ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS PARA CONSECUÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SILVA JARDIM - RJ

VERSÃO FINAL

JANEIRO/2.014

SERENCO
Serviços de Engenharia Consultiva

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SILVA JARDIM - RJ

VERSÃO FINAL REFERENTE À PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS:

- ✓ Abastecimento de Água Potável
- ✓ Esgotamento Sanitário
- ✓ Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas
- ✓ Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

JANEIRO/2.014

SERENCO
Serviços de Engenharia Consultiva

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Sérgio Cabral Filho
Governador

Luís Fernando Pezão
Vice-Governador

SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE (SEA)

Carlos Minc
Secretário

Luiz Firmino Martins Pereira
Subsecretário Executivo

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA)

Marilene Ramos
Presidente

Denise Marçal Rambaldi
Vice-Presidente

DIRETORIA DE GESTÃO DAS ÁGUAS E DO TERRITÓRIO (DIGAT)
Rosa Maria Formiga Johnsson
Diretora

DIRETORIA DE INFORMAÇÃO E MONITORAMENTO AMBIENTAL (DIMAM)
Carlos Alberto Fonteles de Souza
Diretor

DIRETORIA DE BIODIVERSIDADE E ÁREAS PROTEGIDAS (DIBAP)
André Ilha
Diretor

DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL (DILAM)
Ana Cristina Henney
Diretora

DIRETORIA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL (DIRAM)
Luiz Manoel de Figueiredo Jordão
Diretor

DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS (DIAFI)
Daniel Cortez
Diretor

EQUIPE DE ACOMPANHAMENTO

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL LAGOS SÃO JOÃO (SUPLAJ)
Túlio Vagner dos Santos Vicente
Superintendente

PROGRAMA COLETA SELETIVA SOLIDÁRIA
Pólita Gonçalves
Coordenadora

Rosane Mendonça
Bióloga

GERENCIADOR DO CONTRATO

Victor Zveibil
Superintendente de Políticas de Saneamento / SEA

Lorena Costa Procópio
Engenheira Sanitarista

Cláudia Nakamura
Engenheira Ambiental

APOIO TÉCNICO

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A

Ediane Rosa
Engenheira Sanitarista e Ambiental

Andréa Leal da Silva
Engenheira Sanitarista e Ambiental

EXECUTOR DOS TRABALHOS DE CONSULTORIA

SERENCO SERVIÇOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA Ltda
CNPJ: 75.091.074/0001-80 - CREA (PR): 5571
Av. Sete de Setembro, n.º 3.566, Centro
CEP 80.250-210 - Curitiba (PR)
Tel.: (41) 3233-9519
Website: www.serenco.com.br ● E-mail: serenco@serenco.com.br

Nicolau Leopoldo Obladen
Engenheiro Civil e Sanitarista

Jefferson Renato Teixeira Ribeiro
Engenheiro Civil

Paulo Roberto Wielewski
Engenheiro Civil

Djesser Zechner Sergio
Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Caroline Surian Ribeiro
Engenheira Civil

Bruno Passos de Abreu
Tecnólogo em Construção Civil

Marcos Moisés Weigert
Engenheiro Civil

Gustavo José Sartori Passos
Engenheiro Civil

Tássio Barbosa da Silva
Engenheiro Civil

Kelly Ronsani de Barros
Engenheira de Alimentos

Luiz Guilherme Grein Vieira
Engenheiro Ambiental

Mariana Schaedler
Engenheira Ambiental

Nilva Alves Ribeiro
Economista

Tiago José Alexandre
Advogado

Mauro Brustolin Iplinski
Publicitário

Dante Mohamed Correa
Publicitário

Bruno Lissa Tiepolo
Publicitário

Cláudio Luiz Geromel Barreto
Engenheiro Químico

Quésia Oliveira
Geógrafa

EQUIPE TÉCNICA DE ACOMPANHAMENTO LOCAL DOS TRABALHOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE SILVA JARDIM

Praça Amaral Peixoto, n.º 46 - Centro - CEP: 28.820-000 - Silva Jardim (RJ)

Tel.: (22) 2668-1118

Gestão 2.013 / 2.016

Anderson Alexandre
Prefeito Municipal

Sebastião da Silva Rocha
Vice-Prefeito e Secretário de Obras e Serviços Públicos

Leandro Weber
Advogado

Sidnei de Melo
Defesa Civil

Murilo Diniz Moreira
Subsecretário da Fazenda

Denis Marcelo David Pessanha
Secretaria de Ordem Pública

Paulo Fernandes Acerd Espindola
Secretário de Meio Ambiente

Paulo Fernandes Ecard Espindola
Secretário de Meio Ambiente

Djair Ferreira R. Jr
Procurador

Elaine da Silva Lima
Secretaria de Planejamento

Carlos Henrique Vieira Mendonça
Assessor da Secretaria de Obras

Gestão 2.009 / 2.012

Marcello Cabreira Xavier
Prefeito Municipal

Ezequiel Moraes dos Santos
Secretaria de Meio Ambiente

Roberta da Silva Fernandes
Secretaria Educação, Cultura, Ciência e Tecnologia

Paulo Eduardo Santiago
Secretaria de Governo / Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico

Isabelle Braga Ribeiro Cruz
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico

Fernando Soares de Oliveira
Secretaria de Obras e Serviços Públicos

APRESENTAÇÃO

Em Janeiro de 2.007, o Governo Federal aprovou um diploma legal o qual instituiu em nosso País, a Universalização do Saneamento Básico, Lei n.º 11.445, 2.007, compromisso de todos os brasileiros em vencer importantes desafios. Esses desafios requerem dos governos federal, estaduais e municipais, dos prestadores de serviços públicos e privados, da indústria de materiais, dos agentes financeiros e da população em geral, através de canais de participação, um grande esforço concentrado na gestão, no planejamento, na prestação de serviços, na fiscalização, no controle social e na regulação dos serviços de saneamento ofertados a todos. Os desafios propostos devem consolidar as agendas nacional, estaduais e municipais de investimentos direcionados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), cujo foco principal é a promoção da saúde e a qualidade de vida da população brasileira.

Entende-se como saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) Abastecimento de água potável;
b) Esgotamento sanitário;
c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e,
d) Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O pacto pelo Saneamento Básico, firmado em 2.008, foi o passo inicial do processo participativo de elaboração do PLANSAB, Plano Nacional de Saneamento Básico, coordenado pelo Ministério das Cidades e Secretaria Nacional de Saneamento. Na sequência, é editado o Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2.010, o qual regulamenta a Lei n.º 11.445/2.007, elaborando-se o PLANSAB, pela cooperação entre Universidades Brasileiras, lideradas pela UFMG, entrando em Consulta Pública no ano de 2.011, editando sua Versão Preliminar também em 2.011.

Paralelamente, o então Presidente da República, aprovou a Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2.010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a regulamenta pelo Decreto n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2.010. Tendo por base esses novos marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico, ficam os municípios responsáveis por alcançar a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, devendo ser prestados com eficiência para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

A mesma lei e seu decreto regulamentador impõem novas obrigações e formas de Cooperação entre o poder público-concedente e o setor privado, definindo a responsabilidade compartilhada, a qual abrange fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, fazendo com que também o poder público municipal seja responsável, mas não o único.

Complementa os marcos legais anteriormente referidos a Lei dos Consórcios Públicos, n.º 11.107/2.005, seu Decreto Regulamentador n.º 6.017/2.007, a Lei Nacional de Meio Ambiente, n.º 6.938/1.981, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental n.º 9.795/1.999 e a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos n.º 9.433/1.997. Relativamente aos resíduos sólidos urbanos assume a Coordenação, o Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, sendo editado o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, em sua Versão Preliminar para Consulta Pública, em setembro de 2.011.

Figura 1 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos

Fonte: SERENCO, 2.012.

No caso específico do estado do Rio de Janeiro, também foi instituído o Pacto pelo Saneamento (Decreto Estadual n.º 42.930/2.011) com metas de atingir 80% de esgoto sanitário coletado e tratado até 2.018 e encerrar todos os lixões até 2.014.

O Município de Silva Jardim, como integrante do Consórcio Lagos São João, é partícipe de uma iniciativa inovadora, relevante para atingir as metas preconizadas, e referencial para políticas públicas de saneamento básico, em todo o país: foi a região que realizou o maior investimento per capita em saneamento no estado nos últimos 10 anos, logrou reverter as

péssimas condições da Lagoa de Araruama e consolidou o modelo de disposição final de resíduos em Central de Tratamento de Resíduos de caráter regional.

Este Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), portanto, busca considerar os avanços deste modelo e aprofundar suas conquistas, buscando antecipar metas e resultados.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 17
2 OBJETIVOS 19
2.1 Objetivo Geral 19
3 METODOLOGIA PARTICIPATIVA 21
4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNÍCIPIO 22
4.1 Características Geográficas 22
4.2 Características Demográficas 22
4.3 Características Culturais 23
4.4 Características Ambientais 23
4.5 Zoneamento Urbano 29
4.6 Legislação em Vigor 31
4.7 Indicadores 31
5 DIAGNÓSTICO 36
5.1 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário 36
5.2 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 71
5.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 93
6 ESTUDO POPULACIONAL 124
6.1 População Residente 124
6.2 População Flutuante 125
6.3 População de Temporada 127
7 PROPOSIÇÕES (CENÁRIOS FUTUROS) 128
7.1 Construção de Cenários 128
7.2 Sistema de Abastecimento de Água 130
7.3 Sistema de Esgotamento Sanitário 191
7.4 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 225
7.5 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 247
8 ANÁLISE INSTITUCIONAL 284
8.1 Situação Atual 284
8.2 Modelos Institucionais para Prestação dos Serviços de Saneamento Básico 285
8.3 Análise Institucional Regional 292
9 ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA 301
10 RECOMENDAÇÕES INSTITUCIONAIS 308
10.1 Racionalização e sistematização dos serviços prestados 308

10.2 Avaliações sistemáticas da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados 308
10.3 Instrumentos e mecanismos de divulgação, controle social na gestão dos serviços de saneamento básico 309
10.4 Sustentabilidade dos Sistemas 309
10.5 Integração Institucional 309
11 ACOMPANHAMENTO DO PLANO 311
11.1 Instrumentos de Avaliação e Monitoramento 311
11.2 Ações de Emergências e Contingências 313
11.3 Banco de Dados Georreferenciados 314
11.4 Divulgação do Plano 315
12 DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL 318
13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 319

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos ii
Figura 2 - Estrutura de apoio estadual e regional para a elaboração do PMSB de Silva Jardim 19
Figura 3 - Estrutura de apoio municipal para a elaboração do PMSB de Silva Jardim 20
Figura 4 - Estruturação do Trabalho 20
Figura 5 - Localização do Município no Estado 22
Figura 6 - Mapa das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro 25
Figura 7 - Divisão dos Subcomitês 26
Figura 8 - Mapa das Bacias Hidrográficas Lagos São João 27
Figura 9 - Relatório Fotográfico (Poços Cesário Alvim) 46
Figura 10 - Fluxograma do Processo da ETA 47
Figura 11 - Relatório Fotográfico (ETA Juturnaíba) 48
Figura 12 - Relatório Fotográfico (Reservatório 1.500 m³) 51
Figura 13 - Relatório Fotográfico (Reservatório 800 m³) 51
Figura 14 - Consumo Medido 56
Figura 15 - Número de Economias Residenciais 57
Figura 16 - Sistema de Automação 60
Figura 17 - Relatório Fotográfico (ETE Caju) 65
Figura 18 - Relatório Fotográfico (Tratamento Cambucais) 66
Figura 19 - Localização dos pluviômetros do SIMERJ no Estado 72

Figura 20 – Pluviômetro 73
Figura 21 - Precipitações médias anuais (mm) na Região 1 - Mapa de isoietas 75
Figura 22 - Detalhes da microdrenagem em Silva Jardim 76
Figura 23 - Macrodrenagem – Silva Jardim 77
Figura 24 - Micro bacias do município de Silva Jardim 78
Figura 25 – Principais escoamentos de águas pluviais nos Distritos 79
Figura 26 - Represa de Juturnaíba 80
Figura 27 – Silva Jardim 80
Figura 28 - Deságue na represa de Juturnaíba 81
Figura 29 - Manutenção da rede de drenagem 82
Figura 30 - Arranjo Institucional 82
Figura 31 - Área com risco de alagamento – Bairro do Caju 85
Figura 32 - Localização de área de risco de alagamento 86
Figura 33 - Pontos de alagamento 87
Figura 34 - Equipamentos para manutenção de redes de drenagem 89
Figura 35 - Veículo da Defesa Civil 90
Figura 36 - Necessidade de Integração pela gestão associada 91
Figura 37 - Fluxograma do Sistema de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos 93
Figura 38 - Média mensal de geração de resíduos em Silva Jardim 94
Figura 39 - Fotos Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais, Silva Jardim (Sede) 96
Figura 40 - Fotos Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais, Silva Jardim (Aldeia Velha) 97
Figura 41 - Fotos Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais, Silva Jardim (Correntezas) 97
Figura 42 - Fotos Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais, Silva Jardim (Gaviões) 97
Figura 43 - Veículos para coleta de RSU 98
Figura 44 - Frequência de coleta 99
Figura 45 - Fluxograma do Aterro Sanitário DOIS ARCOS 100
Figura 46 - Imagem aérea do local do Aterro 100
Figura 47 - Anexo Fotográfico – Aterro Sanitário Dois Arcos 101
Figura 48 - Anexo fotográfico – ETE – São Pedro da Aldeia. 102
Figura 49 - Arranjos Regionais para Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos - Cenário Tendencial 2013. 103
Figura 50 - Arranjos Regionais para Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos, Cenário Tendencial – Revisão agosto 2.013 104
Figura 51 - Varrição Manual, Silva Jardim (Sede e Aldeia Velha) 105

Figura 52 - Frequência da varrição 106
Figura 53 - Frequência coleta de galhos e entulhos 106
Figura 54 - Anexo Fotográfico Disposição de Resíduos de Serviços de Saúde. 108
Figura 55 - Áreas de Triagem e Transbordo segundo CONAMA 307/2002 109
Figura 56 - Acondicionamento de RCC 110
Figura 57 - Anexo Fotográfico Disposição de RCC. 110
Figura 58 - Anexo Fotográfico – Pneus. 113
Figura 59 - Fotos Lixão do Goiabal Ativo 115
Figura 60 - Fotos Lixão do Goiabal Desativado 115
Figura 61 - Anexo Fotográfico Antigo Lixão Cidade Nova 116
Figura 62 - Fotos Casa do Catador Sr. Antônio 117
Figura 63 - Fotos da Reciclagem Fernanda 117
Figura 64 - Esquema Geral da Metodologia para a Elaboração dos Cenários 128
Figura 65 - Local proposto para ETA Silva Jardim 145
Figura 66 – Adutora de água tratada para Silva Jardim 151
Figura 67 – Cenários – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas 229
Figura 68 – Mapa de Alerta 232
Figura 69 - Gráfico da projeção de geração de resíduos 252
Figura 70 - Fluxograma do Sistema de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos 253
Figura 71 - Alternativas propostas para a coleta seletiva de materiais recicláveis 255
Figura 72 - Proposta de gestão de resíduos domiciliares/comerciais 256
Figura 73 - Fluxograma para o Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos para a Compostagem/Vermicompostagem – Alternativas Propostas 257
Figura 74 - Modelo de ECOPONTO 258
Figura 75 - Proposta de planta de ECOPONTO 258
Figura 76 - Modelo de veículo de coleta de resíduos 260
Figura 77 - Modelo para logística reversa 262
Figura 78 - Custos operacionais Manejo de RSU 279
Figura 79 - Custos Operacionais X Receitas 282
Figura 80 - Modelo Institucional do Saneamento Básico de Silva Jardim 285
Figura 81 - Esquema do tripé de elementos fundamentais do PMSB 286
Figura 82 - UGPLAN 287
Figura 83 - Modelo Institucional para a Gestão do PMSB 291
Figura 84 - Proposta para a Política e o Sistema Municipal de Saneamento Básico. 292
Figura 85 - Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João (CBHLSJ) 293

Figura 86 - Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ) 294

Figura 87 - Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA) 294

Figura 88 - Fluxograma - Governo do Estado do Rio de Janeiro, Municípios, Agência Reguladora, Consórcio Intermunicipal, Comitê da Bacia e Concessionárias 295

Figura 89 - Modelagem Proposta 300

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais Regiões Hidrográficas 27

Quadro 2 - Quadro Geral de Uso 31

Quadro 3 - Bairros componentes das bacias – área da CAJ 201

Quadro 4 - Definição de responsabilidades 259

Quadro 5 - Modelos institucionais para a prestação dos serviços de Saneamento Básico 286

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução Populacional (Silva Jardim) 22

Tabela 2 - População por Distrito 23

Tabela 3 - Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária 32

Tabela 4 - Outros Indicadores de Mortalidade (Número) 32

Tabela 5 - Distribuição Percentual das internações (%) por Grupo de Causas e Faixas Etárias 33

Tabela 6 - IDH do município de Silva Jardim 34

Tabela 7 - Posição Ranking IDH 34

Tabela 8 - PIB 35

Tabela 9 - Metas de Níveis de Atendimento (Contrato de Concessão) 37

Tabela 10 - Pessoal 40

Tabela 11 - Equipamentos 40

Tabela 12 - Despesas Gerais 41

Tabela 13 - Estrutura Tarifária Atual 42

Tabela 14 - Características Adução 50

Tabela 15 - Relação das Elevatórias de Água Tratada 50

Tabela 16 - Extensão de rede de distribuição de água 52

Tabela 17 - Investimentos 2.006 a 2.008 54

Tabela 18 - Investimentos 2.009 a 2.017 55

Tabela 19 - Quantidade de Ligações de Água 55

Tabela 20 - Histograma de consumo 56
Tabela 21 - Número de Ligações e Economias (CAJ) 57
Tabela 22 - Volume Mensal distribuído por Caminhões Pipa 58
Tabela 23 - Índice de Perdas 59
Tabela 24 - Resultados de análises da ETE Caju 64
Tabela 25 - Resultados de análises da ETE Caju 64
Tabela 26 - Resultados de análises do Tratamento de Cambucais 66
Tabela 27 - Relação das Elevatórias de Esgoto 66
Tabela 28 - Investimentos previstos 68
Tabela 29 - Investimentos previstos 69
Tabela 30 – Índices pluviométricos de Silva Jardim 72
Tabela 31 – Estações pluviométricas de Silva Jardim 73
Tabela 32 - Região 1: quantis anuais adimensionais regionais 74
Tabela 33 - Extensão dos canais de macrodrenagem 78
Tabela 34 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos/2008 – Brasil. ... 95
Tabela 35 - Receitas estimadas em 2011 120
Tabela 36 - Receitas estimadas para resíduos em 2011 120
Tabela 37 - Despesas com serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana 120
Tabela 38 - Balanço de Receitas e Despesas 121
Tabela 39 - Custo por habitante anual 121
Tabela 40 - Demografia 124
Tabela 41 - População Residente Adotada 125
Tabela 42 - População Flutuante Total 127
Tabela 43 - Populações fixas (residentes) e flutuantes totais 127
Tabela 44 - Metas de Níveis de Atendimento 132
Tabela 45 - Metas para o saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %) 133
Tabela 46 - Metas para principais serviços de saneamento básico nas unidades da federação (em %) 134
Tabela 47 - Metas para gestão dos serviços de saneamento nas macrorregiões e no País (em %) 135
Tabela 48 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades 136
Tabela 49 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão 137
Tabela 50 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças 137
Tabela 51 - Projeção de população para cálculo de demandas de Silva Jardim (total) 138

Tabela 52 - Projeção de população para cálculo de demandas dos Municípios da área de Concessão da CAJ 139
Tabela 53 - Projeção de população de projeto de Silva Jardim (total) 140
Tabela 54 - Projeção de pop. de projeto dos Municípios da área de Concessão da CAJ 140
Tabela 55 - Consumo per capita e índice de perdas 141
Tabela 56 - Demandas do sistema de água para Silva Jardim (Área CAJ) 142
Tabela 57 - Demandas do sistema de água para a área de concessão da CAJ 142
Tabela 58 - Reservação necessária em Silva Jardim (Área CAJ) 143
Tabela 59 - Reservação necessária na área de concessão da CAJ 143
Tabela 60 - Cronograma de implantação dos reservatórios (área CAJ) 152
Tabela 61 - Plano de investimentos 155
Tabela 62 - Cronograma de investimentos estimados para a área da concessão (PMSB) 156
Tabela 63 - Comparativo de investimentos – PMSB x 3.º Termo Aditivo 157
Tabela 64 - Comparativo de investimentos – PMSB x 3º Termo Aditivo 157
Tabela 65 - Cronograma de investimentos - Sistema produtor 158
Tabela 66 - Cronograma de investimentos - Adução de água tratada 158
Tabela 67 - Cronograma de investimentos - Reservação de água tratada 158
Tabela 68 - Cronograma de investimentos - Redes de distribuição 159
Tabela 69 - Cronograma de investimentos – Resumo da área de concessão 159
Tabela 70 - Cronograma de investimentos – Resumo dos investimentos específicos para Silva Jardim 160
Tabela 71 - Consumo per capita - março de 2013 160
Tabela 72 - Demandas do sistema de água para Silva Jardim (área da CAJ) 161
Tabela 73 - Demandas do sistema de água para a área de concessão da CAJ 162
Tabela 74 - Reservação necessária em Silva Jardim (área da CAJ) 163
Tabela 75 - Reservação necessária na área de concessão da CAJ 163
Tabela 76 - Cronograma de implantação dos reservatórios 171
Tabela 77 - Cronograma de investimentos estimados para a área da concessão (PMSB) 172
Tabela 78 - Comparativo de investimentos – PMSB x 3.º Termo Aditivo 173
Tabela 79 - Comparativo de investimentos – PMSB x 3º Termo Aditivo 173
Tabela 80 - Cronograma de investimentos - Sistema produtor 174
Tabela 81 - Cronograma de investimentos - Adução de água tratada 174
Tabela 82 - Cronograma de investimentos - Reservação de água tratada 174
Tabela 83 - Cronograma de investimentos - Redes de distribuição 175

Tabela 84 - Cronograma de investimentos – Resumo da área de concessão..... 175
Tabela 85 - Cronograma de investimentos – Resumo dos investimentos específicos para Silva Jardim 176
Tabela 86 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades 176
Tabela 87 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão 177
Tabela 88 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças..... 177
Tabela 89 - Demandas do sistema de água para Silva Jardim (Área Prefeitura) 178
Tabela 90 - Reservação necessária em Silva Jardim (Área Prefeitura)..... 179
Tabela 91 - Cronograma de investimentos estimados PMSB (Área da Prefeitura) ... 183
Tabela 92 - Cronograma de investimentos - Sistema produtor..... 184
Tabela 93 - Cronograma de investimentos – Reservação de água tratada 184
Tabela 94 - Cronograma de investimentos – Rede de Distribuição..... 184
Tabela 95 - Cronograma de investimentos - Resumo 185
Tabela 96 - Investimentos estimados para a área rural..... 186
Tabela 97 - Demandas do sistema de água para a área de concessão da Prolagos – cenário 1..... 187
Tabela 98 - Demandas do sistema de água para a área de concessão da Prolagos – cenário 2..... 188
Tabela 99 - Metas de Níveis de Atendimento..... 191
Tabela 100 - Metas para o saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %)..... 192
Tabela 101 - Metas para principais serviços de saneamento básico nas unidades da federação (em %) 193
Tabela 102 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades 194
Tabela 103 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão 195
Tabela 104 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças..... 195
Tabela 105 - Cronograma de investimentos..... 196
Tabela 106 - Resumo geral de investimentos – Distrito Sede (área CAJ) – exceto ETEs e projetos..... 200
Tabela 107 - Porcentagem de atendimento por bacia – área da CAJ (Sede)..... 201
Tabela 108 - Cenário 2 - Demandas para o sistema de esgoto (redes separadoras) – área da CAJ (Sede) 202
Tabela 109 - Cronograma de execução – Cenário 2 - 2.014 a 2.023 204
Tabela 110 - Cronograma de execução –Cenário 2 - 2.024 a 2.033 204
Tabela 111 - Investimentos necessários – redes coletoras, ligações domiciliares, estações elevatórias e linhas de recalque..... 206
Tabela 112 - Investimentos necessários – ETE 206
Tabela 113 - Investimentos necessários – Projetos 206

Tabela 114 - Investimentos necessários – Resumo 206
Tabela 115 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades 209
Tabela 116 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão 209
Tabela 117 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças 210
Tabela 118 - Resumo geral de investimentos (Área da Prefeitura) – exceto ETEs e projetos 214
Tabela 119 - Porcentagem de atendimento por bacia – área da Prefeitura 214
Tabela 120 - Cenário 1 - Demandas para o sistema de esgoto (redes separadoras) – área da Prefeitura 215
Tabela 121 - Cronograma de execução – Cenário 1 - 2.014 a 2.023 217
Tabela 122 - Cronograma de execução –Cenário 1 - 2.024 a 2.033 217
Tabela 123 - Investimentos necessários – redes coletoras, ligações domiciliares, estações elevatórias e linhas de recalque 219
Tabela 124 - Investimentos necessários – ETE 219
Tabela 125 - Investimentos necessários – Projetos 220
Tabela 126 - Investimentos necessários – Resumo 220
Tabela 127 - Investimentos estimados para a área rural 222
Tabela 128 - Necessidade de investimentos em drenagem e manejo de águas pluviais urbanas entre o ano base de 2011 e os anos 2015, 2020 e 2030. 227
Tabela 129 - Necessidade de investimentos totais em drenagem e manejo de águas pluviais urbanas para o País. 228
Tabela 130 - Metas para gestão dos serviços de saneamento básico na Região Sudeste do País (em %). 228
Tabela 131 - Cronograma financeiro (Programa 1) 241
Tabela 132 - Cronograma financeiro (Programa 2) 242
Tabela 133 - Cronograma financeiro (Programa 3) 242
Tabela 134 - Cronograma financeiro (Programa 4) 243
Tabela 135 - Cronograma financeiro (Programa 5) 243
Tabela 136 - Resumo do cronograma 243
Tabela 137 - Investimentos por programa 244
Tabela 138 - Fontes de recursos (valor total) 245
Tabela 139 - Despesas por órgão 246
Tabela 140 - Composição dos resíduos de Silva Jardim 248
Tabela 141 - Projeção da geração de resíduos (Cenário Previsível) 248
Tabela 142 - Metas do PLANARES para Região Sudeste 250
Tabela 143 - Metas do PERS RJ (2.013) 250
Tabela 144 - Projeção da geração de resíduos (Cenário Normativo) 251

Tabela 145 - Investimentos Programa Produção/ Redução de Resíduos 274
Tabela 146 - Investimentos Programa Disposição Final..... 274
Tabela 147 - Investimentos Programa Gestão Integrada de Resíduos 275
Tabela 148 - Investimentos Programa Educação Ambiental 276
Tabela 149 - Resumo dos Investimentos 276
Tabela 150 - Resumo dos Investimentos por Programa..... 276
Tabela 151 - Custos operacionais de Limpeza Urbana 277
Tabela 152 - Custos Operacionais de Manejo de RSU 278
Tabela 153 - Receitas Manejo de RSU 281
Tabela 154 - Estrutura Financeira..... 301
Tabela 155 - Investimentos previstos pela CAJ 302
Tabela 156 - Repasse de recursos financeiros do Governo do Estado através do ICMS Verde (2012)..... 302
Tabela 157 - Recursos necessários por serviço (investimentos maiores em água e esgoto)..... 303
Tabela 158 - Recursos necessários por serviço (investimentos menores em água e esgoto)..... 304
Tabela 159 - Recursos necessários por período (investimentos maiores em água e esgoto)..... 304
Tabela 160 - Recursos necessários por período (investimentos menores em água e esgoto)..... 305
Tabela 161 - Capacidade de investimento em 20 anos..... 305
Tabela 162 - Comparativo entre capacidade de investimento e recursos necessários (cenários com investimentos maiores em água e esgoto)..... 305
Tabela 163 - Comparativo entre capacidade de investimento e recursos necessários (cenários com investimentos menores em água e esgoto)..... 306
Tabela 164 – Previsão de investimentos do PAC 2 para o setor de saneamento básico (2011-2014). 307
Tabela 165 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico..... 307

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABCON - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS PRIVADAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

APA - ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

AGENERSA - AGÊNCIA REGULADORA DE ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

AEMERJ - ASSOCIAÇÃO ESTADUAL DE MUNICÍPIOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

ANAMMA - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ÓRGÃOS MUNICIPAIS DE MEIO AMBIENTE

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS

ATT - ÁREA DE TRANSBORDO E TRIAGEM

CAJ - CONCESSIONÁRIA ÁGUAS DE JUTURNAÍBA

CBHLSJ - COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA LAGOS SÃO JOÃO

CDP - CONDICIONANTES/DEFICIÊNCIAS/POTENCIALIDADES

COBRADE - CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

CEDAE - COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS

CEPERJ - FUNDAÇÃO CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS

CESB - COMPANHIAS ESTADUAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

CILSJ - CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL PARA GESTÃO AMBIENTAL DAS BACIAS DA REGIÃO DOS LAGOS, DO RIO SÃO JOÃO E ZONAS COSTEIRAS

CTDR - CENTROS DE TRATAMENTO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS

DAE - DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO

DNOS - DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS DE SANEAMENTO

EMATER - INSTITUTO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL

ERJ - ESTADO DO RIO DE JANEIRO

EEE - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO

ETA - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

ETE - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

FGV - FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE

GLP - GÁS LIQUEFEITO DO PETRÓLEO

GESAN - GRUPO EXECUTIVO DE SANEAMENTO E DRENAGEM URBANA

IBAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

INEA - INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE

IMELS - MINISTÉRIO ITALIANO DO MEIO AMBIENTE E DA TUTELA DO TERRITÓRIO E DO MAR

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA

IPHAN - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL

IPCA - ÍNDICE NACIONAL DE PREÇOS AO CONSUMIDOR AMPLO

LNSB - LEI NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

MRA - MACRORREGIÃO AMBIENTAL

PAC - PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO

PCMS - PROJETO DE COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

PEV - PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA

PGIRS - PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PGRIND - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

PGRS - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PLANCON - PLANO DE CONTINGÊNCIA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

PLANARES - PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PLANSAB - PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PMSJ - PREFEITURA MUNICIPAL DE SILVA JARDIM

PMSB - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PNRS - POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

POA - PLANOS OPERATIVOS ANUAIS

PPA - PLANO PLURIANUAL

PPP - PARCERIAS PÚBLICO PRIVADA

RAS - RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

RCC - RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

RH - REGIÃO HIDROGRÁFICA

RSS - RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

RSU - RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

SAAE - SERVIÇOS AUTÔNOMOS DE ÁGUA E ESGOTO

SAMAE - SERVIÇOS AUTÔNOMOS MUNICIPAIS DE ÁGUA E ESGOTOS

SEA - SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE

SINMETRO - SISTEMA NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL

SISNAMA - SISTEMA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO

SNVS -SISTEMA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

STF - SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL

SUASA - SISTEMA UNIFICADO DE ATENÇÃO À SANIDADE AGROPECUÁRIA

TTS - TOMADA DE TEMPO SECO

UFMG - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

UGPLAN - UNIDADE DE GERENCIAMENTO DO PLANO

UNICEF - FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA

1 INTRODUÇÃO

O Governo do Estado do Rio de Janeiro, através da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), com apoio de associações do terceiro setor, como a ANAMMA, a AEMERJ e os Comitês de Bacia Hidrográfica, vem coordenando vários programas estruturantes que buscam introduzir mudanças reais no quadro setorial do Saneamento Básico no Estado.

Neste aspecto é importante citar o Programa Pacto pelo Saneamento, lançado em dezembro de 2.008, e instituído como Programa Estadual por meio do Decreto 42.930, de 18 de Abril de 2.011, e que integra os subprogramas: (i) Rio + Limpo, com uma série de ações que visam ampliar o acesso e a qualidade dos serviços de esgotamento sanitário; e (ii) Lixão Zero que visa erradicar os lixões do Estado e implantar soluções econômica e ambientalmente sustentáveis para a gestão dos resíduos sólidos.

É importante frisar que essa etapa de planejamento do setor de saneamento nos municípios fluminenses está em plena compatibilidade e franca afinidade com os Planos de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro, garantindo as diretrizes de intersetorialidade oriundas do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

Em consonância com a Lei Estadual n.º 5.234/2.008 que prioriza investimentos em saneamento para recuperação da qualidade ambiental das bacias hidrográficas do Estado, o Comitê Lagos São João aprovou a aplicação de recursos financeiros da cobrança pelo uso da água na bacia, para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. De forma geral, os municípios beneficiados pelos recursos do Comitê Lagos São João, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Araruama, Saquarema, Silva Jardim, São Pedro da Aldeia, Armação dos Búzios e Iguaba Grande são servidos por sistemas integrados de abastecimento de água e esgotamento sanitário, operados pelas concessionárias Prolagos e Águas de Juturnaíba. Para atender de forma satisfatória a população residente nos referidos municípios, tanto a infraestrutura de abastecimento de água, quanto à infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto precisam ser ampliadas, mesmo considerando o importante salto nos índices de saneamento desse conjunto de Municípios frente aos demais Municípios e regiões do estado, graças ao modelo de gestão implementado.

Os serviços de saneamento prestados à população, como manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana, o abastecimento de água potável e a coleta e tratamento

adequado dos esgotos sanitários são de fundamental importância à vida e ao desenvolvimento humano. Quanto maiores os índices de atendimento desses serviços básicos à população, menores são os investimentos com saúde, notadamente, os relacionados com as doenças de veiculação hídrica.

Um aspecto a ser destacado é que a capacidade dos governos estaduais e municipais em custear os serviços de saneamento é bastante limitada, sendo, portanto necessária à adoção de modelos de gestão em que os serviços possam buscar a sustentabilidade dos sistemas através de taxas ou tarifas.

A estruturação tarifária reveste-se de grande importância, uma vez que devem contemplar no seu equacionamento, tanto os parâmetros ambientais, mas também, os parâmetros sociais e de saúde pública. Neste sentido, é fundamental a capacidade de pagamento dos usuários dos serviços, fato que ressalta a importância da elaboração e implementação dos Planos Municipais de Saneamento Básico, com efetiva participação e controle social, bem como o papel exercido pela agência reguladora no estabelecimento do permanente equilíbrio econômico-financeiro dos sistemas implementados.

Destaca-se na conceituação da Política Nacional de Saneamento Básico, quanto à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, a ampla e efetiva participação e o controle social pela população local, através da divulgação das ações a serem desenvolvidas ao longo dos trabalhos, e mais ainda, após sua conclusão, tendo em vista sua implementação e revisões ao longo de 20 anos.

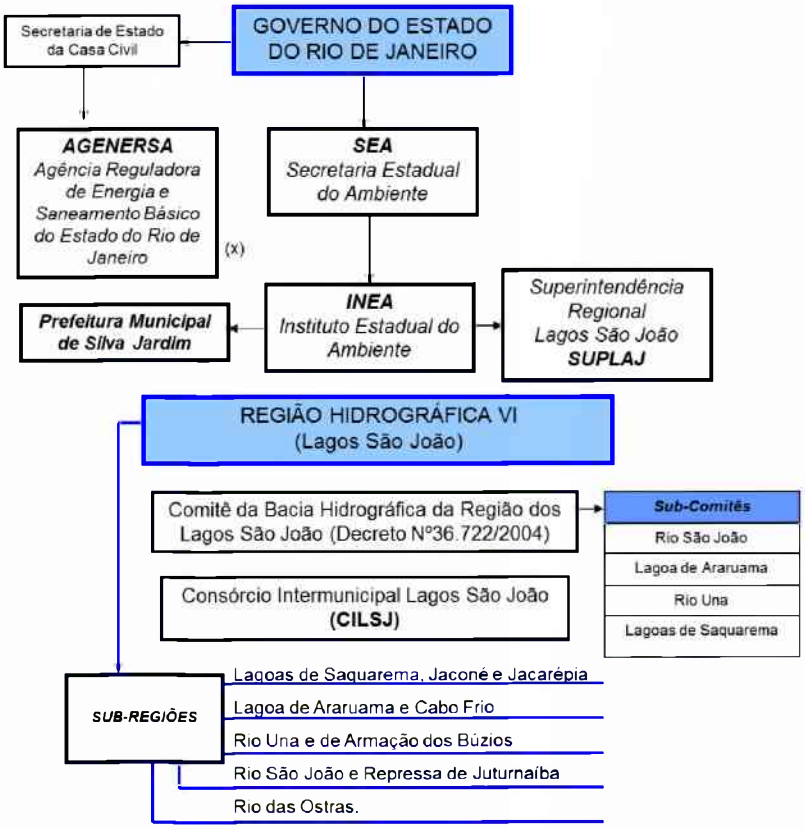
Reforça-se ainda, que a Política Nacional de Resíduos Sólida (PNRS) instituída pela Lei n.º 12.305/2.010, e regulamentada pelo Decreto n.º 7.404/2.010, após vinte e um anos de discussões no Congresso Nacional marca o início de uma grande articulação com os entes Federados – União, Estados e Municípios, o setor produtivo e a sociedade civil, na busca de soluções originadas pelos resíduos sólidos comprometendo a saúde pública e o meio ambiente das populações brasileiras distribuídas no território nacional.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Os Planos de Saneamento Básico têm como objetivo principal dotar os municípios de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, que possam garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade, através de metas definidas em um processo participativo.

As Figuras a seguir representam as estruturas de apoio municipal, estadual, regional e de trabalho, programadas para a elaboração do PMSB de Silva Jardim, Estado do Rio de Janeiro.



(x) Lei Estadual 4.556/2005 e Decreto Estadual 38.618/2005, vinculada à Secretaria de Estado da Casa Civil pelo Decreto Estadual Nº 40.486/2007/2007 (Água e Esgoto).

Figura 2 - Estrutura de apoio estadual e regional para a elaboração do PMSB de Silva Jardim

Fonte: SERENCO, 2.012.

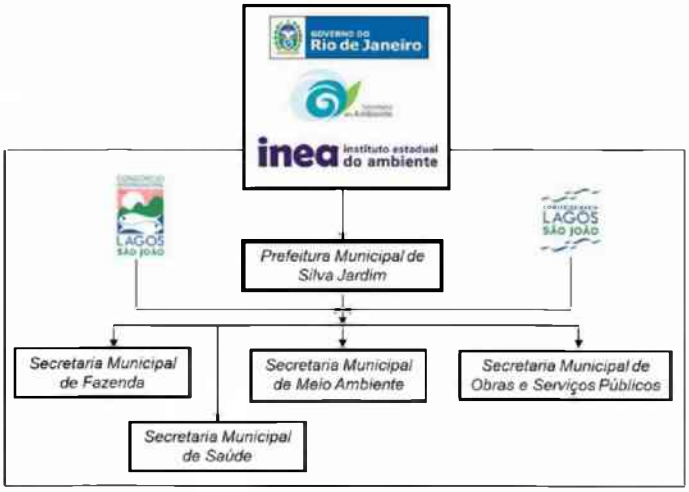


Figura 3 - Estrutura de apoio municipal para a elaboração do PMSB de Silva Jardim

Fonte: SERENCO, 2.012.

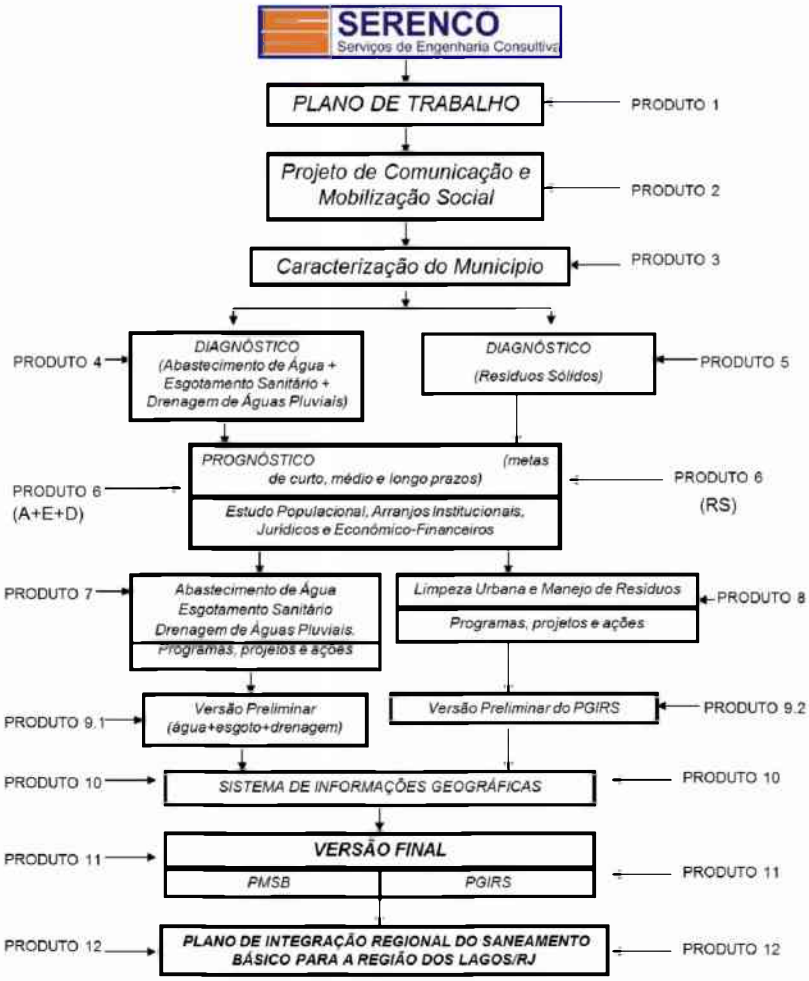


Figura 4 - Estruturação do Trabalho

Fonte: SERENCO, 2.012.

3 METODOLOGIA PARTICIPATIVA

A empresa SERENCO - Serviços de Engenharia Consultiva, de acordo com o CONTRATO n.º 48/2012/INEA para a elaboração dos Estudos e Projetos para Consecução do Plano Municipal de Saneamento Básico de Silva Jardim, obedece à metodologia participativa apoiada nos seguintes elementos:

- Termo de Referência para elaboração dos Trabalhos, parte integrante do Edital de Tomada de Preços (TP) n.º 11/2011, do INEA;
- Contrato n.º 48/2012 firmado entre o INEA e a SERENCO, em 24/07/2.012;
- Plano de Trabalho e Projeto de Comunicação e Mobilização Social;
- Produtos a serem entregues mediante o acompanhamento técnico e participação social das populações locais;
- Reuniões com técnicos do INEA, Agência de Bacia do Rio São João, Consórcio Intermunicipal Lagos São João e AGENERSA;
- Entrevistas e consultas diretas com os responsáveis, complementando-as com visitas em campo;
- Consultas bibliográficas em trabalhos técnicos e científicos, estudos, relatórios e projetos já elaborados sobre o tema;
- Consultas na internet e outros meios de informações, e,
- Encaminhamento de questionário específico.

Destaca-se a intensa Mobilização Social promovida pela mídia local e junto às Secretarias Municipais, Órgãos Públicos e representativos de Profissões e Classes, Associações de Bairros, Conselhos Municipais, entre outros. Ainda, a instalação e disponibilização do Blog no projeto (www.pmsblsj.wordpress.com) o qual estabeleceu a conexão da SERENCO com as comunidades locais. No anexo, material básico produzido.

4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNÍCIPIO

4.1 Características Geográficas

O município de Silva Jardim se localiza no Estado do Rio de Janeiro, na Região Hidrográfica (RH) VI - Lagos São João, a uma distância de 111 (cento e onze) quilômetros da capital do estado, Rio de Janeiro, e apresenta uma área territorial de aproximadamente 937,55 km2, correspondente a 18,6 % da área da Região das Baixadas Litorâneas. Os municípios limítrofes são Araruama, Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Nova Friburgo e Rio Bonito.

A altitude média verificada é de 35 (trinta e cinco) metros e possui as seguintes coordenadas geográficas: 22° 39′ 03″ de Latitude Sul e 42° 23′ 31″ de Longitude Oeste. A Figura 5 demonstra a localização do município no Estado do Rio de Janeiro.

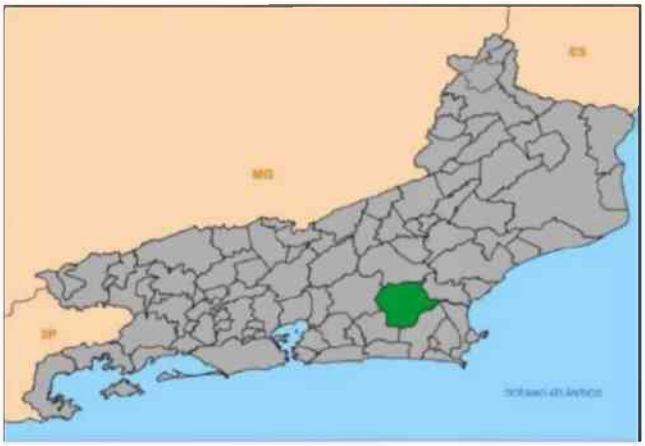


Figura 5 - Localização do Município no Estado

Fonte: SEBRAE (Estudo sobre informações socioeconômicas do município de Silva Jardim), 2.011.

4.2 Características Demográficas

. A Tabela 1 demonstra a evolução populacional do município de Silva Jardim.

Tabela 1 - Evolução Populacional (Silva Jardim)

ANO	População Total (hab.)	Taxa de Crescimento Populacional a.a. (%)	Taxa de Urbanização (%)	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
1980	16.828		28,96%	4.874	11.954
1991	18.141	0,69%	53,98%	9.793	8.348
2000	21.265	1,78%	66,85%	14.215	7.050
2010	21.349	0,04%	75,51%	16.121	5.228

Fonte: IBGE, 2.010.

De acordo com a Sinopse do Censo de 2010, Silva Jardim conta com 52 setores censitários. Ao considerar a divisão territorial, apresentada no Produto 3, sobrepostas aos setores censitários, definiu-se a população residente e o número de domicílios para cada região no ano de 2010, expostos na Tabela 2.

Tabela 2 - População por Distrito

ANO	DISTRITO	Qtde Setores Censitários	População Total	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados	População Urbana	População Rural
2010	Sede	39	19.456	6.054	15.535	3.921
	Gaviões	3	410	123	54	356
	Correnteza	3	568	202	135	433
	Aldeia Velha/Quartéis	7	915	333	397	518
TOTAL		52	21.349	6.712	16.121	5.228

*Tabulação SERENCO

Fonte: Censo IBGE, 2.010.

4.3 Características Culturais

Em Silva Jardim não há centros culturais. O município não tem teatro, sala cinema, nem equipamento multicultural. Conta apenas com uma biblioteca, localizada no Ciep Professora Vera Lúcia Pereira Coelho. Há preocupação com a pouca participação e falta de interesse da população em atividades culturais.

O município está inserido no projeto Ponto de Cultura, pleiteado pela Instituição Cultural Bantu Brasil, que faz parte do projeto Caipira da Mata Atlântica, em Aldeia Velha. Além disso, existe o projeto Era uma vez... Vozes do São João, com contadores de história, vídeos e teatro, executado pelo Grupo de Educadores para o Meio Ambiente.

Na cultura popular, destacam-se algumas atividades, como o Grupo de Mineiro-Pau de Silva Jardim, único representante desta manifestação no município e um dos últimos remanescentes da região. Em vários distritos, há artistas ligados a música, literatura, dança e teatro.

4.4 Características Ambientais

4.4.1 Clima

Na Região Hidrográfica VI (Lagos São João) há uma notável diversidade climática, variando do regime tropical ao semiárido. O clima de Silva Jardim é do tipo tropical úmido, com sazonalidade bem definida. O verão é quente, úmido e muito chuvoso, com chuvas concentradas de dezembro a março. Já o inverno é frio e seco.

Com base nos dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (2006), a temperatura média anual é de 24°C.

Na Região Hidrográfica VI (Lagos São João) há uma notável diversidade climática, variando do regime tropical ao semiárido, sendo o clima de Cabo Frio classificado como Tropical Litorâneo.

Durante o verão predomina a massa de ar Continental Equatorial, enquanto no resto do ano prevalece a massa de ar Tropical Atlântica. Frentes frias frequentemente passam pela região, em especial durante a primavera (Fonte: Consórcio Intermunicipal Lagos São João - CILSJ). Desta maneira, as chuvas são mal distribuídas, sendo que nos períodos chuvosos, de outubro a março, o índice pluviométrico pode igualar ou ser superior a dez vezes o da estação de estiagem (abril a setembro).

No município de Silva Jardim o índice pluviométrico médio em 2.006 foi 1.600 mm. Estas características climáticas e pluviométricas permitiram, para o campo do esgotamento sanitário, a adoção da solução do chamado "sistema de tempo seco", ou sistema unitário, possibilitando reverter em curto prazo o baixíssimo índice de atendimento na região.

4.4.2 Relevo

No município de Silva Jardim o relevo abrange áreas de baixada, com predomínio de morros e áreas que apresentam relevos diversos e bastante acidentados. Uma das características mais significativas da região é a grande extensão geográfica com áreas preservadas.

4.4.3 Vegetação e Flora

O território de Silva Jardim integra o Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar, o qual caracteriza-se como local de ocorrência de espécies raras e endêmicas, e apresenta 42,2% de seu território cobertos por florestas. O Corredor da Serra do Mar abrange o maior remanescente do ecossistema Floresta Ombrófila Densa, que ocupava as encostas e topos das serras do Mar e da Mantiqueira e as terras baixas adjacentes.

Foi graças ao seu relevo, fortemente acidentado e cheio de declives, que essas áreas se mantiveram bem preservadas, embora se situem perto das duas maiores metrópoles do Brasil, São Paulo e Rio de Janeiro. É uma das regiões mais ricas em diversidade biológica da Mata Atlântica, apresentando, por exemplo, a maior diversidade de mamíferos de pequeno porte e a maior concentração de aves ameaçadas e/ou endêmicas.

À grande diversidade vegetal está associada uma importante diversidade animal. Desse modo, a região apresenta fauna abundante e diversa, sendo refúgio de várias espécies animais, muitas ameaçadas de extinção. O território municipal ainda abriga exemplares de diversas espécies, tais como onça-pintada, micoleão-dourado, bugio, macaco-prego, cutia, veado, paca, onça-parda, tamanduá, maracajá, guaxinim, tucano e bicho-preguiça.

4.4.4 Recursos Hídricos

4.4.4.1 Região Hidrográfica

No que se refere à área territorial do município de Silva Jardim, esta situa-se na RH VI do Estado do Rio de Janeiro, denominada Lagos São João. A Figura 6 ilustra o mapa das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.

Figura 6 - Mapa das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: INEA, 2.013.

De acordo com a classificação, ainda em vigor e adotada pela Agência Nacional de Águas (ANA) e pelo IBGE, a Região Hidrográfica VI (Lagos São João) integra a bacia do Atlântico Leste, trecho Sudeste, cujo código é sub-bacia SB-59. No que concerne a divisão ambiental do Estado, as bacias integram a macrorregião ambiental 4 (MRA-4).

Esta RH VI é gerenciada pelo Comitê das Bacias Hidrográficas das Lagoas de Araruama, Saquarema e dos Rios São João e Una (Comitê de Bacia Lagos São João),

sendo instituídos em 2.005, três subcomitês para facilitar a gestão do território tão diverso da bacia hidrográfica, sendo eles:

I. Subcomitê das Bacias Hidrográficas da Lagoa de Araruama e Rio Una;

II. Subcomitê da Bacia Hidrográfica da Lagoa de Saquarema;

III. Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio São João.

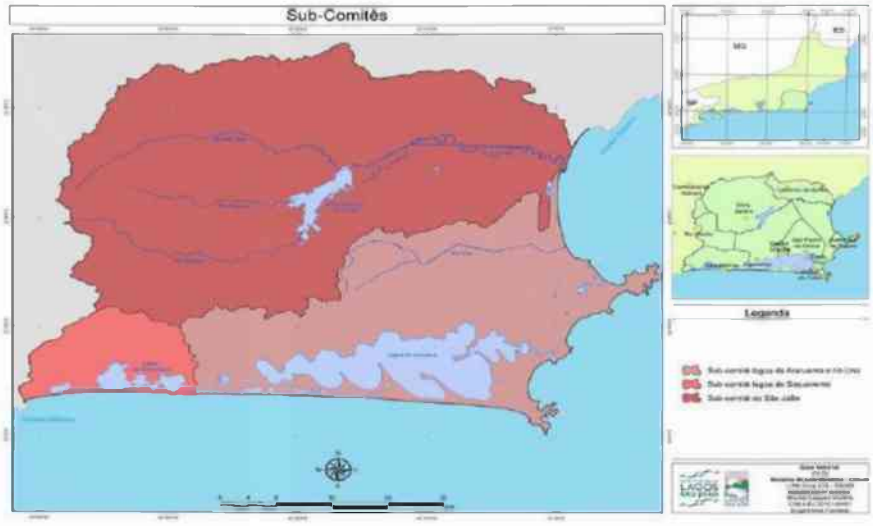


Figura 7 - Divisão dos Subcomitês

Fonte: CILSJ, 2.012.

