas de água.

Índice de Perdas na Distribuição:

- Equação 18:

$$IPDt = \frac{(\text{VDC} - \text{VCM})}{VCD} \times 100$$

Onde:

IPDt - Índice de Perdas Físicas na Distribuição, em %;

VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;

VCM - Volume de Consumo Medido ou Estimado (m³/ano).

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Índice de Perdas por Ligação:

- Equação 19:

$$IPL = \frac{(\mathrm{VDC} - \mathrm{VCM})}{NLA} \times \frac{1000}{365}$$

Onde:

IPL - Índice de Perdas por Ligação, em l/lig.dia;

VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;

VCM - Volume de Consumo Medido ou Estimado, em m³/ano;

NLA - Quantidade de Ligações Ativas de Água.

20.6.1.2. Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário.

a) Cobertura e Atendimento com Esgotamento Sanitário.

A cobertura do município com esgotamento sanitário será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com esgotamento sanitário será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário:

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Equação 20:

$$ICDUEsgoto = \frac{\mathrm{EUAEsgoto} + \mathrm{EUDEsgoto}}{Durb.} \times 100$$

Onde:

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

ICDUEsgoto - Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário, em percentual;

EUAEsgoto - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;

EUDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário mas não ativadas;

Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário:

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

- Equação 21:

$$ICDTEsgoto = \frac{\text{ERTAEsgoto} + \text{ERTDEsgoto}}{Durb.} \times 100$$

Onde:

ICDTEsgoto - Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário, em percentual;

ERTAEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;

ERTDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário disponibilizadas, mas não ativadas;

Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

Índice de Atendimento da População Urbana com Esgotamento Sanitário:

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana do município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

- Equação 22:

$$IAUEsgoto = \frac{\text{PUAEsgoto}}{PU} \times 100$$

Onde:

IAUEsgoto - Índice de Atendimento de Esgoto da População Urbana do Município, em percentual;

PU - População Urbana do Município, conforme projeção da Fundação Seade;

PUAEsgoto - Valor do produto da quantidade de economias residenciais urbanas ativas de esgoto do município, no último mês do ano, pela taxa média de habitantes por domicílio, conforme Fundação SEADE.

Índice de Atendimento da População Total com Esgotamento Sanitário:

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

- Equação 23:

$$IATE = \frac{\text{PTAEsgoto}}{PT} \times 100$$

Onde:

IATE - Índice de Atendimento de Esgoto da População Total do Município, em percentual;

PT - População Total do Município, conforme projeção do Fundação SEADE;

PTAEsgoto - População Total do Município Atendida com Esgotamento Sanitário.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

b) Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados.

O objetivo do indicador é medir o percentual de tratamento dos esgotos coletados. O indicador é definido como sendo a relação entre as economias cadastradas ativas totais, atendidos com coleta de esgotos cujos efluentes são conduzidos para tratamento e as economias cadastradas ativas totais atendidos com coleta de esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal.

- Equação 24:

$$ITEC = \frac{\text{EATEsgoto}}{EACEsgoto} \times 100$$

Onde:

ITEC - Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados, em percentual;

EACEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos;

EATEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas atendidas com coleta de esgoto, cujos efluentes são conduzidos para tratamento.

c) Eficiência de Tratamento de Esgoto Sanitário.

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais deverá ser medida pelo Índice de Qualidade do Efluente - IQE. Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

O IQE deverá ser calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final da estação de tratamento de esgoto, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo adiante definido.

A frequência de apuração do IQE deverá ser mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 meses. Para a apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pelo prestador, deverá incluir um

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE deverá ser calculado como o percentual de análises em conformidade com a Resolução CONAMA nº 430/2011, bem como às exigências técnicas das Licenças Ambientais, regidas pela Resolução CONAMA nº 237/97.

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão (Equação 25):

$$IQE = 0{,}35 \times P(SS) + 0{,}30 \times P(SH) + 0{,}35 \times P(DBO)$$

Onde:

IQE - Índice de qualidade de do efluente;

P(SS) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;

P(SH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;

P(DBO) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta o prestador da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

d) Qualidade da Coleta dos Esgotos.

Para a verificação da qualidade da coleta de esgoto, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de anomalias que prejudicam a continuidade operacional do sistema de coleta de esgotos.

A continuidade do sistema de coleta de esgotos sanitários deverá ser medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

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

Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares:

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 e o número de economias ativas de esgoto ligadas à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

- Equação 26:

$$IORD = \frac{\text{NDramais}}{EAE} \times 100$$

Onde:

IORD - Índice de obstrução de ramais domiciliares;

NDramais - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período, em unidades;

EAE - quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

Índice de Obstrução de Redes Coletoras:

O Índice de Obstrução de Redes Coletoras - IORC deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000.

- Equação 27:

$$IORC = 1.000 \times \frac{\text{NDrede}}{LRE}$$

Onde:

IORC - Índice de obstrução de reses coletoras;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

NDrede - quantidade de desobstruções de rede coletora realizadas no período, em Km;

LRE - quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

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

20.6.1.3. Indicadores Gerenciais do Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário.

a) Indicadores Econômicos Financeiros.

Índice de Evasão de Receitas:

O objetivo do indicador é medir a evasão de receitas, originaria da inadimplência com as contas de água e de esgoto da população do município.

A frequência recomendada de apuração do índice é mensal.

- Equação 28:

$$IEV = (1 - \frac{\text{ARR}}{ROT}) \times 100$$

Onde:

IEV - Índice de Evasão de Receitas, em percentagem;

ROT - Receita Operacional Total;

ARR - Arrecadação.

Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado:

O objetivo do indicador é medir as despesas totais com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

- Equação 29:

$$IDTS = \frac{\text{DTS}}{VTF}$$

Onde:

IDTS - Despesas de Totais por m³ Faturado, em R$/ m³;

VTF - Volume Total Faturado (Água Esgotos), em m³ por ano;

DTS - Despesas Totais com os Serviços; Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviços, em R$/ano.

Indicador de Desempenho Financeiro:

O objetivo do indicador é medir o desempenho financeiro com a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

- Equação 30:

$$IDF = \frac{\text{ROD}}{DTS} \times 100$$

Onde:

IDF - Índice de Desempenho Financeiro, em (%);

ROD - Receita Operacional Direta Volume (Água e Esgoto), em R$;

DTS - Despesas Totais com os Serviços - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviços, em R$/ano.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

b) Indicadores de Investimentos.

Índice de Investimentos em Água:

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de abastecimento de água em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

- Equação 31:

$$IIA = \frac{\mathrm{IA}}{RB} \times 100$$

Onde:

IIA - Índice de Investimentos em Abastecimento de Água, em (%);

IA - Investimentos em Abastecimento de Água, em R$;

RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R$.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

Índice de Investimentos em Esgoto:

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto. A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

- Equação 32:

$$IIE = \frac{\mathrm{IE}}{RB} \times 100$$

Onde:

IIE- Índice de Investimentos em Esgotamento Sanitário, em (%);

IE - Investimentos em Esgotamento Sanitário, em R$/ano;

RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R$/ano.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br

21. 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.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda.
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP
Fone: (16) 3412-5060
E-mail: comercial@rhs-controls.com.br