O município de Silva Jardim está inserido na área pertencente ao Subcomitê do Rio São João. A RH VI é formada por cinco regiões hidrográficas principais, cujos detalhes são mostrados no Quadro 1.

Quadro 1 - Principais Regiões Hidrográficas

Região Hidrográfica (RH)	Abrangência	Área (km^2)	Municípios
RH das lagoas de Saquarema, Jaconé e Jacarepiá.	Reúne as bacias das lagoas de Saquarema, Jaconé e Jacarepiá e a área de restinga entre as lagoas e o mar.	310	Saquarema e Maricá
RH da Lagoa de Araruama e do Cabo Frio	Reúne a bacia da Lagoa de Araruama, as restingas de Massambaba e Cabo Frio e o acidente geográfico chamado de Cabo Frio	572	Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Saquarema e Rio Bonito.
RH do Rio Una e do Cabo de Búzios	Reúne a bacia do Rio Una, o Cabo de Búzios e as terras a retaguarda da Praia do Peró.	626	Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Araruama e Armação dos Búzios
RH do Rio São João e Represa de Juturnaíba	Reúne o Rio São João e seus afluentes	2.160	Cachoeiras de Macacu, Rio Bonito, Casimiro de Abreu, Araruama, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio, Rio das Ostras e Silva Jardim.
RH do Rio das Ostras	Reúne a bacia do Rio das Ostras e as microbacias das lagoas do Iriri, Salgada e Itapebussus	157	Rio das Ostras e Casemiro de Abreu
TOTAL	3.825		

Fonte: CILSJ, 2.012.

A Figura 8 ilustra a área de atuação de cada Região Hidrográfica.

Figura 8 - Mapa das Bacias Hidrográficas Lagos São João

Fonte: CILSJ, 2.012.

4.4.4.2 Hidrografia

Os principais Rios de Silva Jardim são:

- Rio São João
- Rio Bacaxá
- Rio Capivari

No Censo preliminar inédito realizado em 2003 pelo CILSJ revelou a existência de 38 lagoas dentro da Região Hidrográfica Lagos São João, sendo a de Silva Jardim a extinta Lagoa de Juturnaíba, que hoje é uma represa.

4.4.5 Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação Ambiental constituem-se em:

I - Zona de Proteção Ambiental;

II - Área de Proteção ao Patrimônio Cultural:

Ficam estabelecidas como áreas de Proteção ao Patrimônio Cultural, conforme Plano Diretor Municipal:

a - os quarteirões contínuos da Praça Amaral Peixoto, da Prefeitura e da Igreja Matriz, situados na Área Central da sede do Município bem como casa da Zezé Macedo;

b - os bens de valor histórico, artístico, arquitetônico, arqueológico e cultural;

c - as manifestações culturais, bem como os locais onde ocorrem.

III - Área de Proteção Paisagística e de Lazer;

IV - Faixa de Proteção aos Recursos Hídricos. Faixa de Proteção aos Recursos Hídricos, de domínio público non aedificandi, é aquela que, pela sua condição de preservação permanente das florestas e demais formas de preservação nela existentes, na forma da Lei Federal n.º 4771, de 15 de setembro de 1.965, garantirá o acesso público livre e desimpedido. Segundo Plano Diretor Municipal, serão toleradas as edificações existentes na data da publicação desta Lei, desde que não impeçam o acesso, livre e desimpedido das pessoas aos cursos d'água. O Plano Diretor Municipal determina as seguintes faixas de Proteção aos Recursos Hídricos:

I - Faixa marginal, na largura de 30 (trinta) metros, ao longo dos rios ou de qualquer outro curso de água, contada da linha de nível máximo das águas;

II - Faixa marginal, na largura de 150 (cento e cinquenta) metros, ao longo da Lagoa de Juturnaíba, considerando o perímetro relativo à cota de 8,40m (oito metros e quarenta centímetros), recomendada pela FEEMA como ideal.

4.4.5.1 Áreas de Preservação Permanente

Áreas de Preservação Permanente são porções do território municipal, incluídas as ilhas costeiras e oceânicas, de domínio público ou privado, destinadas à preservação de suas características ambientais relevantes, assim definidas em lei.

Em Silva Jardim destaca-se a APA Bacia Rio São João/Mico Leão Dourado.

4.5 Zoneamento Urbano

Conforme Lei Municipal Complementar n.º 050 de 20 de Outubro de 2.006 que dispõe sobre a Revisão do Plano Diretor de Silva Jardim, seguem considerações a respeito do Macrozoneamento, Zoneamento Urbano e Uso e Ocupação do Solo.

4.5.1 Macrozoneamento

Para ordenação da ocupação do solo, o município é dividido nas seguintes zonas:

- I - Zona Urbana (ZUR):
  - ✓ São aquelas efetivamente ocupadas ou já comprometidas com a ocupação pela existência de parcelamentos urbanos implantados
- II - Zona de Expansão Urbana (ZEU):
  - ✓ São aquelas destinadas à ocupação necessária ao crescimento da cidade. Estabelece o sentido de expansão das áreas urbanas e define a localização dos investimentos públicos em infraestrutura e assentamentos urbanos.
- III - Zona Rural (ZR):
  - ✓ É aquela constituída por áreas destinadas às atividades primárias e de produção de alimentos bem como às atividades de reflorestamento.
- IV - Zona de Proteção Ambiental (ZPA):
  - ✓ É o trecho do território municipal cujas características ecológicas e paisagísticas devam ser preservadas e nas quais a ocupação e uso devam respeitar parâmetros que não comprometam estas características.
  - ✓ São consideradas Zona de Proteção Ambiental todas as áreas do território municipal situadas acima da cota 100
- V - Zona Institucional (ZI):
  - ✓ São consideradas Zonas Institucionais aquelas de propriedade ou sob o controle e fiscalização da União, Estado ou Município.
  - ✓ Considera-se Zonas Institucionais a Reserva Biológica de Poço das Antas, criada pelo Decreto Federal n.º 73,191, de 11 de março de 1974 e ampliada pelo Decreto Federal n,º 76,534, de 3 de novembro de 1975.

4.5.2 Zoneamento

Para ordenação do solo, as Zonas Urbanas (ZUR) e de Expansão Urbana (ZEU) ficam divididas em:

- I - Área Central (AC):

- ✓ É aquela onde prevalecem as atividades comerciais e de serviços, admitido o uso residencial e de atividades econômicas ligadas ao setor secundário e terciário.

- ➢ II - Área Residencial I (AR I):
  - ✓ É aquela onde prevalece uso para moradia e as atividades de apoio ou complementaridade a este uso, compatíveis entre si.
- ➢ III - Área Residencial II (AR II):
  - ✓ Mesma definição da Área Residencial I
- ➢ IV - Área Residencial III (AR III):
  - ✓ Mesma definição da Área Residencial I
- ➢ V - Área de uso Misto (AUM):
  - ✓ É aquela onde as atividades residenciais, de serviços e industriais, compatíveis entre si, coexistem sem predominância significativa de nenhuma dessas atividades.
- ➢ VI - Área de Interesse Social (AIS):
  - ✓ É aquela destinada primordialmente à produção e manutenção de habitação de interesse social, compreendendo uma ou mais das seguintes situações:
    - ▪ a-) terrenos públicos ou particulares ocupados por população de baixa renda ou por assentamentos assemelhados, em relação aos quais haja interesse público em se promover a urbanização ou regularização jurídica da posse da terra;
    - ▪ b-) - loteamentos em relação aos quais haja interesse público na promoção da regularização jurídica do parcelamento, na complementação da infraestrutura urbana ou dos equipamentos comunitários, ou na recuperação ambiental;
  - ✓ c-) terrenos não edificados, subutilizados ou não utilizados necessários à implantação de programas habitacionais de interesse social;
  - ✓ d-) outros terrenos que venham a ser objeto da reinvindicação popular.
- ➢ VII - Área de Interesse Turístico (AIT):
  - ✓ É aquela destinada à ampliação de sítios de recreio e equipamentos turísticos, definindo parcelamento e ocupação específica.

4.5.3 Uso e Ocupação do Solo

O uso do solo será controlado mediante adoção da seguinte classificação:

- Uso Adequado (AD)
- Uso Tolerado (TO)
- Uso Inadequado (IN)

As especificações de áreas e usos para utilização do solo estão disciplinadas no Quadro Geral de Uso apresentado no quadro a seguir.

Quadro 2 - Quadro Geral de Uso

ÁREA/USO	CENTRAL	I RESIDENCIAL	II RESIDENCIAL	III RESIDENCIAL	USO MISTO	SOCIAL INTERESSE	TURÍSTICO INTERESSE
Residencial	TO	AD	AD	AD	TO	AD	AD
Comercial	AD	TO	TO	IN	AD	AD	TO
Profissões Liberais	AD	TO	IN	IN	AD	TO	IN
Indústria Leve	AD	IN	IN	IN	AD	AD	IN
Indústria em Geral	IN	IN	IN	IN	AD	IN	IN
Indústria Nociva ou Perigosa	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN
Educacional	AD	AD	TO	TO	TO	AD	TO
Recreacional	AD	AD	AD	AD	TO	AD	AD
Saúde - Assistência	AD	TO	TO	TO	TO	TO	IN
Proteção	TO	TO	TO	TO	TO	TO	AD
"Non Aedificandi" Espaço Aberto	TO	TO	TO	AD	TO	TO	TO

Fonte: Plano Diretor de Silva Jardim (2006)

4.6 Legislação em Vigor

A seguir são apresentadas informações a respeito da Legislação existente, no âmbito Municipal, pertinentes ou reguladoras das questões do saneamento básico.

- Lei Orgânica de 05 de Abril de 1990
- Lei n.º 1.166 de 30 de Setembro de 1999: Lei que autoriza a participação do Município de Silva Jardim, na constituição do Consórcio Intermunicipal para gestão ambiental das bacias da Região dos Lagos, do Rio São João e Zona Costeira, a ser constituído pelos Municípios de Armação de Búzios, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, Rio Bonito, Rio das Ostras e São Pedro da Aldeia.
- Lei Complementar n.º 050 de 20 de Outubro de 2006: Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor de Silva Jardim.

4.7 Indicadores

A Tabela a seguir, demonstra a mortalidade proporcional (porcentagem de óbitos) ocorridos em Silva Jardim por faixa etária, segundo grupo de causas.

Tabela 3 - Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária

Grupo de Causas	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	16,67	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09	16,67	8,45	8,97	10,00
Neoplasias (tumores)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,64	5,56	9,86	10,26	9,17
Doenças do aparelho circulatório	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,18	33,33	42,25	39,74	33,33
Doenças do aparelho respiratório	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,55	11,11	18,31	17,95	14,17
Algumas afec originadas no período perinatal	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50
Causas externas de morbidade e mortalidade	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	40,91	16,67	2,82	5,13	13,33
Demais causas definidas	33,33	0,00	0,00	0,00	0,00	13,64	16,67	18,31	17,95	17,50
Total	**100**	**0**	**0**	**0**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

Fonte: DATASUS, 2.009.

Na Tabela 4 estão apresentados outros indicadores de mortalidade do município entre os anos de 2.002 e 2.008.

Tabela 4 - Outros Indicadores de Mortalidade (Número)

Outros Indicadores de Mortalidade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total de óbitos	127,00	114,00	118,00	133,00	154,00	137,00	135,00
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	5,79	5,13	5,24	5,73	6,53	5,73	6,09
% óbitos por causas mal definidas	12,60	4,39	5,08	6,02	17,53	10,22	11,11
Total de óbitos infantis	10,00	8,00	5,00	4,00	9,00	3,00	6,00
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
% de óbitos infantis no total de óbitos *	7,87	7,02	4,24	3,01	5,84	2,19	4,44
% de óbitos infantis por causas mal definidas	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	0,00
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos **	28,99	24,84	15,29	13,99	28,94	10,71	19,67

* Coeficiente de mortalidade infantil proporcional.
** Considerando-se apenas os óbitos e nascimentos coletados pelo SIM/SINASC.

Fonte: DATASUS, 2.009.

Na Tabela 5 está contida a distribuição percentual das internações por grupos de causas faixas etárias.

Tabela 5 - Distribuição Percentual das internações (%) por Grupo de Causas e Faixas Etárias

Grupo de causas	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	9,43	7,14	12,00	10,00	2,83	7,35	11,38	8,42	7,69	7,96
Neoplasias (tumores)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	2,45	2,40	2,97	3,64	2,01
Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	1,80	3,96	3,64	1,49
Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	5,66	1,43	8,00	0,00	0,00	2,24	5,99	9,90	8,10	4,11
Transtornos mentais e comportamentais	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,60	0,50	0,40	0,61
Doenças do sistema nervoso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	0,60	0,50	0,40	0,52
Doenças do olho e anexos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,40	0,09
Doenças do ouvido e da apófise mastóide	3,77	2,86	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
Doenças do aparelho circulatório	1,89	0,00	0,00	6,67	0,94	8,98	29,34	26,73	29,15	13,21
Doenças do aparelho respiratório	24,53	35,71	32,00	6,67	0,94	3,06	7,78	16,34	14,98	9,62
Doenças do aparelho digestivo	3,77	17,14	4,00	3,33	2,83	7,96	13,77	6,93	6,88	8,31
Doenças da pele e do tecido subcutâneo	1,89	5,71	0,00	10,00	2,83	4,29	6,59	1,98	2,83	4,11
Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,82	1,20	0,00	0,40	0,61
Doenças do aparelho geniturinário	13,21	10,00	16,00	16,67	6,60	8,98	7,19	7,43	7,29	8,84
Gravidez parto e puerpério	0,00	0,00	0,00	16,67	70,75	35,31	0,00	0,50	0,40	22,22
Algumas afec originadas no período perinatal	11,32	0,00	4,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,70
Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	13,21	2,86	0,00	0,00	0,00	0,41	0,00	0,00	0,00	0,96
Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	7,55	12,86	16,00	3,33	5,66	7,55	10,18	9,90	10,93	8,57
Lesões enven e alg out conseq causas externas	3,77	2,86	0,00	26,67	4,72	6,53	1,20	2,97	2,43	4,99
Causas externas de morbidade e mortalidade	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,09
Contatos com serviços de saúde	0,00	1,43	4,00	0,00	0,00	0,61	0,00	0,50	0,40	0,52
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: DATASUS, 2.009.

4.7.1 Socioeconômicos

4.7.1.1 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O IDH permite medir o desenvolvimento de uma população além da dimensão econômica. É calculado com base na: renda familiar per capita; expectativa de vida; taxa de alfabetização de maiores de 15 anos. Variando de zero a um, o IDH classifica os municípios segundo três níveis de desenvolvimento humano:

- Municípios com baixo desenvolvimento humano (IDH até 0,5);
- Municípios com médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8);
- Municípios com alto desenvolvimento humano (IDH acima de 0,8).

O município de Silva Jardim está classificado com um índice de médio desenvolvimento humano.

A Tabela 6 e a Tabela 7 demonstram índices de desenvolvimento humano dos anos de 1.991 e 2.000, segundo o Ranking do IDH do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2.003) e a posição do município no ranking brasileiro, referenciando a capital do Estado, Rio de Janeiro, Silva Jardim e municípios próximos.

Tabela 6 - IDH do município de Silva Jardim

IDH	ANO	Silva Jardim (RJ)
IDHM	1991	0,628
	2000	0,731
IDHM-Renda	1991	0,557
	2000	0,652
IDHM-Longevidade	1991	0,695
	2000	0,743
IDHM-Educação	1991	0,631
	2000	0,799

Fonte: PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2.003.

Tabela 7 - Posição Ranking IDH

MUNICÍPIO	Posição Ranking IDH (1991-2000)*
Rio de Janeiro	60
Iguaba Grande	645
Cabo Frio	745
Armação dos Búzios	771
Arraial do Cabo	793
São Pedro da Aldeia	1.067
Saquarema	1.541
Araruama	1.693
Silva Jardim	**2.414**

*Em relação ao IDH do ano de 2000.

Fonte: PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2.003.

4.7.1.2 Produto Interno Bruto (PIB) per capita

O PIB per capita é utilizado como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de um país, região ou município, no entanto, este indicador observado isoladamente é insuficiente para expressar o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstâncias nas quais estejam ocorrendo forte desigualdade na distribuição da renda. O PIB leva em conta três grupos principais:

- ✓ Agropecuária, formada por Agricultura, Extrativa Vegetal e Pecuária;
- ✓ Indústria, que engloba Extrativa Mineral, Transformação, Serviços Industriais de Utilidade Pública e Construção Civil, e,
- ✓ Serviços, que incluem Comércio, Transporte, Comunicação, Serviços da Administração Pública e outros serviços.

O PIB identifica a capacidade de geração de riqueza do município, que no caso de Silva Jardim representa 0,78% do PIB da Região. A Tabela 8 ilustra o PIB a preços correntes e o PIB per capita de Silva Jardim entre os anos de 2.004 e 2.008.

Tabela 8 - PIB

Unidades da Federação	Produto Interno Bruto – a preços correntes (1.000 R$)					
	2004	2005	2006	2007	2008 (*)	Per capita 2008 (R$) (*)
Rio de Janeiro	222.945.041	247.017.528	275.327.129	296.767.784	343.182.068	21.621,36
Silva Jardim	129.913	132.465	140.885	146.493	160.314	7.235,03

*Dados sujeitos à Revisão pelo IBGE

Fonte: IBGE, 2.004 - 2.008.

5 DIAGNÓSTICO

5.1 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

A Região dos Lagos teve os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário administrados e operados sob concessão da Companhia Estadual de Água e Esgoto (CEDAE) até meados de 1.998. Nos últimos anos desse período, a realidade do saneamento nos municípios da região foi-se deteriorando paulatinamente, chegando a uma situação de virtual abandono, com falta de água generalizada e serviços de esgotamento sanitário inexistentes.

Para superar estes problemas, o Governo Estadual, controlador da CEDAE, lançou em dezembro de 1.996 uma licitação pública, com o objetivo de conceder os serviços supracitados na região dos Lagos-Oeste, que corresponde aos municípios de Araruama, Silva Jardim e Saquarema e na região dos Lagos-Leste, que corresponde aos municípios de Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia, em pacotes separados.

A licitação foi a CN n.º 03/96 da Secretaria de Estado de Obras e Serviços Públicos do Estado do Rio de Janeiro e tinha como objeto: "Concessão pública de serviços e obras de implantação, ampliação, manutenção e operação dos sistemas de abastecimento de água, de coleta e tratamento de esgoto das áreas urbanas dos Municípios de Araruama (inclusive Iguaba Pequena e São Vicente de Paula), Saquarema (inclusive Bacaxá) e Silva Jardim".

Os serviços de saneamento básico da região dos Lagos-Oeste foram concedidos, com horizonte de 25 (vinte e cinco) anos, ao grupo que deu origem à Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ), e esta passou a operar em março de 1.998.

Quanto ao sistema de abastecimento de água, a estação de tratamento de água que atendia toda a Região dos Lagos (ETA da CEDAE, capacidade de 1.000 l/s), situada na Lagoa de Juturnaíba, ficou no pacote sob administração da CAJ.

O contrato que regia este fornecimento previa, ainda, a venda de cerca de 50 l/s para o município de Iguaba Grande, pelo mesmo período, através da adutora de mesmo nome, com origem no sistema do município de Araruama, da concessão da CAJ.

O contrato de concessão dos serviços de esgotamento sanitário firmado com os Municípios de Araruama, Saquarema e Silva Jardim, exigia da CAJ o compromisso

de executar as obras necessárias para atender às metas de atendimento discriminadas na Tabela 9.

Tabela 9 - Metas de Níveis de Atendimento (Contrato de Concessão)

ANO	Água	Esgoto
3 (2.001)	80%	0%
8 (2.006)	85%	25%
13 (2.011)	90%	50%
20 (2.018)	95%	65%
25 (2.023)	100%	70%

Fonte: Contrato de Concessão - CAJ, 1.998.

As obras do sistema de esgotamento sanitário deveriam ser feitas através do sistema separador, mas de forma a poder responder a um conjunto de solicitações ambientais e institucionais, resultantes de intervenções de diversas entidades e organizações ligadas à preservação da lagoa de Araruama, um acordo entre a CAJ e o Poder Concedente alterou a coleta de esgotos da região, que passou a ser através de captação e tratamento de vazões de tempo seco.

Ao final das principais galerias ou cursos d´água foram feitos barramentos, através de comportas ou degraus, de forma que toda a água pluvial somada à contribuição de esgoto sanitário seja desviada para o interior de estações elevatórias que por sua vez recalcam todo o material para estações de tratamento de esgoto. Estes barramentos também impedem que a água do corpo d´água a jusante retorne ao sistema quando há maré elevada. Este sistema funciona satisfatoriamente somente quando não há chuvas, por isso são chamadas de tomadas em tempo seco. Quando ocorrem chuvas a vazão aumenta consideravelmente, ultrapassando a capacidade do sistema como um todo, fazendo com que o excesso transborde acima dos barramentos, atingindo o corpo d´água a jusante. O atenuante para estes casos de transbordamento é que, quando há chuvas e, consequentemente, vazão capaz de promover o transbordamento, o esgoto está muito diluído, representando uma pequena parcela em relação ao total.

Esta foi a solução economicamente viável para atender com rapidez e eficiência ao propósito de despoluir a Lagoa de Araruama, objetivo que foi atingido em grande parte. O sistema de captação das vazões de tempo seco permitiu, a curto prazo, encaminhar às ETE's os dejetos de uma população muito maior do que aquela que seria atendida pelo sistema separador absoluto, visto que a execução das redes

separadoras e a modificação das instalações internas das residências, para permitir a segregação e lançamento dos esgotos sanitários à rede separativa e a própria instalação da rede separativa, teria sido muito dificultosa, cara e demorada, apesar deste sistema possuir algumas desvantagens, porque nem todas as residências nas áreas de influência das estações elevatórias existentes estão efetivamente ligadas às galerias de águas pluviais e, tampouco, há fiscalização ou obrigatoriedade por parte do Poder Concedente ou da Concessionária para que todas as edificações façam esta ligação, alén do fato das tubulações das galerias de águas pluviais não estarem dimensionadas para receber contribuição de esgoto sanitário.

Graças a essa estratégia e destacando-se que nesta região realizou-se o maior investimento per capita na última década, foi possível dar o salto mais significativo entre os índices de saneamento do estado do Rio de Janeiro revertendo o quadro de eutrofização da Lagoa de Araruama, principal ativo ambiental e turístico da região.

Este acordo sobre a mudança do sistema separador para o sistema de tomadas em tempo seco foi documentado no 2.º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão. Fazendo menção à documentação legal produzida neste período, destacamos que foram feitos 8 termos aditivos ao contrato inicial da concessão e, as principais informações sobre cada um deles estão descritas a seguir:

- 1º Termo Aditivo
  - ✓ Data: Abril / 1.998
  - ✓ Principais informações:
    - Mudança nos valores de tarifas;
    - Mudança nos valores e prazos do pagamento da outorga.
- 2º Termo Aditivo
  - ✓ Data: Agosto / 2.003
  - ✓ Principais informações:
    - Mudança do consumo mínimo mensal residencial para 10 m3;
    - Mudança nos valores e prazos do pagamento da outorga;
    - Redefinição das obras constantes no edital;
    - Aprovação para implantação do sistema unitário (tempo seco) para coleta do sistema de esgotamento sanitário.
- 3º Termo Aditivo
  - ✓ Data: Junho / 2.005
  - ✓ Principais informações:

- Novo cronograma de investimentos para o sistema de abastecimento de água (cronograma este que continua em vigor até a atualidade);
- Aprovação de reajuste de 74,08% sobre a tarifa de água relativo à cobrança da tarifa de esgoto. A partir deste Termo Aditivo, todos os consumidores tiveram sua tarifa aumentada por causa do sistema de esgoto, mesmo que seu imóvel não foi contemplado com este sistema.

  - Mudança nos valores e prazos do pagamento da outorga;

➢ 4º Termo Aditivo

✓ Data: A data não está correta no arquivo retirado do site da Agenersa, pois a data constante é a mesma do 7º Termo Aditivo;

✓ Principais informações:

- Novo cronograma de investimentos para o sistema de esgotamento sanitário.

➢ 5º Termo Aditivo

✓ Data: Fevereiro / 2.007

✓ Principais informações:

- Novo cronograma de investimentos para o sistema de esgotamento sanitário.

➢ 6º Termo Aditivo

✓ Data: Abril / 2.007

✓ Principais informações:

- Novo cronograma de investimentos para o sistema de esgotamento sanitário.

➢ 7º Termo Aditivo

✓ Data: Fevereiro / 2.007

✓ Principais informações:

- Novo cronograma de investimentos para o sistema de esgotamento sanitário;
- Mudança nos valores e prazos do pagamento da outorga;
- Extensão do prazo da concessão em 180 meses. Com isso, o prazo para o término da concessão passou para o ano de 2.038;
- Mudança do consumo mínimo mensal comercial de 20 m3 para 10 m3;
- Adoção da tarifa residencial social;
- Mudança na tabela e estrutura tarifária.

- 8º Termo Aditivo
  - ✓ Data: Fevereiro / 2.013
  - ✓ Principais informações:
    - Antecipação das obras de esgotamento sanitário de Praia Seca;
    - Valor de investimento em esgotamento sanitário de Praia Seca;
    - Rateio dos custos com a operação e manutenção da barragem da Represa de Juturnaíba.

5.1.1 Autarquias e Departamentos ligados aos Serviços

O Município conta com a Secretaria de Meio Ambiente e com a Secretaria de Obras e Serviços Públicos. Silva Jardim se faz representar junto ao CILSJ e ao CBHLSJ para gestão ambiental das bacias. Quanto à Agenersa, o Município é representado pelo CILSJ.

5.1.2 Concessionária Águas de Juturnaíba (CAJ)

5.1.2.1 Pessoal e Equipamentos

Segundo informações obtidas junto à CAJ, os recursos humanos e equipamentos disponíveis, referente ao ano de 2.012 (para a concessionária como um todo), estão listados na Tabela 10 e na Tabela 11, respectivamente.

Tabela 10 - Pessoal

Descrição	Número de funcionários
Agua/Pavimentação	4
Controle de qualidade	4
Coord. de serv. de manutenção - chefia	8
Coordenação de eletromecânica	13
Coordenação de obras	7
Coordenação de operação de água	2
Coordenação técnica	12
ETA lagoa de Juturnaíba	21
ETE ponte dos leites	5
Manutenção de água	24
Manutenção de esgoto	2
Sup. operação de esgoto	14
Sup. tratamento esgoto	2
Superv. distribuição de água	35
Total Geral	**153**

Fonte: CAJ, 2.012

Tabela 11 - Equipamentos

VEÍCULO	QUANTIDADE
Caminhão caçamba	4
Caminhão MB-608	1
Caminhão munck	1
Caminhão pipa	2
veículo - Fox / Gol	17
Kombi	1
Moto	34
Retroescavadeira	5
Utilitário - Saveiro / Strada / Montana	26
Sprinter	2
Toyota	2
Caminhão sucção	1
Motoniveladora	1

Fonte: CAJ, 2.012.

5.1.2.2 Dados Financeiros

As informações da Concessionária relatadas na Tabela 12 dizem respeito a todos os municípios por ela operados, não havendo separação por município, como seria mais adequado.

Tabela 12 - Despesas Gerais

Item	Discriminação	Ud	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	jul/12	ago/12	set/12
1	Valor faturado de água (tarifa)	R$	4.170.788	3.873.766	4.080.257	3.521.632	3.346.374	3.376.419	3.470.793	3.677.268	3.455.939
2	Valor faturado de esgoto (tarifa)	R$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Valor arrecadado de água (tarifa)	R$	3.435.899	3.435.899	4.074.333	3.726.442	3.817.315	3.432.962	3.393.846	3.807.055	3.248.901
4	Inadimplência	R$	734.889	437.867	5.924	-204.810	-470.941	-56.543	76.947	-129.787	207.038
5	Inadimplência	%	17,62%	11,30%	0,15%	-5,82%	-14,07%	-1,67%	2,22%	-3,53%	5,99%
6	Valor arrecadado de esgoto	R$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Valor faturado outras receitas	R$	101.181	76.826	98.066	90.243	93.601	98.090	102.797	110.593	98.839
8	Despesa de pessoal próprio	R$	795.860	723.589	715.702	763.456	792.775	779.291	752.991	779.086	765.450
9	Despesa de pessoal – serv. terceiros	R$	342.156	476.491	371.720	571.761	548.015	495.929	451.152	403.714	514.290
10	Despesa com aluguel de viaturas	R$	387.197	323.019	241.881	266.332	279.100	203.164	254.129	247.564	294.762
11	Despesa com energia elétrica	R$	432.276	558.739	577.993	618.939	529.107	469.646	572.261	499.183	568.131
12	Despesa com produto químico	R$	35.000	7.091	72.589	73.391	35.544	69.721	33.089	55.108	38.806
13	Despesa de exploração	R$	2.241.012	2.306.600	2.126.156	2.553.738	2.457.099	2.260.241	2.318.342	2.283.454	2.515.023
14	Investimentos no sistema de água	R$	179.196	250.247	443.595	899.878	720.870	756.297	509.075	706.647	1.166.935
15	Investimentos no sistema de esgoto	R$									
16	Outras despesas de exploração	R$	248.522	217.671	146.271	259.859	272.558	242.490	254.721	298.798	333.585
17	Despesas com impostos	R$	395.809	372.235	387.880	334.985	318.645	218.306	331.253	351.554	330.885
18	Resultado operacional	R$	633.910	607.535	1.511.950	673.351	875.788	811.657	590.048	987.747	162.326

Fonte: CAJ, 2.012.

SERENCO
Serviços de Engenharia Consultiva

Sobre os dados da Tabela 12, podemos fazer as seguintes considerações:

- O índice de inadimplência médio no período analisado foi de 1,82%;
- Os resultados operacionais foram positivos em todos os meses. O resultado operacional, na planilha acima, não constava na planilha fornecida pela Agenersa. Ele foi calculado com uma estimativa do valor arrecadado outras receitas, já que o cálculo deve ser feito com este valor e na planilha original havia apenas o valor faturado;
- Não foi possível fazer mais considerações, tampouco análise mais detalhada devido à falta de informações adicionais.

5.1.2.3 Estrutura Tarifária

A Tabela 13 apresenta a estrutura tarifária atual da CAJ, utilizada a partir de dezembro de 2.012.

Tabela 13 - Estrutura Tarifária Atual

Classe	Faixa de consumo (m3)	Tarifa (R$)
Residencial	Social	2,05
	0 a 10	4,10
	11 a 15	5,25
	16 a 25	7,85
	26 a 35	9,81
	36 a 45	12,57
	46 a 55	15,39
	56 a 65	19,57
	> 65	23,79
Comercial	0 a 10	10,42
	11 a 20	13,01
	21 a 30	20,76
	> 30	32,93
Industrial	0 a 20	21,03
	21 a 30	26,21
	> 30	32,93
Pública	0 a 20	5,85
	21 a 30	8,74
	> 30	13,64

Fonte: CAJ, 2.012.

Não há tarifa exclusiva para o sistema de esgotamento sanitário (TRE). O sistema de esgoto é remunerado através de um percentual sobre a Tarifa Referencial de Água (TRA). No 3.º Termo Aditivo foi aprovado um reajuste de 74,08% sobre a tarifa de água relativo à cobrança da tarifa de esgoto.

No dia 26 de julho de 2.012, a Agenersa através da Deliberação n.º 1.154, ratificou a deliberação da Tarifa Social de água para clientes de baixa renda. Os

moradores da Região dos Lagos atendidos pela Concessionária Águas de Juturnaíba (Araruama, Saquarema e Silva Jardim) passaram a ter este benefício.

A Tarifa Social tem como objetivo favorecer as famílias com renda mensal de até 3 salários mínimos, beneficiárias de algum programa de proteção social dos governos federal ou estadual, moradoras de um único imóvel com até 50 m² de área construída e que consumam até 10 m³ de água por mês (restando aceitável variação singular para mais em um período de 12 meses), com desconto na conta de água. Mesmo que possuam todos os requisitos, os clientes inadimplentes junto às concessionárias ou que tenham utilizado qualquer tipo de fraude nas instalações para fornecimento de água não terão direito a este benefício.

5.1.2.4 Contrato de adesão

Todos os consumidores devem ter assinado o contrato de adesão com a Concessionária. Este contrato teve seu modelo aprovado pela Deliberação Agenersa n.º 570 de 31 de maio de 2.010 e está disponível no site da Agenersa no seguinte endereço:

- http://www.agenersa.rj.gov.br/agenersa_site/documentos/deliberacoes/Deliberacao_570.pdf

5.1.2.5 Lojas de Atendimento

Nas lojas de atendimento da CAJ é possível solicitar todos os serviços da concessionária. As agências estão localizadas em Araruama e São Vicente de Paula na RJ-138. Há ainda a agencia virtual. Pode ser agendado o atendimento por telefone a fim de evitar filas. A 2ª via das faturas pode ser retirada pela internet.

A Concessionária atua com atendimentos de pós-serviço através do call center, para informar ao cliente sobre o laudo da vistoria solicitada ou para reagendamento de serviços em casos de não execução. Também é realizada pesquisa de satisfação na loja através de formulários disponíveis no atendimento, que são analisados pela supervisão. Estes formulários visam avaliar a satisfação do cliente. Existe também a ouvidora, que está diretamente ligada à Superintendência e atua apenas em demandas específicas de atendimento ao consumidor e concede suporte ao setor de Apoio Jurídico.

5.1.3 Regulação dos serviços

A regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestados pela Concessionária CAJ é feita pela Agenersa.

5.1.4 Instrumentos e Mecanismos de Participação e Controle Social na Gestão dos Serviços

Para a população em geral existem os canais de atendimento da Concessionária e da Agência Reguladora. A sociedade organizada tem assento no Consórcio Lagos São João e participa das reuniões com a concessionária. A Prefeitura não tem um canal disponível para atendimento da população quanto aos serviços prestados pela Concessionária. Exemplo positivo é que em alguns casos a população e a sociedade organizada conseguiram interferir e opinar sobre a gestão dos serviços, como o caso citado anteriormente da mudança do sistema de coleta do sistema de esgotamento sanitário, que foi feito através de pressão da população, entidades e sociedade.

5.1.5 Caracterização do Serviço de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água do Município é, atualmente, de responsabilidade da empresa Águas de Juturnaíba.

5.1.5.1 Mananciais

Represa de Juturnaíba

A Represa de Juturnaíba é o principal manancial da Região dos lagos, formada sobre o Rio São João, manancial da vertente oceânica da Serra do Mar, em trecho a jusante da confluência dos rios Bacaxá e Capivari.

- ✓ Qualidade das Águas

Estudos realizados entre 1.979 e 1.999 mostram que os Rios São João, Bacaxá e Capivari encontram-se poluídos por esgoto à montante da represa, e que a Represa Juturnaíba, sendo o receptor final, acaba tendo suas águas comprometidas. O fato de não ter havido desmatamento anterior ao enchimento agrava o problema e evidencia que, embora a represa possua quase vinte anos de idade, o ecossistema artificial não se estabilizou, fato incomum em reservatórios em regiões tropicais.

No relatório final do programa de monitoramento físico-químico, bacteriológico e de sedimentos no reservatório de Juturnaíba e seus contribuintes, com data de junho de 2.012 e realizado pela Universidade Federal Fluminense sob coordenação de Júlio Cesar Wasserman, é demonstrado que, apesar da capacidade suporte do sistema ainda não ter sido ultrapassada, ações devem ser feitas para se evitar que isto aconteça. Esforços neste sentido têm sido feitos. Por exemplo, temos o anúncio recente do encerramento das atividades do lixão de Rio Bonito, que era contribuinte do Rio Bacaxá e o anúncio, pelo Governo do Estado, que a área será remediada, fazendo

com que grande quantidade de poluentes deixe de ir para a Lagoa de Juturnaíba. Quanto à questão do alumínio, as Concessionárias trabalharam para evitar o lançamento dos rejeitos do tratamento na Lagoa de Juturnaíba. A Prolagos já possui um sistema de reaproveitamento das águas de lavagem e desidratação do lodo e a Concessionária Águas de Juturnaíba está em fase de conclusão do seu sistema.

- ✓ Programas desenvolvidos

  Alguns programas têm sido desenvolvidos em relação à Lagoa de Juturnaíba:

- ➢ Projeto Juturnaíba Viva, e,
- ➢ Programa Agente das Águas de Monitoramento Participativo.

Manancial Subterrâneo

No Bairro de Cesário Alvim foram construídos dois poços que terão capacidade de fornecimento, juntos, de 3 m³/h. No momento da visita técnica o sistema ainda não estava em funcionamento. A previsão, quando entrar em operação, é de atender cerca de 1.500 habitantes. Percebe-se claramente que, pela vazão de fornecimento dos poços, que será necessário plano de manobras para atendimento de toda essa população, já que a água produzida não será suficiente para todos.

O projeto prevê ainda a construção de um reservatório, em local próximo aos poços e com cota elevada, para que possa haver tempo de contato para a dosagem de cloro e também permitir que a água seja distribuída por gravidade.

Localização geográfica do poço 1 é : UTM WGS 84 23 S 759047,2002; 7493195,817.

Localização geográfica do poço 2 é : UTM WGS 84 23 S 758974,1873; 7493203,301.

Poço 1

Poço 1

Poço 2

Poço 2

Local para construção do reservatório apoiado

Figura 9 - Relatório Fotográfico (Poços Cesário Alvim)

Fonte: SERENCO, 2.012

5.1.5.2 Outorga

A Concessionária Águas de Juturnaíba possui o Cadastro Nacional de Recursos Hídricos cujo número da declaração é 132273, para a captação na Represa de Juturnaíba, no distrito de São Vicente de Paula, da cidade de Araruama (RJ). A vazão máxima é de 3.960 m^3/h ou 1.100 l/s.

5.1.5.3 Tratamento

ETA Juturnaíba

A Concessionária Águas de Juturnaíba possui apenas uma ETA para produzir água a fim de atender toda a região que está sob sua responsabilidade (Araruama,

Saquarema, Silva Jardim e seus respectivos distritos). Esta ETA está localizada à margem da Lagoa de Juturnaíba e, a partir da estação elevatória de água tratada (EEAT) localizada dentro do terreno da ETA, começa a distribuição para as diversas regiões. Esta distribuição é complementada pelas diversas EEAT existentes e que serão descritas nos itens seguintes.

A ETA é uma estação do tipo convencional e está localizada em São Vicente, distrito de Araruama, à margem da Lagoa de Juturnaíba e possui capacidade final para tratar 1.100 litros por segundo. Ela é dividida em ETA 1 e ETA 2, apenas operacionalmente, mas funcionam como se fossem uma só unidade. Sua localização geográfica é: UTM WGS 84 23 S 780532,2147; 7496041,752.

A Figura 10 apresenta o fluxograma do processo de tratamento da ETA Juturnaíba.

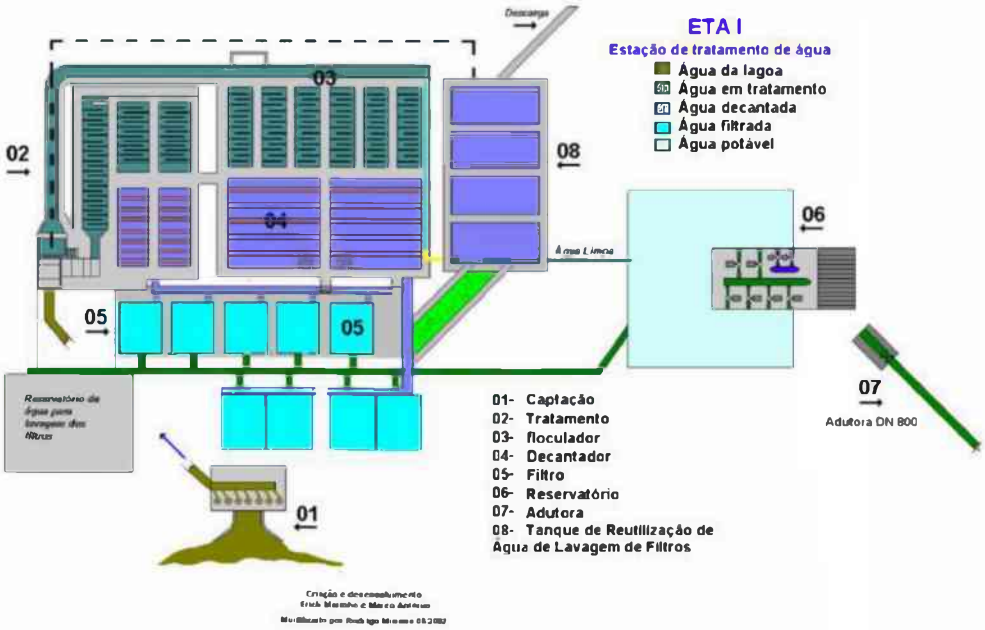


Figura 10 - Fluxograma do Processo da ETA

Fonte: CAJ, 2.012.

✓ Controle de qualidade

O laboratório existente realiza exames bacteriológicos da água (presença/ausência de coliformes totais e fecais) e realiza também exames físico-químicos como o ph, turbidez, cloro residual livre e cor.

A Concessionária Águas de Juturnaíba monitora constantemente os parâmetros de qualidade da água tratada. São monitoradas as dosagens de produtos químicos, os parâmetros como pH, cor, turbidez, cloro residual e flúor na água tratada

anteriormente à distribuição. Quanto à água bruta, é avaliado diariamente a matéria orgânica, temperatura e o oxigênio dissolvido, no poço de captação. Além desses dados, são acompanhados os parâmetros de cor, turbidez e pH a cada hora, para acompanhamento mensal da qualidade da água bruta.

✓ Problemas existentes

Nas águas do Rio Juturnaíba, antes da construção (por volta de 1979) do reservatório, não se notava a presença de algas. O problema do desenvolvimento do fito plâncton se iniciou logo após a implantação do reservatório, e se intensificou no decorrer do tempo. Hoje se convive com a presença de algas em teores elevados, que nos períodos de intensa proliferação (floração) acarretam repercussão importante na operação da ETA. Esta situação envolve a necessidade de intervenções operacionais frequentes para limpeza das unidades de tratamento, além de implicar em dosagem elevada do coagulante a fim de promover a coagulação por varredura e assegurar a continuidade do abastecimento da população com água potável.

Dentre as causas da eutrofização do reservatório Juturnaíba destacam-se como principais: a inundação da área da bacia do reservatório ter sido feita sem a prévia remoção da vegetação; lançamento de esgoto urbano sem tratamento prévio adequado; área de inundação extensa; e os altos níveis da insolação regional. Sob tais condições, torna-se propícia a proliferação de algas, dentre as quais a cianofícea. A presença deste tipo de alga na água bruta promove a formação de flocos leves, tendentes a flotação, que não são capturados eficientemente na decantação, sendo conduzidos diretamente aos filtros, onde geralmente acarretam a diminuição das carreiras de filtração, ou seja, a diminuição do período entre duas lavagens consecutivas para limpeza do leito filtrante.

Vista aérea

Vista externa

Figura 11 - Relatório Fotográfico (ETA Juturnaíba)

Fonte: SERENCO, 2.012

Existe área próxima à ETA para futuras ampliações. Maiores informações a respeito do processo de tratamento da água bruta podem ser visualizadas no Produto 4.

5.1.5.4 Características da Estrutura Física de Adução, Reservação e Distribuição de Água

Adução

O Sistema de abastecimento de água dos Municípios de Araruama, Saquarema e Silva Jardim são interligados, possuindo apenas uma estação de tratamento de água (ETA) que é responsável por toda a produção. O manancial utilizado é a Lagoa de Juturnaíba.

Quanto à distribuição, ela é feita em marcha, atendendo aos Municípios conforme o traçado das adutoras e redes existentes.

Um resumo da macro distribuição do Município: Inicia-se na estação elevatória de água tratada da ETA. A tubulação inicial é de 800 mm partindo do recalque da Estação de Tratamento de Água até atingir o Reservatório de São Vicente, com capacidade de 1500 m³ (atualmente inoperante).

Em sequência, segue com tubulação de 900 mm até o ponto 06, onde se divide em duas linhas de 500 mm. Estas tubulações seguem até o Booster Araruama, que é operado somente no verão, época de maior consumo.

Dando continuidade essas linhas de 500 mm, logo após este booster há uma ramificação de 300 mm que abastece o Município de Silva jardim. Esta ramificação de 300 mm possui outra ramificação de 200 mm na entrada de Morro Grande (Araruama) a qual é responsável pelo abastecimento desta região.

A adutora segue em direção a Silva Jardim, a partir deste ponto com 200 mm até a Estação Elevatória de Água de Silva Jardim (40cv), a qual é responsável pelo abastecimento do reservatório com capacidade de 800 m³. A partir do reservatório o abastecimento se dá por gravidade, abastecendo outras EEAT que serão descritas neste trabalho.

Para o abastecimento dos três Municípios são feitas manobras diárias a fim de que todas as regiões tenham água pelo menos uma vez por semana, já que a quantidade de água disponível é insuficiente para atendimento contínuo de todas as regiões.

A Tabela 14 demonstra as características do sistema de adução.

Tabela 14 - Características Adução

ADUÇÃO	DIÂMETRO NOMINAL REDE	PRESSÃO MAX.	PRESSÃO MIN.	DISTÂNCIA	VAZÃO MED.	VAZÃO MIN.	VAZÃO MAX	MATERIAL	CONDIÇÃO
ETA ATÉ CAIXA DE TRANSICÃO	800M M	115MCA	70MCA	8.600MTS	650L/S	550L/S	750L/S	AÇO CARBONO	BOA
CAIXA DE TRANSIÇÃO ATÉ PONTO 06	900M M	100MCA	65MCA	3.200MTS	620L/S	520L/S	700L/S	FERRO FUNDIDO	BOA
PONTO 06 ATÉ BOOSTER BACAXA	2 DE 500M M	75MCA	45MCA	29.400MTS	500L/S	450L/S	580L/S	FERRO FUNDIDO	BOA
BOOSTER BACAXA ATÉ SAQUAREMA	2 DE 300M M	60MCA	40MCA	19.400MTS	200L/S	150L/S	22L/S	FERRO FUNDIDO	BOA
SAQUAREMA ATÉ (BOQUEIRÃO)	2 DE 200M M	30MCA	15MCA	8.000MTS	75L/S	80L/S	45L/S	FERRO FUNDIDO	BOA
DERIVAÇÃO DA ESTR. DE SÃO VICENTE ATÉ BOOSTER IGUABA	300M M	30MCA	20MCA	1.600MTS	55L/S	75L/S	30L/S	FERRO FUNDIDO	BOA
DERIVAÇÃO DO BOOSTER SÃO VICENTE ATÉ SILVA JARDIM	300M M	45MCA	20MCA	17.000MTS	27L/S	20L/S	30L/S	FERRO FUNDIDO	BOA

Fonte: CAJ, 2.012.

Elevatórias de Água Tratada

A concessionária CAJ repassou informações de algumas elevatórias existentes, apresentadas na Tabela 15.

Tabela 15 - Relação das Elevatórias de Água Tratada

Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT)	Vazão (m³/h)	Altura Manom. (m.c.a.)	N.º Bombas	Estado de Conservação
EEAT 01 (Araruama)	*	*	3	Bom
EEAT 044 (Reservatório)	105,22	68,38	1	Melhorias na parte elétrica
EEAT 035 (Nossa Senhora da Lapa)	17,2	65	1	Melhorias na parte elétrica
EEAT 026 (Cidade Nova)	14,0	63	1	Parte civil, elétrica e tubulações em mau estado
EEAT 036 (Alfeno Correa)	17,2	65	1	Melhorias na parte elétrica
EEAT 037 (Fazenda Brasil)	38,7	68	1	Melhorias na parte elétrica
EEAT 025 (Boqueirão)	*	60	1	Parte civil, elétrica e tubulações em mau estado

*Informações não repassados pela CAJ

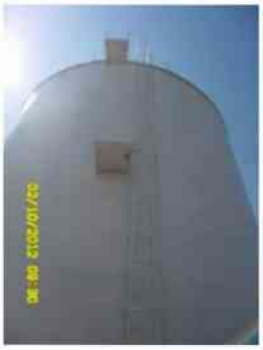
Fonte: CAJ, 2.012.

Maiores informações a respeito das elevatórias de água tratada podem ser visualizadas no Produto 4.

Reservação

- ✓ Reservatório apoiado 1.500 m³ (São Vicente)

Este reservatório é apoiado, metálico, com capacidade de armazenamento de 1.500 m³. Ele se encontra próximo à ETA sendo interligado com a adutora de água tratada. Por estar em uma cota elevada, este reservatório pode ser utilizado em momentos de desligamento da ETA, sendo a água reservada em seu interior escoada por gravidade. Para que ele seja enchido, precisa ser feita uma manobra de registros para que permita a entrada de água. Como a pressão na adutora no local onde está o reservatório é elevada, esta manobra deve ser desfeita quando o reservatório estiver cheio, já que não há automação. Deve ser feita uma automação neste local para que o reservatório funcione conforme foi projetado e, desta forma, proporcione maior segurança operacional ao sistema.



Vista externa Vista externa

Figura 12 - Relatório Fotográfico (Reservatório 1.500 m³)

Fonte: SERENCO, 2.012.

✓ Reservatório apoiado 800 m³

Este reservatório é apoiado, em concreto armado, com capacidade de armazenamento de 800 m³. Funciona em conjunto com a EEAT Reservatório, que recalca água para seu enchimento. A tubulação de saída do reservatório é fechada das 22 às 5 h para que ele possa encher e, a partir das 5 h a tubulação de saída é totalmente aberta. Com o consumo que ocorre durante o dia, o nível de água vai diminuindo até que por volta das 18 ou 19 h o reservatório seca completamente. A partir deste horário, a EEAT Reservatório é desligada e a tubulação proveniente da ETA abastece diretamente o Município de Silva Jardim até por volta das 22 h, quando recomeça o ciclo de operações e manobras.

No terreno deste reservatório existe uma construção que está sendo reformada para abrigar o novo centro operacional, que atualmente funciona juntamente no local de atendimento ao público.

Vista externa Novo centro operacional

Figura 13 - Relatório Fotográfico (Reservatório 800 m³)

Fonte: SERENCO, 2.012.

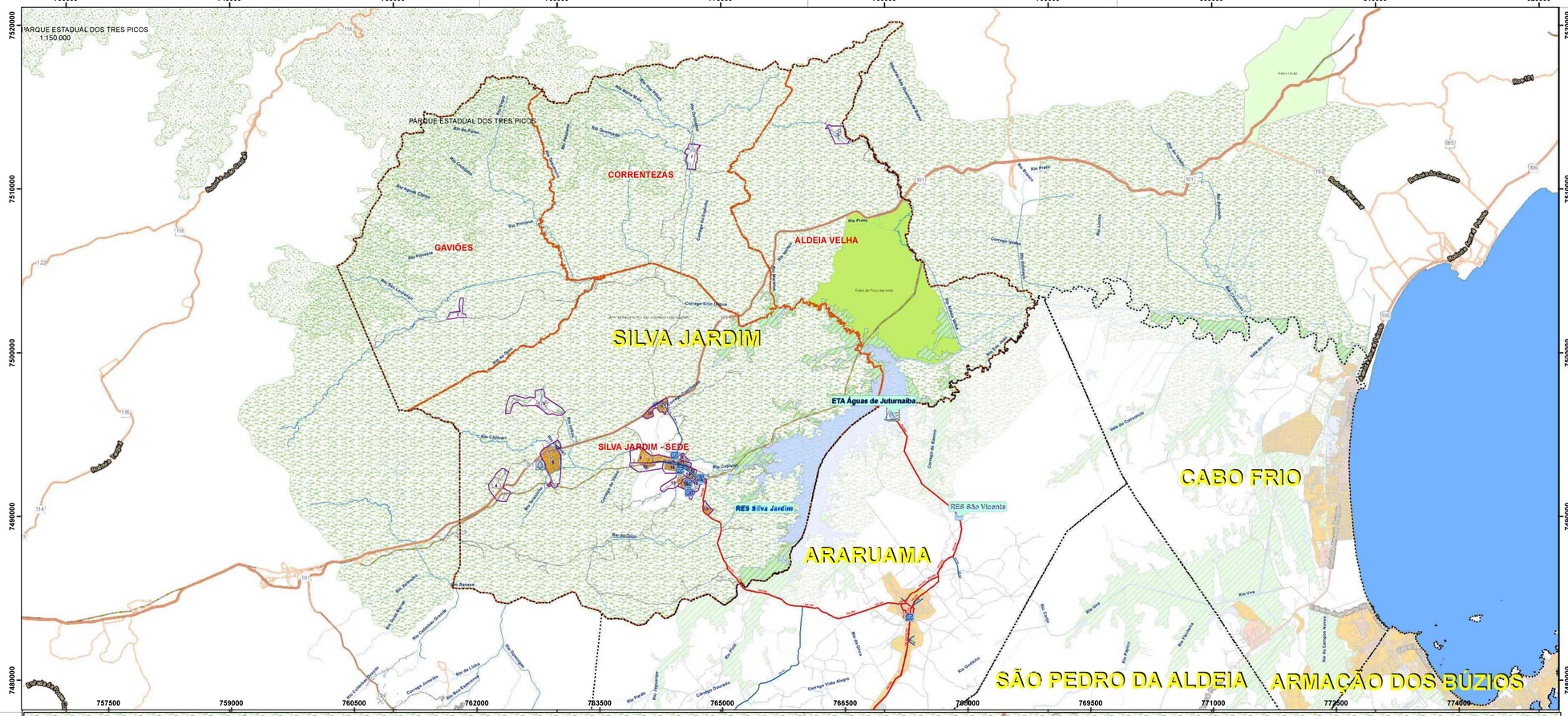
Distribuição

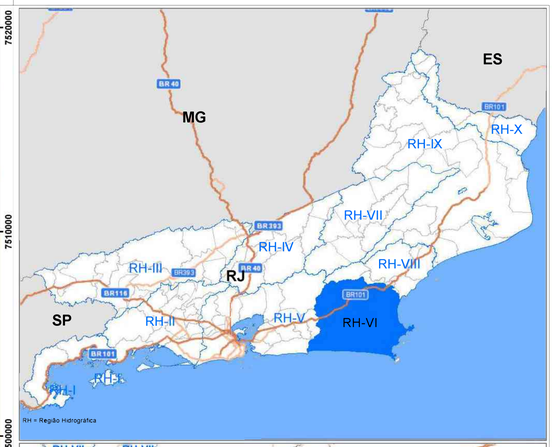
Segundo informações obtidas junto à Concessionária, a extensão da rede de distribuição de água nos Municípios atendidos está na Tabela 16.

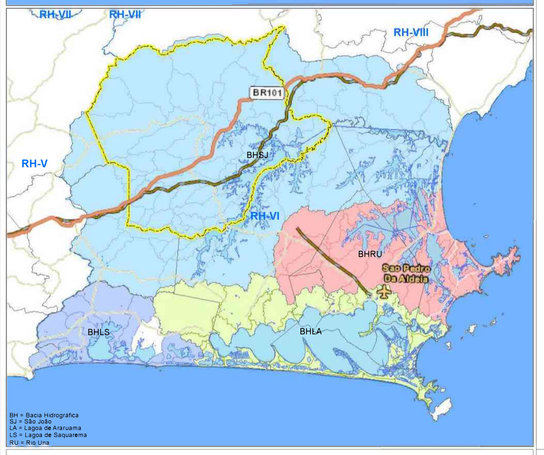
Tabela 16 - Extensão de rede de distribuição de água

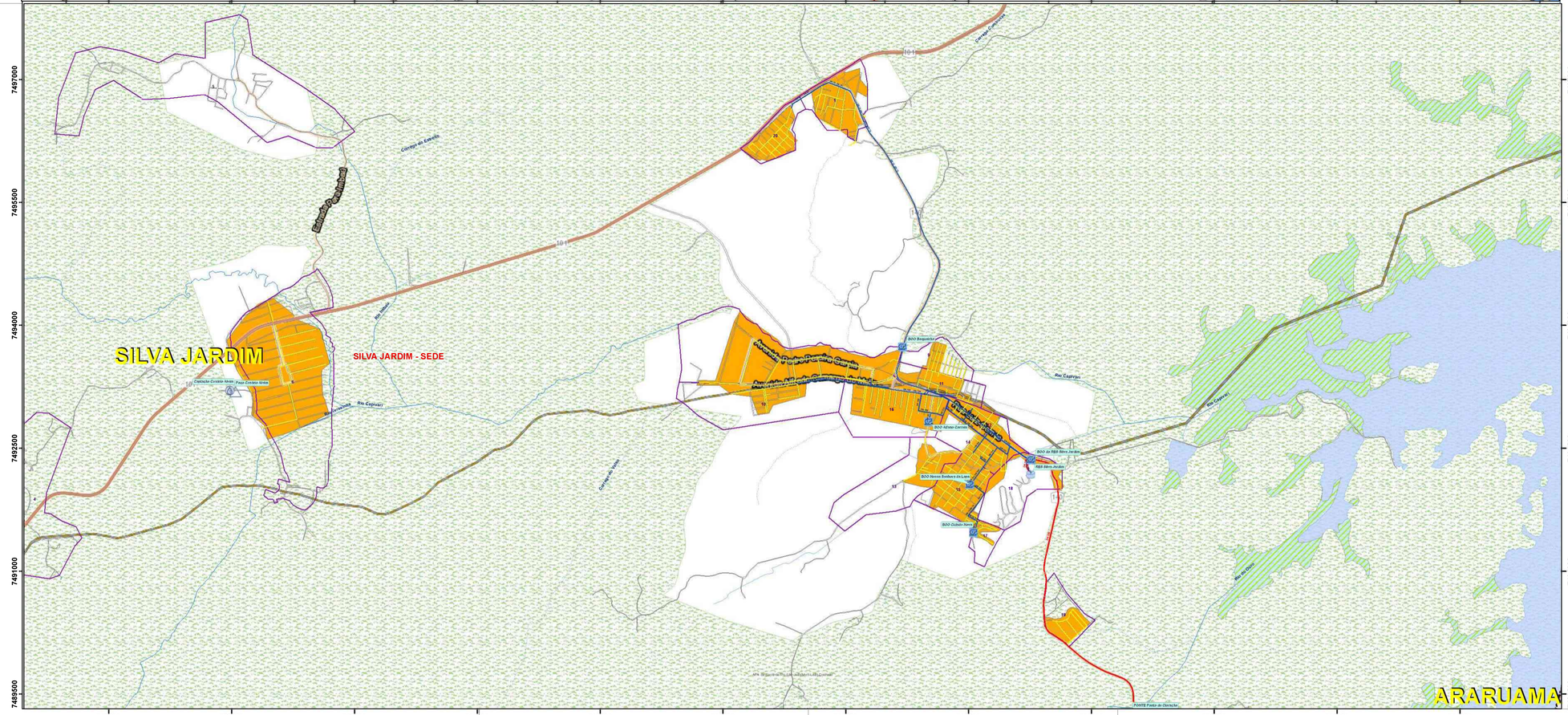
Município	Extensão de rede de distribuição (m)		
	DN 50 a 150 mm	>=200 mm	Total
Silva Jardim	30.822	19.000	49.822
Saquarema	249.989	45.400	295.389
Araruama	426.358	124.560	550.918
Praia Seca (Araruama)	44.866	18.000	62.866
Total	752.035	206.960	958.995

A seguir, mapa n.º 1, ilustrando a área do município de Silva Jardim atendida com Rede de Distribuição da CAJ e as principais unidades do sistema de abastecimento de água.








SILVA JARDIM
SILVA JARDIM - SEDE
ARARUAMA
Estrada Rodrigo Silva
Rio Capivari
Rio Jaboti
Rio Dourado
Rio Aldeia
Rio Lontra
Rio Bonito
Rio Cabiúnas
Rio Ouro
Rio Uva
Rio Dos Ostras
Rio Das Ostras
Rio Do Boi
Rio Da Onça
Rio Do Ouro
Rio Do Sangue
Rio Do Campo Novo
Rio Do Cabo
Rio Do Mato
Rio Do Bacalhau

5.1.5.5 Estudos, Projetos e Planos existentes

Para o sistema de abastecimento de água, o cronograma de investimentos vigente é o que consta no 3.º Termo Aditivo. As obras previstas neste documento são as seguintes:

Tabela 17 - Investimentos 2.006 a 2.008

Data limite	Obras
jun/06	recuperar 19.480 m da rede de 250 mm de diâmetro que liga o Booster de Araruama ao reservatório de Araruama
	Implantar 43.200 m de redes de distribuição
	Implantar 33.500 m de redes de abastecimento em Praia Seca
	Automatizar Booster de Bacaxá
	Efetuar 2.000 ligações em Praia Seca
	Recuperar adutora de 200 mm de diâmetro de Praia Seca
	Implantar Booster de Praia Seca
	Recuperação hidráulica / estrutural do "stand pipe"
jun/07	Implantar 1.500 m de rede de 400 mm de diâmetro do reservatório de Araruama ao Booster de Bacaxá
	Implantar 150 m de rede de 300 mm de diâmetro no recalque do Booster de Bacaxá
	Implantar 30.000 m de redes de distribuição
	Finalizar o abastecimento da Prolagos pela linha de Iguaba
	Implantar centro de controle operacional - CCO
	Implantar 7.000 m de rede de 200 mm de diâmetro para abastecimento de Vilatur
	Implantar 25.000 m de redes de distribuição em Vilatur
	Construir reservatório de 250 m3 em Vilatur
	Efetuar 3.500 novas ligações, sendo 2.000 delas em Vilatur
jun/08	Implantar 1.258,20 m de rede de distribuição no Bairro Bicuíba em Saquarema
	Implantar 11.847,12 m de rede de distribuição no Bairro Morro Grande em Araruama
	Implantar 3.414,00 m de rede de distribuição no Bairro Clube dos Eengenheiros em Araruama
	Implantar 8.304,00 m de rede de distribuição no Bairro Picada em Araruama
	Implantar 120 m de rede de distribuição no Bairro Japão em Araruama
	Implantar 162 m de rede de distribuição no Bairro Outeiro em Araruama
	Implantar 162 m de rede de distribuição no Bairro Três Vendas em Araruama
	Implantar 180 m de rede de distribuição no Bairro Viaduto em Araruama
	Implantar 300 m de rede de distribuição no Bairro Guanabara em Araruama
	Implantar 360 m de rede de distribuição no Bairro Rio do Limão em Araruama
	Implantar 3.915,33 m de rede de distribuição no Bairro Cezário Alvim em Silva Jardim
	Efeutuar 1.500 novas ligações

Fonte: 3.º Termo Aditivo - CAJ, 2.005.

Tabela 18 - Investimentos 2.009 a 2.017

jun/09	Implantar 5.829,01 m de rede de distribuição no Bairro Retiro em Saquarema
	Implantar 2.488,66 m de rede de distribuição no Bairro Rio da Areia em Saquarema
	Implantar 2.215,30 m de rede de distribuição no Bairro Vilatur em Saquarema
	Implantar 548,00 m de rede de distribuição no Bairro Golf Club em Saquarema
	Implantar 1.415,00 m de rede de distribuição no Bairro Condado em Saquarema
	Implantar 1.319,15 m de rede de distribuição no Bairro Boqueirão em Saquarema
	Implantar 983,00 m de rede de distribuição no Bairro Vilatur em Saquarema
	Implantar 583,00 m de rede de distribuição no Bairro Porto da Roça em Saquarema
	Implantar 1.229,00 m de rede de distribuição no Bairro Agua Branca em Saquarema
	Implantar 615,70 m de rede de distribuição no Bairro Nova Itaúna em Saquarema
	Implantar 300 m de rede de distribuição no Bairro Nossa Senhora de Fátima em Araruama
	Implantar 340 m de rede de distribuição no Bairro Fazendinha em Araruama
	Implantar 240 m de rede de distribuição no Bairro Rio do Limão em Araruama
	Implantar 280 m de rede de distribuição no Bairro Jardim São Paulo em Araruama
	Implantar 380 m de rede de distribuição no Bairro Regamé em Araruama
	Implantar 1.303,10 m de rede de distribuição no Bairro Parque das Acácias em Araruama
	Implantar 400 m de rede de distribuição no Bairro Outeiro em Araruama
	Implantar 380 m de rede de distribuição no Bairro Fazendinha em Araruama
	Implantar 486 m de rede de distribuição no Bairro Morro Grande em Araruama
	Implantar 726 m de rede de distribuição no Bairro Praia Seca em Araruama
	Implantar 282 m de rede de distribuição no Bairro Jardim São Paulo em Araruama
	Implantar 480 m de rede de distribuição no Bairro Jardim São Paulo em Araruama
	Implantar 220 m de rede de distribuição no Bairro Praia Seca em Araruama
	Implantar 1.700 m de rede de 400 mm no Bairro Bacaxá em Saquarema
jun/10	Implantar 25.000 m de redes de distribuição
jun/11	Implantar 25.000 m de redes de distribuição
	Ampliar Booster bacaxá
jun/12	Implantar 15.000 m de redes de distribuição
jun/13	Implantar 15.000 m de redes de distribuição
jun/14	Implantar 15.000 m de redes de distribuição
jun/15	Implantar 15.000 m de redes de distribuição
jun/16	Implantar 15.000 m de redes de distribuição
fev/17	Implantar 15.000 m de redes de distribuição

Fonte: 3.º Termo Aditivo - CAJ, 2.005.

Segundo informações da Agenersa, estes investimentos são os necessários para atendimento das metas estipuladas no 3.º Termo Aditivo, que é o documento oficial vigente do cronograma e obrigações da Concessionária e que não há atrasos em seu cumprimento pela empresa concessionária.

5.1.5.6 Dados Comerciais - CAJ

De acordo com as informações prestadas pela Agenersa, em outubro de 2.012, no Município de Silva Jardim existiam o seguinte número de ligações de água, conforme.

Tabela 19 - Quantidade de Ligações de Água

Quantidade de Ligações	Total
Ligações ativas	3.131
Ligações ativas com hidrômetro	2.338
Ligações ativas sem hidrômetro	8
Ligações ativas hidrometradas cortadas	699
Ligações ativas sem hidrômetro cortadas	86

Fonte: CAJ, 2.012.

Quanto à divisão em categorias e faixas de consumo, seguem informações repassadas pela Concessionária referentes a Março de 2.013.

Tabela 20 - Histograma de consumo

CATEGORIA	FAIXA	Qtd Economias	Vol. Medido	Vol. Faturado	Valor Agua Faturada
COMERCIAL	0->10	91	93	330	3.334
COMERCIAL	10->20	9	97	107	1.159
COMERCIAL	20->30	1	27	27	380
COMERCIAL	->30	5	74	83	1.062
Total		107	291	547	5.935
INDUSTRIAL	0->20	2	11	40	841,2
INDUSTRIAL	20->30				
INDUSTRIAL	->30				
Total		2	11	40	841
PUBLICO	0->20	77	499	1.450	8.348
PUBLICO	20->30	9	193	205	1.280
PUBLICO	->30	28	3709	3.729	45.187
Total		114	4.401	5.385	54.815
RESIDENCIAL	0->10	1.601	6.536	13.850	56.891
RESIDENCIAL	10->15	540	5.836	6.096	26.273
RESIDENCIAL	15->25	357	7.115	7.291	36.372
RESIDENCIAL	25->35	49	2.541	2.560	14.104
RESIDENCIAL	35->45	14	1.132	1.155	7.256
RESIDENCIAL	45->55	1	156	156	941
RESIDENCIAL	55->65	2	304	304	2.092
RESIDENCIAL	->65	3	739	643	4.901
Total		2.567	24.359	32.055	148.830
Total Geral		2.790	29.062	38.027	210.421

Fonte: CAJ, 2.012.

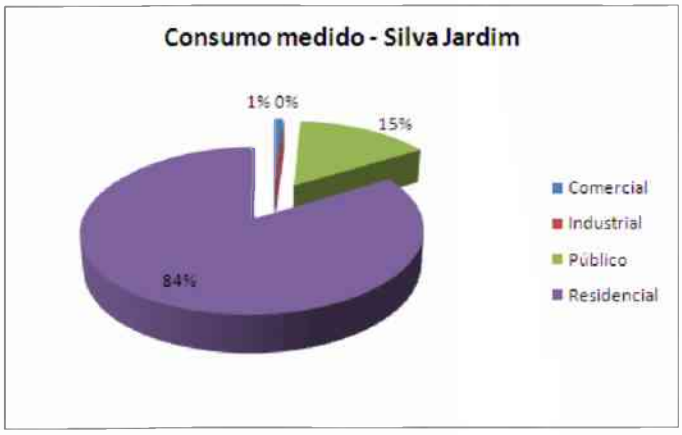


Figura 14 - Consumo Medido

Fonte: CAJ, 2.012.

Percebe-se que, em relação ao consumo medido, que é o valor registrado pelos hidrômetros somado ao valor estimado de consumo dos imóveis sem medição, que as economias residenciais representam a maior parte do consumo total do Município. Levando esse dado em conta, comparamos as faixas de consumo existente na categoria residencial, por ser ela a mais representativa. Chega-se a conclusão que 62% de todas as economias residenciais tiveram seu consumo situado dentro do

consumo mínimo (de 0 a 10 m³), ou seja, todas essas economias tiveram sua fatura com o valor mínimo.

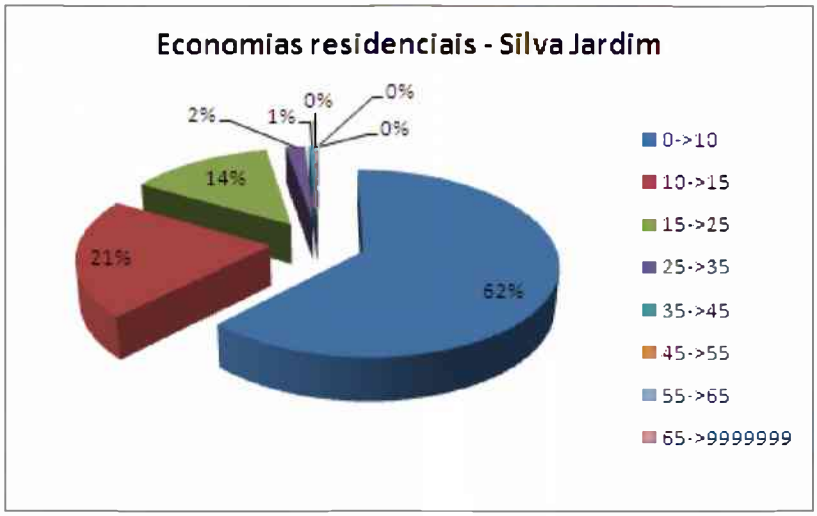


Figura 15 - Número de Economias Residenciais

Fonte: CAJ, 2.012.

5.1.5.7 Informações gerais

As informações a seguir detalham ainda mais a situação das ligações e economias em todo o território da Concessão da CAJ no ano de 2.012.

Tabela 21 - Número de Ligações e Economias (CAJ)

Discriminação	Ud	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	jul/12	ago/12	set/12
. Nº ligações de água	ud	55.243	55.317	55.444	55.540	55.784	55.906	56.041	56.236	56.424
. Nº ligações de esgoto	ud	-	-	-	-	-	-	-	-	-
. Nº economias de água	ud	68.839	68.952	69.261	69.371	69.533	69.651	69.797	70.015	70.212
. Nº economias de esgoto	ud	-	-	-	-	-	-	-	-	-
. Nº economias residenciais de água	ud	65.639	65.746	66.060	66.167	66.319	66.428	66.599	66.697	66.848
. Nº economias residenciais de esgoto	ud	-	-	-	-	-	-	-	-	-
. Nº ligações de água com hidrômetro	ud	53.724	53.803	53.933	54.136	54.410	54.410	54.547	54.751	54.945
. Nº economias de água com hidrômetro	ud	66.950	67.030	67.370	67.500	67.820	67.820	67.935	68.190	68.372
Extensão de rede de água	km	1.048,13	1.050,00	1.054,57	1.058,76	1.064,00	1.071,00	1.076,30	1.079,40	1.081,39
Extensão de rede de esgoto	km	107	107	107	107	107	107	107	107	107
. Nº empregados próprios	ud	245	247	246	241	249	249	252	252	252
. Nº de empregados de terceiros	ud	12	12	12	12	11	11	12	12	12
. Nº total de viaturas próprias	ud	16	16	18	18	18	18	18	18	18
. Nº total de viaturas de terceiros	ud	44	44	44	44	44	44	44	44	44
. Nº carros pipa contratados	ud	3	13	2	2	2	2	22	22	2
. Nº carros pipa próprios	ud	2	2	2	2	2	2	2	2	2
. Vol. água tratada transp. por por carros pipa	m3	10.509	20.200	9.841	5.816	4.089	3.413	3.325	4.500	4.762
. Vol. produzido (captado de água bruta)	m3	1.704.223	1.714.259	1.736.316	1.586.980	1.568.865	1.542.385	1.503.492	1.617.553	1.568.563
Volume de água tratada na ETA própria	m3	1.704.223	1.714.259	1.736.316	1.586.980	1.568.865	1.542.385	1.503.492	1.617.553	1.568.563
Volume total de água faturado	m3	768.662	810.957	842.877	804.875	756.715	730.079	732.003	736.878	755.447
Volume de água medido	m3	621.114	680.504	603.910	527.863	473.086	491.365	485.643	513.904	552.953
Volume faturado de esgoto	m3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
. Volume tratado de esgoto (ETEs)	m3	715.133	668.995	715.133	692.064	715.133	692.064	715.133	715.133	692.064

Fonte: CAJ, 2.012.

5.1.5.8 Caminhões Pipa

Quando há algum problema no abastecimento de alguma região ou imóvel, problema este de responsabilidade da Concessionária, caminhões pipa são disponibilizados para atendimento. Existem dois pontos onde estes caminhões são enchidos com água tratada: Booster Iguaba e Booster Bacaxá. O volume mensal distribuído desta forma nos últimos meses está na Tabela 22. .

Tabela 22 - Volume Mensal distribuído por Caminhões Pipa

Mês	Booster Iguaba (m^3)	Booster Bacaxá (m^3)	Total	Vazão contínua (l/s)
Novembro/2011	4.996	1.938	6.934	2,68
Dezembro/2011	4.451	2.097	6.548	2,53
Janeiro/2012	6.891	3.618	10.509	4,05
Fevereiro/2012	13.758	6.442	20.200	7,79
Março/2012	7.795	3.820	11.615	4,48
Abril/2012	5.471	2.643	8.114	3,13
Maio/2012	882	788	1.670	0,64
Junho/2012	2.799	1.545	4.344	1,68
Julho/2012	4.069	1.639	5.708	2,20
Agosto/2012	5.346	2.216	7.562	2,92
Setembro/2012	6.509	2.831	9.340	3,60
Outubro/2012	6.480	2.262	8.742	3,37
Novembro/2012	3.840	2.489	6.329	2,44

Fonte: CAJ, 2.012.

Para uma melhor mensuração destes números, transformamos os valores mensais em vazões contínuas. Com isso percebe-se que há, em alguns meses, uma quantidade elevada de problemas no abastecimento. Segundo informações da Concessionária estes caminhões não atendem imóveis localizados em regiões não contempladas com rede de abastecimento.

5.1.5.9 Índice de Perdas

Segundo informações fornecidas pela CAJ, a Tabela 23 demonstra a evolução do índice de perdas da Concessionária no período de janeiro de 2.012 a março 2.013.

Tabela 23 - Índice de Perdas

Mês	Índice de perdas (%)
Janeiro/2012	54
Fevereiro/2012	52
Março/2012	54
Abril/2012	53
Maio/2012	54
Junho/2012	53
Julho/2012	54
Agosto/2012	54
Setembro/2012	52
Outubro/2012	51
Novembro/2012	52
Dezembro/2012	56
Janeiro/2013	53
Fevereiro/2013	51
Março/2013	47

Fonte: CAJ, 2.012.

O índice de perdas é muito elevado, ou seja, a quantidade de água "perdida" é maior do que a quantidade de água consumida (medida nos hidrômetros).

5.1.5.10 CCO

A Concessionária conta com um Centro de Controle Operacional (CCO), localizado dentro da sede da CAJ, em Araruama, por meio do qual supervisiona o sistema de abastecimento de água na área de concessão. O CCO conta com equipamentos que possibilitam o controle dos sistemas de produção, reservação e distribuição de água.

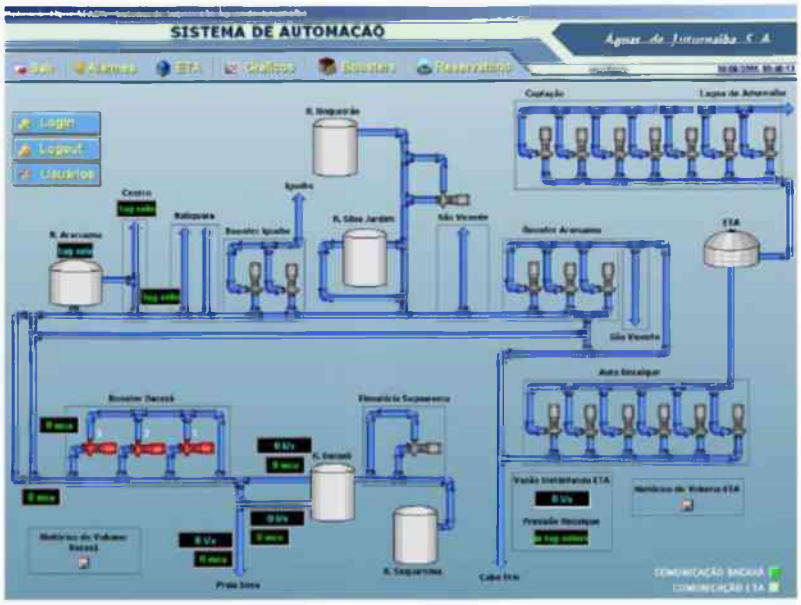


Figura 16 ilustra a demonstração da tela principal do supervisório implantado no CCO da empresa, podendo-se ser visualizados os seguintes dados:

- ✓ Booster Bacaxá (Vazão e Pressão)
- ✓ ETA (Vazão e Pressão)
- ✓ Reservatório Araruama (Nível)
- ✓ Booster Araruama (Vazão e Pressão)
- ✓ EEATs de Saquarema (Vazão e Pressão)

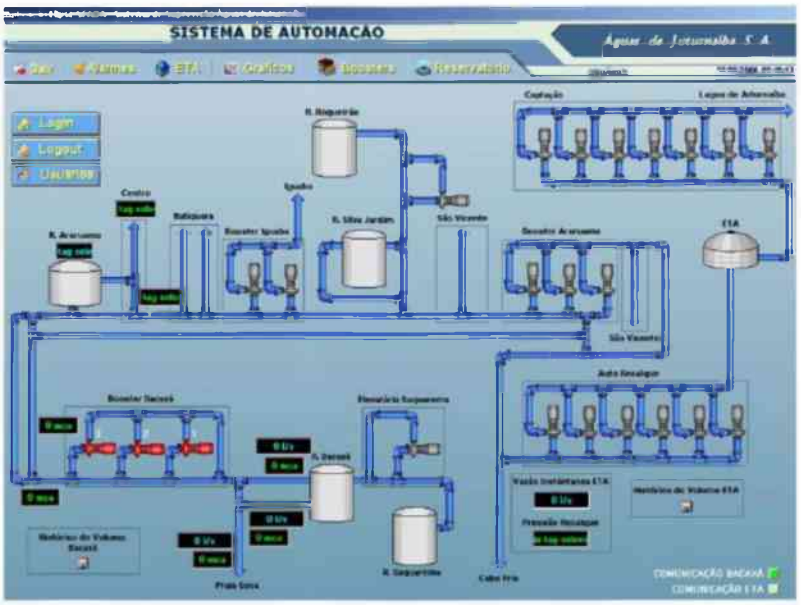


Figura 16 - Sistema de Automação

Fonte: SERENCO, 2.012.

5.1.5.11 Áreas Rurais

As áreas rurais são marcadas pela baixa densidade demográfica, o que impossibilita o atendimento destes moradores através de sistema público de abastecimento de água.

O atendimento desta região, atualmente, é através de soluções individuais, assim como acontece nas regiões urbanas que não possuem atendimento.

Quanto ao abastecimento de água, as propriedades são atendidas com soluções individuais através de poços de pequena profundidade, não existindo qualquer fiscalização ao acompanhamento por parte da Prefeitura sobre estas unidades.

Devido à sua profundidade, proximidade com fossas, proximidade à cunha salina e alto nível do lençol freático, há grande possibilidade destes poços estarem contaminados ou conter substâncias impróprias ao consumo humano.

5.1.5.12 Ameaças e Oportunidades

Durante a elaboração do presente diagnóstico sobre abastecimento de água no município, foram elencadas as seguintes ameaças e oportunidades para a gestão do sistema:

Ameaças:

- Defasagem entre os investimentos previstos e os necessários
- Falta de planejamento e fiscalização da Prefeitura
- Distribuição feita através de manobras
- Incapacidade da atual estrutura de produção de água tratada para atendimento da demanda atual e futura
- Incapacidade da atual estrutura de transporte de água tratada para atendimento da demanda atual e futura
- Capacidade de reservação de água tratada insuficiente
- Qualidade da água bruta
- Necessidade de intervenções na Represa de Juturnaíba
- Falta de grupos geradores de energia elétrica nas principais unidades
- Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural

Oportunidades

- Possibilidade de aporte de recursos Municipais, Estaduais e Federais
- Lei 11.445/2.007 e Decreto 7.217/2.010
- PMSB prevendo aumento de produção e transporte de água tratada

- Disponibilidade hídrica
- Necessidade de reservação de 1/3 do consumo diário
- Padrão de potabilidade do MS (Portaria 2.914/2.011) e existência do Comitê de Bacia
- Existência do CILSJ e Comitê de Bacia
- Lei 11.445/2.007 e Decreto 7.217/2.010 prevendo continuidade, regularidade e universalização.

5.1.6 Caracterização do Serviço de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário do Município é, atualmente, de responsabilidade da Concessionária Aguas de Juturnaíba. No

É composto por apenas duas intervenções com tomadas em tempo seco (EEE Cidade Nova e EEE Reginópolis), sendo o restante da cobertura na área urbana feita através de redes coletoras separadoras.

A parte mais antiga do sistema existente da cidade de Silva Jardim é composta por cerca de 2.500 metros de coletores.

O sistema foi ampliado com mais 7.000 metros de coletores, que por solicitação da própria Prefeitura Municipal contemplou os bairros Reginópolis, Centro, Nossa Senhora da Lapa, Cidade Nova e Caju.

5.1.6.1 Corpos Receptores

Não foram fornecidas informações quanto aos corpos receptores, nem tampouco o monitoramento realizado.

5.1.6.2 Rede coletora de esgotos

Segundo informação da CAJ, existem no Município de Silva Jardim 10,7 km de rede coletora separadora absoluta. Não foram fornecidas informações adicionais sobre as características destas redes coletoras.

5.1.6.3 Porcentagem de atendimento

Segundo informações da AGENERSA, a CAJ possui um índice de atendimento de 52% da população com o sistema de esgotamento sanitário para toda área da concessão.

Outra forma oficial de verificarmos a porcentagem de atendimento da população com o sistema de esgotamento sanitário é o ICMS Ecológico instituído no Estado do Rio de Janeiro, pela Lei Estadual n.° 5.100, de 4/10/2.007, e regulamentado pelos Decretos 41.844 (4/05/2.009), 43.284 (10/11/2.011) e 43.700 (31/07/2.012).

Através das informações do ICMS ecológico é divulgada a porcentagem de atendimento com esgotamento sanitário dos Municípios. Para o Município de Silva Jardim este índice, para o ano de 2.012, foi calculado em 60,17%. Pela grande diferença entre os índices apresentados, o preenchimento destes valores pelas Prefeituras Municipais deve ser feito em conjunto com a Concessionária responsável pelo serviço para se avaliar as informações.

5.1.6.4 Estações de Tratamento de Esgotos

ETE Caju

A ETE Caju foi inicialmente projetada e concebida composta com as seguintes unidades: gradeamento, desarenador, uma sequência de três lagoas e disposição final no solo utilizando um processo misto de irrigação e inundação (Wetlands). As lagoas foram concebidas como sistema australiano (anaeróbia, facultativa e de maturação), seguidas de pós-tratamento com disposição no solo, utilizando um processo de irrigação. Com essa configuração possuía capacidade prevista para 12 L/s de vazão média.

Com o aumento da rede coletora, a concepção da ETE foi alterada para o processo de lagoa aerada, utilizando uma parte das lagoas existentes. Assim, foi projetada a introdução de dois aeradores mecânicos de superfície na 1ª lagoa, que passou a funcionar como aerada, e o aumento da sua profundidade para 2,50 m, passando o seu volume útil para 2.731,9 m³ e o seu tempo de detenção para 2,6 dias. A 2ª lagoa foi desativada e foi feita uma interligação direta com a 3ª lagoa, com as mesmas características atuais, só que passando a funcionar como lagoa de sedimentação. Esta solução permitiu diminuir a ocorrência eventual de maus odores na área.

O uso de lagoas de estabilização facultativas apresenta como principal desvantagem a grande área ocupada, que chega a ser até cinco vezes maior do que a necessária para as lagoas aeradas. As lagoas aeradas por sua vez, devido ao fornecimento contínuo de oxigênio e devido à capacidade de misturação dos equipamentos de aeração, permitem adotar maiores profundidades, menor tempo de detenção, resultando em menor área ocupada.

O esgoto já tratado nas lagoas é encaminhado através de uma estação elevatória (EEE Wetlands) para uma outra área onde é feita a sua disposição no solo, por processo de irrigação em quatro células, com canais de alimentação, terraços

intermediários e canais de coleta. No total a área de pós-tratamento abrange 1,9 hectares. O corpo receptor é o Rio Capivari.

Quanto ao estado de conservação, a estação encontra-se em bom estado, tanto a parte civil e urbanização quanto os equipamentos.

A licença de operação desta estação é a LO nº IN 000013.

Quanto ao monitoramento, as únicas informações recebidas pela Concessionária, referentes ao ano de 2.012, estão apresentadas na Tabela 24 e na Tabela 25.

Tabela 24 - Resultados de análises da ETE Caju

Parâmetros	Entrada da ETE	Entrada da Wetland	Saída da ETE
DQO	386	171	82
DBO	238	94	33
RNFT	121	37	22
Óleos e graxas	12	10	9
Cloretos	27,18	24,82	26,59
N-total	4,8	4,24	2,07
P-total	1,1	0,75	0,33
Colimetria	2.033	1.436	984
MBAS	< 0,20		

Fonte: CAJ, 2.012.

Tabela 25 - Resultados de análises da ETE Caju

Parâmetros	Carga orgânica total removida anual (kg/ano)	Média anual de eficiência de remoção (%)
DQO	113.530	79
DBO	76.578	86
RNFT	36.983	82
Óleos e graxas	X	X
Cloretos	X	X
N-total	1.021	57
P-total	284	69
Colimetria	X	52

Fonte: CAJ, 2.012.

Lagoa aerada

Lagoa desativada

Figura 17 - Relatório Fotográfico (ETE Caju)

Fonte: SERENCO, 2.012.

Tratamento de Cambucais

A região conhecida como Cambucais, no Bairro Boqueirão, possui um sistema de tratamento de esgotos antes destes serem lançados no Córrego Cambucais. A solução adotada para o tratamento dos esgotos desta região foi a construção de uma fossa séptica seguida de um filtro anaeróbio de fluxo ascendente.

O efluente da fossa é conduzido para o filtro anaeróbio através de uma tubulação de 150 mm de diâmetro. O efluente do filtro é admitido na calha interligada à tubulação de efluente tratado, o qual é lançado no Córrego Cambucais.

De acordo com os dados da Tabela 5 da Norma NBR 7229, a possível faixa de variação de eficiência na remoção da DBO5 quando se utiliza este conjunto de unidades de tratamento fossa séptica + filtro anaeróbio é 75 % a 95%. Segundo o projeto, a população atendida por este sistema é de cerca de 252 pessoas, mas o atendimento é feito de forma indireta, já que há uma captação no Córrego Cambucais, desviando sua vazão para tratamento no tratamento mencionado (tomada em tempo seco) e, após o tratamento, o esgoto tratado retorna ao próprio Córrego.

Quanto ao monitoramento, as únicas informações recebidas pela Concessionária, referentes ao ano de 2.012, estão apresentadas na Tabela 26.

Tabela 26 - Resultados de análises do Tratamento de Cambucais

Parâmetros	Entrada da ETE	Saída da ETE
DQO	106	53
DBO	53	24
RNFT	29	15
Óleos e graxas	9	8
Cloretos	20,55	15,35
N-total	4,31	2,51
P-total	1,20	0,72
Colimetria	1333	972
MBAS	< 0,20	

Fonte: CAJ, 2.012.

Figura 18 - Relatório Fotográfico (Tratamento Cambucais)

Fonte: SERENCO, 2.012.

5.1.6.5 Estações Elevatórias de Esgotos

A concessionária CAJ repassou informações das elevatórias existentes, apresentadas na Tabela 27.

Tabela 27 - Relação das Elevatórias de Esgoto

Elevatória	Vazão (m^3/h)	Altura Manom. (m.c.a.)	N.º Bombas	Estado de Conservação
EEE Cancela	5,4 a 36,7	2 a 5	1	Melhorias na parte elétrica
EEE Manoel Ferreira	5,4 a 36,7	2 a 5	1	Bom
EEE Reginópolis	5,4 a 36,7	2 a 5	1	Melhorias na parte elétrica
EEE Caju	41,0	14,8	2	Bom
EEE Linha do Trem (Delegacia)	60,0	11	2	Melhorias na parte elétrica
EEE Nossa Senhora da Lapa	9,0 a 54,7	2 a 7	1	Bom
EEE Cidade Nova	61,0	10	2	Bom
EEE Oito de Maio	58,1	12,4	2	Bom
EEE Wetlands	54,0	8	2	Bom

Fonte: CAJ, 2.012.

A seguir, mapa n.º 2, ilustrando as principais unidades do sistema de esgotamento sanitário do município de Silva Jardim.

765000
766000
767000
768000
769000
770000
7496000
7495000
7494000
7493000
7492000
7491000
SILVA JARDIM
SILVA JARDIM - SEDE
Avenida Alfredo Camargo de Mello
Avenida Pedro Pereira Gomes
Avenida Silva Jardim
Avenida Pedro Gomes Teixeira
Avenida Antônio Carlos Teixeira
Avenida Rio de Janeiro
Avenida Rio Branco
Avenida Rio Grande do Sul
Avenida Rio Grande do Norte
Avenida Rio Grande do Sul
Avenida Rio Grande do Norte
Avenida Rio de Janeiro
Avenida Rio Branco

5.1.6.6 Estudos, Projetos e Planos existentes

Para o sistema de esgotamento sanitário, o cronograma de investimentos vigente é o que consta no 7.º Termo Aditivo. As obras previstas neste documento são as seguintes:

Tabela 28 - Investimentos previstos

Data limite	Local	Obras
30/6/2011	Rio Mataruna em Araruama	Construção de duas barragens de nível
		Execução de 3.300 m de coletores e interceptores
		Construção de uma estação elevatória
		Construção de 35 tomadas de tempo seco
30/12/2014	Bacia Novo Horizonte em Araruama	Construção de 9 tomadas de tempo seco
		Implantação de 1.500 m de coletores e interceptores
		Construção de 7 estações elevatórias
		Implantação de 4.050 m de linhas de recalque
		Construção de uma estação de tratamento de esgoto
30/12/2016	Praia Seca em Araruama	Construção de 1 tomada de tempo seco
		Implantação de 1.000 m de coletores
		Construção de 1 estação elevatória
		Implantação de 200 m de linhas de recalque
		Construção de uma estação de tratamento de esgoto
30/12/2015	Areal, Boqueirão e Gravatá em Saquarema	Implantação de 6 tomadas de tempo seco
		Construção de 1.900 m de coletores
		Construção de 2 estações elevatórias
		Construção de 1.350 m de linhas de recalque
		Construção de um módulo adicional na ETE Saquarema
30/12/2016	Raia, Conado e Retiro em Saquarema	Implantação de 5 tomadas de tempo seco
		Construção de 800 m de coletores
		Construção de 4 estações elevatórias
		Construção de 2.000 m de linhas de recalque
		Construção de uma estação de tratamento de esgoto

Fonte: 7.º Termo Aditivo - CAJ, 2.007.

Tabela 29 - Investimentos previstos

Data limite	Local	Obras
30/12/2018	Praia de Ipitangas - Golf Club, em Saquarema	Implantação de 2 tomadas de tempo seco
		Construção de 300 m de coletores
		Construção de uma estação elevatória
		Construção de 3.150 m de linhas de recalque
30/12/2010	Lagoinha em Saquarema	Construção de 979 m de coletores
		Construção de 197 m de linhas de recalque
30/6/2013	Biquinha em Silva Jardim	Implantação de 1.780 m de rede coletora de esgotos
		Implantação de 60 m de linha de recalque
		Construção de 1 estação elevatória de esgoto
		Execução de 150 ligações domiciliares de esgoto
30/6/2019	Romanópolis em Silva Jardim	Implantação de 3.600 m de rede coletora de esgotos
		Implantação de 1.300 m de linha de recalque
		Construção de 1 estação elevatória de esgoto
		Execução de 110 ligações domiciliares de esgoto
30/12/2011	Santo Expedito em Silva Jardim	Implantação de 1.200 m de rede coletora de esgotos
		Execução de 70 ligações domiciliares de esgoto
30/6/2015	Nossa Senhora da Lapa em Silva Jardim	Implantação de 2.400 m de rede coletora de esgotos
		Implantação de 200 m de linha de recalque
		Construção de 1 estação elevatória de esgoto
		Execução de 170 ligações domiciliares de esgoto
	Centro Araruama	Implantação de 980 m de rede coletora
		Construção de 1 estação elevatória de esgoto
		Execução de 430 ligações domiciliares de esgoto

Fonte: 7.º Termo Aditivo - CAJ, 2.007.

Segundo informações da Agenersa, estes investimentos são os necessários para atendimento das metas estipuladas no 7.º Termo Aditivo, que é o documento oficial vigente do cronograma e obrigações da Concessionária e que não há atrasos em seu cumprimento pela empresa concessionária.

5.1.6.7 Características da operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário

No Município de Silva Jardim, para o sistema de esgotamento sanitário, existe um colaborador exclusivo que trabalha de segundas a sextas-feiras apenas no horário comercial, a fim de dar suporte às diversas demandas que ocorrem para as unidades deste sistema. Se houver algum problema fora do horário de trabalho deste funcionário, desloca-se uma equipe de Araruama para sua resolução.

Para os Municípios de Araruama e Saquarema, existem 4 colaboradores por Município que se revezam em turnos (12 x 36 horas) a fim de dar suporte às diversas demandas que ocorrem para as unidades destes sistemas.

Os equipamentos disponíveis para toda a concessão resumem-se a 2 carros utilitários além do caminhão combinado a vácuo que faz a limpeza e desobstruções nas redes e elevatórias. Para o Município de Silva Jardim está disponível ainda uma motocicleta.

As principais medidas preventivas no sistema de coleta e transporte de esgoto são:

- Limpezas Periódicas nas tomadas em tempo seco (areia, sólidos grosseiros, etc), principalmente depois de chuvas;
- Limpeza nos gradeamentos das Estações Elevatórias;
- Limpeza nas Caixas de Areia das Estações Elevatórias;
- Jateamento nas redes, visando retirar o excesso de areia, gordura, sólidos;
- Manutenção Preventiva das bombas existentes (limpeza nos rotores, troca de rolamento, testes, etc);
- Manutenção dos Painéis elétricos das Estações Elevatórias.

Além dos itens citados acima, os funcionários fazem a ronda diária onde realizam o monitoramento 24 horas das Estações Elevatórias, verificando ainda:

- Funcionamento dos painéis elétricos;
- Funcionamento das Bombas;
- Funcionamento das boias de nível;
- Limpeza dos gradeamentos existentes.

Existe, no centro operacional da Concessionária, um almoxarifado, que é responsável pelo armazenamento de todo o material necessário para a operação dos sistemas de água e esgoto dos três Municípios atendidos.

5.1.6.8 Controle e problemas operacionais

Os maiores problemas operacionais encontrados são areia, lixo e óleo na rede. A areia pode ser considerada como o principal fator de obstrução das redes de coleta por conta da maioria das ruas da região ser desprovidas de pavimentação.

Um fato que deve ser levado em conta é que os equipamentos e instalação são sobrecarregados devido à presença de água pluvial, que deve também ser transportada até as estações de tratamento. Isto aumenta consideravelmente a

potência dos equipamentos, o tamanho das instalações, o que dificulta e exige mais das equipes de manutenção e operação.

5.1.6.9 Áreas Rurais

As áreas rurais são marcadas pela baixa densidade demográfica, o que impossibilita o atendimento destes moradores através de sistema público de esgotamento sanitário.

O atendimento desta região, atualmente, é através de soluções individuais, assim como acontece nas regiões urbanas que não possuem atendimento.

Quanto ao esgotamento sanitário, as propriedades são atendidas com soluções individuais através de fossas, não existindo qualquer fiscalização ao acompanhamento por parte da Prefeitura sobre estas unidades.

5.1.6.10 Ameaças e Oportunidades

Durante a elaboração do presente diagnóstico sobre esgotamento sanitário no município, foram elencadas as seguintes ameaças e oportunidades para a gestão do sistema:

Ameaças:

- Defasagem entre os investimentos previstos e os necessários
- Falta de planejamento e fiscalização da Prefeitura
- Inexistência de projetos de rede separadora
- Necessidade de adequações internas dos imóveis para ligação na rede separadora
- Falta de grupos geradores nas estações elevatórias e ETE
- Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural

Oportunidades

- Possibilidade de aporte de recursos Municipais, Estaduais e Federais
- PMSB prevendo recursos para a elaboração de projetos
- Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2.010 prevendo continuidade, regularidade e universalização.

5.2 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

5.2.1.1 Microdrenagem

Na Região dos Lagos, estão localizadas uma estação meteorológica (Silva Jardim) e dois pluviômetros (Cabo Frio e Saquarema), segundo SIMERJ (2.013). Os dados disponibilizados pela internet foram compilados para gerar uma série histórica de chuvas na região, conforme Tabela 30.

Tabela 30 – Índices pluviométricos de Silva Jardim

Pluviometria Silva Jardim		
Ano	Total acumulado (mm/ano)	Meses sem medição
2007[1]	556,2	5
2008[1]	393,4	8
2009	1372,6	4
2010[1]	0,0	12
2011[1]	1313,4	11
2012	2836,0	5
MÉDIA	**2104,3**	-

[1]Dados desconsiderados

Fonte: SIMERJ, 2.013.

A Figura 19 apresenta a localização dos pluviômetros da SIMERJ, no Estado do Rio de Janeiro.

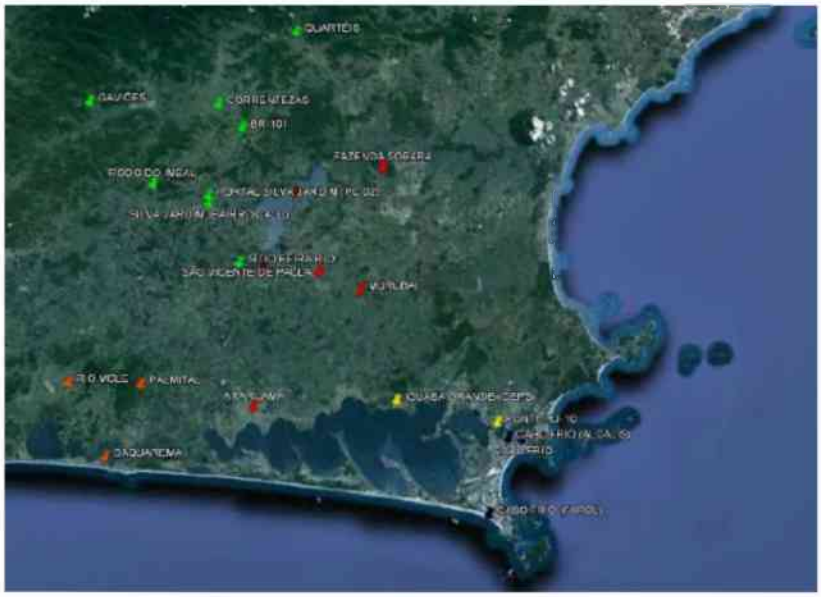


Figura 19 - Localização dos pluviômetros do SIMERJ no Estado

Fonte: ANA / Google Earth, 2.013.

No município de Silva Jardim, localiza-se um dos pluviômetros operados pelo SIMERJ (Figura 20).

Figura 20 – Pluviômetro

Fonte: SERENCO, 2013

Além dos dados disponibilizados pelo SIMERJ, foram analisados os dados da Agência Nacional de Águas – ANA, pelo portal HidroWeb (www.hidroweb.ana.gov.br).

No entanto, por problemas de operação e manutenção das estações, muitas delas não possuem uma sequência histórica confiável para ser aplicada diretamente em projetos de drenagem, devendo ser realizados estudos mais detalhados para cada projeto, ou para definição de uma equação de chuvas intensas para os municípios.

Na Tabela 31 são apresentados os valores anuais obtidos pelo HidroWeb.

Tabela 31 – Estações pluviométricas de Silva Jardim

SILVA JARDIM						
Código	**Nome da estação**	**Responsável**	**Operador**	**Total acumulado (mm/ano)**	**Tempo de medição**	**Anos com medição**
02242007	QUARTEIS	ANA	CPRM	2429,5	1967 - 2012	30
02242008	GAVIÕES	ANA	CPRM	2124,3	1967 - 2012	29
02242041	SILVA JARDIM (BAIRRO DO CAJÚ)[1]	DNOS	DNOS	-	-	-
02242083	BR-101[1]	DNOS	DNOS	-	-	-
02242128	CORRENTEZAS[1]	INEA	CPRM	-	-	-
02242129	PORTAL SILVA JARDIM (PC02)[1]	INEA	CPRM	-	-	-
02242130	SÍTIO BEIRA RIO[1]	INEA	CPRM	-	-	-
02242078	RODO DO IMBAU[1]	DNOS	DNOS	-	-	-

[1]Dados indisponíveis

Fonte: ANA, 2.013.

Em 2.000, foi elaborado, pelo CPRM (Serviço Geológico do Brasil), estudo intitulado Projeto Rio de Janeiro – Estado de Chuvas Intensas. O referido estudo utilizou dados pluviométricos das seguintes estações:

- Cabo Frio – 2 estações pluviográficas operadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET;

- Iguaba Grande – 1 estação pluviográfica operada pelo INMET,e,
- Saquarema – 2 estações pluviográficas operadas pela SERLA (atual INEA).

Para a Região 1 – Álcalis Cabo Frio, Cabo Frio, Carmo, Iguaba Grande, Itaperuna, Macaé, Ordinária do Carmo, Rio Mole, Santa Maria Madalena, Santo Antônio de Pádua e Saquarema, o estudo referenciou o período de retorno (em anos) com a duração da chuva (minutos e horas) configurando para a Região 1 a seguinte fórmula para o estabelecimento da intensidade pluviométrica:

$$Região\ 1: \quad i_{T,d,j=44,888d^{-0,385}P_j^{0,244}\ \mu_{T,d}}\ para\ T \leq 100\ e 5\min \leq d\ < 1h$$

$$i_{T,d,j=81,432d^{-0,771}P_j^{0,371}\ \mu_{T,d}}\ para\ T \leq 100\ e\ 1h \leq d\ \leq 24h$$

Os elementos da fórmula foram detalhados no PRODUTO 4, gerando a Tabela 32.

Tabela 32 - Região 1: quantis anuais adimensionais regionais

Período de Retorno (Anos) / Duração	2	5	10	20	50	75	100
5 minutos	0,8618	1,1000	1,2616	1,4451	1,7444	1,9043	2,0301
10 minutos	0,8470	1,1117	1,2901	1,4918	1,8193	1,9937	2,1307
15 minutos	0,8433	1,1059	1,2896	1,5019	1,8550	2,0465	2,1984
30 minutos	0,8356	1,1223	1,3142	1,5301	1,8794	2,0647	2,2101
45 minutos	0,8341	1,1249	1,3188	1,5365	1,8876	2,0735	2,2192
1 hora	0,8322	1,1201	1,3166	1,5404	1,9068	2,1031	2,2578
2 horas	0,8212	1,1076	1,3181	1,5689	1,9994	2,2385	2,4306
3 horas	0,8210	1,1055	1,3158	1,5671	2,0001	2,2412	2,4352
4 horas	0,8207	1,1128	1,3244	1,5741	1,9986	2,2327	2,4200
8 horas	0,8260	1,1161	1,3206	1,5579	1,9543	2,1700	2,3413
14 horas	0,8271	1,1205	1,3236	1,5567	1,9418	2,1495	2,3138
24 horas	0,8225	1,1318	1,3393	1,5733	1,9525	2,1540	2,3121

Fonte: SERENCO, 2.013.

O estudo teve como resultado o mapa de isoietas contendo a média de precipitações anuais (em milímetros) para as diversas regiões do Estado. Na Figura 21, destaca-se a Região 1.

Figura 21 - Precipitações médias anuais (mm) na Região 1 - Mapa de isoietas

Fonte: CPRM, 2.000.

Isto posto, quando das visitas técnicas realizadas ao órgão municipal responsável pela drenagem e manejo de águas pluviais, obteve-se a informação de que não existem parâmetros específicos para o dimensionamento dos sistemas de drenagem, sendo normalmente utilizado o Método Racional, ou seja,

$$Q = c \, . \, i \, . \, A$$

Onde:

- Q = vazão (em L/s ou m³/s)
- i = intensidade de chuva em mm/ano
- c = coeficiente de impermeabilização da bacia considerada*
- A = área da bacia contribuinte em ha.

*O valor para o coeficiente de impermeabilização adotado é de 0,85 em área pavimentada com paralelepípedo e 0,90 em pavimento asfáltico e 0,60 em áreas sem pavimentação, segundo técnicos da Secretaria Municipal de Obras.

Existe determinação específica de que o projeto da microdrenagem obedeça a critérios técnicos anteriormente definidos e já consolidados pelas empresas projetistas bem como pelos técnicos municipais. Isso faz com que o detalhamento das sarjetas como canal superficial de escoamento em início de trechos, bocas de lobo com grelhas metálicas, em concreto ou fenda horizontal longitudinal, com ou sem depressão, sejam os modelos utilizados.

Os tubos coletores da microdrenagem são em concreto simples ou armado (acima de DN 800 mm), ponta e bolsa, assentados sobre base de sustentação em brita ou saibro compactado. Os tubos de queda, poços de visita e caixas de ligação

são executados em concreto circular (tubos assentados verticalmente) ou caixas retangulares em concreto, com tampão em ferro fundido.

Figura 22 - Detalhes da microdrenagem em Silva Jardim

Fonte: SERENCO, 2.013.

5.2.1.2 Macrodrenagem

Ao contrário dos outros municípios da Região dos Lagos, Silva Jardim teve um crescimento populacional considerado baixo nos últimos anos. Em 1.980 a população total era de 16.828 habitantes, atingindo em 2.010, 21.349 habitantes.

No entanto, analisando a população urbana, houve um incremento populacional significativo no mesmo período, de 4.874 habitantes em 1.980 para 16.121 habitantes em 2.010.

Portanto, um município antes considerado rural, passou a concentrar sua população em zonas urbanas, aumentando a demanda por serviços de saneamento básico, entre eles a drenagem e manejo de águas pluviais. Para o bom funcionamento do sistema de drenagem de águas pluviais, é necessária a realização de obras para ligação da microdrenagem com o corpo receptor (rios, lagoas, mar). Essas obras, conhecidas como obras de macrodrenagem, são responsáveis pelo escoamento das águas pluviais coletadas pelo sistema de drenagem urbana (ou sistema de microdrenagem), destinando-as a um corpo receptor (rios, lagoas, mar, etc.)

Segundo Aisse (1.997), "as obras de macrodrenagem visam melhorar as condições de escoamento dessa rede para atenuar os problemas de erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talvegues". No caso de Silva Jardim, o principal objetivo das obras foi evitar as inundações das áreas impermeabilizadas, facilitando o escoamento das águas para os canais e galerias que cortam o município.

Em Silva Jardim, o principal canal de macrodrenagem é o Rio Capivari, que circunda a área urbana do Distrito Sede, desaguando na Represa de Juturnaíba. Outros afluentes do Rio Capivari cruzam a área urbana do município, como o "Valão da Caixa" e "Córrego do Valão" (paralelo à R. Rio Amazonas), e sofreram intervenções para passagem de pontes, sem alteração do curso natural (Figura 23).

Valão da Caixa

Córrego do Valão

Canal que cruza a BR 101

Rio Capivari

Figura 23 - Macrodrenagem – Silva Jardim

Fonte: SERENCO, 2013

Como uma parte do sistema de drenagem de águas pluviais está interligado à rede de esgotamento sanitário, através do sistema "Tomada em Tempo Seco", as águas drenadas pelos canais são destinadas às Estações Elevatórias, para serem recalcadas até a Estação de Tratamento de Esgoto. Quando ocorrem chuvas

extremas, há um controle através de vertedouros que possibilitam o deságue diretamente no rio Capivari.

O município não conta com bacias de acumulação (retenção) de águas de chuva, especialmente projetadas para esta finalidade. As zonas periféricas urbanas ainda não ocupadas executam essa função parcialmente.

A Prefeitura local não mantém em seus arquivos o detalhamento das obras de micro e macrodrenagem executadas. Normalmente os detalhes da drenagem acompanham os projetos de pavimentação, não existindo cadastramento sistemático dessas obras.

A extensão dos canais existentes e suas características apresentam-se na Tabela 33 de acordo com dados estimados apresentados pela PMSJ.

Tabela 33 - Extensão dos canais de macrodrenagem

Tipo de canal	Extensão (km)
Canais em terra	12,0 km
Canais em concreto	5,2 km

Fonte: SERENCO, 2.013

5.2.2 Principais escoamentos das águas pluviais

O território urbano considerado apresenta-se subdividido em bacias e sub-bacias, conforme Figura 24.

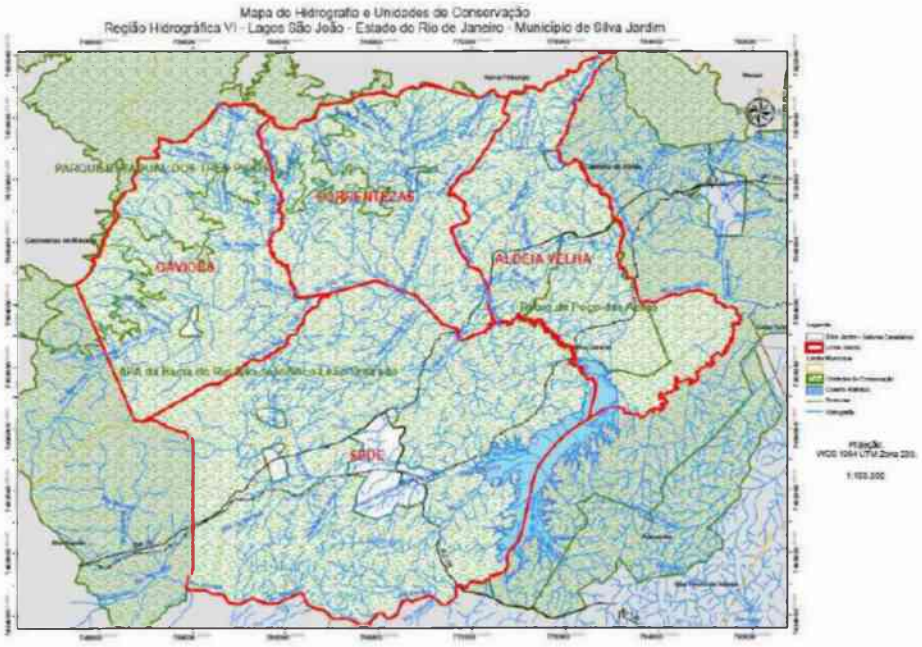


Figura 24 - Micro bacias do município de Silva Jardim

Fonte: SERENCO, 2.013

Resumidamente, é possível considerar que os principais escoamentos das águas pluviais se concentram ao Norte, para o Rio Capivari, que converge a Leste para a represa de Juturnaíba. Os canais do Valão da Caixa, e Córrego do Valão, são os principais afluentes do Rio Capivari que cruzam o perímetro urbano do Distrito Sede.

Na área urbanizada dos demais distritos, os principais escoamentos de águas pluviais (Figura 25) ocorrem através dos rios:

- Distrito de Aldeia Velha: Rio Quartéis;
- Distrito de Correntezas: Rio Bananeiras e Rio Queimado;
- Distrito de Gaviões: Rio São João.

Rio Capivari

Rio Quartéis

Rio Bananeiras

Figura 25 – Principais escoamentos de águas pluviais nos Distritos

Fonte: SERENCO, 2013

Todos esses rios deságuam na represa de Juturnaíba (localizada entre os municípios de Silva Jardim e Araruama), utilizada como fonte de água potável para os municípios da região (Figura 26).

Represa de Juturnaíba **Represa de Juturnaíba**

Figura 26 - Represa de Juturnaíba

Fonte: SERENCO, 2013

A Figura 27, demonstra a área urbana do Distrito Sede de Silva Jardim.

Figura 27 – Silva Jardim

Fonte: Google Earth, 2.013.

O ponto de deságue do Rio Capivari na represa de Juturnaíba está representado na Figura 28.

Figura 28 - Deságue na represa de Juturnaíba

Fonte: Google Earth, 2.013.

5.2.3 Sistema de Operação e Manutenção

A Prefeitura do Município de Silva Jardim, através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos é a responsável pela operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, no Distrito Sede e nos demais Distritos. Para pequenos serviços de manutenção e execução de obras de drenagem são utilizados equipamento e funcionários próprios da Prefeitura. No entanto para obras maiores, os serviços são terceirizados com empresas da iniciativa privada, sendo contratados materiais, equipamentos e mão de obra.

As obras de manutenção e limpeza das redes pluviais (mesmo utilizadas pela CAJ para coleta de esgoto sanitário), são realizadas pela Prefeitura Municipal (Figura 29).

Figura 29 - Manutenção da rede de drenagem

Fonte: SERENCO, 2.013.

5.2.4 Arranjo Institucional de Planejamento e Gestão

O arranjo institucional existente para planejamento e gestão da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas da sede de Silva Jardim é desenvolvido conforme segue:

Figura 30 - Arranjo Institucional

Fonte: SERENCO, 2.013.

Não foi registrada a existência de planos, programas e projetos que estejam em desenvolvimento, já desenvolvidos ou em elaboração.

O município de Silva Jardim não tem regulamentação sobre drenagem e manejo de águas pluviais para definição de procedimentos específicos para projeto, construção e manutenção das redes.

5.2.5 Análise do Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo e os Rebatimentos Sobre os Sistemas de Drenagem Municipais

Não existem registros no Plano Diretor de Uso e Ocupação do Solo de Silva Jardim sobre áreas inundáveis e/ou deslizamentos relacionados ao sistema de drenagem municipal.

5.2.6 Obrigatoriedade da Microdrenagem em Loteamentos ou Abertura de ruas

O Capítulo II da Lei Orgânica do município define que os parcelamentos de solo deverão manter reservas de áreas destinadas a:

a) zonas verdes e demais logradouros públicos;

b) vias de tráfego e de passagem de canalizações públicas, de esgotos e águas pluviais;

c) escolas, centros comunitários e praças de esportes, lazer e recreação.

No entanto, não há outras legislações municipais obrigando a microdrenagem em loteamentos ou abertura de ruas. Como as licenças ambientais para tal atividade são concedidas pelo INEA, este órgão poderá solicitar projetos de microdrenagem em novos loteamentos.

5.2.7 Correlação Sistema de Drenagem e Esgotamento Sanitário

Tendo em vista a preservação represa de Juturnaíba, a Concessionária Águas de Juturnaíba, em convênio com a Prefeitura de Silva Jardim, através do Consórcio Intermunicipal Lagos São João – CISLJ, e anuência do INEA e AGENERSA, projetou e implantou o chamado sistema de tomada em tempo seco (TTS) em parte da área urbana do município. Portanto, quando não chove, em tempo seco, os esgotos fluem normalmente pelos sistemas de micro e macrodrenagem implantados, conduzindo os esgotos às estações elevatórias e então recalcados à estação de tratamento.

A coleta de esgotos sanitários no restante do município é feita por rede separativa, encaminhada diretamente para a ETE.

5.2.8 Áreas, Pontos Críticos e Regiões Vulneráveis a Alagamentos e Escorregamentos.

As alterações significativas do uso do solo sofridas nas últimas décadas no município de Silva Jardim contribuíram para o crescimento ou aparecimento de regiões vulneráveis às ações de chuvas intensas. O município de Silva Jardim localiza-se entre a Região Serrana e a Região dos Lagos do Estado do Rio de Janeiro. A localização é privilegiada em termos de abastecimento de água, pois encontra-se numa área com precipitações em torno de 1.600 mm/ano, praticamente o dobro de cidades próximas como Cabo Frio (800 mm/ano).

Nos últimos anos, houve uma inversão da ocupação do município, com a população rural migrando para a área urbana, e criando novas áreas vulneráveis à ação das chuvas.

Os alagamentos em Silva Jardim ocorrem como consequência da extrapolação da capacidade de escoamento dos sistemas de drenagem urbana e acúmulo de água (esgotos + águas pluviais) em ruas, calçadas, lotes e edificações em decorrência de precipitações intensas.

Os transbordamentos do sistema natural de ocupação do solo urbano e suas consequências em termos de alagamentos ocorrem sempre que as precipitações pluviais estão associadas a chuvas intensas. O mesmo ocorre com o sistema construído.

Mesmo com a intensificação dos processos de urbanização do município, ainda encontram-se áreas que não apresentam vulnerabilidade às precipitações. O município não apresenta áreas com risco de deslizamento.

A precariedade ou a falta de infraestruturas para conter os riscos de alagamentos, deslizamentos, e outros efeitos adversos, pode aumentar a vulnerabilidade de algumas áreas do município.

Em Silva Jardim, existem vários exemplos dessa precariedade, tais como:

- O mau dimensionamento das redes de micro e macrodrenagem, projetadas em épocas passadas, sem considerar a atual expansão da malha urbana e aumento das áreas impermeáveis;
- A falta de rede de drenagem nos Distritos de Aldeia Velha, Gaviões e Correnteza;
- Falta de manutenção da micro e macrodrenagem;
- Manutenção da rede feita com equipamentos e tecnologias obsoletas.

Algumas regiões podem tornar-se vulneráveis no decorrer dos anos devido à obsolescência das tecnologias utilizadas durante um período, mas que com o tempo deixaram de ser a solução mais adequada ao local.

O sistema de "tomada em tempo seco – TTS" é o maior exemplo na região, pois foi concebido como uma solução emergencial para evitar o lançamento de esgotos sanitários *in natura* para a represa de Juturnaíba, para a Lagoa de Araruama e para o Oceano, no entanto atualmente apresenta diversos aspectos negativos, sendo necessária a busca de nova solução para a drenagem de águas pluviais, e coleta de esgotos sanitários em sistemas separativos.

O bairro do Caju foi indicado pelos técnicos da Prefeitura Municipal de Silva Jardim como a principal área crítica de alagamento no município (Figura 31). Esse local possui riscos de alagamento pela proximidade com o Rio Capivari, e por não possuir um dique de contenção ao final da rua da Olaria. Quando o volume de chuvas é intenso, o nível do rio se eleva, a drenagem superficial é contida, causando alagamentos pelo bairro.

Figura 31 - Área com risco de alagamento – Bairro do Caju

Fonte: SERENCO, 2.013

Figura 32 - Localização de área de risco de alagamento

Fonte: Google Earth, 2.013

Além dessa, outras áreas podem sofrer com alagamentos, principalmente pela falta de manutenção da rede de microdrenagem, como na localidade de Varginha. Em novembro de 2.011 foram registrados pontos de alagamentos, conforme Figura 33.

Figura 33 - Pontos de alagamento

FONTE: SMOSP, 2.013

Recentemente, o informe ASAERLSA, publicou levantamento efetuado pelo DRM-RJ, de áreas de risco de deslizamento nos Municípios que compõem a Região dos Lagos. No entanto não foram cadastradas áreas de risco no município de Silva Jardim.

O Mapa n.º 3 a seguir apresentado relaciona as áreas alagadas, levantamento efetuado em campo com auxílio da equipe local de técnicos.

760000 770000

7500000 7490000

Área de Alagamento:
Fundos da ETE

SILVA JARDIM

ARARUAMA

Avenida Pedro Pereira Garcia

Avenida Alfredo Camargo de Mello

Rua Luiz Gomes

Nascente do Rio São João

Rio do Ouro

Rio Maratuã

Balsada do Rio São João

Ribeirão dos Crioulos

Córrego Balta d'Água

Córrego Cambucaes

Rio Imbaú

Córrego do Salvador

MBH BHRC 1

MBH BHRC 2

MBH BRJUT 1

Balsada do Rio Capivari

Rio Capivari

Rio Tarrasinha

Córrego do Valão

Valão da Calça

MBH BHRC 4

MBH BHRB 2

MBH BHRB 3

MBH BHRB 4

MBH BHRB 5

MBH BHRB 6

MBH BRJUT 2

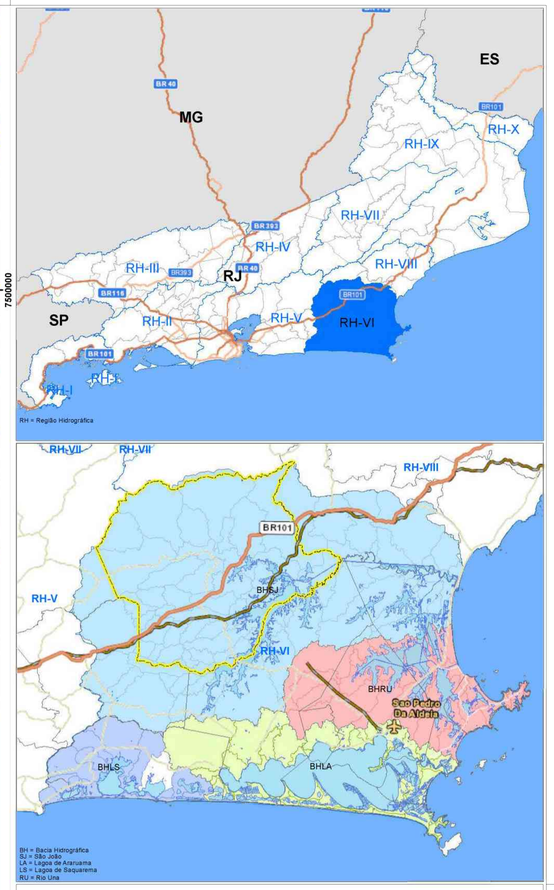
MBH BRJUT 4

MBH BRJUT 3

Rio das Ostras

Rio das Onças

Balsada do Rio Bacaxá



Legenda

- Áreas de Risco de Alagamento
- Microbacias
- Curvas de Nível - 10 m
  - Mestras
  - Intermediárias
- Limite Municipal
- Hidrografia
  - Rio
  - Vala de Drenagem
  - Córrego
- Massas de Água
  - Canais
  - Lagoas
  - Salinas
  - Terras Alagadas
- Vias
- Oceano Atlântico

Densidade Populacional hab/km2

- 0
- 1 - 2
- 3
- 4 - 5
- 6 - 7
- 8 - 11
- 12 - 17
- 18 - 26
- 27 - 40
- 41 - 61
- 62 - 93
- 94 - 142
- 143 - 215
- 216 - 327
- 328 - 496
- 497 - 752
- 753 - 1142
- 1143 - 1732
- 1733 - 2627
- 2628 - 3985
- 3986 - 6044

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 23S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500.000,0000
False Northing: 10.000.000,0000
Central Meridian: -45,0000
Scale Factor: 0,9996
Latitude Of Origin: 0,0000
Units: Meter

GOVERNO DO Rio de Janeiro

Rio2016

Secretaria de Ambiente

SERENCO
Serviços de Engenharia Consultiva

OBRA:
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SILVA JARDIM - RJ

MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS
ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO E DESLIZAMENTO
PONTOS DE LANÇAMENTO DE DRENAGEM

DESENHO Nº: **03**

DATA: SET/2013

ESCALA: 1:30.000

PROJETO: ENGº JEFFERSON RENATO TEIXEIRA RIBEIRO - CREA/PR 6.116-D

DESENHO: DJESSER

Grande parte das obstruções que ocorrem no sistema de drenagem se concentra em três pontos principais:

- O primeiro está ligado ao carreamento de resíduos sólidos e areia às bocas de lobo, gerando entupimentos e não permitindo a captação das águas pluviais;
- O segundo conecta-se ao lançamento direto de esgotos sanitários contendo graxas, gorduras e óleos que misturados à areia fina, geram entupimentos, tendo em vista a ausência de caixas de gordura acopladas à conexão predial, e,
- O terceiro, também relacionado ao lançamento dos esgotos sanitários em tubulações e canais com pequena declividade causando a deposição de sólidos sedimentáveis, reduzindo as seções de escoamento.

Em alguns casos mais críticos, a Prefeitura Municipal contrata equipamentos e mão de obra para os trabalhos de desobstrução. Vários equipamentos estão disponíveis no mercado, cada qual adaptado às características típicas do elemento a ser desobstruído (Figura 34).

Figura 34 - Equipamentos para manutenção de redes de drenagem

Fonte: SERENCO, 2.013

Quando da realização do cadastro da micro e macrodrenagem dos sistemas existente, poderá ser acrescentado o diagnóstico de obstruções dos sistemas.

5.2.9 Evolução Populacional, Urbanização e Ocorrência de Inundações.

A ocupação do solo urbano e o crescimento populacional acentuado ocorrido nas duas últimas décadas na área urbana do município, buscando harmonizar a redução da infiltração das chuvas pela acelerada impermeabilização do solo e pela redução da infiltração das águas pluviais em pavimentos de paralelepípedos, hoje recobertos por asfalto, por calçadas, pátios e coberturas das edificações, com o esgotamento sanitário em tomadas de tempo seco, ocasionaram como consequência a poluição do lençol freático.

Essa situação, como consequência, ocasiona a ocorrência de alagamentos de ruas, calçadas, lotes e edificações, agravando-se a cada ano que passa.

5.2.10 Capacidade Limite – Georreferenciamento das Bacias Contribuintes para a Microdrenagem

A Prefeitura municipal de Silva Jardim e a Concessionária Águas de Juturnaíba, não possuem cadastro das bacias contribuintes para microdrenagem.

5.2.11 Defesa Civil

A Defesa Civil atualmente ocupa uma Coordenadoria Municipal ligada à Secretaria Municipal de Ordem Pública. A estrutura é composta por um Coordenador, um Subcoordenador e 4 assistentes operacionais. Além disso, possui veículos para deslocamento das equipes para atendimento à população, que foram doados pelo Governo Estadual (Figura 35).

Figura 35 - Veículo da Defesa Civil

Fonte: SERENCO, 2.013

A falta de infraestruturas de drenagem e manejo de águas pluviais em áreas urbanas pode trazer sérios riscos à comunidade, agravando problemas de inundações e escorregamentos quando da ocorrência de chuvas extremas.

Para a identificação dessas áreas de risco, foram utilizados documentos já existentes a respeito do tema, solicitados junto aos órgãos municipais e estaduais, além de um mapeamento realizado entre diversos representantes da Secretaria de Obras, Defesa Civil, Secretaria de Meio Ambiente, entre outros, e posterior visita aos locais indicados.

Durante o ano de 2.013, as áreas de risco serão devidamente mapeadas, constituindo-se em peça fundamental para a elaboração do Plano de Contingências de Proteção e Defesa Civil - PLANCON. A participação dos Presidentes de Associações de Moradores de Bairros deverá ser obtida através de reuniões periódicas, cujo

objetivo principal será construir, com o melhor detalhamento e rigor possível, o mapa das áreas de risco em todo o território municipal.

5.2.12 Gestão Associada

A gestão associada entre as diversas instituições envolvidas no setor de drenagem e manejo de águas pluviais, deverá ser o grande objetivo a ser alcançado nos próximos anos. A figura a seguir, representa as principais instituições envolvidas:

Figura 36 - Necessidade de Integração pela gestão associada

Fonte: SERENCO, 2.013.

O CBHLSJ, em sua estrutura conta com um Grupo de Trabalho denominado Mudanças Climáticas, gerando um Programa de Mudanças Climáticas e dois Subprogramas:

- Mitigação
- Adaptação – análise da vulnerabilidade – estuda o ajustamento às mudanças climáticas, a forma de moderar danos potenciais, aproveitando oportunidades ou ainda, como recuperar-se das consequências.

O Grupo de Trabalho busca o conhecimento da vulnerabilidade dos municípios, ou seja, o potencial de resiliência - capacidade de absorver os impactos de eventos climáticos extremos e seu tempo de resposta.

O Comitê, através desse Grupo de Trabalho, deverá participar da gestão associada ora diagnosticada, podendo trazer diversas contribuições para solucionar os problemas relacionados à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

5.2.13 Ameaças e Oportunidades

Durante a elaboração do presente diagnóstico sobre drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no município, foram elencadas as seguintes ameaças e oportunidades para a gestão do sistema:

Ameaças:

- Migração da população rural para a área urbana;
- Falta de planejamento urbano para novas ocupações;
- Impermeabilização dos solos pela pavimentação de vias, calçadas, telhados, pisos e pátios;
- Inexistência de indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade;
- Falta de um arranjo institucional específicos para a gestão de drenagem e manejo de águas pluviais;
- Falta de um regulamento com procedimentos para projeto, construção, operação e manutenção do sistema de drenagem pluvial;
- Inexistência de um modelo de gestão associada entre as instituições envolvidas;
- Inexistência de Plano de Contingências de Proteção e Defesa Civil - PLANCON (Defesa Civil);
- Falta de mapeamento de áreas de risco com a participação dos moradores dos bairros;
- Inexistência de um Plano Diretor de Drenagem, definindo áreas prioritárias e prazos para construção e cadastro de novas redes de águas pluviais;
- Alto índice pluviométrico, comparado aos demais municípios da Região dos Lagos;
- Inexistência de cadastro de redes de drenagem de águas pluviais.

Oportunidades

- Implantação e operação de sistema de captação de esgotos sanitários através de tomada em tempo seco – TTS, utilizando o sistema municipal de drenagem de águas pluviais, pela Concessionária Águas de Juturnaíba;
- Existência de rede de esgotos sanitários pelo sistema separativo;
- Estruturação da Defesa Civil;
- Existência de Grupo de Trabalho – Mudanças Climáticas, junto ao Comitê de Bacias – CBHLSJ;
- Possibilidade de convênios com SEA/INEA para implementação do PROVE – para coleta de óleos comestíveis usados, visando reduzir índices de obstrução das redes;
- Existência do Consórcio Intermunicipal Lagos São João;
- Existência de diferentes programas de apoio estabelecidos pela SEA/INEA;

- Existência de uma estação pluviométrica no município;
- Existência de convênio com a FGV para assessoria à administração municipal.

5.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Gestão dos resíduos sólidos deve obedecer ao disposto na Lei N°12.305/2.010 e seu Decreto Regulamentador N° 7.404/2.010 e ao disposto na versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais, editada pelo Ministério do Meio Ambiente em fevereiro de 2.012, do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. O entendimento se estende à Lei N° 11.445/2.007 e ao seu Decreto Regulamentador N° 7.217/2.010.

A gestão da Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos de Silva Jardim obedece ao modelo apresentado na figura a seguir:

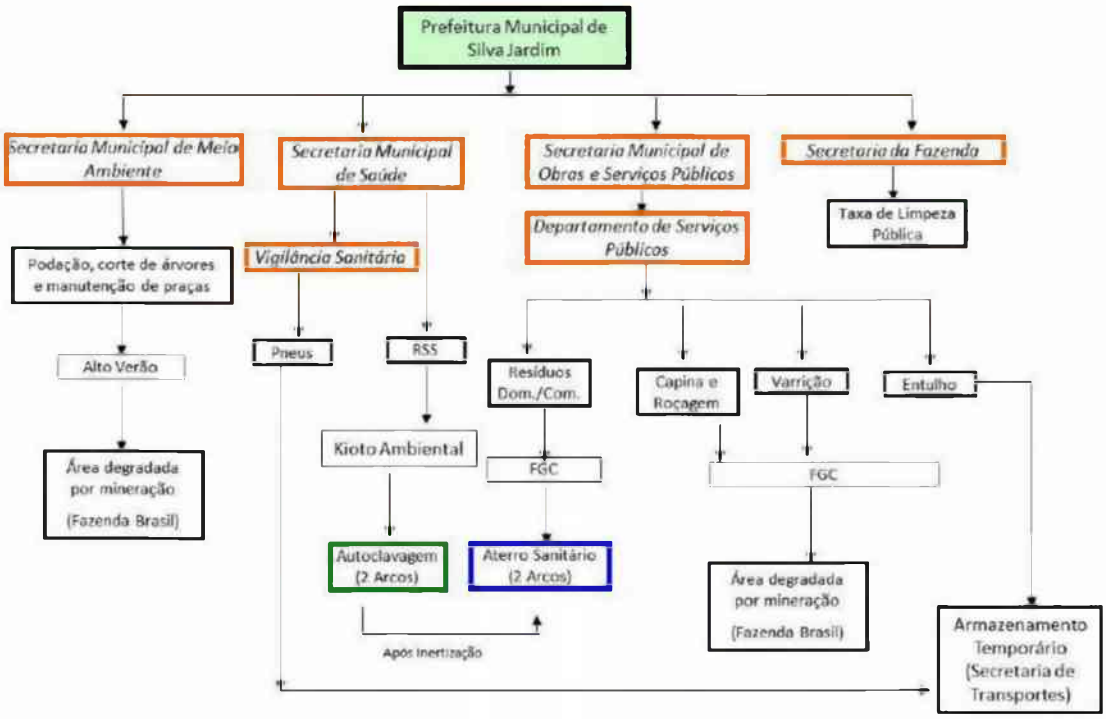


Figura 37 - Fluxograma do Sistema de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos.

Fonte: SERENCO, 2.012.

As Normas Brasileiras da ABNT, N° 10.004 a 10.007, e todos os documentos complementares, determinam os procedimentos para a Caracterização dos Resíduos Sólidos gerados nas comunidades, de acordo com as diferentes tipologias existentes. O município de Silva Jardim não conta com estudo e caracterização dos resíduos gerados em seu território.

O Município conta com a legislação Municipal a seguir relacionada:

Lei Orgânica Municipal de Silva Jardim de 05 de abril de 1990

Lei n° 50 de 20 de outubro de 2006 - Dispõe sobre o Plano Diretor.

Lei Complementar nº 25 de 15 de janeiro de 2002 – Altera dispositivos da Lei Complementar nº 13, de 25/07/97, aprova o desmembramento da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, Cria a Secretaria de Meio Ambiente do Município de Silva Jardim e dá outras providências.

Lei nº 1.291 de 09 de janeiro de 2004 – Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental e dá outras providências.

Lei nº 1.292 de 09 de janeiro de 2004 – Dispõe sobra a criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências.

Lei nº 1.324 de 02 de maio de 2005 – Altera a redação do art. 4, incisos VII e VIII, da Lei nº 1.291 de **de 09 de janeiro de 2004, que dispõe** sobre a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental do Município de Silva Jardim – CODEMA.

Lei Complementar nº 43 de 09 de fevereiro de 2006 – Cria na estrutura da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), a divisão de parques e jardins, cria cargos na SEMEC/DCT e dá outras providências.

Lei Complementar nº 64 de 29 de maio de 2009 – Cria a Inspetoria da Guarda Ambiental, vinculada à Guarda Municipal.

5.3.1 Resíduos Domiciliares/Comerciais

5.3.1.1 Características

Quantificação

Dados levantados junto à administração do Aterro Sanitário DOIS ARCOS, situado no Município de São Pedro da Aldeia, estrada do Pau Ferro, foram aterradas as seguintes quantidades de resíduos domiciliares/comerciais provenientes das áreas urbanas do Município de Silva Jardim, coletados pela empresa FGC, responsável pelos serviços:

	2010	2011	2012
MÉDIA (T/MÊS)	316,8	339,9	372,9
Taxa de crescimento		7,3%	9,7%

Figura 38 - Média mensal de geração de resíduos em Silva Jardim

Fonte: Aterro Sanitário Dois Arcos, 2.012.

Pelo Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro, 2011, CEPERJ, a estimativa diária apresentada, é de 13,88 toneladas.

Composição Física/Gravimétrica

De acordo com consultas realizadas à Prefeitura Municipal de Silva Jardim, não há registros de estudos relacionados à composição física/gravimétrica dos resíduos gerados no Município. No presente Plano, serão adotadas as estimativas apresentadas pela Versão Preliminar para Consulta Pública do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, elaboradas pelo Ministério do Meio Ambiente, em setembro de 2011.

Tabela 34 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos/2008 – Brasil.

Resíduos	Participação (%)
Matéria Orgânica	51,4
Outros (Rejeitos)	16,7
Recicláveis (31,9%)	
Alumínio	0,6
Aço	2,3
Papel, Papelão e Embalagem Longa Vida	13,1
Plástico Filme	8,9
Plástico rígido	4,6
Vidro	2,4
TOTAL	**100,0**

Fonte: IBGE, 2.010.

Peso Específico Aparente

Como Silva Jardim não conta com estudos da composição física e gravimétrica dos resíduos gerados na cidade, o peso específico aparente – relação peso/volume também não está referenciado. Portanto, para o presente Plano, será adotado o peso específico aparente corrente em diversos estudos e projetos equivalente a 250kg/m^3. Ver Caderno Conceitual Produto 5.1.

Geração per capita

Com uma população de 21.349 habitantes (Censo 2010, IBGE), o Município de Silva Jardim enviou em 2011, 4.079,4 toneladas de resíduos domiciliares/comerciais ao aterro sanitário de DOIS ARCOS, situado no próprio município, na estrada do Pau Ferro. Considerando-se uma cobertura de 100% das áreas urbanas, o per capita médio naquele ano foi de:

$$\frac{4.079.350}{365x21349} = 0{,}523\frac{kg}{hab}xdia$$

Como a população considerada rural, 5.228 habitantes (Censo 2010, IBGE), dispersa no território municipal não é atendida pelos serviços, e considerando-se o atendimento de 100% da população considerada urbana, de 16.121 habitantes (Censo 2010, IBGE), obtém-se um per capita médio, naquele ano, de:

$$\frac{4.079.350}{365x16121} = 0{,}693 \cong 0{,}700 \frac{kg}{hab} xdia$$

O Anuário Estatístico do Estado do Rio de Janeiro, de 2011, CEPERJ, publicou como estimativa diária de produção de 21.360 habitantes e uma produção diária de resíduos de 13,88 toneladas, um per capita de 0,65kg/hab.dia, considerando os parâmetros da SEA/INEA, ICMS Verde, para cidades com população de até 30 mil habitantes.

Apesar de o Plano Estadual de Resíduos Sólidos – PERS, editado em dezembro de 2013, apontar uma geração *per* capita de 0,90 kg/hab/xdia, em função das análises acima, para o presente Plano, o valor adotado será de 0,700 kg/hab.dia, pela população informada pelo IBGE em 2010.

5.3.1.2 Acondicionamento

O Município de Silva Jardim é dividido em quatro distritos Silva Jardim (Sede), Gaviões, Correntezas e Aldeia Velha. Os resíduos domiciliares/comerciais gerados no município de Silva Jardim e seus distritos são acondicionados pela população geralmente em sacos plásticos, e dispostos em bombonas (tambores) e contêineres principalmente na região central. A coleta de resíduos domiciliares/comerciais é realizada em grande parte do município pelo sistema tradicional conhecido como porta-a-porta.

Acondicionamento de resíduos em contêineres

Acondicionamento de resíduos em bombonas

Figura 39 - Fotos Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais, Silva Jardim (Sede)

Fonte: SERENCO, 2.012.

Figura 40 - Fotos Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais, Silva Jardim (Aldeia Velha)

Fonte: SERENCO, 2.012.

Figura 41 - Fotos Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais, Silva Jardim (Correntezas)

Fonte: SERENCO, 2.012.

Figura 42 - Fotos Resíduos Sólidos Domiciliares/Comerciais, Silva Jardim (Gaviões)

Fonte: SERENCO, 2.012.

Resíduos Orgânicos

Não há um programa de coleta segregada de resíduos orgânicos no município de Silva Jardim. Os materiais orgânicos que compõem os resíduos domiciliares/comerciais (mais de 50% do total) são destinados diretamente ao Aterro Sanitário de Dois Arcos. Os resíduos orgânicos provenientes dos serviços de limpeza pública (poda, capina, varrição) são destinados para área de bota-fora "Fazenda Brasil".

Resíduos Recicláveis

Como não há uma coleta seletiva de resíduos recicláveis em Silva Jardim, os resíduos são acondicionados da mesma forma, sem que haja uma separação entre orgânicos, recicláveis e rejeitos. Portanto, os recicláveis são acondicionados em sacos plásticos e colocados em bombonas (tambores) ou contêineres para posterior coleta.

Rejeitos

Os materiais considerados como rejeitos (fraldas descartáveis, papel higiênico, absorventes higiênicos, trapos, guardanapos engordurados, cotonetes, entre outros) são acondicionados da mesma forma, em sacos plásticos, e dispostos em bombonas (tambores) para posterior transporte ao Aterro Sanitário.

5.3.1.3 Coleta e Transporte

A coleta e transporte de resíduos domiciliares é realizada pela empresa FGC PAVIMENTAÇÃO E CONSTRUÇÃO CIVIL SERVIÇOS TÉCNICOS, através de contrato iniciado em 09 de junho de 2010. A empresa possui 3 caminhões compactadores operando, com capacidade de 15 m³/cada.

Figura 43 - Veículos para coleta de RSU

Fonte: SERENCO, 2.012.

FGC ENGENHARIA

COLETA DE LIXO DOMICILIAR - SILVA JARDIM/RJ.

ROTA: 01 MOTORISTA: Jeancarlos Gomide Garis: Ewerton, Gilcinei e Fidalis.	MANHÃ	ROTA:02 MOTORISTA: Patric Moraes Garis: Jorge, Luis Carlos e Reginaldo.	TARDE	ROTA: 03 MOTORISTA: Jonas Ribeiro Garis: Jose R, Leandro e Reginaldo Rod	MANHÃ	ROTA:04 MOTORISTA: Eduardo Siqueira Garis: Jesus, Elias da Silva e Armando	TARDE
SEGUNDA-FEIRA		SEGUNDA-FEIRA		SEGUNDA-FEIRA		SEGUNDA-FEIRA	
Centro	06:40	Cidade Nova	14:10		07:00	Imbaú	14:20
Caju	09:00	Nossa Senhora da Lapa	16:10	*Maratuãn	07:30	Caxito	19:30
Reginópolis	11:30	Centro	19:00	*Bananeiras	08:00	Fazenda Limão	
				*Vargem Grande	11:00		
				*Silvio Nunes	12:00		
					12:30		
TERÇA-FEIRA		TERÇA-FEIRA		TERÇA-FEIRA		TERÇA-FEIRA	
Centro	06:40	Coqueiros	14:00	Boqueirão	06:30	Varginha	14:30
Fazenda Brasil	09:00	Bonsucesso	15:10	Aldeia Velha	11:00	Cezário Alvim	18:00
Romanópolis	11:30	Biquinha	16:10	*Água Mineral			
		Santo Expedito	16:40				
		Centro	19:00				
QUARTA-FEIRA		QUARTA-FEIRA		QUARTA-FEIRA		QUARTA-FEIRA	
Centro	06:40	Cidade Nova	14:10	Correntezas	07:00	Imbaú	15:00
Caju	09:00	Nossa Senhora da Lapa	16:10	*Pirineus	08:30	Lucilândia	17:30
Reginópolis	11:30	Centro	19:00	*Gaviões	10:00		
				*São Lourenço	11:30		
QUINTA-FEIRA		QUINTA-FEIRA		QUINTA-FEIRA		QUINTA-FEIRA	
Centro	06:40	Coqueiros	14:00	*Lagoa de Jutumaíba	07:30	Varginha	14:30
Fazenda Brasil	09:00	Bonsucesso	15:10	*Batalha	09:00	Cezário Alvim	18:00
Romanópolis	11:30	Santo Expedito	16:40	Cambucais			
Biquinha		Centro	19:00	Olho d'água e Cabiunas			
SEXTA-FEIRA		SEXTA-FEIRA		SEXTA-FEIRA		SEXTA-FEIRA	
Centro	06:40	Cidade Nova	14:10	Boqueirão	06:30	Imbaú	15:00
Caju	09:00	Nossa Senhora da Lapa	16:10	Aldeia Velha	11:00	Caxito	17:30
Reginópolis	11:30	Centro	19:00				
SÁBADO		SÁBADO		SÁBADO		SÁBADO	
Centro	06:40	Bonsucesso	15:10	*São Domingos	07:30	Varginha	14:30
Fazenda Brasil	09:00	Biquinha	16:10	*Serra do Sambê	08:30	Lucilândia	18:00
Romanópolis	11:30	Santo Expedito	16:40	*Mato Alto	09:00		
		Centro	19:00				

Figura 44 - Frequência de coleta

Fonte: FGC, 2.013.

A frequência da coleta nos distritos acontece da seguinte forma: em Aldeia Velha a coleta é realizada Terças e Sextas, em Correntezas as Quartas e em Gaviões quinzenalmente as Quartas. A empresa FGC possui 3 motoristas e 12 ajudantes (coletores), além de 1 encarregado e 1 na administração.

5.3.1.4 Tratamento e Disposição Final

A Figura 45, apresenta o fluxograma operacional do Aterro Sanitário em operação. Silva Jardim não possui em seu território área especifica que comporte um aterro sanitário. A solução regional encontrada pela iniciativa privada foi construir um aterro sanitário, licenciado pelo INEA, operando de forma bastante adequada, representando grandes vantagens técnicas e operacionais. A destinação ocorre no Município de São Pedro da Aldeia o qual contém um aterro sanitário privado, para resíduos Classe II-A, não-inertes, da empresa DOIS ARCOS – Transporte e Tratamento de Resíduos Sólidos Ltda, com sede no Rio de Janeiro/RJ. A mesma área, possui uma unidade de inertização de resíduos de serviços de saúde (patogênicos e perfurocortantes) através de autoclavagem, a qual iniciou suas atividades em Novembro de 2.007.

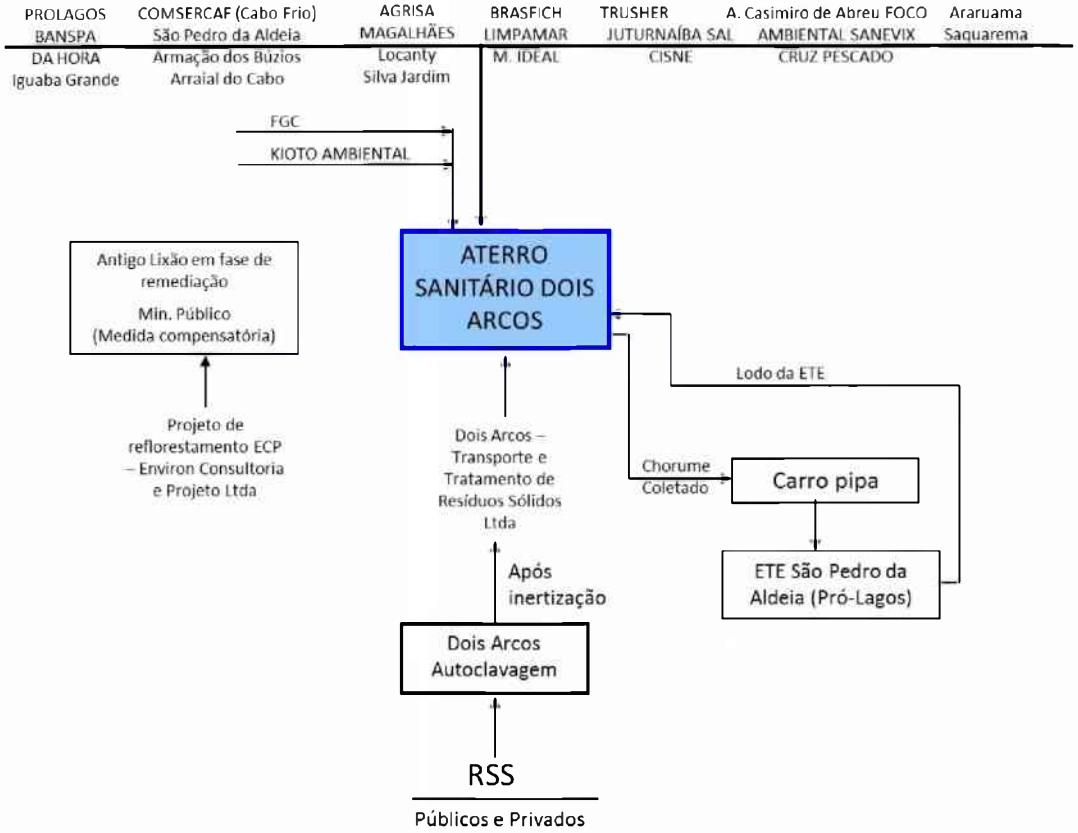


Figura 45 - Fluxograma do Aterro Sanitário DOIS ARCOS

Fonte: SERENCO, 2.012.

Os elementos componentes do Projeto Original encontram-se detalhados no Produto 5. A Figura 46 apresentam a área de influência direta, e imagem aérea do local do Aterro.

Figura 46 - Imagem aérea do local do Aterro

Fonte: Google Earth

O funcionamento é de 2ª a 2ª, 24:00 horas por dia. Encontra-se em fase de projeto a ampliação da atual capacidade de aterramento. O aterro recebe em condições médias anuais, 350 toneladas/dia. Em épocas de Veraneio, 580/600 toneladas/dia e em dias especiais (Ano Novo e Carnaval), 700 a 800 toneladas por dia.

A atual área licenciada é de 382.069,26 m^2, sendo utilizada a área de 170.363,45 m^2. Existe área de expansão prevista, de 203.956,98 m^2, já adquirida pela empresa. O projeto de ampliação do atual aterro sanitário encontra-se em elaboração. A figura a seguir apresenta fotos da operação do aterro.

Aterro Sanitário Dois Arcos – Chegada de Caminhão Coletor

Acessos Internos

Frente de trabalho

Lagoa de Chorume

Figura 47 - Anexo Fotográfico – Aterro Sanitário Dois Arcos

Fonte: SERENCO, 2.012.

O líquido percolado (chorume) é reunido em tanque impermeabilizado por geomembrana, e transportado por caminhão pipa de 11m^3, à ETE São Pedro da Aldeia, Prolagos. Como compensação, o lodo gerado na ETE São Pedro da Aldeia é transportado pela Prolagos e depositado no aterro sanitário DOIS ARCOS. Parceria

que já vem ocorrendo com sucesso em vários municípios brasileiros. A Figura 48, apresenta a ETE - São Pedro da Aldeia.

ETE – São Pedro da Aldeia - PRÓ-LAGOS

ETE – São Pedro da Aldeia - PRÓ-LAGOS

Figura 48 - Anexo fotográfico – ETE – São Pedro da Aldeia.

Fonte: SERENCO, 2.012.

A Licença de Operação – L0 nº FE 013200 e o Documento de Averbação, emitidos pelo INEA, apresenta-se no Anexo. Encontra-se em processo de renovação junto ao INEA, a licença de operação do aterro sanitário, sob número E-07/505.181/2012.

Quando da visita realizada ao Aterro Sanitário DOIS ARCOS, foi realizada avaliação, obedecendo aos critérios da CETESB. Os resultados foram detalhados no Produto 5, sendo que o IQR (Índice de Qualidade do Aterro Sanitário) determinado, foi de 9,38, correspondendo a condições adequadas.

O valor médio cobrado em 2.012, aos usuários do Aterro Sanitário era R$ 55,00/tonelada. A variação de preços existente, refere-se a datas de reajustamento dos contratos.

Até início de 2010, Silva Jardim depositava seus resíduos em um Lixão. Diante desta realidade, Silva Jardim formalizou um Consórcio para Disposição Final com outros municípios, sendo esta uma iniciativa do Estado através da Política Estadual para Resíduos Sólidos, para resolver este problema criou o Programa Pacto pelo Saneamento, que tem como sub programa o Lixão Zero de erradicação dos lixões, remediação e construção de aterros sanitários consorciados. Para tanto financiou os Projetos de Engenharia para implantação de Centros de Tratamento e Destinação de Resíduos (CTDR). Dentre esses centros previstos para todo o Estado, Saquarema possui um Projeto de Implantação do CTDR.

Os resíduos a serem tratados no Complexo de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos do Município de Saquarema Consorciado – CTDR, serão

oriundos dos municípios de Saquarema, Araruama e Silva Jardim, segundo Consórcio Intermunicipal formalizado em 2010 entre esses municípios para o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos conforme pode ser observado na figura a seguir:

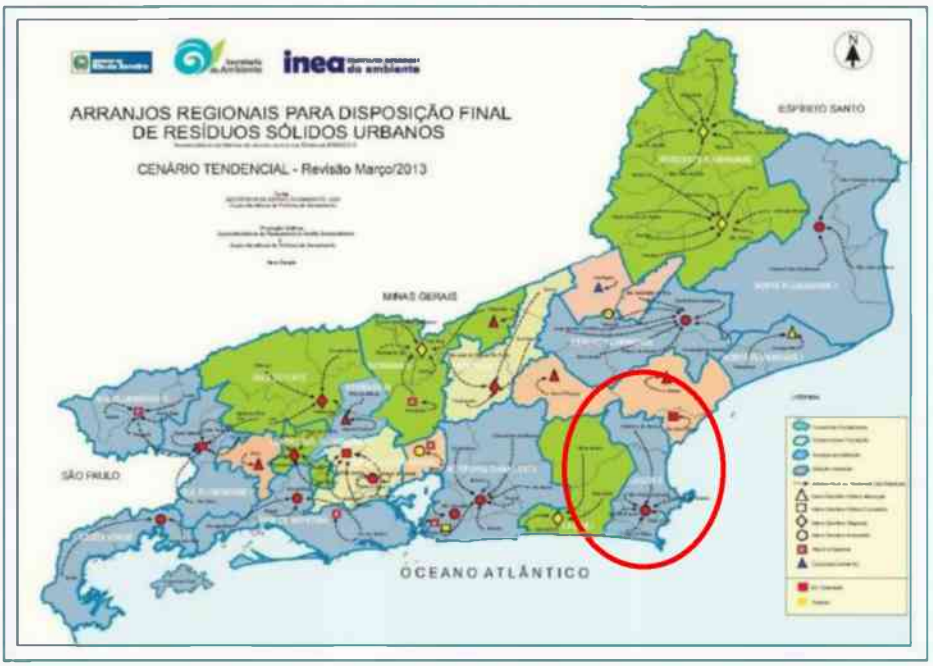


Figura 49 - Arranjos Regionais para Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos - Cenário Tendencial 2013.

Fonte: SEA, 2.013.

Apesar do Consórcio já estar formalizado e o projeto de engenharia aprovado, a novidade não foi bem recebida pelos moradores de Saquarema, que temem a possibilidade do surgimento de um novo lixão na cidade pelo fato do município receber também resíduos das outras localidades integrantes do consórcio.

Percebendo que parte da reação negativa em relação à obra era fruto da falta de informações, o Fórum da Agenda 21 Local de Saquarema assumiu o compromisso de promover a comunicação entre os envolvidos na criação do aterro sanitário e a população. O Fórum realizou um seminário a fim de divulgar como funciona e o que é um aterro sanitário. Até a presente data, o CTDR Saquarema não foi implantado.

Recentemente o Governo do Estado do Rio de Janeiro estabeleceu no seu estudo de Regionalização a possibilidade de que o Aterro Sanitário DOIS ARCOS, também receba os resíduos dos Municípios de Araruama e Saquarema (Silva Jardim já encaminha seus resíduos para DOIS ARCOS). Outra possibilidade é a instalação de Estação de Transbordo em Araruama, transportando por carretas, os resíduos dos 03 municípios ao Aterro DOIS ARCOS, conforme Figura 50 - a seguir.

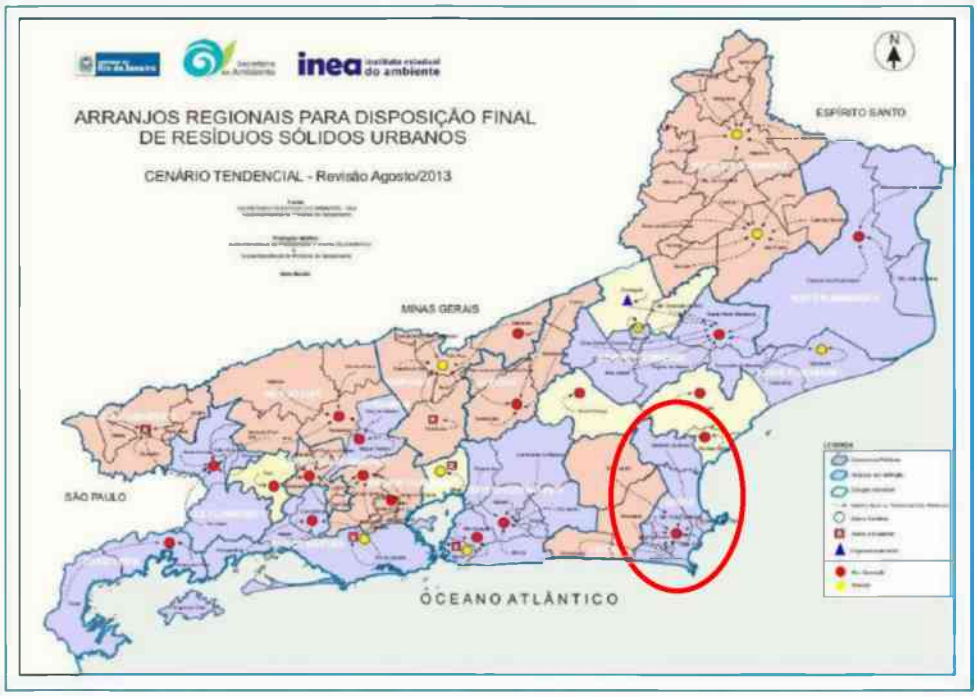


Figura 50 - Arranjos Regionais para Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos, Cenário Tendencial – Revisão agosto 2.013

Fonte: SEA, 2.013.

Antigo lixão

O antigo lixão de São Pedro da Aldeia localizado em frente ao atual aterro sanitário DOIS ARCOS, teve sua área remediada através de Projeto de Reflorestamento, elaborado pela – ECP – Environ Consultoria e Projetos Ltda, tendo sido definidas as Medida Compensatória pelo Ministério Público.

5.3.2 Resíduos Públicos

Para os resíduos de varrição, poda, capina e roçagem não existem registros sobre quantificação e consequentemente não foi possível determinar o per capita.

5.3.2.1 Acondicionamento

Vários tipos de resíduos diferenciados pela origem de geração, e manuseio, são definidos como resíduos públicos. Detalham-se na sequência.

Varrição

O serviço de varrição é realizado pela empresa FGC, de acordo com a demanda feita pelo Departamento de Serviços Públicos (Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos). Portanto, não há um roteiro definido para a realização do serviço. Os resíduos gerados na varrição são colocados em sacos plásticos, para posterior coleta pela própria empresa FGC.

Figura 51 - Varrição Manual, Silva Jardim (Sede e Aldeia Velha)

Fonte: SERENCO, 2.012.

Capina e Roçada

Assim como a varrição, a capina e roçada são realizados pela empresa FGC. Os resíduos coletados são ensacados em sacos plásticos, para posterior coleta pela própria empresa.

Poda

O serviço de poda, realizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, é feito de acordo com as demandas que surgem a partir de solicitações dos habitantes. Os resíduos gerados na atividade são coletados pelo Departamento de Serviços Públicos, para posterior destinação final, porém não há um levantamento sobre a quantidade gerada.

5.3.2.2 Coleta e Transporte

A limpeza pública e o manejo de resíduos sólidos urbanos agrega os serviços chamados serviços públicos, os quais incluem: Varrição de vias e logradouros púbicos, Capina, Roçagem e Poda de árvores, praças e jardins complementados em alguns municípios com a limpeza de boca-de-lobo e pintura de meios-fios.

Varrição

Os serviços de varrição são realizados pela empresa FGC, responsável também pelo transporte dos resíduos gerados. A coleta é realizada por veículos da própria empresa. A frequência da varrição encontra-se na figura a seguir:

ROTA DA VARRIÇÃO.					
SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO
CENTRO(5h)	CENTRO(5h)	CENTRO(5h)	CENTRO(5h)	CENTRO(5h)	CENTRO(5h)
CAJU(2h)	CAJU(2h)	CAJU(2h)	CAJU(2h)	CAJU(2h)	CAJU(2h)
SANTO EXPEDITO(2h)	SANTO EXPEDITO(2h)	SANTO EXPEDITO(2h)	SANTO EXPEDITO(2h)	SANTO EXPEDITO(2h)	SANTO EXPEDITO(2h)
REGINÓPOLIS(2h)	REGINÓPOLIS(2h)	REGINÓPOLIS(2h)	REGINÓPOLIS(2h)	REGINÓPOLIS(2h)	REGINÓPOLIS(2h)
BOQUEIRÃO(1hF)	BOQUEIRÃO(1hF)	BOQUEIRÃO(1hF)	BOQUEIRÃO(1hF)	BOQUEIRÃO(1hF)	
FAZENDA BRASIL(1h)	FAZENDA BRASIL(1h)	FAZENDA BRASIL(1h)	FAZENDA BRASIL(1h)	FAZENDA BRASIL(1h)	FAZENDA BRASIL(1h)
ALDEIA VELHA(1hF)	ALDEIA VELHA(1hF)	ALDEIA VELHA(1hF)	ALDEIA VELHA(1hF)	ALDEIA VELHA(1hF)	
CIDADE NOVA/LAPA(2h)	CIDADE NOVA/LAPA(2h)	CIDADE NOVA/LAPA(2h)	CIDADE NOVA/LAPA(2h)	CIDADE NOVA/LAPA(2h)	CIDADE NOVA/LAPA(2h)
IMBAÚ(1hF)		IMBAÚ(1hF)		IMBAÚ(1hF)	
VARGINHA/CEZÁRIO ALVIM(1hF)	VARGINHA/CEZÁRIO ALVIM(2hF)	VARGINHA/CEZÁRIO ALVIM(1hF)	VARGINHA/CEZÁRIO ALVIM(2hF)	VARGINHA/CEZÁRIO ALVIM(1hF)	
BIQUINHA(1hF)	BIQUINHA(1hF)	BIQUINHA(1hF)	BIQUINHA(1hF)	BIQUINHA(1hF)	BIQUINHA(1hF)

h - quantidade homem

hf - homem fixo

Figura 52 - Frequência da varrição

Fonte: FGC, 2.013.

Capina, Roçagem e Poda

Os serviços de capina e roçagem são realizados pela empresa FGC. A coleta é realizada por veículos da própria empresa. A frequência de coleta de galhos e entulhos encontra-se na figura a seguir:

ROTA DE COLETA DE GALHOS E ENTULHOS.				
DIA DA SEMANA	1ª SEMANA	2ª SEMANA	3ª SEMANA	4ª SEMANA
SEGUNDA-FEIRA	CENTRO	CAJU CENTRO	CENTRO	CENTRO
TERÇA-FEIRA	CIDADE NOVA N.S. DA LAPA BIQUINHA	REGINÓPOLIS	CENTRO	CIDADE NOVA N.S. DA LAPA
QUARTA-FEIRA	CENTRO SANTO EXPEDITO	CENTRO	CENTRO COQUEIRO	VARGINHA CEZÁRIO ALVIM
QUINTA-FEIRA	BOQUEIRÃO	FAZENDA BRASIL	LUCILÂNDIA	IMBAÚ
SEXTA-FEIRA	BOQUEIRÃO CAXITO	FAZENDA BRASIL ROMANÓPOLIS	LUCILÂNDIA	ALDEIA VELHA

OBSERVAÇÕES:

1 - O "CENTRO" É COMPOSTO DOS SEGUINTES BAIRROS: CENTRO,SANTO EXPEDITO,CIDADE NOVA,BIQUINHA,REGINÓPOLIS NOSSA DA LAPA,BONSUCESSO E CAJU.

2 - NOS MESES QUE HOUVEREM 5 SEMANAS,OS DIAS UTÉIS DO MESMO SERÃO DESTINADOS A RETIRADA DE ENTULHO DO "CENTRO".

Figura 53 - Frequência coleta de galhos e entulhos

Fonte: FGC, 2.013.

Já a poda é realizada pela Secretaria de Meio Ambiente. A coleta desses resíduos é feita com caminhão próprio do município, sem um roteiro definido, sendo feita de acordo com a demanda.

5.3.2.3 Tratamento e Disposição Final

Os resíduos orgânicos provenientes dos serviços de limpeza pública (poda, capina, varrição) são destinados para área de bota-fora "Fazenda Brasil".

5.3.3 Resíduos de Serviços de Saúde - RSS

Quantificação

Para os resíduos de serviços de saúde não existem registros sobre quantificação.

Geração per capita

Para os resíduos de serviços de saúde não existem registros oficiais e consequentemente não foi possível o per capita.

5.3.3.1 Acondicionamento

O acondicionamento dos resíduos é de responsabilidade de cada gerador, e deverá estar indicado no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), aprovado pela Vigilância Sanitária Municipal, responsável pela fiscalização dos Planos.

5.3.3.2 Coleta e Transporte

A coleta e transporte dos Resíduos de Serviços de Saúde dos estabelecimentos públicos são feitas pela empresa KIOTO AMBIENTAL, com um veículo FIORINO adaptado para realizar o serviço. Os resíduos são transportados para o município São Pedro da Aldeia, para o Aterro de Dois Arcos para receber tratamento e disposição final adequados.

5.3.3.3 Tratamento e Disposição Final

Os resíduos gerados pelos serviços de saúde pública e/ou privados são gerenciados na origem pelos próprios geradores, entregando-se para a coleta e transporte à empresa KIOTO AMBIENTAL sendo os mesmos transportados até a empresa DOIS ARCOS, em São Pedro da Aldeia, onde são inertizados através de autoclavagem a vapor. Após a inertização, os resíduos não descaracterizados por trituração, são lançados no aterro sanitário. O custo médio para inertização é de R$ 3,00 por quilograma. A Figura 54, apresenta anexo fotográfico Disposição de Resíduos de Serviços de Saúde.

Figura 54 - Anexo Fotográfico Disposição de Resíduos de Serviços de Saúde.

Fonte: SERENCO, 2.012.

5.3.4 Resíduos de Construção Civil – RCC

Para os resíduos da Construção Civil não existem registros sobre a quantificação.

Geração per capita

Para os resíduos de construção civil, será adotado o valor médio de 60% da massa de resíduos sólidos urbanos (50 a 70%) - Versão Preliminar para Consulta Pública – Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Ministério do Meio Ambiente, 2.011), tendo em vista a não existência de estudos e levantamentos detalhados para o Município.

5.3.4.1 Acondicionamento

Os resíduos provenientes de obras de construção civil encontram-se descartados em vários pontos do território municipal denominados "bota-fora".

Esta situação é determinada pela falta de um Plano de Gerenciamento que discipline a gestão desses resíduos em Silva Jardim. A definição de áreas de triagem e transbordo dos RCC, bem como o estabelecimento de áreas especificas para o

armazenamento temporário dos materiais segregados e sua posterior utilização, servirão para definir o correto manuseio dos RCC.

As áreas selecionadas, quando da elaboração do Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil, servirão para nivelar terrenos e também como depósitos temporários. Também deverá ser disciplinado o descarte de resíduos volumoso, como sofás, geladeiras, fogões, armários, cadeiras, poltronas, entre outros. A Resolução CONAMA 307/2002 e as NBR's 15.112, 15.113, 15.114, 15.115 e 15.116 encontram-se representadas na figura a seguir, a qual representa a composição das Áreas de Triagem e Transbordo de Resíduos de Construção Civil e Volumosos a serem instituídas quando da aprovação do Plano Municipal de RCC.

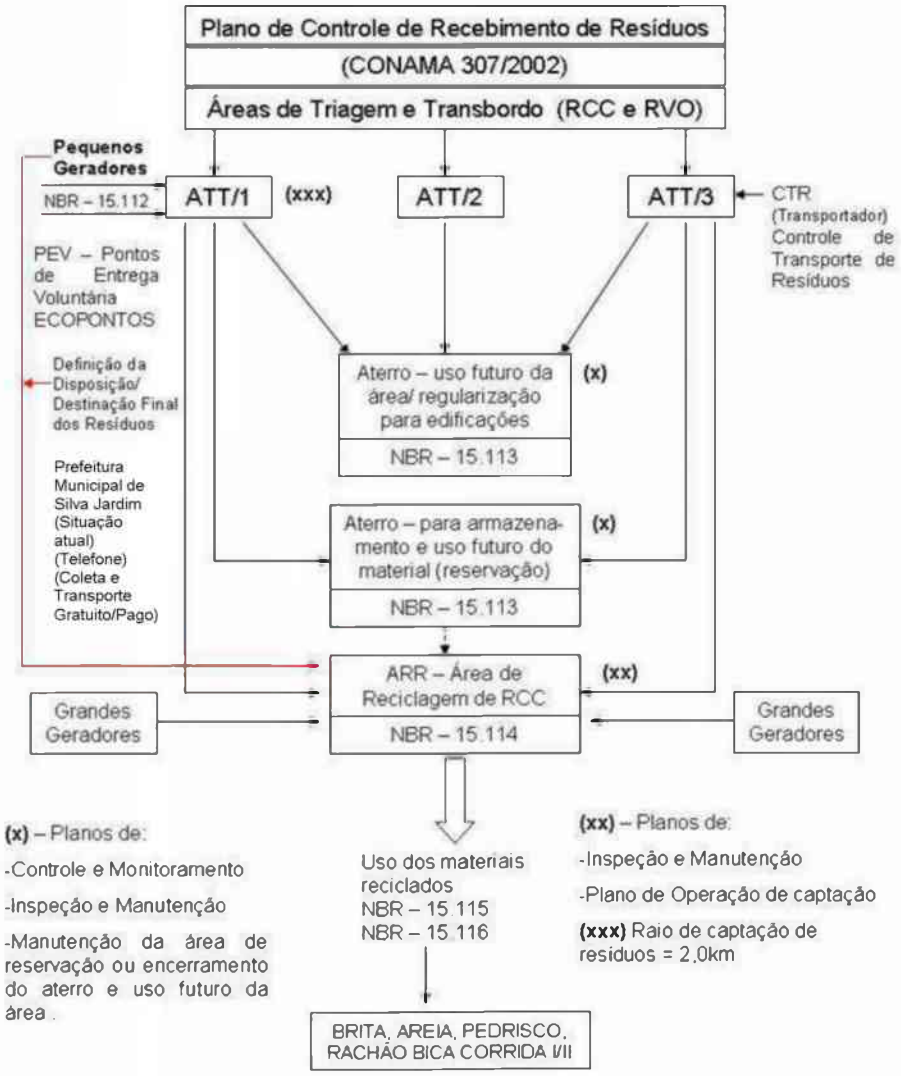


Figura 55 - Áreas de Triagem e Transbordo segundo CONAMA 307/2002

Fonte: SERENCO, 2.012.

Atualmente, os RCC são acondicionados em frente às casas, em esquinas ou terrenos baldios, juntamente com resíduos volumosos e de poda. Posteriormente, são coletados pela própria Prefeitura Municipal, por meio de solicitações dos moradores.

Figura 56 - Acondicionamento de RCC

Fonte: SERENCO, 2.012.

5.3.4.2 Coleta e Transporte

Os Resíduos da Construção civil de pequenas obras e reformas são coletados com caminhão próprio da Secretaria de Obras e Serviços Públicos, transportados para destinação final na "Fazenda Brasil". Não há uma estimativa de quantidade de RCC coletado, e o serviço é realizado conforme solicitação dos moradores. Não há cobrança pelo serviço.

5.3.4.3 Tratamento e Disposição Final

Os Resíduos da Construção Civil em Silva Jardim são coletados pelo Departamento de Serviços Públicos e dispostos temporariamente no Pátio da sede da Secretaria de Transportes, para posterior utilização para aterramento, em áreas não licenciadas. Ver figura a seguir.

Figura 57 - Anexo Fotográfico Disposição de RCC.

Fonte: SERENCO, 2.012.

5.3.5 Resíduos Industriais

Para os resíduos industriais não existem registros sobre a quantificação.

5.3.5.1 Acondicionamento

A gestão dos resíduos industriais obedece a elaboração de Plano de Gestão de resíduos, de acordo com o estabelecido na Resolução CONAMA Nº 313/2.002 – Inventário de Resíduos. Os resíduos gerados pela atividade industrial são de responsabilidade do próprio gerador, estando a seu cargo a responsabilidade de elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Industriais (PGRIND), o inventário dos resíduos gerados, seu armazenamento temporário, a coleta, o transporte e a disposição final adequada e ambientalmente correta. Não existe registro de atividade industrial significativa no Município de Silva Jardim e consequentemente a geração de resíduos sólidos classificados como perigosos, Classe-I.

5.3.5.2 Coleta e Transporte

Não existe registro de atividade industrial significativa no Município de Silva Jardim e consequentemente a geração de resíduos sólidos classificados como perigosos, Classe-I.

5.3.5.3 Tratamento e Disposição Final

Não existe registro de atividade industrial significativa no Município de Silva Jardim e consequentemente a geração de resíduos sólidos classificados como perigosos, Classe-I.

5.3.6 Resíduos Especiais

Para os resíduos especiais (lâmpadas, pilhas, baterias, pneus, eletroeletrônicos e óleo vegetal usado) não existem registros sobre a quantificação.

5.3.6.1 Acondicionamento

De acordo com a Lei n ° 12.305 de 02 agosto de 2.010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, art. 33, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I – agrotóxicos (seus resíduos e embalagens);

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

O Decreto n°7.404 de 23 de dezembro de 2.010, que regulamenta a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu Capítulo III, da Logística Reversa, Seção II, determina os instrumentos e a forma de implantação da Logística Reversa, Art. 15.

I - acordos setoriais;

II - regulamentos expedidos pelo Poder Público, ou,

III - termos de compromisso.

Destacam-se ainda, as seguintes observações:

- Pilhas e Baterias

Além da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabelece a logística reversa, e a Política Estadual de Resíduos Sólidos, para pilhas e baterias, a Resolução CONAMA n° 401, de 4 de novembro de 2008, dispõe sobre os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio e os critérios e padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado das pilhas e baterias portáteis, das baterias chumbo-ácido, automotivas e industriais e das pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio e óxido de mercúrio, relacionadas nos capítulos 85.06 e 85.07 da Nomenclatura Comum do Mercosul-NCM, comercializadas no território nacional. Assim como outros resíduos especiais, não há um programa definido para coleta desses materiais em Silva Jardim.

- Óleo Lubrificante

Os geradores de óleos lubrificantes de Silva Jardim são responsáveis pelo seu recolhimento e destinação final.

- Lâmpadas

Em Silva Jardim não há um programa para coleta de lâmpadas, que são acondicionadas e destinadas juntamente com os outros resíduos domiciliares/comerciais.

- Pneus

Os Pneus inservíveis de Silva Jardim são coletados e armazenados temporariamente em antigos fornos de olaria na sede da Secretaria de Transportes.

Figura 58 - Anexo Fotográfico – Pneus.

Fonte: SERENCO, 2.012.

- Óleo de cozinha usado.

Apesar de constituir um problema ambiental grave quando destinado na rede coletora de esgoto ou de águas pluviais, diretamente no solo, em rios, córregos ou lagoas.

Em visita técnica realizada na Secretaria de Meio Ambiente de Silva Jardim foi observado no mural da secretaria um programa de recolhimento de óleo de cozinha usado em escolas municipais, Programa Chamado – Projeto Oliver.

- Eletroeletrônicos

Assim como outros resíduos especiais, não há um programa definido para coleta desses materiais em Silva Jardim.

- Embalagens de Agrotóxicos

O Programa é comandado em todo o Estado pela EMATER, obedecendo os procedimentos estabelecidos para coleta, transporte, armazenamento temporário, tratamento e disposição final.

5.3.6.2 Coleta e Transporte

Cada programa adota seu próprio sistema de coleta e transporte.

5.3.7 Portos, Aeroportos e Terminais rodoviários

Os resíduos do atual Terminal Rodoviário de Silva Jardim são acondicionados em sacos plásticos, coletados pela empresa FGC, juntamente com os resíduos domiciliares. Não possui PGRS elaborado.

Silva Jardim está construindo um novo terminal rodoviário em seu município.

O município não possui infraestrutura de portos e aeroportos.

5.3.7.1 Tratamento e Disposição Final

Os resíduos são encaminhados para o Aterro Sanitário de Dois Arcos, juntamente com os resíduos domiciliares.

5.3.8 Outros Serviços

Outros serviços relacionados à limpeza pública também são executados em Silva Jardim, como a limpeza de rios, canais praias e lagoas. A limpeza de rios e canais é realizada esporadicamente pelo INEA – Instituto Estadual do Ambiente, através do programa LIMPARIO. Os serviços de limpeza de bocas de lobo, e pintura de meio fio são executados pela Secretaria de Obras e Limpeza Pública.

5.3.9 Resíduos Volumosos

Para este tipo de resíduos não existe registro da quantidade gerada no município.

5.3.9.1 Acondicionamento

Os resíduos volumosos gerados no município são acondicionados em terrenos baldios, esquinas e demais localidades.

5.3.9.2 Coleta e Transporte

Os resíduos volumosos são coletados pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, juntamente com Resíduos de Construção Civil e poda de pequenos geradores.

5.3.9.3 Tratamento e Disposição Final

Não há um local definido para a disposição final destes resíduos.

5.3.10 Resíduos de Mineração

Não existe qualquer registro sobre esta tipologia de resíduos na Secretaria do Ambiente, de Silva Jardim.

5.3.11 Resíduos Agrossilvopastoris

Não existem registros nos órgãos municipais sobre quantificação, geração per capita, coleta, transporte e disposição final dos Resíduos Agrossilvopastoris (orgânicos e inorgânicos) gerados no Município de Silva Jardim. O Programa é gerenciado em todo o Estado, pela EMATER.

5.3.12 Passivos Ambientais

Silva Jardim conta com duas áreas consideradas como passivos ambientais provenientes de lançamento de resíduos sólidos à céu aberto, lixões. Uma delas, no Goiabal, este lixão foi desativado em março de 2010, quando Silva Jardim começou a destinar seus resíduos para o Aterro Sanitário de DOIS ARCOS.

Este local não tinha nenhuma infraestrutura, sem mecanismos de impermeabilização, drenagem de chorume e águas pluviais, captação dos gases gerados da decomposição, o Lixão do Goiabal é um local de contaminação e riscos

ambientais significativos. Segundo relatos o Lixão recebeu resíduos durante 10 anos. Na época havia catadores no local.

Figura 59 - Fotos Lixão do Goiabal Ativo

Fonte: SMMA, 2.009.

Figura 60 - Fotos Lixão do Goiabal Desativado

Fonte: SERENCO, 2.012.

Em visita técnica realizada ao local, foi percebido que hoje em dia a área não recebe mais resíduos e há criação de animais. Porém nunca foi feito ou implantado projeto de recuperação e remediação ambiental no local. Logo após o encerramento do Lixão a Secretaria do Meio Ambiente em conjunto com a Secretaria de Obras e Serviços Públicos fez a raspagem de algumas partes do terreno, no intuito de acumular os resíduos em apenas alguns pontos, também fez algumas drenagens superficiais para facilitar o escoamento das águas das chuvas no terreno.

A iniciativa de desativar o lixão foi determinante para que o município pulasse da 4ª para a 1ª colocação no ranking do ICMS Verde, sendo a cidade que mais arrecada o imposto no Estado do Rio. Em 2010, o repasse foi de R$2,9 milhões e em 2011, saltou para a cifra de R$5,2 milhões.

Embora haja críticas sobre o custo do envio dos resíduos do município para São Pedro da Aldeia, Município onde está localizado o Aterro Dois Arcos, os ganhos ambientais, sociais e de saúde são incalculáveis e o aumento no repasse do ICMS Ecológico estão justificando a iniciativa. Está previsto pela PMSJ, que a remediação do lixão deverá ocorrer em 2013.

A outra área de passivo em Silva Jardim é antigo Lixão na Cidade Nova. Este lixão também funcionou por vários anos, até meados de 2000, devido ao crescimento do município, o lixão foi transferido para o Goiabal. Na época, o lixão já representava uma ameaça para a comunidade que começava a se formar no bairro.

Figura 61 - Anexo Fotográfico Antigo Lixão Cidade Nova

Fonte: SERENCO, 2.012.

5.3.13 Diagnóstico da situação dos catadores

A pesquisa de campo em Silva Jardim foi desenvolvida em etapas. Primeiramente foram levantadas informações bibliográficas e realizadas entrevistas com funcionários públicos. Em seguida, foram realizadas entrevistas com um catador local e um dono de depósito/aparista. Com as informações obtidas é possível afirmar que existem catadores de material reciclável na cidade, autônomos. Estes catadores enfrentam praticamente os mesmos problemas dos que trabalham nos lixões em outros municípios, pois coletam em pontos de lixo, nas sacolas e bombonas depositadas em frente às residências/comércios, vivendo em condições insalubres.

Não foi entrevistado nenhum catador nas ruas de Silva Jardim. Segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, existem poucos catadores no município. Chegamos a visitar duas vezes a casa de um deles, Sr. Antônio, mas não encontramos ninguém.

Figura 62 - Fotos Casa do Catador Sr. Antônio

Fonte: SERENCO, 2.012.

5.3.13.1 Associações/Cooperativas

O Município de Silva Jardim não conta com Associações/Cooperativas organizadas, legalizadas e/ou licenciadas.

5.3.13.2 Depósitos, aparistas e sucateiros

Apresenta-se no Produto 5, o questionário referente à entrevista realizada durante a visita de campo no Município de Silva Jardim - RJ.

Figura 63 - Fotos da Reciclagem Fernanda

Fonte: SERENCO, 2.012.

5.3.14 Educação Ambiental

O município de Silva Jardim desenvolve o projeto SOS Águas, idealizado pela coordenação de Educação Ambiental - SEMMA, baseado no interesse dos gestores públicos municipais em limpar os cursos d´água do município.

Tem como Objetivo Geral: Desenvolver a participação coletiva nas ações de cuidados com as águas silvajardinenses e, como Objetivos Específicos: Retirar os resíduos sólidos inorgânicos do leito dos cursos d'água de Silva Jardim; Promover a Educação Ambiental; Promover hábitos salubres junto à comunidade; e, resgatar o pertencimento local dos moradores.

O detalhamento do programa encontra-se no Produto 8.

O município de Silva Jardim possui a Agenda 21 Local que atualmente não prevê programas na área de Resíduos Sólidos para o município.

5.3.15 Sustentabilidade do Sistema

A Lei Nº 11.445/2007 que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, em seu Capítulo VI – Dos Aspectos Econômicos e Sociais, Art.29 define:

- os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

  II – de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação de serviços ou de suas atividades;

  Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, podendo considerar o nível de renda da população da área atendida, as características dos lotes urbanos, o peso e volume médio coletado por habitante ou por domicilio.

Também a mesma Lei, no seu Art. 2º - VII, estabelece a eficiência e sustentabilidade econômica, como um dos princípios fundamentais.

As empresas que prestam os serviços à PMSJ são:

- FGC;
- KIOTO AMBIENTAL, e,
- ALTO VERÃO.

5.3.15.1 Receitas

Pelo Código Tributário Municipal, Capitulo XIV, observa-se que a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares. Art. 188. A taxa de resíduos sólidos domiciliares – TRSD tem como fato gerador a utilização efetiva ou potencial do serviço divisível de

coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares, de fruição obrigatória, prestados em regime público, nos limites territoriais do Município.

Art. 189. O sujeito passivo da taxa de resíduos sólidos domiciliares - TRSD é o munícipe usuário do serviço previsto no artigo 188. Parágrafo único. Para os fins previstos nesta Seção, serão considerados munícipes usuários do serviço indicado no artigo 188 as pessoas físicas ou jurídicas inscritas no cadastro imobiliário fiscal do Município.

Art. 190. A base de cálculo da taxa de resíduos sólidos domiciliares - TRSD é equivalente ao custo do serviço a que se refere o art. 188 desta Lei.

Art. 191. Cada unidade geradora de resíduos sólidos domiciliares - UGR receberá uma classificação específica, conforme a natureza do domicílio e o volume de geração potencial de resíduos sólidos, de acordo com as tabelas e faixas constantes do Anexo XV desta Lei. Parágrafo único. Para cada faixa de UGR prevista no caput deste artigo corresponderá os valores-base da TRSD de acordo com o Anexo XIV.

ANEXO XV

TABELA PARA CÁLCULO E LANÇAMENTO DA TAXA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES CLASSIFICAÇÃO POR NATUREZA DO DOMICÍLIO.

Domicílios Residenciais Faixa

UGR especial	Imóveis com volume de geração potencial de até 10 litros de resíduos por dia
UGR 1	Imóveis com volume de geração potencial de mais de 10 e até 20 litros de resíduos por dia
UGR 2	Imóveis com volume de geração potencial de mais de 20 e até 30 litros de resíduos por dia
UGR 3	Imóveis com volume de geração potencial de mais de 30 e até 60 litros de resíduos por dia
UGR 4	Imóveis com volume de geração potencial de mais de 60 litros de resíduos por dia

Domicílios Não-Residenciais Faixa

UGR 1	Imóveis com volume de geração potencial de até 30 litros de resíduos por dia
UGR 2	Imóveis com volume de geração potencial de mais de 30 e até 60 litros de resíduos por dia
UGR 3	Imóveis com volume de geração potencial de mais de 60 e até 100 litros de resíduos por dia
UGR 4	Imóveis com volume de geração potencial de mais de 100 e até 200 litros de resíduos por dia

Valor Base da Taxa

DOMICILIOS RESIDENCIAIS	VALOR BASE UFISJ / ANO
UGR especial	0,336
UGR 1	0,439
UGR 2	0,574
UGR 3	0,742
UGR 4	0,968
DOMICILIOS NAO RESIDENCIAIS	VALOR BASE UFISJ / ANO
UGR 1	0,675
UGR 2	1,01
UGR 3	1,69
UGR 4	2,26

Fonte: Código Tributário de Silva Jardim.

O valor arrecadado com a Taxa de Resíduos Sólidos Domésticos, vinculada ao IPTU no exercício de 2011, foi de R$ 189.553,82.

Foi possível levantar parâmetros de cálculo do ICMS Verde, pagos pelo INEA, em relação aos resíduos sólidos ao município, conforme documento anexo. Outra fonte de receita municipal são os Royalties provenientes da exploração de petróleo e gás. Para 2011, os valores pagos ao Município foram de R$ 30.208.667,29.

Logo, a receita estimada para 2011, utilizando-se as três fontes de recursos representam.

Tabela 35 - Receitas estimadas em 2011

Total arrecadado (2011)	
Taxa de Resíduos Sólidos Domésticos	R$ 189.553,82
ICMS Verde	R$ 579.534,00
Royalties	R$ 30.208.667,29
Total	**R$ 30.977.755,11**

Fonte: PMSJ,2.012.

Logo, a receita estimada para resíduos de 2011.

Tabela 36 - Receitas estimadas para resíduos em 2011

Total arrecadado para Resíduos Sólidos (2011)	
Taxa de Resíduos Sólidos Domésticos	R$ 189.553,82
ICMS Verde	R$ 579.534,00
Total	**R$ 769.087,82**

Fonte: PMSJ, 2.012.

5.3.15.2 Despesas

As despesas estimadas com valores de 2011 e 2012 uma vez que os dados oficiais não foram integralmente liberados à equipe técnica da SERENCO apresentam-se na Tabela a seguir:

Tabela 37 - Despesas com serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Despesas com serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos		
Serviço	**Empresa**	**Valores (R$/ano)**
Coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos domiciliares/comerciais	FGC (2012)	R$ 851.500,00
Coleta e transporte de resíduos de serviço de saúde - RSS	KIOTO AMBIENTAL (2012)	R$ 203.548,80
Aterramento de resíduos sólidos urbanos no Aterro Sanitário Dois Arcos ---- 11,6 toneladas/dia x 365 dias x R$ 55,65/tonelada	DOIS ARCOS	R$ 235.622,10
Manutenção de Parques e Jardins	ALTO VERÃO (2012)	R$ 252.419,52
Varrição Capina e Roçagem	FGC	R$ 851.500,00
Total		**R$ 2.394.590,42**

Fonte: PMSJ, 2.012.

Comparando-se as receitas e as despesas, obtém-se aproximadamente.

Tabela 38 - Balanço de Receitas e Despesas

Receitas e despesas (2011)	
Total de Receitas (TRSD/ICMS)	R$ 769.087,82
Despesas	R$ 2.394.590,42
Déficit anual	**(-) R$ 1.625.502,60**

Fonte: SERENCO, 2.012.

Segundo SNIS, 2010, o custo médio anual brasileiro de manejo de resíduos sólidos é de R$ 73,48/habitante. Para a Região Sudeste é de R$ 73,04/habitante. Deve-se levar em consideração que os custos médios apresentados no SNIS referem-se somente aos municípios que responderam ao questionário, o que representa 37,2% dos municípios brasileiros e 47,6% dos municípios da Região Sudeste. Além disso, muitos desses locais não apresentam custo com aterramento de resíduos, destinando os mesmos em lixões ou aterros controlados, o que diminui significativamente o custo per capita. Para Silva Jardim, o valor estimado é de:

Considerando-se apenas as despesas com a coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares/comerciais.

Tabela 39 - Custo por habitante anual

Despesa total	**R$ 1.087.122,10**
População urbana (IBGE 2010)	21.349 habitantes
Custo por habitante	**R$ 50,92/hab.ano**

Fonte: SERENCO, 2.012.

Levando em consideração apenas o custo de coleta de resíduos sólidos temos um custo anual de R$50,92/habitante, abaixo do valor médio Nacional e da Região Sudeste.

5.3.16 Carências e Deficiências (ameaças)

Pelo levantamento de dados para formulação do presente diagnóstico foram detectadas inicialmente as seguintes deficiência/carências – ameaças:

- Crescimento significativo da população em épocas de veraneio e sazonal (Ano Novo e Carnaval);
- Falta de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolições, com definição de ECOPONTOS e/ou ATT's;
- Falta de um Programa bem estruturado de Coleta Seletiva de Resíduos Urbanos para a Reciclagem;
- Falta de um cadastro efetivo de catadores, carrinheiros, depósitos, aparistas, sucateiros e indústrias recicladoras;

- Falta de definição da forma de entrega (condicionamento) dos resíduos sólidos ao sistema de coleta;
- Falta de integração entre os diversos agentes dos órgãos municipais envolvidos com os resíduos sólidos;
- Falta de estudo/plano/projeto para a coleta seletiva de materiais orgânicos para implantação do programa de compostagem, vermicompostagem e eventualmente bioenergia e/ou briquetagem;
- Falta de definição dos acordos setoriais locais, regionais e estaduais para disciplinamento da logística reversa;
- Falta de envio de dados ao SNIS, impossibilitando o acesso a recursos do Ministério das Cidades;
- Falta de projeto de recuperação e de monitoramento dos antigos lixões;
- Falta de regulação dos serviços prestados, terceirizados, concessionados, subconsessionados, e,
- Falta de um programa bem estruturado de educação ambiental voltada ao correto manejo dos resíduos sólidos pela população residente e sazonal.

5.3.17 Iniciativas Relevantes

Registram-se como iniciativas relevantes as seguintes ações:

- Instalação do Conselho Municipal do Ambiente de Silva Jardim;
- Elaboração da Agenda 21 Local de Silva Jardim;
- Experiência do Consórcio Lagos São João, que pode contribuir para soluções conjuntas com menores custos, e,
- Envio dos resíduos ao Aterro Sanitário de DOIS ARCOS.

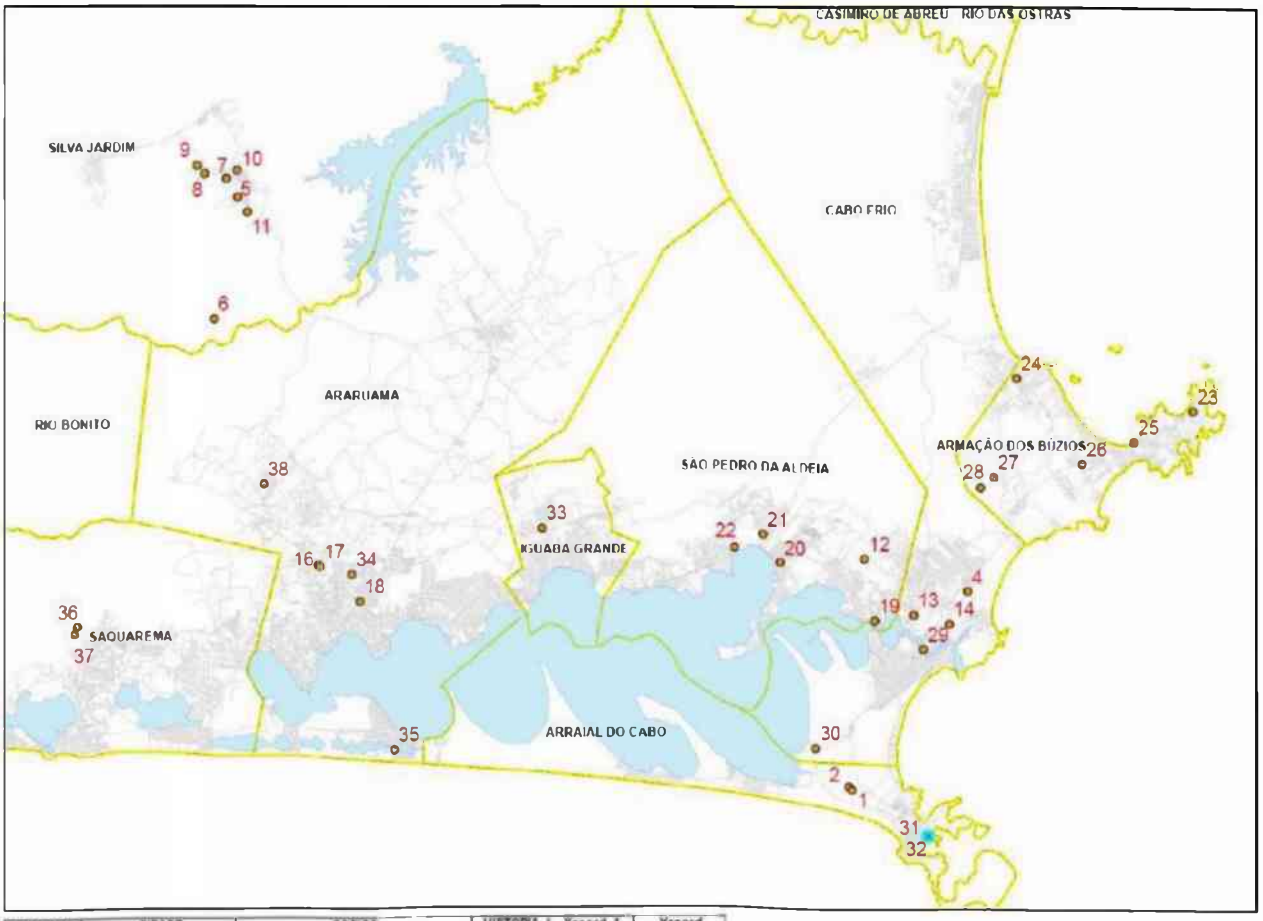
5.3.18 Sistema de Informações

O Governo Federal mantém o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, onde estão cadastradas as informações referentes ao diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos dos municípios que participam do sistema. Silva Jardim não participa do SNIS, conforme busca efetivada nos últimos dados disponibilizados, 2010. As informações quando enviadas, transformam-se em indicadores, os quais permitem a realização de estudos comparativos com outros municípios avaliando-se os indicadores próprios em busca da melhor gestão integradas dos resíduos sólidos municipais.

Os dados devem ser atualizados anualmente, sendo esta atividade, de responsabilidade do município. O Fornecimento dos dados ao SNIS é obrigatório para

acesso a recursos do Ministério das Cidades (Sistemática iniciada em 2009, com emissão do respectivo Atestado de Regularidade).

5.3.19 Mapa Georreferenciado de Localização das Estruturas Existentes



PONTO_ID	CIDADE	CODIGO	VISTORIA	Xcoord_1	Ycoord
10	ARARUAMA	ECOPNEUS	12/11/2012	772631.0001	7471671
17	ARARUAMA	SELIX	12/11/2012	772123.0001	7471600
18	ARARUAMA	KERCACAMBA	12/11/2012	774337.0001	7469671
34	ARARUAMA	ANTIGO LIXÃO ARARUAMA	12/11/2012	773893.0100	7471179.2002
35	ARARUAMA	ANTIGO DISPOSIÇÃO FINAL PODAS	6/11/2012	778231.5048	7461472.9044
36	ARARUAMA	MINHOCARIO VERDE VIDA	6/11/2012	769023	7476106
12	ARMAÇÃO DOS BUZIOS	ATERRO SANITARIO DOS ARCOS	12/3/2012	805218.8753	7472161.016
23	ARMAÇÃO DOS BUZIOS	ECOAMPLA	12/11/2012	820388.4183	7480393.5811
24	ARMAÇÃO DOS BUZIOS	BETO DA LATINHA	12/11/2012	810627.8538	7482121.5264
25	ARMAÇÃO DOS BUZIOS	MERCADO DE PEIXES	12/11/2012	817109.5555	7478856.2555
26	ARMAÇÃO DOS BUZIOS	COCARE	12/11/2012	814244.195	7477434.5118
27	ARMAÇÃO DOS BUZIOS	ANTIGO LIXÃO USI RECICLAGEM	12/11/2012	806356.9	7476964.0911
1	ARRAIAL DO CABO	LIXÃO-ESTAÇÃO DE TRANSBORDO	9/11/2012	851353.3892	7456925.2116
2	ARRAIAL DO CABO	USINA DE TRAGEM COOPERATIVA	9/11/2012	851519.611	7456349.9369
31	ARRAIAL DO CABO	PORTO DO FORNO	12/11/2012	855476.125	7456789.7378
32	ARRAIAL DO CABO	MERCADO DE PEIXES	12/11/2012	855733.0831	7456723.3175
4	CABO FRIO	USINA DE TRAGEM CLINO PASSARUS	9/10/2012	827932.8624	7479349.473
13	CABO FRIO	COPERGIRO	12/3/2012	824941.4966	7489037.1945
14	CABO FRIO	E. TRANSBORDO GUINHI	12/3/2012	828912.0002	7499538
28	CABO FRIO	ANTIGO LIXÃO	12/11/2012	828831.8298	7476009.8251
29	CABO FRIO	MERCADO DE PEIXES	12/11/2012	835475.194	7457136.7443
30	CABO FRIO	AEROPORTO INTERNACIONAL	12/11/2012	796615.9007	7461951.9501
33	IGUABA GRANDE	BARREIROS BOTA FORA	12/11/2012	764587.8917	7473678.6606
19	SÃO PEDRO DA ALDEIA	AM DA SILVA REGILAGEM	12/11/2012	802780.4144	7468727.293
20	SÃO PEDRO DA ALDEIA	MERCADO DE PEIXES	12/11/2012	797549.6793	7471896.6943
21	SÃO PEDRO DA ALDEIA	LIMPATECH	12/11/2012	796613.0311	7473433.998
22	SÃO PEDRO DA ALDEIA	COMPA TERRO ENTULHO HORTO-ESC	12/11/2012	796025.6777	7472633.4258
36	SAQUAREMA	LIXÃO SAQUAREMA	2/10/2012	758765.9492	7499315.5408
37	SAQUAREMA	ASSOCIAÇÃO A CRAMA VERDE	2/10/2012	758849.6458	7497689.3642
5	SILVA JARDIM	DEPOSITO DE MATER. RECICLAVEIS	9/27/2012	767571.9449	7492021.6632
6	SILVA JARDIM	LIXÃO GOMBAL	9/26/2012	766298.1971	7485305.0661
7	SILVA JARDIM	FOC	9/26/2012	766636.3459	7490036.75
8	SILVA JARDIM	SECRETARIA DE TRANSPORTES	9/26/2012	765712.1516	7493328.0841
9	SILVA JARDIM	DEPOSITO DE PODA	9/26/2012	765277.3831	7493773.6181
10	SILVA JARDIM	DEPOSITO DE MATER. RECICLAVEIS	9/26/2012	767547.3291	7493494.875
11	SILVA JARDIM	LIXÃO DESAT. CIDADE NOVA	9/26/2012	768094.0038	7491196.8745

6 ESTUDO POPULACIONAL

Na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o Produto 6 (Estudo Populacional e Arranjos Institucionais) apresentou as projeções de crescimento da população para os próximos 20 anos, tendo em vista os últimos Censos do IBGE, e informações sobre a população flutuante dos municípios da região.

6.1 População Residente

A partir dos dados populacionais constantes na Tabela 40, foram calculadas as populações por sete métodos para definição do crescimento populacional (Aritmético, Geométrico, Ajustamento Linear, Equação da Curva de Potência, Equação Exponencial, Equação Logarítmica e Equação Polinomial).

Tabela 40 - Demografia

ANO	POP. URBANA		POP. RURAL		TOTAL		Pop. Urb. Tx. Cres. a.a. (%)
1.980	**4.874**	28,96%	11.954	71,04%	16.828	100,00%	
1.991	**9.793**	53,98%	8.348	46,02%	18.141	100,00%	**6,55%**
2.000	**14.215**	66,85%	7.050	33,15%	21.265	100,00%	**4,23%**
2.010	**16.121**	75,51%	5.228	24,49%	21.349	100,00%	**1,27%**

Fonte: IBGE, 1.980 - 1.991 - 2.000 - 2.010.

As populações residentes adotadas para o município de Silva Jardim foram obtidas pela Equação Polinomial, conforme Tabela 41.

Tabela 41 - População Residente Adotada

ANO		RESIDENTE
-1	2.012	17.537
0	2.013	17.918
1	2.014	18.298
2	2.015	18.678
3	2.016	19.056
4	2.017	19.434
5	2.018	19.810
6	2.019	20.186
7	2.020	20.561
8	2.021	20.935
9	2.022	21.308
10	2.023	21.681
11	2.024	22.053
12	2.025	22.424
13	2.026	22.794
14	2.027	23.164
15	2.028	23.533
16	2.029	23.901
17	2.030	24.268
18	2.031	24.635
19	2.032	25.001
20	2.033	25.367

Fonte: SERENCO, 2.013.

6.2 População Flutuante

A projeção da população flutuante de Silva Jardim foi feita utilizando as seguintes premissas:

6.2.1 Estudo de Sazonalidade

Foram utilizados dois parâmetros:

- Consumo de Energia Elétrica

Com base no consumo líquido faturado em KWh mensal, no período de janeiro de 2.011 a agosto de 2.012, obtidos junto a concessionária AMPLA, e admitindo-se que o menor consumo mensal ocorrido em cada ano, equivale ao pleno atendimento da população residente, pode-se inferir que a variação a maior do mesmo, notadamente no período de alta temporada turística (dezembro a fevereiro) equivale ao acréscimo sobre a população residente.

Verificou-se nos dados fornecidos que o efeito da sazonalidade no consumo de energia faz-se sentir em maior intensidade nos meses de temporada de verão, e o menor consumo ocorrendo em julho de 2.011.

6.2.2 Domicílios Permanentes

A projeção do numero de domicílios permanentes foi obtida pela divisão da população projetada pelo numero médio de pessoas por domicílio. Esta taxa média de ocupação (hab./dom.) foi obtida a partir dos dados censitários e projetada de forma decrescente de acordo com a tendência histórica.

Para a obtenção da população flutuante acomodada em domicílios permanentes adotou-se o critério de utilizar uma taxa de ocupação equivalente a 1 hóspede por domicílio permanente.

6.2.3 Domicílios de Uso Ocasional

A projeção foi feita a partir da análise da tendência de crescimento do percentual de domicílios de uso ocasional sobre o total de domicílios, durante o período 2.000-2.010.

O número futuro de domicílios de uso ocasional foi obtido a partir do conhecimento da variação anual desses domicílios durante o período 2.000-2.010, variação esta que foi aplicada aos dados do Censo 2.010, de modo a se obter uma estimativa para os anos seguintes (2.011-2.033).

Multiplicou-se o número de domicílios de uso ocasional pelo número médio de moradores por domicílio, obtido para a Região dos Lagos no censo de 2.010, que era de 3,45 pessoas por domicílio.

6.2.4 Hotéis e Pousadas

Foi utilizada a capacidade de leitos instalada no ano de 2.012 e o seu crescimento futuro projetado utilizando-se as mesmas taxas anuais de crescimento utilizadas para as projeções feitas na obtenção dos domicílios de uso ocasional, em virtude da forte e consolidada vocação turística da região como um todo.

A Tabela 42 apresenta a população flutuante de Silva Jardim.

Tabela 42 - População Flutuante Total

ANO		FLUTUANTE	ANO		FLUTUANTE
-1	2.012	3.504	10	2.023	4.313
0	2.013	3.579	11	2.024	4.386
1	2.014	3.653	12	2.025	4.458
2	2.015	3.727	13	2.026	4.530
3	2.016	3.801	14	2.027	4.603
4	2.017	3.874	15	2.028	4.675
5	2.018	3.948	16	2.029	4.746
6	2.019	4.021	17	2.030	4.818
7	2.020	4.094	18	2.031	4.890
8	2.021	4.167	19	2.032	4.961
9	2.022	4.240	20	2.033	5.033

Fonte: SERENCO, 2.013.

6.3 População de Temporada

Apresenta-se a Tabela 43, com as populações fixa (residente) mais a flutuante de Silva Jardim.

Tabela 43 - Populações fixas (residentes) e flutuantes totais

ANO		RESIDENTE	FLUTUANTE	TOTAL
-1	2.012	17.537	3.504	21.041
0	2.013	17.918	3.579	21.497
1	2.014	18.298	3.653	21.951
2	2.015	18.678	3.727	22.405
3	2.016	19.056	3.801	22.857
4	2.017	19.434	3.874	23.308
5	2.018	19.810	3.948	23.758
6	2.019	20.186	4.021	24.207
7	2.020	20.561	4.094	24.655
8	2.021	20.935	4.167	25.102
9	2.022	21.308	4.240	25.548
10	2.023	21.681	4.313	25.994
11	2.024	22.053	4.386	26.439
12	2.025	22.424	4.458	26.882
13	2.026	22.794	4.530	27.324
14	2.027	23.164	4.603	27.767
15	2.028	23.533	4.675	28.208
16	2.029	23.901	4.746	28.647
17	2.030	24.268	4.818	29.086
18	2.031	24.635	4.890	29.525
19	2.032	25.001	4.961	29.962
20	2.033	25.367	5.033	30.400

Fonte: SERENCO, 2.013.

7 PROPOSIÇÕES (CENÁRIOS FUTUROS)

7.1 Construção de Cenários

A geração dos cenários para o setor de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas permite antever um futuro incerto e como este futuro pode ser influenciado pelas decisões propostas no presente. Por isso, os cenários não são previsões, mas sim imagens alternativas do futuro que foram subsidiadas por um diagnóstico, conhecimento técnico, e demandas da comunidade expressas no processo construtivo do planejamento.

O documento intitulado "Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais" elaborado por Sérgio C. Buarque, em 2.003, para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, órgão vinculado ao Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, fornece uma base teórica e fundamentos metodológicos práticos muito importantes, sendo utilizados como referência na construção de cenários futuros.

De acordo com a metodologia de Buarque (2.003), estes cenários são interpretados da seguinte maneira:

- Um cenário previsível, com os diversos atores setoriais agindo isoladamente e sem a implantação e/ou interferência do PMSB, e,
- Um cenário normativo, com o PMSB agindo como instrumento indutor de ações planejadas e integradas entre si.

É necessário que se estabeleça um roteiro (não obrigatório) que evite a dispersão de ideias e conduza ao objetivo pretendido. A Figura 64 apresenta, de forma sucinta, a metodologia adotada.

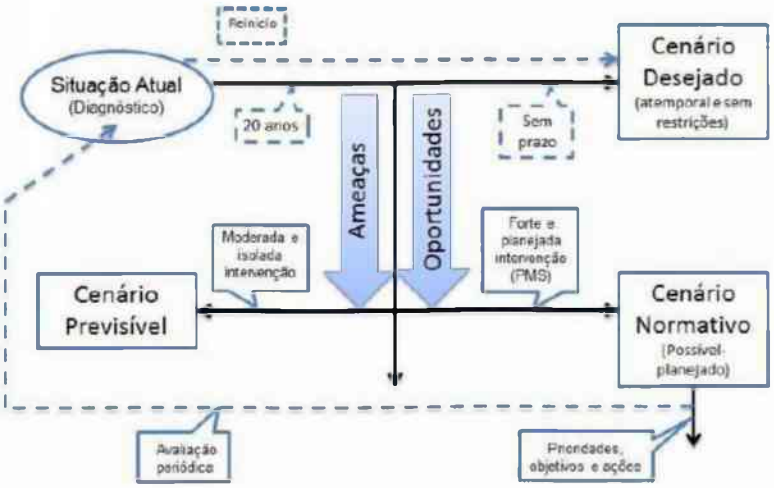


Figura 64 - Esquema Geral da Metodologia para a Elaboração dos Cenários

Fonte: SERENCO, 2.013.

Neste contexto pode-se resumir os seguintes cenários: (i) Desejado – O Município alcançará, no futuro (indefinido e utópico), a plena gestão do saneamento básico; (ii) Previsível – crescimento urbano mais controlado do que hoje, e (iii) Normativo – crescimento urbano ordenado com a plena gestão do saneamento básico atendendo ao proposto no PMSB.

As ameaças previamente elencadas cobrem todo o território urbano do Município de Silva Jardim, apresentando-se de forma homogênea sobre todas as áreas. Logo, as ameaças são comuns a todas as áreas e, portanto, afetam o sistema de gestão do saneamento básico nos quatro sistemas de infraestrutura sanitária do Município.

Embora a teoria de elaboração de cenários não recomende a utilização de tabelas e gráficos pré-definidos para não limitar a criatividade e a intuição, o modelo matemático será aplicado para a ponderação das ameaças críticas relativas à Construção dos Cenários do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município. As notas adotadas para a relevância e para a incerteza são as seguintes: 05 para Alta, 03 para Média e 01 para Baixa. A prioridade (P) é definida pela multiplicação de relevância (R)e incerteza (I), (P=RxI).

7.1.1 Sistematização das Informações

A Sistemática CDP aplicada normalmente na elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico apresenta basicamente um método de ordenação criteriosa e operacional dos problemas e fatos, resultantes de pesquisas e levantamentos, proporcionando apresentação compreensível e compatível com a situação atual da cidade, ou seja, do Diagnóstico.

A classificação dos elementos segundo Condicionantes/Deficiências/ Potencialidades, (CDP) atribui aos mesmos uma função dentro do processo de desenvolvimento da cidade. Isto significa que as tendências desse desenvolvimento podem ser percebidas com maior facilidade. De acordo com esta classificação é possível estruturar a situação do Município, conforme segue:

Condicionantes: Elementos existentes no ambiente urbano, planos e decisões existentes, com consequências futuras no saneamento básico ou no desenvolvimento do Município, e que pelas suas características e implicações devem ser levados em conta no planejamento de tomadas de decisões. Exemplos: rios, morros, vales, o patrimônio histórico e cultural, sistema viário, legislação, etc.

Deficiências: São elementos ou situações de caráter negativo que significam estrangulamentos na qualidade de vida das pessoas e dificultam o desenvolvimento do Município.

Potencialidades: São aspectos positivos existentes no Município que devem ser explorados e/ou otimizados, resultando em melhoria da qualidade de vida da população.

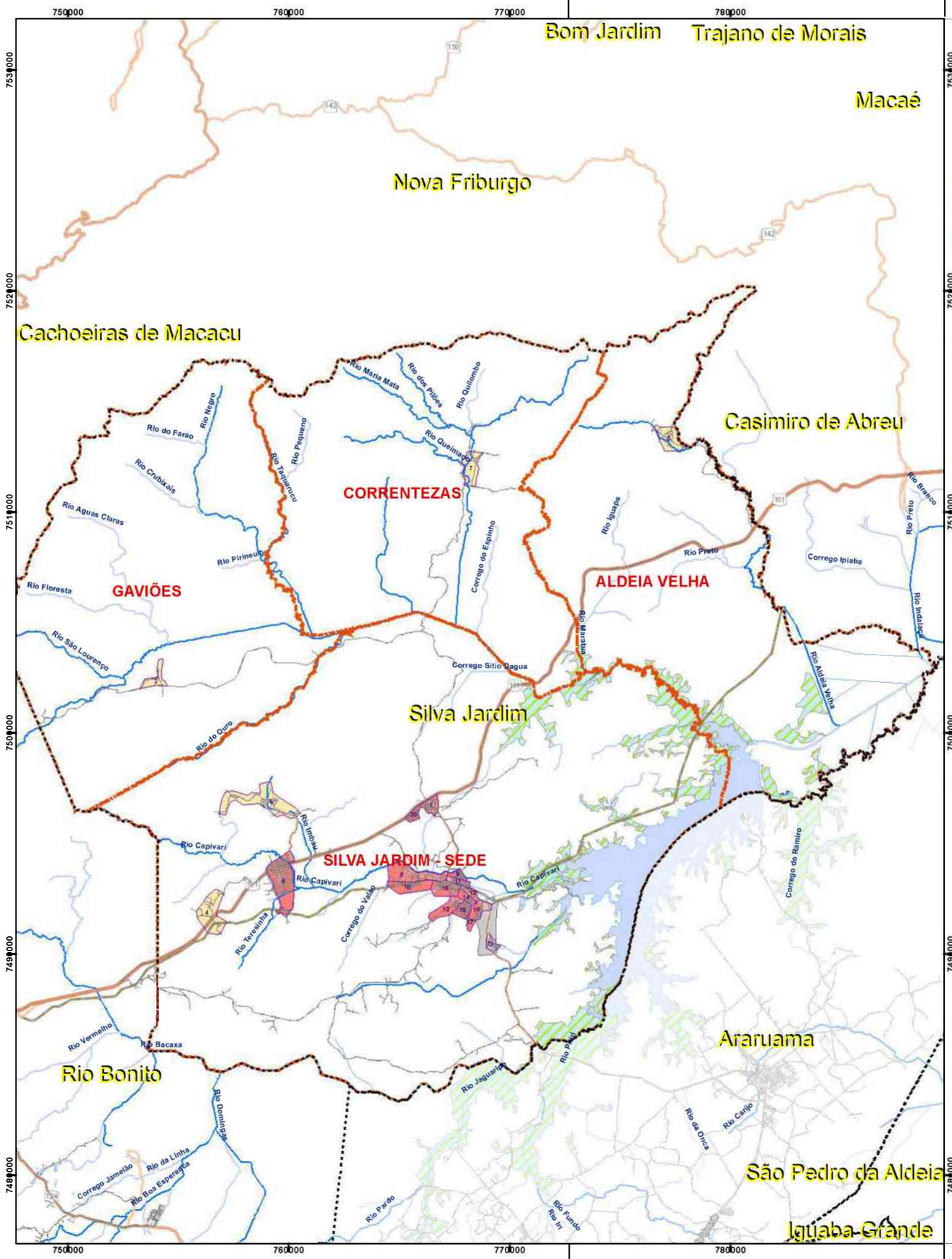
As deficiências e as potencialidades podem ter as seguintes características: técnicas, naturais, culturais, legais, financeiras, sociais, administrativas e econômicas. A utilização da sistemática CDP possibilita classificar todos os aspectos levantados nas leituras técnicas e comunitárias (diagnóstico) nestas três categorias, visando a montagem dos cenários, identificando as ações prioritárias e as tomadas de decisões.

7.2 Sistema de Abastecimento de Água

O estudo sobre este sistema será iniciado através das demandas, especificamente para Silva Jardim, mas também para a área da concessão como um todo.

Os Municípios de Araruama, Saquarema e Silva Jardim são abastecidos pela Represa de Juturnaíba. Além disso, esta Represa também é o manancial de abastecimento de outros 5 Municípios da região (Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, São Pedro da Aldeia e Iguaba Grande), que são abastecidos por outra concessionária, mas que se utilizam do mesmo manancial. Portanto, as demandas destes outros 5 Municípios também interessam a todos os outros quanto à disponibilidade hídrica deste manancial, já que não se vislumbram outras fontes de abastecimento na região.

No mapa n.º 04, a seguir está identificada a área sob responsabilidade da Concessionária. Existiam, no ano de 2010, 5.228 habitantes na área rural e, portanto, em áreas que não estão sob responsabilidade da Concessionária. Esta população, que está inserida em uma grande área territorial, deverá ser atendida com soluções individuais para o saneamento, conforme definição de solução adequada do PLANSAB.



Legenda

Prestação de Serviços - Zonas Urbanas

- Área de Atuação da Prefeitura
- Área de Concessão
- Área não atendida pela concessão
- Limite de Distritos
- Limite da Bairros e Zonas Urbanas
- Limite Municipal
- Vias

Massas de Água

- Canais
- Lagoas
- Salinas
- Terras Alagadas

Hidrografia

- Rio
- Vala de Drenagem
- Córrego
- Dunas
- Oceano Atlântico

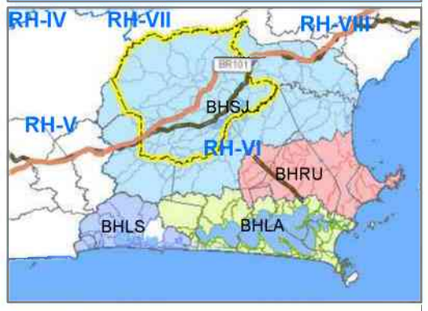
População total de Silva Jardim: 21.349 hab.

População na área de concessão: 14.679 hab.

População não atendida pela concessão: 319 hab.

IBGE Censo 2010

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 23S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500.000,0000
False Northing: 10.000.000,0000
Central Meridian: -45,0000
Scale Factor: 0,9996
Latitude Of Origin: 0,0000
Units: Meter



ID BAIRRO	NOME
1	Boqueirão
2	Gaviões
3	Quartéis
4	Caxito
5	Imbau
6	Cesário Alvim
7	Bananeiras-Correntezas
8	Fazenda Brasil
9	Nova Silva Jardim
10	Romanópolis
11	Cajú
12	Centro
13	Biquinha
14	Santo Expedito
15	Nossa Senhora da Lapa
16	Reginópolis
17	Cidade Nova
18	Morro São Carlos
19	Coqueiros
20	Lucilândia

GOVERNO DO Rio de Janeiro

Rio2016

Secretaria do Ambiente

SERENCO
Serviços de Engenharia Consultiva

OBRA: **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SILVA JARDIM - RJ**

DESENHO Nº: **04**

ÁREA DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

DATA: SET/2013

ESCALA: 1:200.000

PROJETO: ENGº JEFFERSON RENATO TEIXEIRA RIBEIRO - CREA/PR 6.116-D

DESENHO: DJESSER

7.2.1 Metas de atendimento

7.2.1.1 Contrato de concessão da CAJ

Quanto à porcentagem de atendimento da população com o sistema de abastecimento de água, as metas vigentes da concessão são as constantes no Contrato de Concessão, conforme Tabela 44.

Tabela 44 - Metas de Níveis de Atendimento

ANO	Agua
3 (2.001)	80%
8 (2.006)	85%
13 (2.011)	90%
20 (2.018)	95%
25 (2.023)	100%

Fonte: Contrato de Concessão - CAJ, 1.998.

As metas existentes dizem respeito à área de concessão como um todo. A porcentagem de atendimento, segundo informações da Agenersa (Agência reguladora de energia e saneamento do Estado do Rio de Janeiro), é de 100 % da população urbana. Segundo a Concessionária Águas de Juturnaíba, responsável pelo abastecimento de água do Município, o atendimento com o sistema de água atende 95% da população urbana.

7.2.1.2 PLANSAB

De acordo com a proposta do PLANSAB (Plano Nacional de Saneamento Básico), o atendimento adequado quanto ao sistema de abastecimento de água é através de rede de distribuição (com ou sem canalização interna) ou por poço, nascente ou cisterna (com canalização interna). A opção por poço será proposta para as regiões menos adensadas (áreas rurais). No documento referido foram definidas metas de atendimento para as diversas regiões do País, conforme Tabela 45.

Tabela 45 - Metas para o saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %)

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
A1. % de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna (1)	2008	91	75	82	97	97	95
	2015	93	78	84	98	98	96
	2020	94	83	88	99	99	97
	2030	98	91	95	100	100	100
A2. % de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna (1)	2008	97	87	94	98	98	96
	2015	99	95	97	99	99	98
	2020	100	100	100	100	100	100
	2030	100	100	100	100	100	100
A3. % de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna (1)	2008	62	37	50	87	89	86
	2015	64	38	51	90	91	86
	2020	69	42	58	93	94	91
	2030	77	50	70	100	100	100
A4. % de análises de coliformes totais na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (*Portaria nº 518/04*)	2015						
	2020				(2)		
	2030						
A5. % de economias atingidas por intermitências no abastecimento de água	2007	31	29	63	18	7	46
	2015	29	28	59	17	7	43
	2020	27	26	53	16	7	38
	2030	18	20	30	10	5	20
A6. % do índice de perdas na distribuição de água	2007	47	56	53	44	44	41
	2015	45	54	51	43	42	40
	2020	42	49	47	40	39	38
	2030	32	35	35	30	30	30
A7. % de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	2008	94	85	90	95	99	96
	2015	96	90	93	97	99	98
	2020	97	93	95	100	100	100
	2030	100	100	100	100	100	100

Fonte: PLANSAB, 2.011.

Para o Sudeste consta um valor de 98% de atendimento, para o ano de 2.015, dos domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente. Este valor sobe para 99% em 2.020 e 100% em 2.030.

O documento também previu metas para os Estados individualmente, conforme Tabela 46.

Tabela 46 - Metas para principais serviços de saneamento básico nas unidades da federação (em %)

REGIÃO	UF	INDICADORES*											
		A1				E1				R1			
		2008	2015	2020	2030	2008	2015	2020	2030	2008	2015	2020	2030
N	RO	76	81	89	100	27	59	69	85	90	92	96	100
	AC	81	82	85	90	39	62	68	75	94	95	96	100
	AM	75	76	80	85	42	69	76	85	93	94	96	100
	RR	88	89	92	95	43	72	79	90	95	97	98	100
	PA	73	75	81	90	26	55	63	80	92	93	95	100
	AP	84	85	89	95	--	50	55	70	80	85	93	100
	TO	82	85	89	95	21	51	59	70	80	85	92	100
NE	MA	71	75	80	90	30	53	62	80	73	78	86	100
	PI	78	81	86	95	29	56	66	85	76	82	88	100
	CE	83	84	89	97	37	58	66	80	79	85	90	100
	RN	90	91	94	100	31	54	61	75	88	93	95	100
	PB	81	82	85	90	46	60	66	75	93	94	96	100
	PE	83	84	86	90	45	64	69	80	84	89	93	100
	AL	77	82	86	95	20	51	60	80	73	87	91	100
	SE	84	86	89	95	37	60	67	80	89	93	95	100
	BA	85	88	92	100	51	65	71	80	75	84	89	100
SE	MG	96	97	98	99	77	82	83	85	92	96	100	100
	ES	97	98	100	100	87	78	82	[illegible]	87	94	100	100
	RJ	95	97	100	100	77	86	89	95	92	95	100	100
	SP	98	99	100	100	[illegible]	[illegible]	87	100	85	95	100	100
S	PR	98	99	100	100	59	84	88	95	97	99	100	100
	SC	95	97	100	100	49	80	85	95	96	98	100	100
	RS	95	97	98	99	45	79	84	95	92	97	100	100
CO	MS	96	97	98	99	--	45	55	73	97	98	99	100
	MT	95	96	97	100	25	50	60	73	96	97	98	100
	GO	95	96	98	100	--	55	60	78	93	95	97	100
	DF	95	97	98	99	87	90	95	100	80	92	94	100

Fonte: PLANSAB, 2.011.

Olhando novamente para o indicador A1, os números para o Estado do Rio de Janeiro são: 97% de atendimento para o ano de 2.015, 100% em 2.020 e 100% em 2.030. O atendimento atual por poço é de difícil mensuração, até porque não se consegue, atualmente, obter números confiáveis de sua existência. Por este motivo, para as regiões em áreas não concedidas, que são menos adensadas e deverão ser atendidas com soluções individuais, fica prejudicado o estudo e confecção de cronograma físico-financeiro das ações para a universalização.

A premissa utilizada para o cálculo do índice de atendimento da população da área de concessão será apenas aquela atendida com rede de distribuição.

Quanto à gestão dos serviços, também existem algumas metas a serem seguidas, destacadas na Tabela 47.

Tabela 47 - Metas para gestão dos serviços de saneamento nas macrorregiões e no País (em %)

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
G1. % de municípios com órgão de planejamento para as ações e serviços de saneamento básico	2015	30	20	20	40	40	20
	2020	50	40	40	60	60	50
	2030	70	60	60	80	80	60
G2. % de municípios com Plano de Saneamento Básico ou Ambiental	2015	50	40	40	60	60	40
	2020	70	60	60	80	80	60
	2030	90	80	80	100	100	80
G3. % de municípios com serviços públicos de saneamento básico fiscalizados e regulados	2015	30	20	20	40	40	20
	2020	50	40	40	60	60	50
	2030	70	60	60	80	80	60
G4. % de municípios com instância de controle social das ações e serviços de saneamento básico (Conselho de Saneamento ou outro)	2015	50	40	40	60	60	40
	2020	70	60	60	80	80	60
	2030	90	80	80	100	100	80

Nota: As metas para os indicadores de gestão referenciam-se no Decreto Presidencial nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445/2007.

Fonte: PLANSAB, 2.011.

7.2.2 Cenários

O contrato de concessão em vigor da CAJ já preconiza o atendimento de 100% da população da área de concessão com o abastecimento de água, não havendo margem, portanto, para a proposição de diferentes cenários quanto ao nível de atendimento da população.

Para a área sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, devido à urgência destas localidades em contar com o sistema de abastecimento de água com o devido tratamento e distribuição, o cenário proposto é que possuam unidade de tratamento em 2.014 e a rede de distribuição complementar seja feita em duas etapas (2014 e 2015). Desta forma, os cenários desejado, previsível e normativo são os mesmos.

No entanto, quanto ao consumo per capita utilizado e o volume de reservação de água tratada, serão propostos dois cenários, a saber:

- Cenário 1: Consumo per capita e perdas conforme estudo da FGV para a 2.ª revisão quinquenal da CAJ e reservação necessária = 1/3 do consumo diário (dia de maior consumo);
- Cenário 2: Consumo per capita (incluindo perdas) utilizado pela CAJ e aceito pela Agenersa para os estudos de novos projetos na área de concessão (150 l / hab .dia) e reservação = 1/5 do consumo diário (dia de maior consumo).

O valor de 1/5 do consumo diário para reservação de água tratada foi proposto devido a uma parcela significativa dos imóveis possuírem reservatórios próprios, alguns deles com volumes significativos. Este valor foi utilizado somente para os

Municípios de Araruama e Saquarema, visto que o Município de Silva Jardim possui características diferentes (foi mantido o valor de 1/3 de reservação para Silva Jardim).

A área rural também deverá ser atendida por soluções individuais, conforme preconiza o PLANSAB como atendimento adequado. Serão utilizados os mesmos valores para a área sob responsabilidade da Prefeitura, devido à falta de informações locais disponíveis.

7.2.2.1 Área concedida (CAJ)

7.2.2.1.1 Sistematização das informações

A Tabela 48 apresenta a aplicação do método CDP.

Tabela 48 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades

Setor	C	D	P	Fator
Abastecimento de água				Existência de contrato de concessão em vigor
				Distância entre o manancial de água bruta e os centros consumidores
				Padrão de potabilidade – Portaria 2.914 do MS
				Elevado valor da tarifa cobrada
				Baixa densidade populacional na área rural
				Defasagem entre os investimentos previstos e os necessários
				Falta de planejamento e fiscalização da Prefeitura
				Distribuição feita através de manobras
				Incapacidade da atual estrutura de produção de água tratada para atendimento da demanda futura
				Incapacidade da atual estrutura de transporte de água tratada para atendimento da demanda atual e futura
				Capacidade de reservação de água tratada insuficiente
				Qualidade da água bruta
				Necessidade de intervenções na Represa de Juturnaíba
				Falta de grupos geradores de energia elétrica nas principais unidades
				Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural
				Existência de agência reguladora definida
				Investimentos feitos pela concessão no sistema
				Existência do Consórcio Intermunicipal Lagos São João
				Existência do Comitê de Bacia
				Possibilidade de atendimento da área rural com soluções individuais

Fonte: SERENCO, 2.013.

A Tabela 49 apresenta as ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão.

Tabela 49 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão

Item	Ameaças	Oportunidades
I	Defasagem entre os investimentos previstos e os necessários	Possibilidade de aporte de recursos Municipais, Estaduais e Federais
II	Falta de planejamento e fiscalização da Prefeitura	Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010
III	Distribuição feita através de manobras	PMSB prevendo aumento de produção e transporte de água tratada
IV	Incapacidade da atual estrutura de produção de água tratada para atendimento da demanda futura	Disponibilidade hídrica
V	Incapacidade da atual estrutura de transporte de água tratada para atendimento da demanda atual e futura	PMSB prevendo aumento de produção e transporte de água tratada
VI	Capacidade de reservação de água tratada insuficiente	Necessidade de reservação de 1/3 do consumo diário
VII	Qualidade da água bruta	Padrão de potabilidade do MS (Portaria 2.914) e existência do Comitê de Bacia
VIII	Necessidade de intervenções na Represa de Juturnaíba	Existência do CILSJ e Comitê de Bacia
IX	Falta de grupos geradores nas principais unidades	Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010 prevendo continuidade e regularidade
X	Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural	Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010 prevendo universalização

Fonte: SERENCO, 2.013.

A Tabela 50 apresenta o modelo numérico para ponderação das ameaças.

Tabela 50 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças

Item	Ameaças	Relevância (1)	Incerteza (2)	Prioridade (3)
I	Defasagem entre os investimentos previstos e os necessários	5	5	25
II	Falta de planejamento e fiscalização da Prefeitura	3	3	9
III	Distribuição feita através de manobras	5	5	25
IV	Incapacidade da atual estrutura de produção de água tratada para atendimento da demanda futura	5	3	15
V	Incapacidade da atual estrutura de transporte de água tratada para atendimento da demanda atual e futura	5	5	25
VI	Capacidade de reservação de água tratada insuficiente	3	5	15
VII	Qualidade da água bruta	5	5	25
VIII	Necessidade de intervenções na Represa de Juturnaíba	5	5	25
IX	Falta de grupos geradores de energia elétrica nas principais unidades	5	5	25
X	Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural	5	3	15

Fonte: SERENCO, 2.013.

7.2.2.1.2 Cenário 1

Demandas

A base para o estudo de demandas é a projeção populacional, que foi tema do Produto 6 deste Plano. A partir da população estimada foram utilizadas algumas premissas para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água:

- Simultaneidade de 70% da população flutuante;
- Consumo per capita e perdas = conforme estudo da FGV para a 2.ª revisão quinquenal da CAJ;
- Coeficiente K1 = 1,2 (valor adotado usualmente para o Brasil) - relativo aos dias de maior consumo, em geral em função das condições climáticas (dias quentes do ano);
- Coeficiente K2 = 1,5 (valor adotado usualmente para o Brasil) - relativo às horas de maior consumo dentro do dia, dado pela coincidência de uso intenso da água (banho e cozinha);
- Reservação de água tratada necessária = 1/3 do consumo diário (dia de maior consumo).

A população projetada, conforme as premissas listadas anteriormente, com horizonte de planejamento de 20 anos, resultaram nas Tabelas a seguir.

Tabela 51 - Projeção de população para cálculo de demandas de Silva Jardim (total)

ANO		POPULAÇÃO				
		RESIDENTE	FLUTUANTE	% OCUPAÇÃO	FLUTUANTE MÁXIMA	TOTAL
-1	2.012	17.537	3.504	70	2.453	19.990
0	2.013	17.918	3.579	70	2.505	20.423
1	2.014	18.298	3.653	70	2.557	20.855
2	2.015	18.678	3.727	70	2.609	21.287
3	2.016	19.056	3.801	70	2.661	21.717
4	2.017	19.434	3.874	70	2.712	22.146
5	2.018	19.810	3.948	70	2.764	22.574
6	2.019	20.186	4.021	70	2.815	23.001
7	2.020	20.561	4.094	70	2.866	23.427
8	2.021	20.935	4.167	70	2.917	23.852
9	2.022	21.308	4.240	70	2.968	24.276
10	2.023	21.681	4.313	70	3.019	24.700
11	2.024	22.053	4.386	70	3.070	25.123
12	2.025	22.424	4.458	70	3.121	25.545
13	2.026	22.794	4.530	70	3.171	25.965
14	2.027	23.164	4.603	70	3.222	26.386
15	2.028	23.533	4.675	70	3.272	26.805
16	2.029	23.901	4.746	70	3.322	27.223
17	2.030	24.268	4.818	70	3.373	27.641
18	2.031	24.635	4.890	70	3.423	28.058
19	2.032	25.001	4.961	70	3.473	28.474
20	2.033	25.367	5.033	70	3.523	28.890

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 52 - Projeção de população para cálculo de demandas dos Municípios da área de Concessão da CAJ

ANO		POPULAÇÃO					
		RESIDENTE	FLUTUANTE	TOTAL	% OCUPAÇÃO	FLUTUANTE MÁXIMA	TOTAL
-1	2.012	192.340	193.738	386.078	70	135.616	327.956
0	2.013	197.630	199.181	396.811	70	139.427	337.057
1	2.014	202.959	204.675	407.634	70	143.273	346.232
2	2.015	208.330	210.222	418.552	70	147.155	355.486
3	2.016	213.739	215.817	429.556	70	151.072	364.811
4	2.017	219.191	221.463	440.654	70	155.024	374.215
5	2.018	224.682	227.391	452.072	70	159.174	383.855
6	2.019	230.214	233.145	463.359	70	163.202	393.415
7	2.020	235.786	238.950	474.736	70	167.265	403.051
8	2.021	241.399	244.805	486.204	70	171.364	412.763
9	2.022	247.052	250.711	497.763	70	175.498	422.550
10	2.023	252.746	256.929	509.676	70	179.851	432.597
11	2.024	258.481	262.945	521.426	70	184.061	442.543
12	2.025	264.256	269.009	533.265	70	188.306	452.562
13	2.026	270.071	275.124	545.195	70	192.587	462.657
14	2.027	275.927	281.291	557.218	70	196.904	472.831
15	2.028	281.824	287.802	569.625	70	201.461	483.285
16	2.029	287.762	294.077	581.839	70	205.854	493.616
17	2.030	293.739	300.402	594.141	70	210.281	504.021
18	2.031	299.758	306.779	606.537	70	214.745	514.503
19	2.032	305.817	313.205	619.023	70	219.244	525.061
20	2.033	311.917	319.683	631.600	70	223.778	535.695

Fonte: SERENCO, 2.013.

Antes ainda do cálculo das demandas, utilizou-se o conceito de população equivalente, isto porque toda a projeção populacional serve de base para o cálculo do consumo doméstico ou residencial. Para conhecer a parcela de consumo não residencial consideramos a representatividade do numero de economias residenciais no total de economias do sistema (aproximadamente 94% para Silva Jardim, conforme dados do Produto 4). A partir dessa constatação, projetou-se a população equivalente a partir das economias totais resultando na população de projeto.

Tabela 53 - Projeção de população de projeto de Silva Jardim (total)

ANO		POPULAÇÃO					
		RESIDENTE	FLUTUANTE	% OCUPAÇÃO	FLUTUANTE MÁXIMA	TOTAL	EQUIVALENTE
-1	2.012	17.537	3.504	70	2.453	19.990	21.191
0	2.013	17.918	3.579	70	2.505	20.423	21.650
1	2.014	18.298	3.653	70	2.557	20.855	22.108
2	2.015	18.678	3.727	70	2.609	21.287	22.566
3	2.016	19.056	3.801	70	2.661	21.717	23.022
4	2.017	19.434	3.874	70	2.712	22.146	23.477
5	2.018	19.810	3.948	70	2.764	22.574	23.930
6	2.019	20.186	4.021	70	2.815	23.001	24.383
7	2.020	20.561	4.094	70	2.866	23.427	24.834
8	2.021	20.935	4.167	70	2.917	23.852	25.285
9	2.022	21.308	4.240	70	2.968	24.276	25.735
10	2.023	21.681	4.313	70	3.019	24.700	26.184
11	2.024	22.053	4.386	70	3.070	25.123	26.632
12	2.025	22.424	4.458	70	3.121	25.545	27.080
13	2.026	22.794	4.530	70	3.171	25.965	27.525
14	2.027	23.164	4.603	70	3.222	26.386	27.971
15	2.028	23.533	4.675	70	3.272	26.805	28.416
16	2.029	23.901	4.746	70	3.322	27.223	28.859
17	2.030	24.268	4.818	70	3.373	27.641	29.302
18	2.031	24.635	4.890	70	3.423	28.058	29.744
19	2.032	25.001	4.961	70	3.473	28.474	30.185
20	2.033	25.367	5.033	70	3.523	28.890	30.626

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 54 - Projeção de pop. de projeto dos Municípios da área de Concessão da CAJ

ANO		POPULAÇÃO						
		RESIDENTE	FLUTUANTE	TOTAL	% OCUPAÇÃO	FLUTUANTE MÁXIMA	TOTAL	EQUIVALENTE
-1	2.012	192.340	193.738	386.078	70	135.616	327.956	347.665
0	2.013	197.630	199.181	396.811	70	139.427	337.057	357.313
1	2.014	202.959	204.675	407.634	70	143.273	346.232	367.040
2	2.015	208.330	210.222	418.552	70	147.155	355.486	376.848
3	2.016	213.739	215.817	429.556	70	151.072	364.811	386.736
4	2.017	219.191	221.463	440.654	70	155.024	374.215	396.704
5	2.018	224.682	227.391	452.072	70	159.174	383.855	406.924
6	2.019	230.214	233.145	463.359	70	163.202	393.415	417.058
7	2.020	235.786	238.950	474.736	70	167.265	403.051	427.274
8	2.021	241.399	244.805	486.204	70	171.364	412.763	437.569
9	2.022	247.052	250.711	497.763	70	175.498	422.550	447.945
10	2.023	252.746	256.929	509.676	70	179.851	432.597	458.595
11	2.024	258.481	262.945	521.426	70	184.061	442.543	469.139
12	2.025	264.256	269.009	533.265	70	188.306	452.562	479.759
13	2.026	270.071	275.124	545.195	70	192.587	462.657	490.463
14	2.027	275.927	281.291	557.218	70	196.904	472.831	501.246
15	2.028	281.824	287.802	569.625	70	201.461	483.285	512.329
16	2.029	287.762	294.077	581.839	70	205.854	493.616	523.282
17	2.030	293.739	300.402	594.141	70	210.281	504.021	534.311
18	2.031	299.758	306.779	606.537	70	214.745	514.503	545.424
19	2.032	305.817	313.205	619.023	70	219.244	525.061	556.617
20	2.033	311.917	319.683	631.600	70	223.778	535.695	567.889

Fonte: SERENCO, 2.013.

A seguir apresentam-se os valores considerados, para o cálculo de demandas, do consumo per capita e do índice de perdas, extraídas da segunda revisão quinquenal do Contrato de Concessão.

Tabela 55 - Consumo per capita e índice de perdas

		PER CAPITA	PERDAS	PER CAPITA
ANO		ÁGUA	%	COM PERDAS
-1	2.012	121	45	220
0	2.013	132	40	220
1	2.014	142	35	218
2	2.015	144	34	218
3	2.016	144	33	215
4	2.017	146	32	215
5	2.018	146	31	212
6	2.019	147	30	210
7	2.020	146	29	205
8	2.021	144	28	200
9	2.022	142	27	195
10	2.023	143	25	190
11	2.024	143	25	190
12	2.025	143	25	190
13	2.026	143	25	190
14	2.027	143	25	190
15	2.028	143	25	190
16	2.029	143	25	190
17	2.030	143	25	190
18	2.031	143	25	190
19	2.032	143	25	190
20	2.033	143	25	190

Fonte: 2.ª Revisão Quinquenal - CAJ, 2.010.

Fazendo referência ao Produto 4, o índice de perdas informado pela Concessionária está em torno de 50%, índice acima do previsto e que deverá ser adequado o quanto antes.

A partir de todas estas considerações, seguem os valores calculados de demandas para Silva Jardim, divididos conforme seus distritos, e para toda a área de concessão da CAJ.

Tabela 56 - Demandas do sistema de água para Silva Jardim (Área CAJ)

		POPULAÇÃO			PER CAPITA	DEMANDA L/S		
ANO		EQUIVALENTE	% ATENDIMENTO	ATENDIDA	COM PERDAS	MÉDIA	DIA > CONSUMO	HORA > CONSUMO
-1	2.012	17.604	90	15.844	220	40	48	73
0	2.013	17.985	90	16.187	220	41	49	74
1	2.014	18.367	90	16.530	218	42	50	75
2	2.015	18.747	90	16.872	218	43	51	77
3	2.016	19.126	90	17.213	215	43	51	77
4	2.017	19.504	90	17.554	215	44	52	79
5	2.018	19.882	95	18.888	212	46	56	83
6	2.019	20.258	95	19.245	210	47	56	84
7	2.020	20.633	95	19.602	205	47	56	84
8	2.021	21.009	95	19.958	200	46	55	83
9	2.022	21.383	95	20.313	195	46	55	82
10	2.023	21.756	100	21.756	190	48	58	86
11	2.024	22.129	100	22.129	190	49	59	88
12	2.025	22.500	100	22.500	190	50	60	89
13	2.026	22.871	100	22.871	190	50	61	91
14	2.027	23.242	100	23.242	190	51	62	92
15	2.028	23.611	100	23.611	190	52	63	94
16	2.029	23.980	100	23.980	190	53	64	95
17	2.030	24.348	100	24.348	190	54	64	97
18	2.031	24.716	100	24.716	190	55	65	98
19	2.032	25.083	100	25.083	190	55	66	100
20	2.033	25.449	100	25.449	190	56	67	101

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 57 - Demandas do sistema de água para a área de concessão da CAJ

		POPULAÇÃO			PER CAPITA	DEMANDA L/S		
ANO		EQUIVALENTE	% ATENDIMENTO	ATENDIDA	COM PERDAS	MÉDIA	DIA > CONSUMO	HORA > CONSUMO
-1	2.012	347.665	90	312.899	220	797	956	1.434
0	2.013	357.313	90	321.582	220	819	983	1.474
1	2.014	367.040	90	330.336	218	835	1.002	1.503
2	2.015	376.848	90	339.164	218	856	1.028	1.542
3	2.016	386.736	90	348.062	215	866	1.039	1.558
4	2.017	396.704	90	357.033	215	887	1.065	1.597
5	2.018	406.924	95	386.578	212	947	1.136	1.704
6	2.019	417.058	95	396.205	210	963	1.156	1.733
7	2.020	427.274	95	405.910	205	966	1.159	1.739
8	2.021	437.569	95	415.691	200	962	1.155	1.732
9	2.022	447.945	95	425.547	195	958	1.150	1.725
10	2.023	458.595	100	458.595	190	1.012	1.214	1.822
11	2.024	469.139	100	469.139	190	1.035	1.242	1.864
12	2.025	479.759	100	479.759	190	1.059	1.270	1.906
13	2.026	490.463	100	490.463	190	1.082	1.299	1.948
14	2.027	501.246	100	501.246	190	1.106	1.327	1.991
15	2.028	512.329	100	512.329	190	1.131	1.357	2.035
16	2.029	523.282	100	523.282	190	1.155	1.386	2.079
17	2.030	534.311	100	534.311	190	1.179	1.415	2.122
18	2.031	545.424	100	545.424	190	1.204	1.444	2.167
19	2.032	556.617	100	556.617	190	1.228	1.474	2.211
20	2.033	567.889	100	567.889	190	1.253	1.504	2.256

Fonte: SERENCO, 2.013.

Quanto à reservação, utilizando-se da premissa de reservar 1/3 do consumo diário (dia de maior consumo), chega-se ao seguinte quadro de capacidade de reservatórios necessária.

Tabela 58 - Reservação necessária em Silva Jardim (Área CAJ)

		DEMANDA L/S			RESERVAÇÃO (M3)
ANO		MÉDIA	DIA > CONSUMO	HORA > CONSUMO	NECESSÁRIA
-1	2.012	40	48	73	1.394
0	2.013	41	49	74	1.424
1	2.014	42	50	75	1.444
2	2.015	43	51	77	1.472
3	2.016	43	51	77	1.480
4	2.017	44	52	79	1.508
5	2.018	46	56	83	1.599
6	2.019	47	56	84	1.617
7	2.020	47	56	84	1.612
8	2.021	46	55	83	1.597
9	2.022	46	55	82	1.581
10	2.023	48	58	86	1.659
11	2.024	49	59	88	1.688
12	2.025	50	60	89	1.716
13	2.026	50	61	91	1.744
14	2.027	51	62	92	1.773
15	2.028	52	63	94	1.801
16	2.029	53	64	95	1.829
17	2.030	54	64	97	1.857
18	2.031	55	65	98	1.885
19	2.032	55	66	100	1.913
20	2.033	56	67	101	1.941

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 59 - Reservação necessária na área de concessão da CAJ

		DEMANDA L/S			RESERVAÇÃO (M3)
ANO		MÉDIA	DIA > CONSUMO	HORA > CONSUMO	NECESSÁRIA
-1	2.012	797	956	1.434	27.535
0	2.013	819	983	1.474	28.299
1	2.014	835	1.002	1.503	28.866
2	2.015	856	1.028	1.542	29.600
3	2.016	866	1.039	1.558	29.923
4	2.017	887	1.065	1.597	30.663
5	2.018	947	1.136	1.704	32.719
6	2.019	963	1.156	1.733	33.281
7	2.020	966	1.159	1.739	33.388
8	2.021	962	1.155	1.732	33.255
9	2.022	958	1.150	1.725	33.111
10	2.023	1.012	1.214	1.822	34.975
11	2.024	1.035	1.242	1.864	35.780
12	2.025	1.059	1.270	1.906	36.590
13	2.026	1.082	1.299	1.948	37.406
14	2.027	1.106	1.327	1.991	38.228
15	2.028	1.131	1.357	2.035	39.074
16	2.029	1.155	1.386	2.079	39.909
17	2.030	1.179	1.415	2.122	40.750
18	2.031	1.204	1.444	2.167	41.598
19	2.032	1.228	1.474	2.211	42.451
20	2.033	1.253	1.504	2.256	43.311

Fonte: SERENCO, 2.013.

Ações necessárias

✓ Sistema produtor

Considerando que a capacidade atual instalada da ETA Juturnaíba é de 1.100 l/s, sendo esta unidade a responsável pelo atendimento de toda a área de influência da concessão, chega-se a conclusão que o sistema produtor está adequado às demandas da população estimada para 2.013, sendo suficiente para atendimento da população projetada até o ano 2.017.

Se for considerado que deve haver capacidade instalada para atendimento ao dia de maior consumo, para final de plano (2.033) o sistema produtor não terá capacidade e deverá ser expandido em cerca de 450 l/s. Como a previsão é que o Município de Silva Jardim tenha sua própria ETA, para final de plano a necessidade de incremento da atual ETA Juturnaíba diminui para 350 l/s.

Esta ampliação deverá ser feita no ano 2.017 e, desta forma, atenderá a população prevista até o ano 2.033. Quanto aos custos desta ampliação, eles foram estimados em R$ 40.000,00 (base janeiro/2013) para cada l/s de capacidade instalada, ou seja, será necessário um investimento de R$ 14.000.000,00 (quatorze milhões) ano 2.017.

Como dito anteriormente, a proposta é que o Município de Silva Jardim (sede) tenha sua própria unidade de tratamento a partir do ano 2.017. Desta forma propõe-se que seja executada uma ETA captando água bruta na Represa de Juturnaíba, no ano 2.017, com capacidade de tratamento de 70 l/s. Considerando-se um custo de R$ 40.000,00 por l/s (base janeiro/2013), o custo estimado desta unidade é de 2.800.000,00. Deve-se considerar ainda um custo para execução da captação de água bruta (através de flutuante a 100 m da margem) e seu transporte até a ETA, que foi estimado em R$ 400.000,00 (base janeiro/2013).

Para efeito de estimativa de investimentos, foi definido um local para esta nova ETA (Figura 65), local este que deverá ser estudado na ocasião da elaboração do projeto, podendo inclusive ser no Rio Capivari (mais próximo ao Município), se os estudos assim permitirem.

O valor de R$ 40.000,00 por l/s para investimentos em ETAs foi uma estimativa da Serenco levando-se em conta projetos próprios elaborados possuindo similaridade de características.

Figura 65 - Local proposto para ETA Silva Jardim

Fonte: SERENCO, 2013

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA		
PROGRAMA	1	Sistema Produtor
OBJETIVO	1.1	Ampliação da ETA Juturnaiba
FUNDAMENTAÇAO		A capacidade instalada atual, levando-se em consideração as demandas calculadas, é suficiente para atendimento da população prevista somente até o ano 2.017. Esta ampliação deverá ser de 350 l/s.
METODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Atendimento da população

METAS			
IMEDIATA - ATE 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MEDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
-	Ampliação da ETA	-	-

PROJETOS E AÇOES						
CODIGO	DESCRIÇAO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSIVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO	
1.1.1	Ampliação da ETA Juturnaiba		14.000.000,00			Recursos Municipais, Estaduais e Federais

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA – AREA DA CAJ		
PROGRAMA	1	Sistema Produtor
OBJETIVO	1.2	Implantação da ETA Silva Jardim
FUNDAMENTAÇAO		Para que o Município de Silva Jardim se desligue do sistema integrado da concessão, é necessária a implantação de um sistema produtor próprio, incluindo a captação de água bruta
METODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Atendimento da população

METAS			
IMEDIATA - ATE 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MEDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
-	Implantação da ETA Silva Jardim	-	-

PROJETOS E AÇOES						
CODIGO	DESCRIÇAO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSIVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO	
1.2.1	Implantação da ETA Silva Jardim com capacidade de tratamento de 70 l/s		3.200.000,00			Recursos Municipais, Estaduais e Federais

✓ Adução de água tratada

Com as demandas calculadas, deverão ser feitas adequações na adução da água tratada desde a ETA até os centros consumidores. Serão consideradas aqui todas as alterações necessárias aos 3 Municípios da concessão para se poder fazer uma estimativa geral de investimentos necessários, já que os sistemas são interligados e a concessão é única.

Para o Município de Araruama, partindo da ETA, existe um primeiro trecho executado até o Reservatório São Vicente em diâmetro de 800 mm e extensão de 8,6 km. Este trecho, que deverá suportar toda a demanda da concessão até o ano 2.017 e, a partir deste ano, somente as demandas de Araruama e Saquarema, deverá ser ampliado com a execução de uma linha paralela com diâmetro de 600 mm. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 900,00/m (base janeiro/2013), o valor do investimento será de R$ 7.740.000,00 no ano 2.014.

Após o Reservatório São Vicente existe um segundo trecho com diâmetro de 900 mm e extensão de 3,2 km até o chamado ponto 6, a partir do qual esta adutora divide-se em duas linhas de 500 mm. Pela vazão esperada para final de plano este trecho não necessitará de adequações.

A partir deste ponto existem duas linhas de diâmetro de 500 mm. Será considerado um terceiro trecho compreendido entre o ponto 6 e a ramificação para Silva Jardim. Este trecho tem uma extensão de 3 km e deve suportar a demanda de toda a área de concessão até o ano 2.017 e, a partir daí, apenas as demandas de Araruama e Saquarema. Desta forma, será necessária a ampliação deste trecho

fazendo-se uma linha paralela de 600 mm. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 900,00/m (base janeiro/2013), o valor do investimento será de R$ 2.700.000,00 no ano 2.014.

A ramificação para Silva Jardim possui diâmetro de 300 mm e, até a ramificação para Morro Grande, possui extensão de 9,1 km. Este trecho deverá suportar as demandas de Morro Grande e Silva Jardim até o ano 2.017 e, a partir deste ano, somente a demanda de Morro Grande. Pela vazão esperada para final de plano este trecho não necessitará de adequações.

Deste ponto em diante existe uma derivação para o distrito de Morro Grande com diâmetro de 100 mm e extensão de 16,8 km. Pelas vazões esperadas, este trecho deverá ser adequado com a execução de uma nova rede de 200 mm no ano 2.014. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 200,00/m (base janeiro/2013), o valor do investimento será de R$ 3.360.000,00.

Atualmente, o distrito de Morro Grande é abastecido por dois lados, sendo esta uma alimentação e a outra vinda do distrito Sede. A proposta é que, com a saída da demanda de Silva Jardim, Morro Grande seja abastecido somente por esta alimentação.

Para o Município de Silva Jardim, existe uma alimentação de 200 mm que deverá ser mantida sem alterações.

Voltando às adutoras de 500 mm, após a ramificação para Silva Jardim e Morro Grande, será considerado um trecho (trecho 4) até a ramificação existente para o Booster Iguaba, onde continuam a existir as duas linhas de 500 mm numa extensão de 18,5 km. Este trecho deverá suportar as demandas de Araruama (exceto Morro Grande) e Saquarema. Desta forma, será necessária a ampliação deste trecho fazendo-se uma linha paralela de 600 mm. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 900,00/m (base janeiro/2013), o valor do investimento será de R$ 16.650.000,00 no ano 2.014.

A partir da ramificação para o Booster Iguaba, as duas linhas de 500 mm continuam. Uma delas é reduzida para 300 mm, mas a CAJ vem fazendo a troca para diâmetro de 500 mm. Este trecho, até o Reservatório Araruama, possui extensão de 6,3 km e deverá suportar a demanda de Saquarema e parte de Araruama. Com a vazão esperada, este trecho (trecho 5) deverá ser adequado com a execução de uma nova linha de 300 mm no ano 2.024. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 360,00/m (base janeiro/2013), o valor do investimento será de R$ 2.268.000,00.

A partir do reservatório de Araruama existe uma linha de 300 mm para abastecimento de sua área de influência. Se forem necessárias adequações nestes trechos posteriores ao reservatório, estes valores estarão incluídos na metragem de anéis de distribuição prevista juntamente com a rede de distribuição a ser executada.

Após o Reservatório de Araruama, existe uma rede de 500 mm que é responsável pelo abastecimento do Município de Saquarema e também do distrito de Praia Seca e possui extensão de 1,7 km até o Booster Bacaxá (trecho 6). Pelas vazões esperadas, este trecho deverá ser adequado a partir do ano 2.017 com a execução de uma nova linha de 400 mm. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 450,00/m (base janeiro/2013), o valor do investimento será de R$ 765.000,00.

Para o atendimento do Distrito de Praia Seca, existe uma rede de 200 mm, que pelas vazões esperadas não necessitará de adequações.

Após o Booster Bacaxá existem, para o atendimento de Saquarema, duas redes de 300 mm com extensão de 19,5 km até o Reservatório Bacaxá. Neste local as redes já não se configuram como adutoras e se tornam distribuidoras, fazendo com que o estudo de adução termine neste ponto. A partir deste ponto, as adequações necessárias serão consideradas na metragem de anéis de distribuição prevista juntamente com a rede de distribuição a ser executada.

Neste trecho, deverá ser executada uma nova linha de 500 mm no ano 2.014 para atendimento do Município de Saquarema. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 700,00/m (base janeiro/2013), o valor do investimento será de R$ 13.650.000,00.

Todos estes investimentos deverão ser acompanhados pelo avanço no combate às perdas existentes.

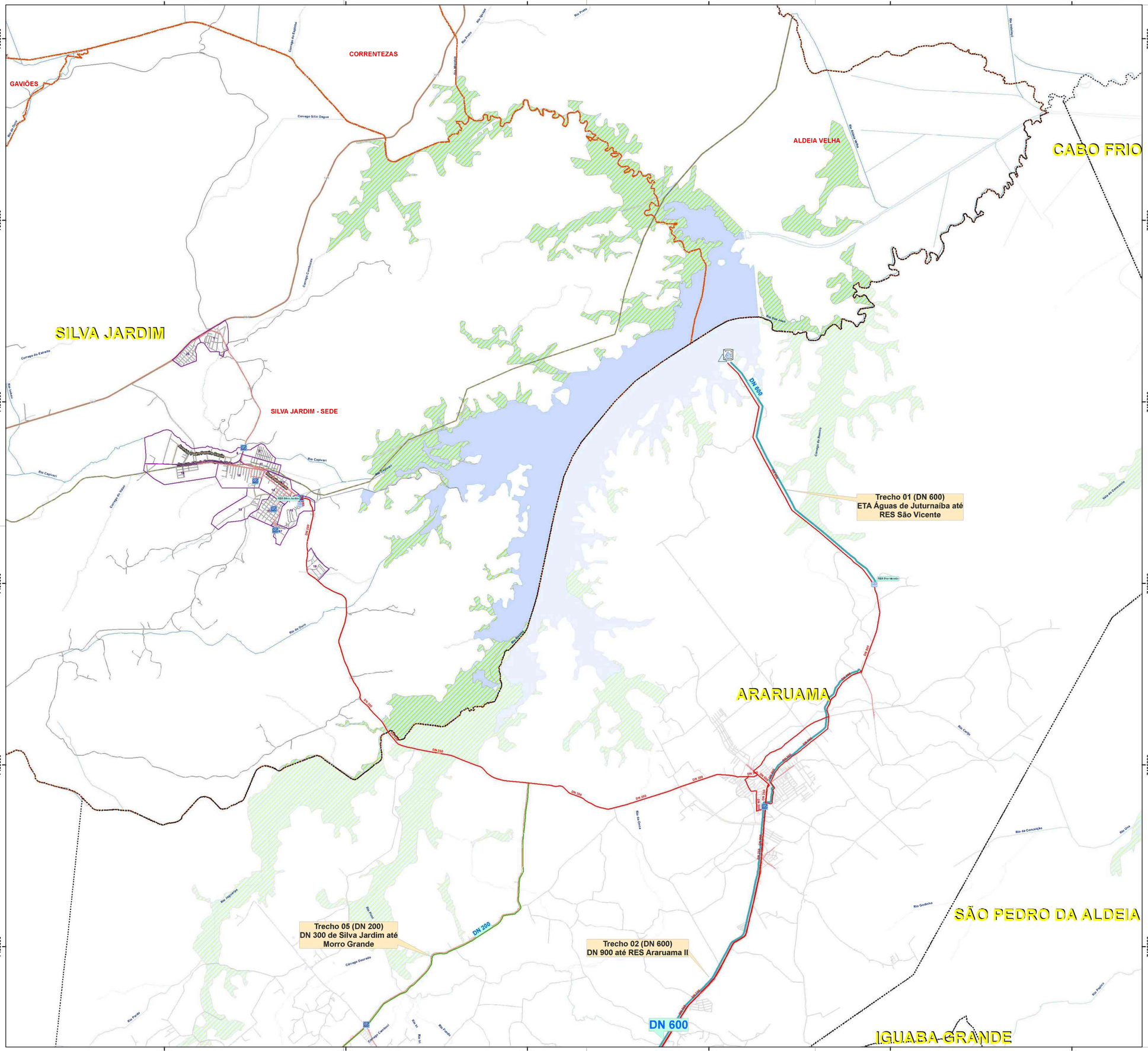
Quando se aumentam as vazões, devem ser adequados também os bombeamento intermediários. Será considerado um valor de R$ 500.000,00 (base janeiro/2013) para aumento da vazão de bombeamento do Booster Araruama, com a implantação de novos conjuntos moto-bomba.

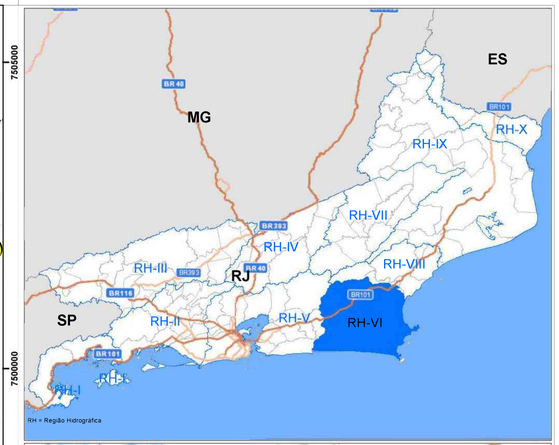
Todas as propostas de ampliação no sistema de adução da área de concessão da CAJ estão no desenho a seguir.

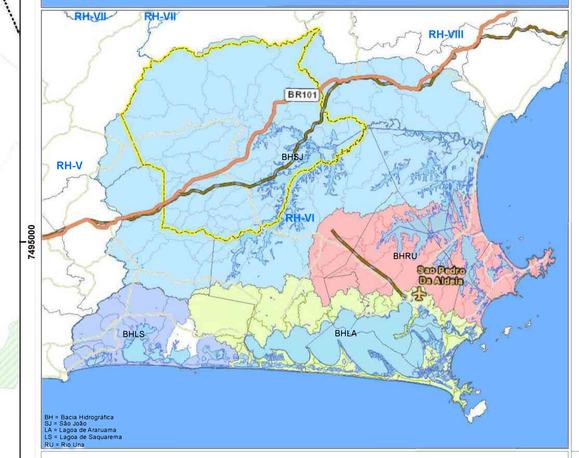
Os valores utilizados para investimentos em adutoras foram estimativas da Serenco levando-se em conta projetos próprios elaborados possuindo similaridade de características, tais como: locais próximos ao litoral com necessidade de escoramento e rebaixamento de lençol freático.

Acredita-se que o atual sistema de manobras para atendimento da população deve-se ao fato da atual quantidade de água produzida e transportada, isto é, o sistema atual é incapaz de captar, tratar e transportar quantidade de água suficiente para suprir a demanda, não sendo um problema na rede de distribuição de cada Município.

De qualquer forma serão previstos investimentos em anéis de distribuição juntamente com as redes de distribuição para favorecer o transporte de água tratada.







Legenda

Elementos do Sistema de Abastecimento de Água

- Booster (BOO)
- Captação
- Estação de Tratamento de Água (ETA)
- Interligação
- Poco
- Reservatóno Água Tratada (RES)
- Adutoras Existentes
- Rede de Distribuição Principal Existente

Adutora Proposta

- DN 200
- DN 300
- DN 500
- DN 600

- Limite Municipal
- Limite de Distritos
- Limite da Bairros e Zonas Urbanas
- Limite de Bairros
- Vias

Hidrografia

- Rio
- Vala de Drenagem
- Córrego

Massas de Água

- Canais
- Lagoas
- Salinas
- Terras Alagadas
- Oceano Atlântico

ID BAIRRO	NOME
1	Boqueirão
2	Gaviões
3	Quartéis
4	Caeiro
5	Imbau
6	Cesário Alvim
7	Bananeiras-Correntezas
8	Fazenda Brasil
9	Nova Silva Jardim
10	Romandpolis
11	Casã
12	Centro
13	Biquinha
14	Santo Expedito
15	Nossa Senhora da Lapa
16	Regindpolis
17	Cidade Nova
18	Morro São Carlos
19	Coqueiros
20	Lucilândia

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 23S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500.000,0000
False Northing: 10.000.000,0000
Central Meridian: -45,0000
Scale Factor: 0,9996
Latitude Of Origin: 0,0000
Units: Meter

GOVERNO DO Rio de Janeiro

Rio2016

Secretaria do Ambiente

SERENCO
Serviços de Engenharia Consultiva

OBRA: PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SILVA JARDIM - RJ

DESENHO Nº: 05

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROPOSTO
PERCURSO DE ADUTORA PROPOSTA
CENÁRIO 01

DATA: SET/2013

ESCALA: 1:50.000

PROJETO: ENGª JEFFERSON RENATO TEIXEIRA RIBEIRO - CREA/PR 6.116-D

DESENHO: DJESSER

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ÁREA DA CAJ		
PROGRAMA	2	Adução de água tratada
OBJETIVO	2.1	Ampliação da capacidade de transporte de água tratada da ETA até os centros consumidores
FUNDAMENTAÇAO		A capacidade atual de transporte, em vários trechos do sistema interligado de abastecimento de água, está inadequada às demandas calculadas.
METODO DE MONITORAMENTO		Vazão de produção da ETA

METAS			
IMEDIATA - ATE 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MEDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Ampliações dos trechos 1, 3, 4, alimentação de Morro Grande e Saquarema e adequação do Booster Araruama	Ampliação do trecho 6	Ampliação do trecho 5	-

PROJETOS E AÇÕES						
CODIGO	DESCRIÇAO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSIVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO	
2.1.1	Trecho 1 (DN 600 mm, extensão de 8,6 km)	7.740.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
2.1.2	Trecho 3 (DN 600 mm, extensão de 3 km)	2.700.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
2.1.3	Alimentação do distrito de Morro Grande (DN 200 mm, extensão de 16,8 km)	3.360.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
2.1.4	Trecho 4 (DN 600 mm, extensão de 18,5 km)	16.650.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
2.1.5	Trecho 5 (DN 300 mm, extensão de 6,3 km)			2.268.000,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais
2.1.6	Trecho 6 (DN 400 mm, extensão de 1,7 km)		765.000,00			Recursos Municipais, Estaduais e Federais
2.1.7	Alimentação de Saquarema (DN 500 mm, extensão de 19,5 km)	13.650.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
2.1.8	Adequação do Booster Araruama	500.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais

Especificamente para o Município de Silva Jardim, após o ano 2.017, com a execução de sua própria ETA, deverá ser feita uma nova adutora de água tratada com diâmetro de 300 mm e extensão de 5,6 km (considerando o local proposto para a unidade de tratamento). Considerando como valor de execução desta rede R$ 360,00/m (base janeiro/2013), o valor do investimento será de R$ 2.016.000,00.

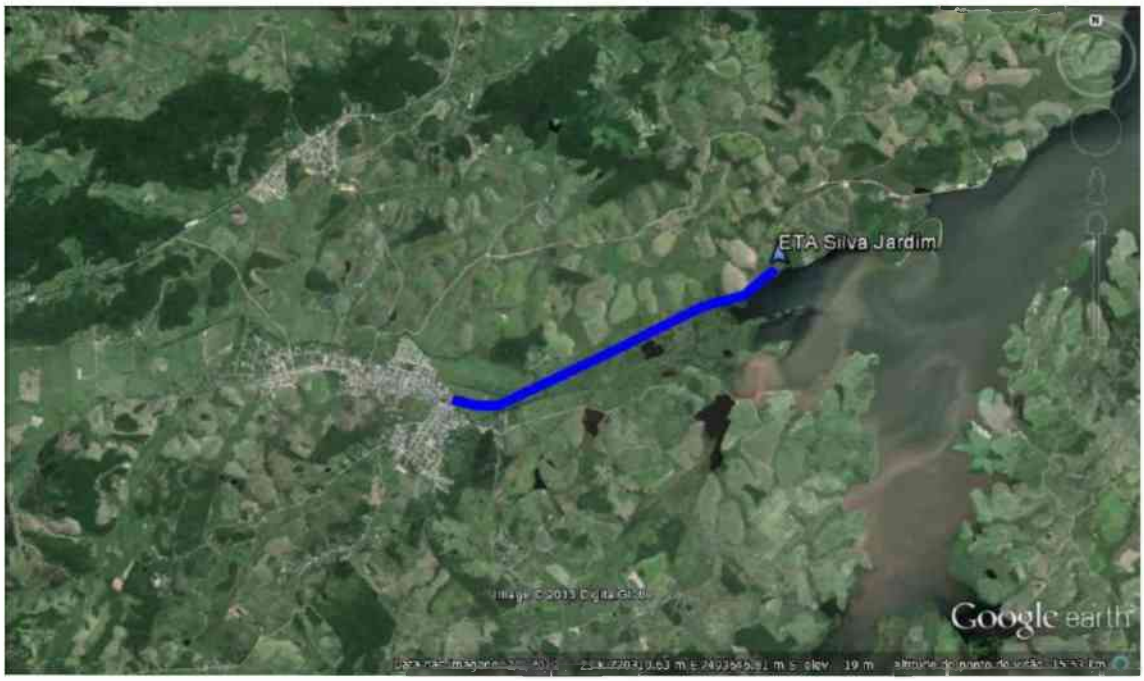


Figura 66 – Adutora de água tratada para Silva Jardim

Fonte: SERENCO, 2013

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ÁREA DA CAJ		
PROGRAMA	2	Adução de água tratada
OBJETIVO	2.2	Implantação de transporte de água tratada da ETA Silva Jardim até o centro consumidor
FUNDAMENTAÇAO		Com a implantação da nova unidade de produção, a água tratada deverá ser transportada até o centro consumidor do Município
METODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Vazão de produção da ETA

METAS			
IMEDIATA - ATE 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MEDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
	Implantação de adutora de água tratada		

PROJETOS E AÇOES						
CODIGO	DESCRIÇAO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSIVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO	
2.2.1	Implantação de nova adutora de água tratada (DN 300 mm e extensão de 5,6 km)		2.016.000,00			Recursos Municipais, Estaduais e Federais

✓ Reservatórios

Será necessário um volume de reservação de 1.941 m³ no ano 2.033 para a área da CAJ.

No próprio Município, na área da CAJ, existem atualmente 800 m³ de reservação, conforme mostrado no produto 4.

A Tabela 60 apresenta o cronograma de implantação proposto dos reservatórios no Município (área CAJ).

Tabela 60 - Cronograma de implantação dos reservatórios (área CAJ)

		RESERVAÇÃO (M3)			
ANO		NECESSÁRIA	EXISTENTE	A IMPLANTAR	BALANÇO
-1	2.012	1.394	800		-594
0	2.013	1.424	800		-624
1	2.014	1.444	800	800	-644
2	2.015	1.472	1.600		128
3	2.016	1.480	1.600		120
4	2.017	1.508	1.600		92
5	2.018	1.599	1.600		1
6	2.019	1.617	1.600		-17
7	2.020	1.612	1.600		-12
8	2.021	1.597	1.600		3
9	2.022	1.581	1.600		19
10	2.023	1.659	1.600	400	-59
11	2.024	1.688	2.000		312
12	2.025	1.716	2.000		284
13	2.026	1.744	2.000		256
14	2.027	1.773	2.000		227
15	2.028	1.801	2.000		199
16	2.029	1.829	2.000		171
17	2.030	1.857	2.000		143
18	2.031	1.885	2.000		115
19	2.032	1.913	2.000		87
20	2.033	1.941	2.000		59

Fonte: SERENCO, 2.013.

No presente trabalho serão feitos os cálculos das necessidades e, através do cronograma, os anos que deverão ser feitos os investimentos. Os locais em que deverão ser executados estes reservatórios deverão ser escolhidos através de projeto específico.

Será utilizado como premissa o valor, para execução dos reservatórios, de R$ 600,00 / m³ (base janeiro/2013). Desta forma, para a área da CAJ, o investimento será de R$ 480.000,00 em 2.014 e R$ 240.000,00 em 2.023.

O valor utilizado para investimentos em reservatórios foram estimativas da Serenco levando-se em conta projetos próprios elaborados possuindo similaridade de características, tais como: reservatório apoiado em concreto armado com necessidade de fundação profunda.

Para o cálculo da necessidade de investimentos, deve-se levar em conta toda a área de concessão. Desta forma, soma-se a necessidade de implantação de novos reservatórios em Araruama e Saquarema.

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
PROGRAMA	3	Reservação de água tratada
OBJETIVO	3.2	Ampliação da capacidade de reservação de água tratada
FUNDAMENTAÇÃO		A capacidade atual de reservação de água tratada não atende à premissa de 1/3 do consumo diário
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1/3 do consumo diário

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Implantação de 800 m³		Implantação de 400 m³	

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.2.1	Implantação de 800 m³ de reservação (Silva Jardim)	480.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
3.2.2	Implantação de 400 m³ de reservação (Silva Jardim)			240.000,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais
	Ampliação da capacidade de reservação de água tratada de Araruama	7.200.000,00	1.800.000,00	1.500.000,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais
	Ampliação da capacidade de reservação de água tratada de Saquarema	3.600.000,00	1.800.000,00	1.500.000,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais

✓ Rede de Distribuição

Através do cadastro disponibilizado pela CAJ foi elaborado um mapa, na ocasião da elaboração do diagnóstico, com as ruas que possuem residências, mas que ainda não possuem rede de distribuição de água.

De acordo com este mapa, existem 45,5 km de ruas sem rede de distribuição na área de abrangência da Concessão da CAJ.

Estas ruas deverão ser contempladas com rede de distribuição até o ano 2.023, quando deve se atingir a meta de atendimento de 100% da população do Município. Será utilizado como premissa o valor, para execução das redes de distribuição (DN 50 mm), de R$ 80,00 / m (base janeiro/2013). Desta forma o valor

previsto é de R$ 3.640.000,00. No cronograma de implantação, este valor será dividido para ser executado em 10 anos (2.014 a 2.023).

Será considerada ainda uma porcentagem de 20% em relação ao total da metragem de rede a ser executada como forma de prever alguns anéis de distribuição (foi considerado DN 150 mm para estes anéis). Portanto serão 9,1 km de anéis a um custo unitário R$ 180,00/m (base janeiro/2013), totalizando um investimento de R$ 1.638.000,00, que também terá sua execução dividida em 10 anos (2.014 a 2.023).

Os valores utilizados para investimentos em redes e anéis de distribuição foram estimativas da Serenco levando-se em conta projetos próprios elaborados possuindo similaridade de características, tais como: locais próximos ao litoral com necessidade de escoramento e rebaixamento de lençol freático.

Para o cálculo da necessidade de investimentos, deve-se levar em conta toda a área de concessão. Desta forma, soma-se a necessidade de implantação de novas redes e anéis em Araruama e Saquarema.

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
PROGRAMA	4	Redes de distribuição
OBJETIVO	4.3	Execução de redes de distribuição para aumento do atendimento da população
FUNDAMENTAÇÃO		Existem ruas com imóveis instalados ou previsão de instalação, mas que ainda não possuem rede de distribuição de água.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		(População atendida / população da área de concessão) * 100

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Execução de 13,65 km	Execução de 27,3 km	Execução de 4,55 km	

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.3.1	Execução de 13,65 km de redes de distribuição (Silva Jardim)	1.092.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
4.3.2	Execução de 27,3 km de redes de distribuição (Silva Jardim)		2.184.000,00			Recursos Municipais, Estaduais e Federais
4.3.3	Execução de 4,55 km de redes de distribuição (Silva Jardim)			364.000,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais
	Execução de redes de distribuição de Araruama	4.632.000,00	9.264.000,00	1.544.000,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais
	Execução de redes de distribuição de Saquarema	9.768.000,00	19.536.000,00	3.256.000,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
PROGRAMA	4	Redes de distribuição
OBJETIVO	4.4	Execução de aneis de distribuição de forma a garantir o atendimento com o aumento de vazão esperado
FUNDAMENTAÇÃO		Com o aumento da produção e transporte de água tratada, deverão ser feitas adequações na distribuição do Município
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Atendimento da população

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Execução de 2,73 km	Execução de 5,46 km	Execução de 0,91 km	

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.4.1	Execução de 2,73 km de aneis de distribuição (Silva Jardim)	491.400,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
4.4.2	Execução de 5,46 km de aneis de distribuição (Silva Jardim)		982.800,00			Recursos Municipais, Estaduais e Federais
4.4.3	Execução de 0,91 km de aneis de distribuição (Silva Jardim)			163.800,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais
	Execução de aneis de distribuição de Araruama	2.084.400,00	4.168.800,00	694.800,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais
	Execução de aneis de distribuição de Saquarema	4.395.600,00	8.791.200,00	1.465.200,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais

✓ Cronograma de execução dos investimentos previstos

Como mostrado anteriormente, o contrato de concessão da CAJ é regido por um fluxo de caixa e uma taxa interna de retorno (TIR). Este fluxo foi gerado a partir de um cronograma de investimentos vigente, que é o seguinte.

Tabela 61 - Plano de investimentos

Data limite	Obras
jun/13	Implantar 15.000 m de redes de distribuição
jun/14	Implantar 15.000 m de redes de distribuição
jun/15	Implantar 15.000 m de redes de distribuição
jun/16	Implantar 15.000 m de redes de distribuição
fev/17	Implantar 15.000 m de redes de distribuição

Fonte: 3.º Termo Aditivo ao contrato de Concessão - CAJ, 2.005.

Além do ano 2.017 não há previsão de investimentos adicionais no sistema de abastecimento de água e de acordo com os documentos da concessão, estes são todos os investimentos necessários para o atendimento das metas vigentes.

Pelos estudos e cálculos de demandas mostrados anteriormente nota-se que os investimentos previstos não serão suficientes para o atendimento das metas propostas no Contrato de Concessão.

Para efeito de comparação, a tabela a seguir mostra todos os investimentos no sistema de abastecimento de água previstos pelo PMSB para atendimento das demandas calculadas em toda a área de concessão.

Tabela 62 - Cronograma de investimentos estimados para a área da concessão (PMSB)

Ano		Sistema produtor	Adução	Reservatório	Rede de distribuição
		PMSB	PMSB	PMSB	PMSB
0	2.013				
1	2.014		44.600.000,00	11.280.000,00	7.487.800,00
2	2.015				7.487.800,00
3	2.016				7.487.800,00
4	2.017	17.200.000,00	2.781.000,00		7.487.800,00
5	2.018			3.600.000,00	7.487.800,00
6	2.019				7.487.800,00
7	2.020				7.487.800,00
8	2.021				7.487.800,00
9	2.022				7.487.800,00
10	2.023			240.000,00	7.487.800,00
11	2.024		2.268.000,00		
12	2.025				
13	2.026				
14	2.027				
15	2.028			3.000.000,00	
16	2.029				
17	2.030				
18	2.031				
19	2.032				
20	2.033				
Total		17.200.000,00	49.649.000,00	18.120.000,00	74.878.000,00
Total inv. PMSB		159.847.000,00			

Fonte: SERENCO, 2.013.

Se forem consideradas as mesmas premissas para calcular o valor equivalente de investimentos previstos pela CAJ (metragem de rede de distribuição) até o ano 2.017, como previsto no 3.º Termo Aditivo, e comparar com os investimentos previstos no PMSB, encontram-se as seguintes tabelas.

Tabela 63 - Comparativo de investimentos – PMSB x 3.º Termo Aditivo

Ano		Sistema produtor			Adução		
		PMSB	3º TA	Déficit	PMSB	3º TA	Déficit
0	2.013						
1	2.014				44.600.000,00		-44.600.000,00
2	2.015						
3	2.016						
4	2.017	17.200.000,00		-17.200.000,00	2.781.000,00		-2.781.000,00
5	2.018						
6	2.019						
7	2.020						
8	2.021						
9	2.022						
10	2.023						
11	2.024				2.268.000,00		-2.268.000,00
12	2.025						
13	2.026						
14	2.027						
15	2.028						
16	2.029						
17	2.030						
18	2.031						
19	2.032						
20	2.033						
Total		17.200.000,00	0,00	-17.200.000,00	49.649.000,00	0,00	-49.649.000,00
Total inv. PMSB		159.847.000,00					
Total Inv. CAJ		6.000.000,00					
Total Déficit		-153.847.000,00					

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 64 - Comparativo de investimentos – PMSB x 3º Termo Aditivo

Ano		Reservatório			Rede de distribuição		
		PMSB	3º TA	Déficit	PMSB	3º TA	Déficit
0	2.013					1.200.000,00	1.200.000,00
1	2.014	11.280.000,00		-11.280.000,00	7.487.800,00	1.200.000,00	-6.287.800,00
2	2.015				7.487.800,00	1.200.000,00	-6.287.800,00
3	2.016				7.487.800,00	1.200.000,00	-6.287.800,00
4	2.017				7.487.800,00	1.200.000,00	-6.287.800,00
5	2.018	3.600.000,00		-3.600.000,00	7.487.800,00		-7.487.800,00
6	2.019				7.487.800,00		-7.487.800,00
7	2.020				7.487.800,00		-7.487.800,00
8	2.021				7.487.800,00		-7.487.800,00
9	2.022				7.487.800,00		-7.487.800,00
10	2.023	240.000,00		-240.000,00	7.487.800,00		-7.487.800,00
11	2.024						
12	2.025						
13	2.026						
14	2.027						
15	2.028	3.000.000,00		-3.000.000,00			
16	2.029						
17	2.030						
18	2.031						
19	2.032						
20	2.033						
Total		18.120.000,00	0,00	-18.120.000,00	74.878.000,00	6.000.000,00	-68.878.000,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Verificou-se que há um déficit de mais de R$ 150.000.000,00 (cento e cinquenta milhões) entre os investimentos necessários e os previstos pelo 3.º Termo

Aditivo. Este déficit deverá ser coberto pelo aporte de recursos externos, sendo as fontes disponíveis demonstradas no item 9.

Tabela 65 - Cronograma de investimentos - Sistema produtor

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO DA AREA DE CONCESSAO DA CAJ						
PROGRAMA	OBJETIVO	COD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
Sistema produtor	Ampliação da ETA Juturnaíba	1.1.1		14.000.000,00		
	Implantação da ETA Silva Jardim	1.2.1		3.200.000,00		
Total de investimentos necessários			0,00	17.200.000,00	0,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 66 - Cronograma de investimentos - Adução de água tratada

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO DA AREA DE CONCESSAO DA CAJ						
PROGRAMA	OBJETIVO	COD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
Adução de água tratada	Ampliação da capacidade de transporte de água tratada da ETA Juturnaíba	2.1.1	7.740.000,00			
		2.1.2	2.700.000,00			
		2.1.3	3.360.000,00			
		2.1.4	16.650.000,00			
		2.1.5			2.268.000,00	
		2.1.6		765.000,00		
		2.1.7	13.650.000,00			
		2.1.8	500.000,00			
	Implantação da adutora da ETA Silva Jardim	2.2.1		2.016.000,00		
Total de investimentos necessários			44.600.000,00	2.781.000,00	2.268.000,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 67 - Cronograma de investimentos - Reservação de água tratada

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO DA AREA DE CONCESSAO DA CAJ						
PROGRAMA	OBJETIVO	COD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
Reservação de água tratada	Ampliação da capacidade de reservação de água tratada de Araruama	3.1.1	7.200.000,00			
		3.1.2		1.800.000,00		
		3.1.3			1.500.000,00	
	Ampliação da capacidade de reservação de água tratada de Silva Jardim	3.2.1	480.000,00			
		3.2.2			240.000,00	
	Ampliação da capacidade de reservação de água tratada de Saquarema	3.3.1	3.600.000,00			
		3.3.2		1.800.000,00		
		3.3.3			1.500.000,00	
Total de investimentos necessários			11.280.000,00	3.600.000,00	3.240.000,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 68 - Cronograma de investimentos - Redes de distribuição

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO DA AREA DE CONCESSAO DA CAJ						
PROGRAMA	OBJETIVO	COD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
Redes de distribuição	Execução de redes de distribuição de Araruama	4.1.1	4.632.000,00			
		4.1.2		9.264.000,00		
		4.1.3			1.544.000,00	
	Execução de aneis de distribuição de Araruama	4.2.1	2.084.400,00			
		4.2.2		4.168.800,00		
		4.2.3			694.800,00	
	Execução de redes de distribuição de Silva Jardim	4.3.1	1.092.000,00			
		4.3.2		2.184.000,00		
		4.3.3			364.000,00	
	Execução de aneis de distribuição de Silva Jardim	4.4.1	491.400,00			
		4.4.2		982.800,00		
		4.4.3			163.800,00	
	Execução de redes de distribuição de Saquarema	4.5.1	9.768.000,00			
		4.5.2		19.536.000,00		
		4.5.3			3.256.000,00	
	Execução de aneis de distribuição de Saquarema	4.6.1	4.395.600,00			
		4.6.2		8.791.200,00		
		4.6.3			1.465.200,00	
Total de investimentos necessários			**22.463.400,00**	**44.926.800,00**	**7.487.800,00**	**0,00**

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 69 - Cronograma de investimentos – Resumo da área de concessão

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO DA AREA DE CONCESSAO DA CAJ				
PROGRAMA	PRAZOS			
	IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
Sistema produtor	0,00	17.200.000,00	0,00	0,00
Adução de água tratada	44.600.000,00	2.781.000,00	2.268.000,00	0,00
Reservação de água tratada	11.280.000,00	3.600.000,00	3.240.000,00	0,00
Redes de distribuição	22.463.400,00	44.926.800,00	7.487.800,00	0,00
Total de investimentos necessários	**78.343.400,00**	**68.507.800,00**	**12.995.800,00**	**0,00**

Fonte: SERENCO, 2.013.

A soma dos investimentos, conforme mostrado na Tabela 69, corresponde a R$ 159.847.000,00 (soma dos investimentos para todos os Municípios da área de concessão). Existe a previsão que a Concessionária invista R$ 6.000.000,00 em redes de distribuição.

O restante dos investimentos necessários, que totalizam R$ 153.847.000,00, deverá ser suportado por recursos municipais, estaduais ou federais, levando-se em consideração que a tarifa consiga suportar apenas o aumento das despesas operacionais devido ao aumento do atendimento da população.

Se for considerada a porcentagem que a população de Silva Jardim representa em relação ao total populacional da área de concessão para que se faça a conta da parcela dos investimentos referentes ao Município dos sistemas integrados (sistema produtor e adução), somados aos investimentos específicos para Silva Jardim de rede,

anéis de distribuição e reservação, chega-se à Tabela 70, totalizando investimentos específicos para o Município de R$ 9.006.205,00.

Tabela 70 - Cronograma de investimentos – Resumo dos investimentos específicos para Silva Jardim

SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO				
PROGRAMA	PRAZOS			
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Sistema produtor	0,00	774.000,00	0,00	0,00
Adução de água tratada	2.007.000,00	125.145,00	102.060,00	0,00
Reservação de água tratada	480.000,00	0,00	240.000,00	0,00
Redes de distribuição	1.583.400,00	3.166.800,00	527.800,00	0,00
Total de investimentos necessários	4.070.400,00	4.065.945,00	869.860,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

7.2.2.1.3 Cenário 2

Demandas

A projeção populacional utilizada será a mesma descrita para o Cenário 1. A partir da população estimada foram utilizadas algumas premissas para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água para este cenário:

- Consumo per capita e perdas = 150 l / hab.x dia;
- Coeficiente K1 = 1,2;
- Coeficiente K2 = 1,5;
- Reservação de água tratada necessária = 1/5 do consumo diário (dia de maior consumo) para os Municípios de Araruama e Saquarema.

Quanto ao consumo per capita, não foram disponibilizadas informações de forma a se realizar um estudo específico para cada Município de evolução deste indicador ao longo do tempo. A única informação possível de ser utilizada é referente a março de 2.013. A partir das informações disponibilizadas pela Concessionária do consumo medido mensal residencial e do número de economias residenciais, foi possível calcular o consumo per capita deste mês em questão.

Tabela 71 - Consumo per capita - março de 2013

Município	Consumo medido residencial (m^3)	Economias residenciais (2013)	Cons. Medido / economia (m^3/eco.mes)	Habitantes / domicílio	Per capta (l.Hab/dia)
Araruama	381.506	42.184	9,04	3,45	84,56
Saquarema	105.386	13.003	8,10	3,45	75,78
Silva Jardim	24.359	2.567	9,49	3,45	88,73
Total da Concessão	511.251	57.754	8,85	3,45	82,77

Fonte: CAJ, 2.012.

Os pontos críticos do sistema de abastecimento de água, pela atual situação levantada no diagnóstico e por este sistema ser interligado a todos os Municípios

pertencentes à concessão, são a produção e o transporte de água tratada, sendo gerais a todos os Municípios.

Por este motivo, o consumo per capita geral da concessão é o número correto a ser utilizado para os cálculos de demandas e, portanto, comprova-se que vêm ocorrendo, na prática, um consumo per capita menor do que o esperado pela Segunda Revisão Quinquenal.

A partir de todas estas considerações, seguem os valores calculados de demandas para Silva Jardim e para toda a área de concessão da CAJ.

Tabela 72 - Demandas do sistema de água para Silva Jardim (área da CAJ)

		POPULAÇÃO			PER CAPITA	DEMANDA L/S		
ANO		EQUIVALENTE	% ATENDIMENTO	ATENDIDA	COM PERDAS	MÉDIA	DIA > CONSUMO	HORA > CONSUMO
-1	2.012	17.604	90	15.844	150	28	33	50
0	2.013	17.985	90	16.187	150	28	34	51
1	2.014	18.367	90	16.530	150	29	34	52
2	2.015	18.747	90	16.872	150	29	35	53
3	2.016	19.126	90	17.213	150	30	36	54
4	2.017	19.504	90	17.554	150	30	37	55
5	2.018	19.882	95	18.888	150	33	39	59
6	2.019	20.258	95	19.245	150	33	40	60
7	2.020	20.633	95	19.602	150	34	41	61
8	2.021	21.009	95	19.958	150	35	42	62
9	2.022	21.383	95	20.313	150	35	42	63
10	2.023	21.756	100	21.756	150	38	45	68
11	2.024	22.129	100	22.129	150	38	46	69
12	2.025	22.500	100	22.500	150	39	47	70
13	2.026	22.871	100	22.871	150	40	48	71
14	2.027	23.242	100	23.242	150	40	48	73
15	2.028	23.611	100	23.611	150	41	49	74
16	2.029	23.980	100	23.980	150	42	50	75
17	2.030	24.348	100	24.348	150	42	51	76
18	2.031	24.716	100	24.716	150	43	51	77
19	2.032	25.083	100	25.083	150	44	52	78
20	2.033	25.449	100	25.449	150	44	53	80

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 73 - Demandas do sistema de água para a área de concessão da CAJ

		POPULAÇÃO			PER CAPITA	DEMANDA L/S		
ANO		EQUIVALENTE	% ATENDIMENTO	ATENDIDA	COM PERDAS	MÉDIA	DIA > CONSUMO	HORA > CONSUMO
-1	2.012	347.665	90	312.899	150	543	652	978
0	2.013	357.313	90	321.582	150	558	670	1.005
1	2.014	367.040	90	330.336	150	573	688	1.032
2	2.015	376.848	90	339.164	150	589	707	1.060
3	2.016	386.736	90	348.062	150	604	725	1.088
4	2.017	396.704	90	357.033	150	620	744	1.116
5	2.018	406.924	95	386.578	150	671	805	1.208
6	2.019	417.058	95	396.205	150	688	825	1.238
7	2.020	427.274	95	405.910	150	705	846	1.268
8	2.021	437.569	95	415.691	150	722	866	1.299
9	2.022	447.945	95	425.547	150	739	887	1.330
10	2.023	458.595	100	458.595	150	796	955	1.433
11	2.024	469.139	100	469.139	150	814	977	1.466
12	2.025	479.759	100	479.759	150	833	999	1.499
13	2.026	490.463	100	490.463	150	851	1.022	1.533
14	2.027	501.246	100	501.246	150	870	1.044	1.566
15	2.028	512.329	100	512.329	150	889	1.067	1.601
16	2.029	523.282	100	523.282	150	908	1.090	1.635
17	2.030	534.311	100	534.311	150	928	1.113	1.670
18	2.031	545.424	100	545.424	150	947	1.136	1.704
19	2.032	556.617	100	556.617	150	966	1.160	1.739
20	2.033	567.889	100	567.889	150	986	1.183	1.775

Fonte: SERENCO, 2.013.

Quanto à reservação, utilizando-se da premissa de reservar 1/3 do consumo diário para o Município de Silva Jardim e de 1/5 do consumo diário (dia de maior consumo) para os Municípios de Araruama e Saquarema, chega-se ao seguinte quadro de capacidade de reservatórios necessária.

Tabela 74 - Reservação necessária em Silva Jardim (área da CAJ)

ANO		DEMANDA L/S			RESERVAÇÃO (M3)
		MÉDIA	DIA > CONSUMO	HORA > CONSUMO	NECESSÁRIA
-1	2.012	28	33	50	951
0	2.013	28	34	51	971
1	2.014	29	34	52	992
2	2.015	29	35	53	1.012
3	2.016	30	36	54	1.033
4	2.017	30	37	55	1.053
5	2.018	33	39	59	1.133
6	2.019	33	40	60	1.155
7	2.020	34	41	61	1.176
8	2.021	35	42	62	1.198
9	2.022	35	42	63	1.219
10	2.023	38	45	68	1.305
11	2.024	38	46	69	1.328
12	2.025	39	47	70	1.350
13	2.026	40	48	71	1.372
14	2.027	40	48	73	1.395
15	2.028	41	49	74	1.417
16	2.029	42	50	75	1.439
17	2.030	42	51	76	1.461
18	2.031	43	51	77	1.483
19	2.032	44	52	78	1.505
20	2.033	44	53	80	1.527

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 75 - Reservação necessária na área de concessão da CAJ

ANO		DEMANDA L/S			RESERVAÇÃO (M3)
		MÉDIA	DIA > CONSUMO	HORA > CONSUMO	NECESSÁRIA
-1	2.012	543	652	978	18.774
0	2.013	558	670	1.005	19.295
1	2.014	573	688	1.032	19.820
2	2.015	589	707	1.060	20.350
3	2.016	604	725	1.088	20.884
4	2.017	620	744	1.116	21.422
5	2.018	671	805	1.208	23.195
6	2.019	688	825	1.238	23.772
7	2.020	705	846	1.268	24.355
8	2.021	722	866	1.299	24.941
9	2.022	739	887	1.330	25.533
10	2.023	796	955	1.433	27.516
11	2.024	814	977	1.466	28.148
12	2.025	833	999	1.499	28.786
13	2.026	851	1.022	1.533	29.428
14	2.027	870	1.044	1.566	30.075
15	2.028	889	1.067	1.601	30.740
16	2.029	908	1.090	1.635	31.397
17	2.030	928	1.113	1.670	32.059
18	2.031	947	1.136	1.704	32.725
19	2.032	966	1.160	1.739	33.397
20	2.033	986	1.183	1.775	34.073

Fonte: SERENCO, 2.013.

Ações necessárias

✓ Sistema produtor

Considerando que a capacidade atual instalada da ETA Juturnaíba é de 1.100 l/s, sendo esta unidade a responsável pelo atendimento de toda a área de influência da concessão, chega-se a conclusão que o sistema produtor está adequado às demandas da população estimada para 2.033.

Se for considerado que deve haver capacidade instalada para atendimento ao dia de maior consumo, para final de plano (2.033) o sistema produtor deverá ter capacidade de tratamento de 1.130 l/s, considerando a previsão que o Município de Silva Jardim tenha sua própria ETA. Existe a possibilidade da atual unidade possuir esta capacidade com algumas adequações.

A fim de se estimar futuros gastos com a adequação desta ETA, será considerado, para o ano 2.028, este incremento de 30 l/s. Quanto aos custos desta ampliação, eles foram estimados em R$ 40.000,00 (base janeiro/2.013) para cada l/s de capacidade instalada.

Como dito anteriormente, a proposta é que o Município de Silva Jardim (sede) tenha sua própria unidade de tratamento a partir do ano 2.017. Desta forma propõe-se que seja executada uma ETA captando água bruta na Represa de Juturnaíba, no ano 2.017, com capacidade de tratamento de 53 l/s. Considerando-se um custo de R$ 40.000,00 por l/s (base janeiro/2013), o custo estimado desta unidade é de 2.120.000,00. Deve-se considerar ainda um custo para execução da captação de água bruta (através de flutuante a 100 m da margem) e seu transporte até a ETA, que foi estimado em R$ 400.000,00 (base janeiro/2013).

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
PROGRAMA	1	Sistema Produtor
OBJETIVO	1.1	Ampliação da ETA Juturnaíba
FUNDAMENTAÇÃO		A capacidade instalada atual, levando-se em consideração as demandas calculadas, deverá ser ampliada
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Atendimento da população

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
-	-	Ampliação da ETA	-

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.1.1	Ampliação de ETA Juturnaíba			1.200.000,00		Recursos Municipais, Estaduais ou Federais

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
PROGRAMA	1	Sistema Produtor
OBJETIVO	1.2	Implantação da ETA Silva Jardim
FUNDAMENTAÇÃO		Para que o Município de Silva Jardim se desligue do sistema integrado da concessão, é necessário a implantação de um sistema produtor próprio, incluindo a captação de água bruta
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Atendimento da população

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
-	Implantação da ETA Silva Jardim	-	-

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.2.1	Implantação da ETA Silva Jardim		2.520.000,00			Recursos Municipais, Estaduais ou Federais

✓ Adução de água tratada

Com as demandas calculadas, deverão ser feitas adequações na adução da água tratada desde a ETA até os centros consumidores. Serão consideradas aqui todas as alterações necessárias aos 3 Municípios da concessão para se poder fazer uma estimativa geral de investimentos necessários, já que os sistemas são interligados e a concessão é única.

Para o Município de Araruama, partindo da ETA, existe um primeiro trecho executado até o Reservatório São Vicente em diâmetro de 800 mm e extensão de 8,6 km. Este trecho, que deverá suportar toda a demanda da concessão até o ano 2.017 e, a partir deste ano, somente as demandas de Araruama e Saquarema, deverá ser ampliado com a execução de uma linha paralela com diâmetro de 300 mm. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 360,00/m (base janeiro/2.013), o valor do investimento será de R$ 3.096.000,00 no ano 2.027.

Após o Reservatório São Vicente existe um segundo trecho com diâmetro de 900 mm e extensão de 3,2 km até o chamado ponto 6, a partir do qual esta adutora divide-se em duas linhas de 500 mm. Pela vazão esperada para final de plano este trecho não necessitará de adequações.

A partir deste ponto existem duas linhas de diâmetro de 500 mm. Será considerado um terceiro trecho compreendido entre o ponto 6 e a ramificação para Silva Jardim. Este trecho tem uma extensão de 3 km e deve suportar a demanda de toda a área de concessão até o ano 2.017 e, a partir daí, apenas as demandas de Araruama e Saquarema. Desta forma, será necessária a ampliação deste trecho fazendo-se uma linha paralela de 500 mm. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 700,00/m (base janeiro/2.013), o valor do investimento será de R$ 2.100.000,00 no ano 2.019.

A ramificação para Silva Jardim possui diâmetro de 300 mm e, até a ramificação para Morro Grande, possui extensão de 9,1 km. Este trecho deverá suportar as demandas de Morro Grande e Silva Jardim até o ano 2.017 e, a partir deste ano, somente a demanda de Morro Grande. Pela vazão esperada para final de plano este trecho não necessitará de adequações.

Deste ponto em diante existe uma derivação para o distrito de Morro Grande com diâmetro de 100 mm e extensão de 16,8 km. Pelas vazões esperadas, este trecho deverá ser adequado com a execução de uma nova rede de 200 mm no ano 2.015. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 200,00/m (base janeiro/2.013), o valor do investimento será de R$ 3.360.000,00.

Atualmente, o distrito de Morro Grande é abastecido por dois lados, sendo esta uma alimentação e a outra vinda do distrito Sede. A proposta é que, com a saída da demanda de Silva Jardim, Morro Grande seja abastecido somente por esta alimentação.

Para o Município de Silva Jardim, existe uma alimentação de 200 mm que deverá ser mantida sem alterações.

Voltando às adutoras de 500 mm, após a ramificação para Silva Jardim e Morro Grande, será considerado um trecho (trecho 4) até a ramificação existente para o Booster Iguaba, onde continuam a existir as duas linhas de 500 mm numa extensão de 18,5 km. Este trecho deverá suportar as demandas de Araruama (exceto Morro Grande) e Saquarema. Desta forma, será necessária a ampliação deste trecho fazendo-se uma linha paralela de 500 mm. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 700,00/m (base janeiro/2.013), o valor do investimento será de R$ 12.950.000,00 no ano 2.021.

A partir da ramificação para o Booster Iguaba, as duas linhas de 500 mm continuam. Uma delas é reduzida para 300 mm, mas a CAJ vem fazendo a troca para diâmetro de 500 mm. Este trecho, até o Reservatório Araruama, possui extensão de 6,3 km e deverá suportar a demanda de Saquarema e parte de Araruama. Com a vazão esperada, este trecho (trecho 5) não necessitará de adequações.

A partir do reservatório de Araruama existe uma linha de 300 mm para abastecimento de sua área de influência. Se forem necessárias adequações nestes trechos posteriores ao reservatório, estes valores estarão incluídos na metragem de anéis de distribuição prevista juntamente com a rede de distribuição a ser executada.

Após o Reservatório de Araruama, existe uma rede de 500 mm que é responsável pelo abastecimento do Município de Saquarema e também do distrito de

Praia Seca e possui extensão de 1,7 km até o Booster Bacaxá (trecho 6). Pelas vazões esperadas, este trecho deverá ser adequado a partir do ano 2.024 com a execução de uma nova linha de 300 mm. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 360,00/m (base janeiro/2.013), o valor do investimento será de R$ 612.000,00.

Para o atendimento do Distrito de Praia Seca, existe uma rede de 200 mm, que pelas vazões esperadas não necessitará de adequações.

Após o Booster Bacaxá existem, para o atendimento de Saquarema, duas redes de 300 mm com extensão de 19,5 km até o Reservatório Bacaxá. Neste local as redes já não se configuram como adutoras e se tornam distribuidoras, fazendo com que o estudo de adução termine neste ponto. A partir deste ponto, as adequações necessárias serão consideradas na metragem de anéis de distribuição prevista juntamente com a rede de distribuição a ser executada.

Neste trecho, deverá ser executada uma nova linha de 500 mm no ano 2.015 para atendimento do Município de Saquarema. Se considerarmos como custo de execução desta rede R$ 700,00/m (base janeiro/2.013), o valor do investimento será de R$ 13.650.000,00.

Todos estes investimentos deverão ser acompanhados pelo avanço no combate às perdas existentes.

Quando se aumentam as vazões, devem ser adequados também os bombeamento intermediários. Será considerado um valor de R$ 500.000,00 (base janeiro/2.013) para aumento da vazão de bombeamento do Booster Araruama, com a implantação de novos conjuntos moto-bomba.

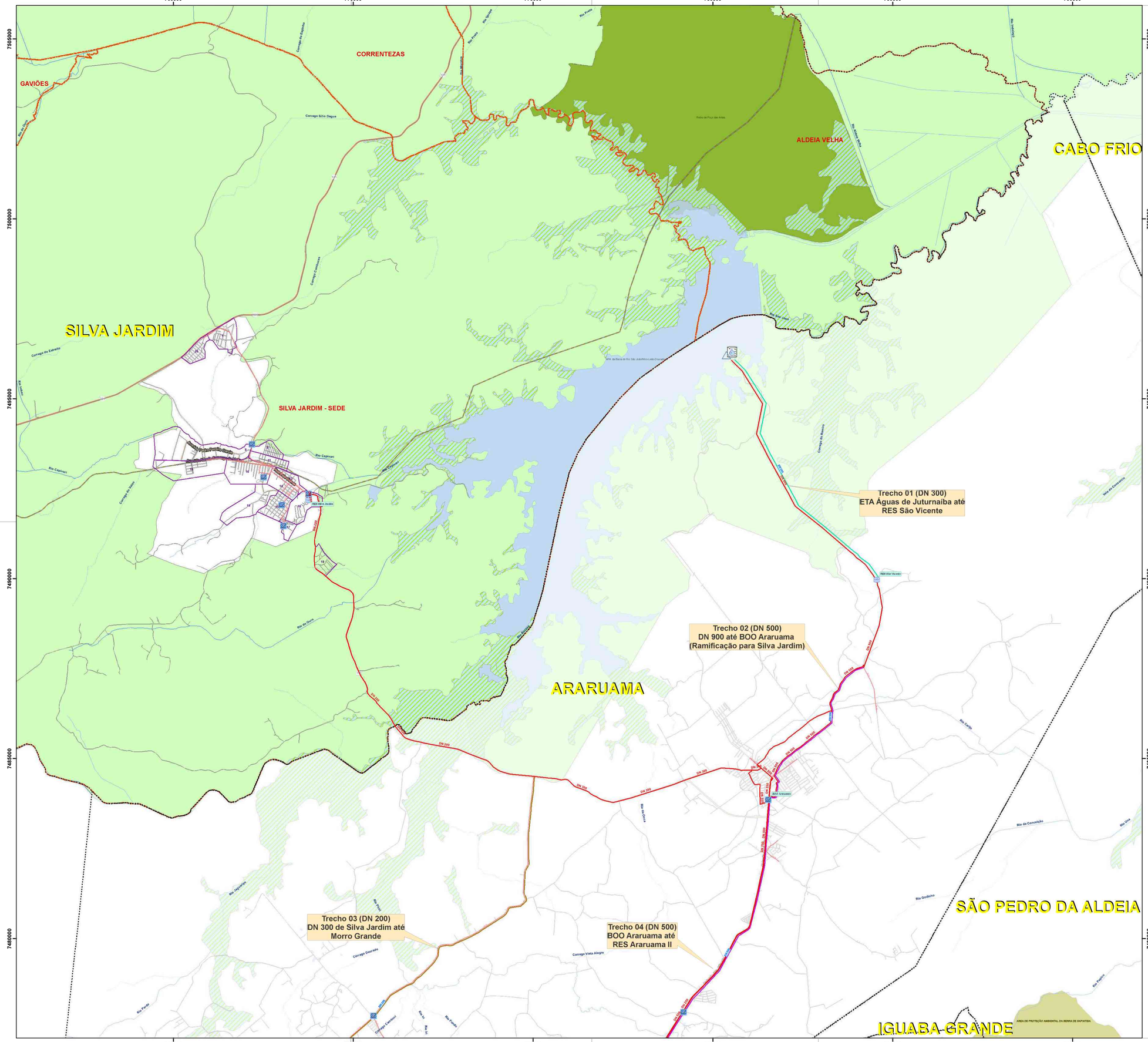
Todas as propostas de ampliação no sistema de adução da área de concessão da CAJ estão no mapa n.º 6.

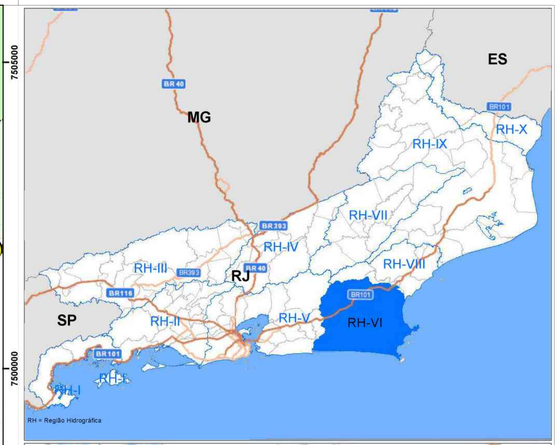
Os valores utilizados para investimentos em adutoras foram estimativas da Serenco levando-se em conta projetos próprios elaborados possuindo similaridade de características, tais como: locais próximos ao litoral com necessidade de escoramento e rebaixamento de lençol freático.

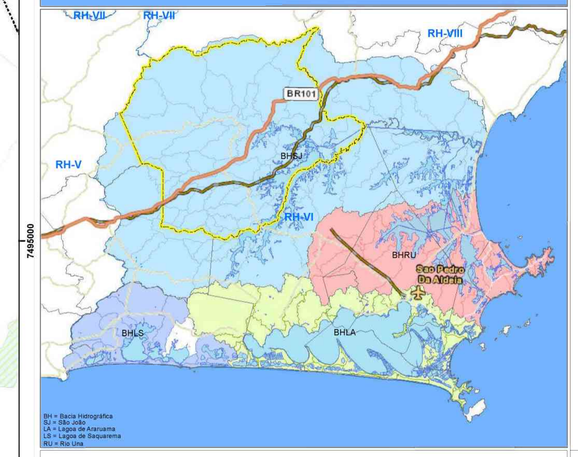
Acredita-se que o atual sistema de manobras para atendimento da população deve-se ao fato da atual quantidade de água produzida e transportada, isto é, o sistema atual é incapaz de captar, tratar e transportar quantidade de água suficiente para suprir a demanda, não sendo um problema na rede de distribuição de cada Município.

De qualquer forma serão previstos investimentos em anéis de distribuição juntamente com as redes de distribuição para favorecer o transporte de água tratada.

Especificamente para o Município de Silva Jardim, após o ano 2.017, com a execução de sua própria ETA, deverá ser feita uma nova adutora de água tratada com diâmetro de 250 mm e extensão de 5,6 km (considerando o local proposto para a unidade de tratamento). Considerando como valor de execução desta rede R$ 280,00/m (base janeiro/2013), o valor do investimento será de R$ 1.568.000,00.







Legenda

Elementos do Sistema de Abastecimento de Água

- Booster (BOO)
- Captação
- Estação de Tratamento de Água (ETA)
- Interligação
- Poço
- Reservatório Água Tratada (RES)
- Adutoras Existentes
- Rede de Distribuição Principal Existente

Adutora Proposta Cenario 02

- DN 200
- DN 300
- DN 500

- Limite Municipal
- Limite de Distritos
- Limite de Bairros e Zonas Urbanas
- Limite de Bairros
- Vias

Hidrografia

- Rio
- Vala de Drenagem
- Córrego

Massas de Água

- Canais
- Lagoas
- Salinas
- Terras Alagadas
- Oceano Atlântico

Áreas de Proteção Ambiental

- APA da Bacia do Rio São João
- PE Costa do Sol
- Rebio Poço das Antas
- PE Tres Picos - INEA
- APA de Sapatiba

ID BAIRRO	NOME
1	Boqueirão
2	Gavões
3	Quartéis
4	Caeiro
5	Imbau
6	Cenário Alvim
7	Bananeiras-Correntezas
8	Fazenda Brasil
9	Nova Silva Jardim
10	Romandópolis
11	Casã
12	Centro
13	Bajunha
14	Santo Expedito
15	Nossa Senhora da Lapa
16	Reginópolis
17	Cidade Nova
18	Morro São Carlos
19	Coqueiros
20	Lucilândia

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 23S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500.000,0000
False Northing: 10.000.000,0000
Central Meridian: -45,0000
Scale Factor: 0,9996
Latitude Of Origin: 0,0000
Units: Meter

GOVERNO DO Rio de Janeiro

Rio2016

Secretaria do Ambiente

SERENCO
Serviços de Engenharia Consultiva

OBRA: PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SILVA JARDIM - RJ

DESENHO Nº: 06

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROPOSTO
PERCURSO DE ADUTORA PROPOSTA
CENÁRIO 02

DATA: SET/2013

ESCALA: 1:50.000

PROJETO: ENGª JEFFERSON RENATO TEIXEIRA RIBEIRO - CREA/PR 6.116-D

DESENHO: DJESSER

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
PROGRAMA	2	Adução de água tratada
OBJETIVO	2.1	Ampliação da capacidade de transporte de água tratada da ETA até os centros consumidores
FUNDAMENTAÇÃO		A capacidade atual de transporte, em vários trechos do sistema interligado de abastecimento de água, está inadequada às demandas calculadas.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Vazão de produção da ETA

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Alimentação de Morro Grande e Saquarema e adequação do Booster Araruama	Ampliação dos trechos 3 e 4	Ampliação dos trechos 1 e 6	-

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.1.1	Trecho 1 (DN 300 mm, extensão de 8,6 km)			3.096.000,00		Recursos Municipaos, Estaduais e Federais
2.1.2	Trecho 3 (DN 500 mm, extensão de 3 km)		2.100.000,00			Recursos Municipaos, Estaduais e Federais
2.1.3	Alimentação do distrito de Morro Grande (DN 200 mm, extensão de 16,8 km)	3.360.000,00				Recursos Municipaos, Estaduais e Federais
2.1.4	Trecho 4 (DN 500 mm, extensão de 18,5 km)		12.950.000,00			Recursos Municipaos, Estaduais e Federais
2.1.5	Trecho 6 (DN 400 mm, extensão de 1,7 km)			612.000,00		Recursos Municipaos, Estaduais e Federais
2.1.6	Alimentação de Saquarema (DN 500 mm, extensão de 19,5 km)	13.650.000,00				Recursos Municipaos, Estaduais e Federais
2.1.7	Adequação do Booster Araruama	500.000,00				Recursos Municipaos, Estaduais e Federais

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
PROGRAMA	2	Adução de água tratada
OBJETIVO	2.2	Implantação de transporte de água tratada da ETA Silva Jardim até o centro consumidor
FUNDAMENTAÇÃO		Com a implantação da nova unidade de produção, a água tratada deverá ser transportada até o centro consumidor do Município
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Vazão de produção da ETA

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
	Implantação de adutora de água tratada		-

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.2.1	Implantação de nova adutora de água tratada		1.568.000,00			Recursos Municipaos, Estaduais e Federais

✓ Reservatórios

Será necessário um volume de reservação de 1.527 m³ no ano 2.033 para a área da CAJ.

No próprio Município, na área da CAJ, existem atualmente 800 m³ de reservação, conforme mostrado no produto 4.

A Tabela 76 apresenta o cronograma de implantação proposto dos reservatórios no Município.

Tabela 76 - Cronograma de implantação dos reservatórios

ANO		RESERVAÇÃO (M3)			
		NECESSÁRIA	EXISTENTE	A IMPLANTAR	BALANÇO
-1	2.012	951	800		-151
0	2.013	971	800		-171
1	2.014	992	800		-192
2	2.015	1.012	800	500	-212
3	2.016	1.033	1.300		267
4	2.017	1.053	1.300		247
5	2.018	1.133	1.300		167
6	2.019	1.155	1.300		145
7	2.020	1.176	1.300		124
8	2.021	1.198	1.300		102
9	2.022	1.219	1.300		81
10	2.023	1.305	1.300	300	-5
11	2.024	1.328	1.600		272
12	2.025	1.350	1.600		250
13	2.026	1.372	1.600		228
14	2.027	1.395	1.600		205
15	2.028	1.417	1.600		183
16	2.029	1.439	1.600		161
17	2.030	1.461	1.600		139
18	2.031	1.483	1.600		117
19	2.032	1.505	1.600		95
20	2.033	1.527	1.600		73

Fonte: SERENCO, 2.013.

No presente trabalho serão feitos os cálculos das necessidades e, através do cronograma, os anos que deverão ser feitos os investimentos, mas os números são gerais para todo o Município. Os locais em que deverão ser executados estes reservatórios deverão ser escolhidos através de projeto específico.

Será utilizado como premissa o valor, para execução dos reservatórios, de R$ 600,00 / m³ (base janeiro/2.013). Desta forma, o investimento será de R$ 300.000,00 no ano 2.015 e R$ 180.000,00 no ano 2.023.

Os valores utilizados para investimentos em reservatórios foram estimativas da SERENCO levando-se em conta projetos próprios elaborados possuindo similaridade de características, tais como: reservatório apoiado em concreto armado com necessidade de fundação profunda.

Para o cálculo da necessidade de investimentos, deve-se levar em conta toda a área de concessão. Desta forma, soma-se a necessidade de implantação de novos reservatórios em Saquarema e Araruama.

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
PROGRAMA	3	Reservação de água tratada
OBJETIVO	3.2	Ampliação da capacidade de reservação de água tratada
FUNDAMENTAÇÃO		A capacidade atual de reservação de água tratada não atende à premissa de 1/3 do consumo diário
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1/3 do consumo diário

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Implantação de 500 m³	Implantação de 300 m³		

PROJETOS E AÇÕES							
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.2.1	Implantação de 500 m³ de reservação (Silva Jardim)	300.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
3.2.2	Implantação de 300 m³ de reservação (Silva Jardim)			180.000,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais
	Ampliação da capacidade de reservação de água tratada de Saquarema			1.380.000,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais
	Ampliação da capacidade de reservação de água tratada de Araruama	600.000,00	600.000,00	1.560.000,00		Recursos Municipais, Estaduais e Federais

- ✓ Rede de Distribuição

Serão mantidos os mesmos valores utilizados para o cenário 1.

- ✓ Cronograma de execução dos investimentos previstos

Para efeito de comparação, a tabela a seguir mostra todos os investimentos no sistema de abastecimento de água previstos pelo PMSB para atendimento das demandas calculadas.

Tabela 77 - Cronograma de investimentos estimados para a área da concessão (PMSB)

Ano		Sistema produtor	Adução	Reservatório	Rede de distribuição
		PMSB	PMSB	PMSB	PMSB
0	2.013				
1	2.014				7.487.800,00
2	2.015		17.510.000,00	900.000,00	7.487.800,00
3	2.016				7.487.800,00
4	2.017	2.520.000,00	1.568.000,00		7.487.800,00
5	2.018			600.000,00	7.487.800,00
6	2.019		2.100.000,00		7.487.800,00
7	2.020				7.487.800,00
8	2.021		12.950.000,00		7.487.800,00
9	2.022				7.487.800,00
10	2.023			1.680.000,00	7.487.800,00
11	2.024		612.000,00		
12	2.025				
13	2.026				
14	2.027		3.096.000,00	780.000,00	
15	2.028	1.200.000,00		660.000,00	
16	2.029				
17	2.030				
18	2.031				
19	2.032				
20	2.033				
Total		3.720.000,00	37.836.000,00	4.620.000,00	74.878.000,00
Total inv. PMSB		121.054.000,00			

Fonte: SERENCO, 2.013.

Se forem consideradas as mesmas premissas para calcular o valor equivalente de investimentos previstos pela CAJ (metragem de rede de distribuição) até o ano 2.017, como previsto no 3.º Termo Aditivo, e comparar com os investimentos previstos no PMSB, encontram-se as seguintes tabelas.

Tabela 78 - Comparativo de investimentos – PMSB x 3.º Termo Aditivo

Ano		Sistema produtor			Adução		
		PMSB	3º TA	Déficit	PMSB	3º TA	Déficit
0	2.013						
1	2.014						
2	2.015				17.510.000,00		-17.510.000,00
3	2.016						
4	2.017	2.520.000,00		-2.520.000,00	1.568.000,00		-1.568.000,00
5	2.018						
6	2.019				2.100.000,00		-2.100.000,00
7	2.020						
8	2.021				12.950.000,00		-12.950.000,00
9	2.022						
10	2.023						
11	2.024				612.000,00		-612.000,00
12	2.025						
13	2.026						
14	2.027				3.096.000,00		-3.096.000,00
15	2.028	1.200.000,00		-1.200.000,00			
16	2.029						
17	2.030						
18	2.031						
19	2.032						
20	2.033						
Total		3.720.000,00	0,00	-3.720.000,00	37.836.000,00	0,00	-37.836.000,00
Total inv. PMSB		121.054.000,00					
Total Inv. CAJ		6.000.000,00					
Total Déficit		-115.054.000,00					

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 79 - Comparativo de investimentos – PMSB x 3º Termo Aditivo

Ano		Reservatório			Rede de distribuição		
		PMSB	3º TA	Déficit	PMSB	3º TA	Déficit
0	2.013					1.200.000,00	1.200.000,00
1	2.014				7.487.800,00	1.200.000,00	-6.287.800,00
2	2.015	900.000,00		-900.000,00	7.487.800,00	1.200.000,00	-6.287.800,00
3	2.016				7.487.800,00	1.200.000,00	-6.287.800,00
4	2.017				7.487.800,00	1.200.000,00	-6.287.800,00
5	2.018	600.000,00		-600.000,00	7.487.800,00		-7.487.800,00
6	2.019				7.487.800,00		-7.487.800,00
7	2.020				7.487.800,00		-7.487.800,00
8	2.021				7.487.800,00		-7.487.800,00
9	2.022				7.487.800,00		-7.487.800,00
10	2.023	1.680.000,00		-1.680.000,00	7.487.800,00		-7.487.800,00
11	2.024						
12	2.025						
13	2.026						
14	2.027	780.000,00		-780.000,00			
15	2.028	660.000,00		-660.000,00			
16	2.029						
17	2.030						
18	2.031						
19	2.032						
20	2.033						
Total		4.620.000,00	0,00	-4.620.000,00	74.878.000,00	6.000.000,00	-68.878.000,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Verificou-se que há um déficit de mais de R$ 115.000.000,00 (cento e quinze milhões) entre os investimentos necessários e os previstos pelo 3.º Termo Aditivo. Este déficit deverá ser coberto pelo aporte de recursos externos, sendo as fontes disponíveis demonstradas no item 9.

Tabela 80 - Cronograma de investimentos - Sistema produtor

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA ÁREA DE CONCESSÃO DA CAJ						
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Sistema produtor	Ampliação da ETA Juturnaiba	1.1.1			1.200.000,00	
	Implantação da ETA Silva Jardim	1.1.2		2.520.000,00		
Total de investimentos necessários			0,00	2.520.000,00	1.200.000,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 81 - Cronograma de investimentos - Adução de água tratada

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA ÁREA DE CONCESSÃO DA CAJ						
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Adução de água tratada	Ampliação da capacidade de transporte de água tratada da ETA Juturnaiba	2.1.1			3.096.000,00	
		2.1.2		2.100.000,00		
		2.1.3	3.360.000,00			
		2.1.4		12.950.000,00		
		2.1.5			612.000,00	
		2.1.6	13.650.000,00			
		2.1.7	500.000,00			
	Implantação da adutora da ETA Silva Jardim	2.2.1		1.568.000,00		
Total de investimentos necessários			17.510.000,00	16.618.000,00	3.708.000,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 82 - Cronograma de investimentos - Reservação de água tratada

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA ÁREA DE CONCESSÃO DA CAJ						
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Reservação de água tratada	Ampliação da capacidade de reservação de água tratada de Araruama	3.1.1	600.000,00			
		3.1.2		600.000,00		
		3.1.3			900.000,00	
		3.1.4			660.000,00	
	Ampliação da capacidade de reservação de água tratada de Silva Jardim	3.2.1	300.000,00			
		3.2.2			180.000,00	
	Ampliação da capacidade de reservação de	3.3.1			1.380.000,00	
Total de investimentos necessários			900.000,00	600.000,00	3.120.000,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 83 - Cronograma de investimentos - Redes de distribuição

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA ÁREA DE CONCESSÃO DA CAJ						
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Redes de distribuição	Execução de redes de distribuição de Araruama	4.1.1	4.632.000,00			
		4.1.2		9.264.000,00		
		4.1.3			1.544.000,00	
	Execução de aneis de distribuição de Araruama	4.2.1	2.084.400,00			
		4.2.2		4.168.800,00		
		4.2.3			694.800,00	
	Execução de redes de distribuição de Silva Jardim	4.3.1	1.092.000,00			
		4.3.2		2.184.000,00		
		4.3.3			364.000,00	
	Execução de aneis de distribuição de Silva Jardim	4.4.1	491.400,00			
		4.4.2		982.800,00		
		4.4.3			163.800,00	
	Execução de redes de distribuição de Saquarema	4.5.1	9.768.000,00			
		4.5.2		19.536.000,00		
		4.5.3			3.256.000,00	
	Execução de aneis de distribuição de Saquarema	4.6.1	4.395.600,00			
		4.6.2		8.791.200,00		
		4.6.3			1.465.200,00	
Total de investimentos necessários			22.463.400,00	44.926.800,00	7.487.800,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 84 - Cronograma de investimentos – Resumo da área de concessão

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA ÁREA DE CONCESSÃO DA CAJ				
PROGRAMA	PRAZOS			
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Sistema produtor	0,00	2.520.000,00	1.200.000,00	0,00
Adução de água tratada	17.510.000,00	16.618.000,00	3.708.000,00	0,00
Reservação de água tratada	900.000,00	600.000,00	3.120.000,00	0,00
Redes de distribuição	22.463.400,00	44.926.800,00	7.487.800,00	0,00
Total de investimentos necessários	40.873.400,00	64.664.800,00	15.515.800,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

A soma dos investimentos, conforme mostrado na Tabela 84, corresponde a R$ 121.054.000,00 (soma dos investimentos de todos os Municípios da área de concessão). Existe a previsão que a Concessionária invista R$ 6.000.000,00 em redes de distribuição.

O restante dos investimentos necessários, que totalizam R$ 115.054.000,00, deverá ser suportado por recursos municipais, estaduais ou federais, levando-se em consideração que a tarifa consiga suportar apenas o aumento das despesas operacionais devido ao aumento do atendimento da população.

Se for considerada a porcentagem que a população de Silva Jardim representa em relação ao total populacional da área de concessão para que se faça a conta da parcela dos investimentos referentes ao Município dos sistemas integrados (sistema produtor e adução), somados aos investimentos específicos para Silva Jardim de rede,

anéis de distribuição e reservação, chega-se à Tabela 85, totalizando investimentos específicos para o Município de R$ 7.628.020,00.

Tabela 85 - Cronograma de investimentos – Resumo dos investimentos específicos para Silva Jardim

SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO				
PROGRAMA	PRAZOS			
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Sistema produtor	0,00	113.400,00	54.000,00	0,00
Adução de água tratada	787.950,00	747.810,00	166.860,00	0,00
Reservação de água tratada	300.000,00	0,00	180.000,00	0,00
Redes de distribuição	1.583.400,00	3.166.800,00	527.800,00	0,00
Total de investimentos necessários	2.671.350,00	4.028.010,00	928.660,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

7.2.2.2 Área não concedida (Prefeitura)

As informações a seguir dizem respeito à área sob responsabilidade da Prefeitura.

7.2.2.2.1 Sistematização das informações

A Tabela 86 apresenta a aplicação do método CDP.

Tabela 86 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades

Setor	C	D	P	Fator
				Padrão de potabilidade – Portaria 2.914 do MS
				Área sob responsabilidade da Prefeitura Municipal
				Baixa densidade populacional na área rural
				Inexistência de recursos definidos para investimentos
				Inexistência de cobrança de tarifa dos usuários
				Inexistência de tratamento da água distribuída
				Sistema de distribuição inadequado
				Capacidade de reservação de água tratada insuficiente
				Qualidade da água bruta
				Necessidade de intervenções na Represa de Juturnaíba
				Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural
				Existência de mananciais de água bruta
				Busca de recursos para investimentos pela Prefeitura Municipal
				Existência do Consórcio Intermunicipal Lagos São João
				Existência do Comitê de Bacia

Fonte: SERENCO, 2.013.

A tabela a seguir apresenta as ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão.

Tabela 87 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão

Item	Ameaças	Oportunidades
I	Inexistência de recursos definidos para investimentos	Possibilidade de aporte de recursos Municipais, Estaduais e Federais
II	Inexistência de cobrança de tarifa dos usuários	Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010
III	Inexistência de tratamento da água distribuída	Padrão de potabilidade do MS (Portaria 2.914)
IV	Sistema de distribuição inadequado	PMSB prevendo implantação de produção e distribuição de água tratada
V	Capacidade de reservação de água tratada insuficiente	Necessidade de reservação de 1/3 do consumo diário
VI	Qualidade da água bruta	Padrão de potabilidade do MS (Portaria 2.914) e existência do Comitê de Bacia
VII	Necessidade de intervenções na Represa de Juturnaíba	Existência do CILSJ e Comitê de Bacia
VIII	Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural	Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010 prevendo universalização

Fonte: SERENCO, 2.013.

A tabela a seguir apresenta o modelo numérico para ponderação das ameaças.

Tabela 88 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças

Item	Ameaças	Relevância (1)	Incerteza (2)	Prioridade (3)
I	Inexistência de recursos definidos para investimentos	5	5	25
II	Inexistência de cobrança de tarifa dos usuários	5	5	25
III	Inexistência de tratamento da água distribuída	5	5	25
IV	Sistema de distribuição inadequado	5	3	15
V	Capacidade de reservação de água tratada insuficiente	5	3	15
VI	Qualidade da água bruta	5	5	25
VII	Necessidade de intervenções na Represa de Juturnaíba	3	5	15
VIII	Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural	5	3	15

Fonte: SERENCO, 2.013.

7.2.2.2.2 Cenário 1

Demandas

A base para o estudo de demandas é a projeção populacional, que foi tema do Produto 6 deste Plano. A partir da população estimada foram utilizadas algumas premissas para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água:

- Simultaneidade de 70% da população flutuante;
- Consumo per capita e perdas = conforme estudo da FGV para a 2.ª revisão quinquenal da CAJ;
- Coeficiente K1 = 1,2 (valor adotado usualmente para o Brasil) - relativo aos dias de maior consumo, em geral em função das condições climáticas (dias quentes do ano);

- Coeficiente K2 = 1,5 (valor adotado usualmente para o Brasil) - relativo às horas de maior consumo dentro do dia, dado pela coincidência de uso intenso da água (banho e cozinha);
- Reservação de água tratada necessária = 1/3 do consumo diário (dia de maior consumo).

Para a área sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, devido à urgência destas localidades em contar com o sistema de abastecimento de água com o devido tratamento e distribuição, o cenário proposto é que possuam unidade de tratamento em 2.014 e a rede de distribuição complementar seja feita em duas etapas (2014 e 2015). A área rural deverá ser atendida por soluções individuais, conforme preconiza o PLANSAB como atendimento adequado.

Para esta região, por representar pequenas comunidades, será proposta apenas o cenário com per capita correspondente ao cenário 1 da área concedida.

As demandas calculadas, conforme as premissas listadas anteriormente, com horizonte de planejamento de 20 anos, resultaram na Tabela a seguir.

Tabela 89 - Demandas do sistema de água para Silva Jardim (Área Prefeitura)

		POPULAÇÃO			PER CAPTA	DEMANDA L/S		
ANO		EQUIVALENTE	% ATENDIMENTO	ATENDIDA	COM PERDAS	MÉDIA	DIA > CONSUMO	HORA > CONSUMO
-1	2.012	3.587		0	220	0	0	0
0	2.013	3.664	0	0	220	0	0	0
1	2.014	3.741	50	1.871	218	5	6	9
2	2.015	3.818	100	3.818	218	10	12	17
3	2.016	3.895	100	3.895	215	10	12	17
4	2.017	3.972	100	3.972	215	10	12	18
5	2.018	4.048	100	4.048	212	10	12	18
6	2.019	4.124	100	4.124	210	10	12	18
7	2.020	4.201	100	4.201	205	10	12	18
8	2.021	4.276	100	4.276	200	10	12	18
9	2.022	4.352	100	4.352	195	10	12	18
10	2.023	4.428	100	4.428	190	10	12	18
11	2.024	4.503	100	4.503	190	10	12	18
12	2.025	4.578	100	4.578	190	10	12	18
13	2.026	4.653	100	4.653	190	10	12	18
14	2.027	4.729	100	4.729	190	10	13	19
15	2.028	4.804	100	4.804	190	11	13	19
16	2.029	4.878	100	4.878	190	11	13	19
17	2.030	4.953	100	4.953	190	11	13	20
18	2.031	5.028	100	5.028	190	11	13	20
19	2.032	5.102	100	5.102	190	11	14	20
20	2.033	5.176	100	5.176	190	11	14	21

Fonte: SERENCO, 2.013.

Quanto à reservação, utilizando-se da premissa de reservar 1/3 do consumo diário (dia de maior consumo), chega-se ao seguinte quadro de capacidade de reservatórios necessária.

Tabela 90 - Reservação necessária em Silva Jardim (Área Prefeitura)

		DEMANDA L/S			RESERVAÇÃO (M3)
ANO		MÉDIA	DIA > CONSUMO	HORA > CONSUMO	NECESSÁRIA
-1	2.012	0	0	0	0
0	2.013	0	0	0	0
1	2.014	5	6	9	163
2	2.015	10	12	17	333
3	2.016	10	12	17	335
4	2.017	10	12	18	341
5	2.018	10	12	18	343
6	2.019	10	12	18	346
7	2.020	10	12	18	346
8	2.021	10	12	18	342
9	2.022	10	12	18	339
10	2.023	10	12	18	338
11	2.024	10	12	18	343
12	2.025	10	12	18	349
13	2.026	10	12	18	355
14	2.027	10	13	19	361
15	2.028	11	13	19	366
16	2.029	11	13	19	372
17	2.030	11	13	20	378
18	2.031	11	13	20	383
19	2.032	11	14	20	389
20	2.033	11	14	21	395

Fonte: SERENCO, 2.013.

Ações necessárias

- ✓ Sistema produtor

Quanto aos distritos Aldeia Velha, Bananeiras e Gaviões, além das áreas de Imbaú e Caxito, eles deverão ter, cada um, seus próprios sistema produtores.

Para Aldeia Velha a previsão é de necessidade de uma ETA de 4,25 l/s para final de plano, com custo estimado em R$ 212.500,00 (R$ 50.000,00 por l/s – base janeiro/2013). Para Correntezas a previsão é de necessidade de uma ETA de 1,23 l/s para final de plano, com custo estimado em R$ 61.500,00 (R$ 50.000,00 por l/s). Já para Gaviões a previsão é de necessidade de uma ETA de 0,41 l/s para final de plano, com custo estimado em R$ 20.500,00 (R$ 50.000,00 por l/s).

Para a região de Imbaú a previsão é de necessidade de uma ETA de 4,4 l/s para final de plano, com custo estimado em R$ 220.000,00 (R$ 50.000,00 por l/s). Para a região de Caxito a previsão é de necessidade de uma ETA de 3,56 l/s para final de plano, com custo estimado em R$ 178.000,00 (R$ 50.000,00 por l/s). Nestes valore previstos de R$ 50.000,00 por l/s já estão previstos os custos com captação de água bruta.

Já para a Comunidade Juturnaíba, por ela não constar nos setores censitários que originaram as planilhas de demandas mostradas anteriormente, as informações utilizadas têm como fonte a própria Prefeitura Municipal. Para esta comunidade será

necessária a instalação de uma ETA de 0,4 l/s para final de plano, com custo estimado em R$ 20.000,00 (R$ 50.000,00 por l/s).

O valor de R$ 50.000,00 por l/s para investimentos em ETAs foi uma estimativa da Serenco levando-se em unidades compactas pré-fabricadas e automatizadas de pequeno porte.

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA - AREA DA PREFEITURA		
PROGRAMA	1	Sistema Produtor
OBJETIVO	1.1	Implantação de unidades de tratamento
FUNDAMENTAÇAO		E necessária a implantação de unidades de tratamento para a água distribuída nos Distritos sob responsabilidade da Prefeitura Municipal
METODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Atendimento da população

METAS			
IMEDIATA - ATE 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MEDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Implantação de ETAs em Aldeia Velha, Correntezas, Gaviões, Imbaú, Caxito e Comunidade Juturnaíba	-	-	-

PROJETOS E AÇOES						
CODIGO	DESCRIÇAO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSIVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO	
1.1.1	Implantação de ETA em Aldeia Velha com capacidade de tratamento de 4,25 l/s	212.500,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
1.1.2	Implantação de ETA em Correntezas com capacidade de tratamento de 1,23 l/s	61.500,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
1.1.3	Implantação de ETA em Gaviões com capacidade de tratamento de 0,41 l/s	20.500,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
1.1.4	Implantação de ETA em Imbaú com capacidade de tratamento de 4,4 l/s	220.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
1.1.5	Implantação de ETA em Caxito com capacidade de tratamento de 3,56 l/s	178.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
1.1.6	Implantação de ETA na Comunidade Juturnaíba com capacidade de tratamento de 0,40 l/s	20.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais

- ✓ Adução de água tratada

Para os distritos e regiões sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, os investimentos necessários de adução, devido às pequenas vazões, serão contabilizados juntamente com a rede de distribuição necessária, na forma de anéis de distribuição.

- ✓ Reservatórios

Para as regiões na área de abrangência da Prefeitura, serão necessários 395 m³, que serão divididos conforme segue. Os valores de investimentos estão com data base de janeiro de 2013.

- ✓ 122 m³ para Aldeia Velha a ser executado no ano 2.014 (investimento estimado em R$ 73.200,00 ou R$ 600,00/m³);
- ✓ 36 m³ para Correntezas e ser executado no ano 2.014 (investimento estimado em R$ 21.600,00 ou R$ 600,00/m³);
- ✓ 12 m³ para Gaviões a ser executado no ano 2.014 (investimento estimado em R$ 7.200,00 ou R$ 600,00/m³);

- ✓ 122 m³ para Imbaú a ser executado no ano 2.014 (investimento estimado em R$ 73.200,00 ou R$ 600,00/m³);
- ✓ 103 m³ para Caxito a ser executado no ano 2.014 (investimento estimado em R$ 61.800,00 ou R$ 600,00/m³).

Para a Comunidade Juturnaíba será necessário um volume de reservação de 12 m³ a ser executado no ano 2.014 (investimento estimado em R$ 7.200,00).

O valor utilizado para investimentos em reservatórios foram estimativas da Serenco levando-se em conta projetos próprios elaborados possuindo similaridade de características, tais como: reservatório apoiado em concreto armado com necessidade de fundação profunda.

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA DA PREFEITURA		
PROGRAMA	2	Reservação de água tratada
OBJETIVO	2.1	Implantação de reservação de água tratada
FUNDAMENTAÇAO		A capacidade atual de reservação de água tratada não atende à premissa de 1/3 do consumo diário
METODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1/3 do consumo diário

METAS			
IMEDIATA - ATE 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MEDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Implantação de reservação em Aldeia Velha, Correntezas, Gaviões, Imbaú, Caxito e Comunidade Juturnaíba	-	-	-

PROJETOS E AÇOES						
CODIGO	DESCRIÇAO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSIVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO	
2.1.1	Implantação de 122 m³ de reservação em Aldeia Velha	73.200,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
2.1.2	Implantação de 36 m³ de reservação em Correntezas	21.600,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
2.1.3	Implantação de 12 m³ de reservação em Gaviões	7.200,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
2.1.4	Implantação de 122 m³ de reservação em Imbaú	73.200,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
2.1.5	Implantação de 103 m³ de reservação em Caxito	61.800,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
2.1.6	Implantação de 12 m³ de reservação na Comunidade Juturnaíba	7.200,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais

- ✓ Rede de Distribuição

De acordo com o mapa de levantamento das ruas existentes, existem 24 km de ruas nas áreas urbanas da região sob responsabilidade da Prefeitura, divididos segundo as áreas a seguir:

- ✓ Caxito = 7,1 km;
- ✓ Imbaú = 8,1 km;
- ✓ Gaviões = 1 km;
- ✓ Correntezas = 2,7 km;
- ✓ Aldeia Velha = 5,1 km.

Utilizando-se as premissas de R$ 80,00 / m (base janeiro/2013) para execução das redes de distribuição (DN 50 mm) e de R$ 180,00 / m (base janeiro/2013) para execução de anéis de distribuição (a extensão dos anéis foi estimada em 20% do total da metragem de rede a ser executada), chega-se, para os distritos sob responsabilidade da Prefeitura, no valor somado de investimentos de R$ 1.920.000,00 para as redes e de R$ 864.000,00 para os anéis, que estão propostos serem executados em duas etapas, sendo a primeira em 2.014 e a segunda em 2.015.

Para a Comunidade Juturnaíba estima-se a necessidade de execução de 2.000 m de redes de abastecimento, totalizando um investimento de R$ 160.000,00 para a rede de distribuição e de R$ 72.000,00 para os anéis, utilizando-se as mesmas premissas.

Os valores utilizados para investimentos em redes e anéis de distribuição foram estimativas da Serenco levando-se em conta projetos próprios elaborados possuindo similaridade de características, tais como: locais próximos ao litoral com necessidade de escoramento e rebaixamento de lençol freático.

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA - AREA DA PREFEITURA		
PROGRAMA	3	Redes de distribuição
OBJETIVO	3.1	Execução de redes de distribuição para aumento do atendimento da população
FUNDAMENTAÇAO		Existem ruas com imóveis instalados ou previsão de instalação, mas que ainda não possuem rede de distribuição de água.
METODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		(População atendida / população da área de concessão) / 100

METAS			
IMEDIATA - ATE 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MEDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Execução de rede de distribuição			

PROJETOS E AÇOES						
CODIGO	DESCRIÇAO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSIVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO	
3.1.1	Execução de 7,1 km de rede de distribuição em Caxito	568.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
3.1.2	Execução de 8,1 km de rede de distribuição em Imbaú	648.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
3.1.3	Execução de 1 km de rede de distribuição em Gaviões	80.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
3.1.4	Execução de 2,7 km de rede de distribuição em Correntezas	216.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
3.1.5	Execução de 5,1 km de rede de distribuição em Aldeia Velha	408.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
3.1.6	Execução de 2 km de rede de distribuição na Comunidade Juturnaiba	160.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA - AREA DA PREFEITURA		
PROGRAMA	3	Redes de distribuição
OBJETIVO	3.2	Execução de aneis de distribuição de forma a garantir o atendimento com o aumento de vazão esparado
FUNDAMENTAÇAO		Com o aumento da produção e transporte de água tratada, deverão ser feitas adequações na distribuição do Município
METODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Atendimento da população

METAS			
IMEDIATA - ATE 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MEDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Execução de aneis de distribuição			

PROJETOS E AÇOES						
CODIGO	DESCRIÇAO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSIVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO	
3.2.1	Execução de 1,42 km de aneis de distribuição em Caxito	255.600,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
3.2.2	Execução de 1,62 km de aneis de distribuição em Imbaú	291.600,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
3.2.3	Execução de 0,2 km de aneis de distribuição em Gaviões	36.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
3.2.4	Execução de 0,54 km de aneis de distribuição em Correntezas	97.200,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
3.2.5	Execução de 1,02 km de aneis de distribuição em Aldeia Velha	183.600,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais
3.2.6	Execução de 0,4 km de aneis de distribuição na Comunidade Juturnaiba	72.000,00				Recursos Municipais, Estaduais e Federais

✓ Cronograma de execução dos investimentos previstos

Para os distritos da área de abrangência da Prefeitura, o cronograma de investimentos segundo as metas propostas é o seguinte.

Tabela 91 - Cronograma de investimentos estimados PMSB (Área da Prefeitura)

Ano		Sistema produtor	Adução	Reservatório	Rede de distribuição
1	2.014	712.500,00		244.200,00	1.508.000,00
2	2.015				1.508.000,00
3	2.016				
4	2.017				
5	2.018				
6	2.019				
7	2.020				
8	2.021				
9	2.022				
10	2.023				
11	2.024				
12	2.025				
13	2.026				
14	2.027				
15	2.028				
16	2.029				
17	2.030				
18	2.031				
19	2.032				
20	2.033				
Total		712.500,00	0,00	244.200,00	3.016.000,00
Total inv. PMSB		3.972.700,00			

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 92 - Cronograma de investimentos - Sistema produtor

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA DA PREFEITURA						
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO DA AREA DA PREFEITURA						
PROGRAMA	OBJETIVO	COD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
Sistema produtor	Implantação de unidades de tratamento	1.1.1	212.500,00			
		1.1.2	61.500,00			
		1.1.3	20.500,00			
		1.1.4	220.000,00			
		1.1.5	178.000,00			
		1.1.6	20.000,00			
Total de investimentos necessários			712.500,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 93 - Cronograma de investimentos – Reservação de água tratada

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA DA PREFEITURA						
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO DA AREA DA PREFEITURA						
PROGRAMA	OBJETIVO	COD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
Reservação de água tratada	Implantação de reservação de água tratada	2.1.1	73.200,00			
		2.1.2	21.600,00			
		2.1.3	7.200,00			
		2.1.4	73.200,00			
		2.1.5	61.800,00			
		2.1.6	7.200,00			
Total de investimentos necessários			244.200,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 94 - Cronograma de investimentos – Rede de Distribuição

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA DA PREFEITURA						
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO DA AREA DA PREFEITURA						
PROGRAMA	OBJETIVO	COD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
Redes de distribuição	Execução de redes de distribuição	3.1.1	568.000,00			
		3.1.2	648.000,00			
		3.1.3	80.000,00			
		3.1.4	216.000,00			
		3.1.5	408.000,00			
		3.1.6	160.000,00			
	Execução de aneis de distribuição	3.2.1	255.600,00			
		3.2.2	291.600,00			
		3.2.3	36.000,00			
		3.2.4	97.200,00			
		3.2.5	183.600,00			
		3.2.6	72.000,00			
Total de investimentos necessários			3.016.000,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 95 - Cronograma de investimentos - Resumo

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA DA PREFEITURA				
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO DA AREA DA PREFEITURA				
PROGRAMA	PRAZOS			
	IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
Sistema produtor	712.500,00	0,00	0,00	0,00
Reservação de água tratada	244.200,00	0,00	0,00	0,00
Redes de distribuição	3.016.000,00	0,00	0,00	0,00
Total de investimentos necessários	3.972.700,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

A soma dos investimentos, conforme mostrado na Tabela 91, corresponde a R$ 3.972.700,00, investimento este que deverá ser suportado por aporte de recursos externos, sendo as fontes disponíveis demonstradas no item 9.

7.2.2.3 Área Rural

Para a área rural deverá haver atendimento através de soluções individuais.

Para a estimativa de investimentos desta parcela da população foram utilizadas as seguintes premissas:

- ✓ Devido à falta de informações sobre as atuais condições de atendimento, foi considerado que todos os domicílios desta área necessitarão de investimentos para serem atendidos;
- ✓ Para o cálculo da população da área não concedida ao longo do período de projeto, foi mantida a mesma taxa de urbanização do Censo 2.010;
- ✓ Foi utilizada a taxa de 3,45 habitantes por domicílio;
- ✓ Valor de investimento retirado do item n.º 84130 (abertura poço para cisterna terreno compacto com DN 1,0 com profundidade de 5 a 10 m) da Tabela SINAPI (serviços) para o Estado do Rio de Janeiro (ref.: junho/2.013).

Tabela 96 - Investimentos estimados para a área rural

ANO		POPULAÇÃO DA ÁREA RURAL			
		ÁREA RURAL (hab.)	DOMICÍLIOS (ud)	INCREMENTO DE DOMICÍLIOS (ud)	INVESTIMENTO ESTIMADO (R$)
1	2.014	5.489	1.591	530	400.189,53
2	2.015	5.603	1.624	547	412.640,43
3	2.016	5.717	1.657	580	437.542,23
4	2.017	5.830	1.689	32	24.147,20
5	2.018	5.943	1.722	33	24.901,80
6	2.019	6.056	1.755	33	24.901,80
7	2.020	6.168	1.787	32	24.147,20
8	2.021	6.281	1.820	33	24.901,80
9	2.022	6.392	1.852	32	24.147,20
10	2.023	6.504	1.885	33	24.901,80
11	2.024	6.616	1.917	32	24.147,20
12	2.025	6.727	1.949	32	24.147,20
13	2.026	6.838	1.982	33	24.901,80
14	2.027	6.949	2.014	32	24.147,20
15	2.028	7.060	2.046	32	24.147,20
16	2.029	7.170	2.078	32	24.147,20
17	2.030	7.280	2.110	32	24.147,20
18	2.031	7.391	2.142	32	24.147,20
19	2.032	7.500	2.174	32	24.147,20
20	2.033	7.610	2.205	31	23.392,60
		Total			1.663.893,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
PROGRAMA	5	Sistema Produtor
OBJETIVO	5.1	Implantação de soluções individuais
FUNDAMENTAÇÃO		Para o atendimento da população da área rural deverão ser previstas soluções individuais
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Atendimento da população

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	IRTO PRAZO - 4 A 9 AN	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Implantação de soluções individuais	Implantação de soluções individuais	Implantação de soluções individuais	Implantação de soluções individuais

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.1.1	Implantação de soluções individuais	1.250.372,20				Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
5.1.2	Implantação de soluções individuais		147.147,00			Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
5.1.3	Implantação de soluções individuais			146.392,40		Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
5.1.4	Implantação de soluções individuais				119.981,40	Recursos Municipais, Estaduais ou Federais

7.2.2.4 Resumo dos investimentos do Sistema de Abastecimento de Água

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO					
DESCRIÇÃO	PRAZOS				TOTAL
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
Total de investimentos necessários - cenário 1 (CAJ)	78.343.400,00	68.507.800,00	12.995.800,00	0,00	159.847.000,00
Total de investimentos necessários - cenário 2 (CAJ)	40.873.400,00	64.664.800,00	15.515.800,00	0,00	121.054.000,00
Total de invest. específicos p/ Silva Jardim (área da CAJ) - cenário 1	4.070.400,00	4.065.945,00	869.860,00	0,00	9.006.205,00
Total de invest. específicos p/ Silva Jardim (área da CAJ) - cenário 2	2.671.350,00	4.028.010,00	928.660,00	0,00	7.628.020,00
Total de investimentos necessários - cenário 1 (Pref.)	3.972.700,00				3.972.700,00
Investimentos em soluções individuais	1.250.372,20	147.147,00	146.392,40	119.981,40	1.663.893,00

7.2.2.5 Disponibilidade hídrica

Para que se possa comparar a necessidade da população que se abastece da Represa de Juturnaíba e a sua capacidade em fornecer água, devemos ainda somar às demandas anteriormente calculadas para toda a área de concessão da CAJ, também os Municípios que fazem parte da concessão da Prolagos, a saber: Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia.

Como o Plano Municipal de Saneamento Básico também está sendo feito para estes 5 Municípios, foram feitas as projeções populacionais conforme o mesmo padrão mostrado anteriormente e os resultados de demandas para esta outra área seguem na Tabela 97 e Tabela 98.

Tabela 97 - Demandas do sistema de água para a área de concessão da Prolagos – cenário 1

ANO		DEMANDA ÁGUA L/S		
		MÉDIA	DIA > CONSUMO	HORA > CONSUMO
-1	2.012	1.343	1.612	2.418
0	2.013	1.365	1.638	2.457
1	2.014	1.397	1.677	2.515
2	2.015	1.544	1.853	2.779
3	2.016	1.579	1.895	2.842
4	2.017	1.601	1.922	2.883
5	2.018	1.626	1.951	2.926
6	2.019	1.648	1.977	2.966
7	2.020	1.670	2.004	3.006
8	2.021	1.705	2.046	3.069
9	2.022	1.727	2.072	3.108
10	2.023	1.751	2.101	3.151
11	2.024	1.772	2.127	3.190
12	2.025	1.805	2.165	3.248
13	2.026	1.837	2.204	3.306
14	2.027	1.869	2.243	3.364
15	2.028	1.903	2.284	3.425
16	2.029	1.935	2.322	3.483
17	2.030	1.967	2.360	3.541
18	2.031	1.999	2.399	3.598
19	2.032	2.031	2.437	3.655
20	2.033	2.065	2.478	3.717

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 98 - Demandas do sistema de água para a área de concessão da Prolagos – cenário 2

ANO		DEMANDA ÁGUA L/S		
		MÉDIA	DIA > CONSUMO	HORA > CONSUMO
-1	2.012	1.075	1.291	1.936
0	2.013	1.092	1.311	1.966
1	2.014	1.117	1.340	2.010
2	2.015	1.243	1.491	2.237
3	2.016	1.270	1.523	2.285
4	2.017	1.296	1.556	2.333
5	2.018	1.325	1.590	2.385
6	2.019	1.352	1.622	2.433
7	2.020	1.379	1.654	2.482
8	2.021	1.406	1.687	2.530
9	2.022	1.433	1.719	2.579
10	2.023	1.461	1.753	2.630
11	2.024	1.488	1.786	2.679
12	2.025	1.515	1.818	2.727
13	2.026	1.542	1.850	2.776
14	2.027	1.569	1.883	2.824
15	2.028	1.598	1.917	2.876
16	2.029	1.625	1.949	2.924
17	2.030	1.651	1.982	2.973
18	2.031	1.678	2.014	3.021
19	2.032	1.705	2.046	3.069
20	2.033	1.734	2.081	3.121

Somando-se as duas áreas e os Distritos de Silva Jardim, chega-se a uma necessidade de retirada de 3.996 l/s no ano 2.033 para o cenário 1 e de 3.278 l/s para o cenário 2. De acordo com o estudo disponibilizado pelo Consórcio Intermunicipal Lagos São João, desenvolvido por Hora et al. (2.008) e Noronha (2.009), existe a disponibilidade de retirada de, levando-se em conta os outros usos dos mananciais (como a atividade agrícola), 2.000 l/s adicionais considerando as atuais retiradas autorizadas de 150 l/s (CEDAE – Rio Bacaxá), 1.100 l/s (CAJ) e 1.200 l/s (Prolagos).

Portanto, para as concessionárias CAJ e Prolagos, existe a disponibilidade de retirada de 4.300 l/s, considerando que não haverá aumento da necessidade de uso da CEDAE para o Município de Rio Bonito. Concluímos que, pelo estudo realizado, existe capacidade no manancial (Represa de Juturnaíba) para atendimento da população das áreas de concessão da Prolagos e da CAJ, mas que esta está quase no limite. Desta forma, este manancial não poderá servir de fonte para outras regiões do Estado, a não ser que novos estudos comprovem o contrário.

7.2.2.6 Priorização dos investimentos previstos

Para a área da CAJ, por se tratar de um sistema integrado, os diversos investimentos elencados anteriormente são dependentes entre si. Por exemplo, o transporte de água tratada depende diretamente da quantidade de água produzida pela ETA e vice versa.

Desta forma, segue a ordem de priorização dos investimentos, seguindo da mais prioritária para a menos prioritária:

1. Adução de água tratada: esta etapa deverá ser feita prioritariamente, já que há déficit na atual configuração do sistema;
2. Redes de distribuição;
3. Reservação de água tratada;
4. Estação de tratamento de água.

Apesar da priorização aqui colocada, o ideal é o atendimento do cronograma proposto anteriormente, já que, por este cronograma, todas as unidades do sistema receberão investimentos simultaneamente conforme a necessidade.

Para a área da Prefeitura, o sistema ainda precisa ser implantado, portanto não há priorização, e sim a necessidade do sistema de água entrar em funcionamento o mais rápido possível e, posteriormente, atender ao cronograma de investimentos proposto. Propostas adicionais

Além das propostas detalhadas anteriormente de investimentos na infraestrutura do sistema de abastecimento de água, algumas propostas adicionais devem ser consideradas.

7.2.2.7 Qualidade do manancial (Represa de Juturnaíba)

Quanto à qualidade do manancial (Represa de Juturnaíba), que no produto 4 foram elencados problemas devido à sua deterioração, algumas ações já vem sendo tomadas para diminuir a poluição que existe à montante da Represa, entre elas o encerramento dos lixões de Rio Bonito e Silva Jardim (Goiabal).

No entanto, além destes lixões terem sido encerrados, é necessário que seja feito o seu monitoramento e remediação. Estas propostas deverão ser elencadas na elaboração dos seus respectivos Planos Municipais de Saneamento Básico.

Outra medida importante para a diminuição da poluição à montante da Represa é a execução do sistema de esgotamento sanitário no Município de Silva Jardim, incluindo aí seus distritos, Araruama (Morro Grande) e também do Município de Rio Bonito. Assim como dito anteriormente, para o Município de Silva Jardim e Araruama, estas propostas serão feitas.

Quanto a este assunto, o Comitê de Bacia deve reservar 70% do valor líquido que recebe para aplicação em ações de coleta e tratamento de efluentes urbanos, valor que totalizou R$ 924.589,31 no ano de 2.011. Propõe-se que estes valores sejam gastos com a implantação dos sistemas de esgoto nas localidades à montante da Represa de Juturnaíba (Silva Jardim e seus distritos e Morro Grande em Araruama).

Outra medida que deve ser tomada é a recomposição da mata ciliar da Represa e dos rios que a formam.

No Município, existe um programa intitulado SOS Águas, que é um projeto idealizado pela coordenação de Educação Ambiental – SEMMA e tem como objetivo desenvolver a participação coletiva nas ações de cuidados com as águas e retirar os resíduos sólidos inorgânicos do leito dos cursos d'água de Silva Jardim, além de promover a educação ambiental e hábitos salubres junto à comunidade. A ideia é formar no mínimo um agente ambiental voluntário em cada microbacia selecionada, que auxiliará nesse monitoramento. Esta é uma ação que vem sendo desenvolvida e que deverá ser mantida e ampliada.

7.2.2.8 Melhorias na Represa de Juturnaíba

Segundo relatório da empresa Prolagos, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- ✓ Desassoreamento das proximidades do sangradouro;
- ✓ Reconstrução de parte do canal de restituição da margem direita;
- ✓ Reconstrução de parte do canal de restituição da margem esquerda;

7.2.2.9 Aspectos operacionais

Em relação à operação do sistema de abastecimento de água, devido principalmente às grandes distâncias entre o manancial e os centros consumidores, toda a água distribuída depende de bombeamentos para o seu transporte.

Estes bombeamentos, se não estiverem em funcionamento, não há abastecimento de água para a população. Por causa desta grande importância, propõe-se que sejam instalados grupos geradores capazes de suportar o funcionamento dos conjuntos moto-bomba em potência máxima na principais unidades de bombeamento (ETA, Booster Araruama), a fim de que, mesmo que haja problemas no fornecimento de energia elétrica, o abastecimento para a população não sofra intermitências.

Este fato (falta de fornecimento de energia elétrica) se agrava quando ocorre em épocas de maior consumo (população sazonal), fazendo com que seja necessário um tempo ainda maior para o pleno restabelecimento do abastecimento de água.

7.2.2.10 Novos empreendimentos

Sugere-se que, para os novos condomínios horizontais e loteamentos, o proprietário seja o responsável pelo projeto e execução da rede de abastecimento de água. Deverá haver um procedimento entre o setor responsável pela aprovação da Prefeitura e a Concessionária para que seja estudada a possibilidade de atendimento, as obras necessárias a este atendimento e para que o projeto elaborado pelo empreendedor seja aprovado pela Concessionária.

7.3 Sistema de Esgotamento Sanitário

Este sistema está concedido à iniciativa privada na área urbana do Município (parte da Sede) e, nas localidades de Gaviões, Bananeiras, Aldeia Velha, Imbaú e Caxito a responsabilidade é da Prefeitura Municipal. Para este sistema, a partir do diagnóstico levantado anteriormente, serão feitas algumas considerações, estudos e propostas.

7.3.1 Metas de atendimento

7.3.1.1 Contrato de concessão da CAJ

Para efeito de informação e comparação, as metas vigentes da concessão são as constantes no Contrato de Concessão, conforme Tabela 99.

Tabela 99 - Metas de Níveis de Atendimento

ANO	Esgoto
3 (2.001)	0%
8 (2.006)	25%
13 (2.011)	50%
20 (2.018)	65%
25 (2.023)	70%

Fonte: Contrato de Concessão - CAJ, 1.998.

7.3.1.2 Metas de atendimento - PLANSAB

De acordo com a proposta do PLANSAB (Plano Nacional de Saneamento Básico), o atendimento adequado quanto ao sistema de esgotamento sanitário é através de coleta de esgotos seguida de tratamento ou através do uso de fossa séptica, que será proposta para as regiões menos adensadas (áreas rurais). No documento foram definidas metas de atendimento para as diversas regiões do País, conforme Tabela 100.

Tabela 100 - Metas para o saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %)

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários [1]	2008	70	52	53	87	77	45
	2015	75	59	60	89	81	58
	2020	80	66	67	91	86	65
	2030	88	80	80	95	95	80
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários [1]	2008	79	59	67	92	83	49
	2015	82	66	70	92	86	62
	2020	85	73	75	93	90	69
	2030	91	85	85	95	97	83
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários [1]	2008	24	26	14	38	44	9
	2015	37	31	29	54	49	27
	2020	45	38	37	64	56	36
	2030	62	50	55	85	70	55
E4. % de tratamento de esgoto coletado	2008	53	62	66	46	59	90
	2015	62	69	72	56	67	91
	2020	70	76	78	65	74	92
	2030	88	90	90	85	90	95
E5. % de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias [1]	2008	95	90	87	98	98	97
	2015	95	92	88	99	98	97
	2020	97	95	93	99	99	98
	2030	100	100	100	100	100	100
E6. % de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	2008	49	48	31	53	51	86
	2015	63	61	45	68	66	86
	2020	70	67	55	75	74	89
	2030	85	80	75	90	90	95

Fonte: PLANSAB, 2.011.

Encontramos para o Sudeste, um valor de 89% de atendimento, para o ano de 2.015, dos domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica. Este valor sobe para 91% em 2.020 e 95% em 2.030.

O documento também previu metas para os Estados individualmente, conforme Tabela 101.

Tabela 101 - Metas para principais serviços de saneamento básico nas unidades da federação (em %)

REGIÃO	UF	INDICADORES*											
		A1				E1				R1			
		2008	2015	2020	2030	2008	2015	2020	2030	2008	2015	2020	2030
N	RO	76	81	89	100	27	59	69	85	90	92	96	100
	AC	81	82	85	90	39	62	68	75	94	95	96	100
	AM	75	76	80	85	42	69	76	85	93	94	96	100
	RR	88	89	92	95	43	72	79	90	95	97	98	100
	PA	73	75	81	90	26	55	63	80	92	93	95	100
	AP	84	85	89	95	–	50	55	70	80	85	93	100
	TO	82	85	89	95	21	51	59	70	80	85	92	100
NE	MA	71	75	80	90	30	53	62	80	73	78	86	100
	PI	78	81	86	95	29	56	66	85	76	82	88	100
	CE	83	84	89	97	37	58	66	80	79	85	90	100
	RN	90	91	94	100	31	54	61	75	88	93	95	100
	PB	81	82	85	90	46	60	66	75	93	94	96	100
	PE	83	84	86	90	45	64	69	80	84	89	93	100
	AL	77	82	86	95	20	51	60	80	73	87	91	100
	SE	84	86	89	95	37	60	67	80	89	93	95	100
	BA	85	88	92	100	51	65	71	80	75	84	89	100
SE	MG	96	97	98	99	77	82	83	85	92	96	100	100
	ES	97	98	100	100	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	97	94	100	100
	RJ	95	97	100	100	77	86	89	95	92	95	100	100
	SP	98	99	100	100	88	[illegible]	97	[illegible]	95	99	[illegible]	100
S	PR	98	99	100	100	59	84	88	95	97	99	100	100
	SC	95	97	100	100	49	80	85	95	96	98	100	100
	RS	95	97	98	99	45	79	84	95	92	97	100	100
CO	MS	96	97	98	99	–	45	55	73	97	98	99	100
	MT	95	96	97	100	25	50	60	73	96	97	98	100
	GO	95	96	98	100	–	55	60	78	93	95	97	100
	DF	95	97	98	99	87	90	95	100	80	92	94	100

Fonte: PLANSAB, 2.011.

Olhando novamente para o indicador E1, os números para o Estado do Rio de Janeiro são um pouco menores do que para a região Sudeste como um todo: 86% de atendimento para o ano de 2.015, 89% em 2.020 e 95% em 2.030. O atendimento atual com fossa séptica é de difícil mensuração, até porque não se consegue, atualmente, obter números confiáveis de sua existência, e não somente isto, mas também informações quanto ao seu correto dimensionamento e manutenção.

Por este motivo, para as regiões em áreas não concedidas, que são menos adensadas e deverão ser atendidas com soluções individuais, fica prejudicado o estudo e confecção de cronograma físico-financeiro das ações para a universalização.

Utilizaremos como premissa para atendimento da população da área de concessão apenas aquela atendida pelo sistema unitário ou separador.

7.3.1.3 Atendimento atual (Sede e Bacaxá)

Nos dados comerciais da Concessionária, o número de ligações e economias com atendimento de esgoto é igual a zero, isto por causa do atendimento difuso do sistema unitário e, principalmente, por este ser um dado que não influencia em seu faturamento.

Não existem dados para se calcular o índice de atendimento através da área de influência do sistema unitário. Desta forma, o índice de atendimento atual será estimado através do cálculo da carga orgânica que, apesar de não ser o ideal, será um indicador da realidade, além de ter sido uma contribuição do primeiro seminário realizado com a população.

Encontra-se, portanto, um atendimento (utilizando o cálculo da carga orgânica) de aproximadamente 26% da população total com o sistema de esgotamento sanitário.

7.3.2 Cenários CAJ

Serão propostos 2 cenários para o sistema de esgotamento sanitário, sendo:

- ✓ Cenário 1 correspondente ao cenário previsível, ou seja, manutenção dos investimentos previstos no Sétimo Termo Aditivo ao Contrato de Concessão;
- ✓ Cenário 2 correspondente ao cenário desejado, onde 99% da população da área de concessão será atendida com redes separadoras dentro do período do PMSB (20 anos).

7.3.2.1 Sistematização das informações

A Tabela 102 apresenta a aplicação do método CDP.

Tabela 102 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades

Setor	C	D	P	Fator
Sistema de esgotamento sanitário				Existência de contrato de concessão em vigor
				Existência de sistema de esgoto através de tomada em tempo seco
				Padrão de lançamento de efluentes (Conama 357/05, Conama 430/11 e DZ 215-R4)
				Elevado valor da tarifa cobrada
				Baixa densidade populacional na área rural
				Defasagem entre os investimentos previstos e os necessários
				Falta de planejamento e fiscalização da Prefeitura
				Inexistência de projetos de rede separadora
				Necessidade de adequações internas dos imóveis para ligação na rede separadora
				Falta de grupos geradores de energia elétrica nas estações elevatórias e ETE
				Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural
				Existência de agência reguladora definida
				Existência de sistema de esgotamento sanitário em operação
				Existência do Consórcio Intermunicipal Lagos São João
				Existência do Comitê de Bacia
				Monitoramento da qualidade das águas dos corpos receptores

Fonte: SERENCO, 2.013.

A Tabela 103 apresenta as ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão.

Tabela 103 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão

Item	Ameaças	Oportunidades
I	Defasagem entre os investimentos previstos e os necessários	Possibilidade de aporte de recursos Municipais, Estaduais e Federais
II	Falta de planejamento e fiscalização da Prefeitura	Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010
III	Inexistência de projetos de rede separadora	PMSB prevendo recursos para a elaboração
IV	Necessidade de adequações internas dos Imóveis para ligação na rede separadora	Lei 11.445/2007
V	Falta de grupos geradores nas estações elevatórias e ETE	Lei 11.445/2007 e Decreto 7217/2010 prevendo continuidade e regularidade
VI	Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural	Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010 prevendo universalização

Fonte: SERENCO, 2.013.

A Tabela 104 apresenta o modelo numérico para ponderação das ameaças.

Tabela 104 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças

Item	Ameaças	Relevância (1)	Incerteza (2)	Prioridade (3)
I	Defasagem entre os investimentos previstos e os necessários	5	5	25
II	Falta de planejamento e fiscalização da Prefeitura	3	3	9
III	Inexistência de projetos de rede separadora	5	5	25
IV	Necessidade de adequações internas dos imóveis para ligação na rede separadora	5	3	15
V	Falta de grupos geradores nas estações elevatórias e ETE	5	5	25
VI	Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural	5	3	15

Fonte: SERENCO, 2.013.

7.3.2.2 Cenário 1

Este cenário pode ser denominado de cenário previsível. É a permanência das metas e obrigações contratuais vigentes, ou seja, manutenção do sistema unitário e plano de investimentos constante no 7.º Termo Aditivo.

As obras previstas e ainda não realizadas para o Município de Silva Jardim segundo o 7.º Termo Aditivo, que são as obrigações contratuais da concessionária (e as necessárias, segundo a documentação legal produzida no contrato de concessão, para atendimento das metas contratuais) são as seguintes.

Tabela 105 - Cronograma de investimentos

Data limite	Local	Obras
30/06/2013	Biquinha em Silva Jardim	Implantação de 1.780 m de rede coletora de esgotos
		Implantação de 60 m de linha de recalque
		Construção de 1 estação elevatória de esgoto
		Execução de 150 ligações domiciliares de esgoto
30/06/2019	Romanópolis em Silva Jardim	Implantação de 3.600 m de rede coletora de esgotos
		Implantação de 1.300 m de linha de recalque
		Construção de 1 estação elevatória de esgoto
		Execução de 110 ligações domiciliares de esgoto
30/06/2015	Nossa Senhora da Lapa em Silva Jardim	Implantação de 2.400 m de rede coletora de esgotos
		Implantação de 200 m de linha de recalque
		Construção de 1 estação elevatória de esgoto
		Execução de 170 ligações domiciliares de esgoto

Fonte: 7.º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão CAJ, 2.007.

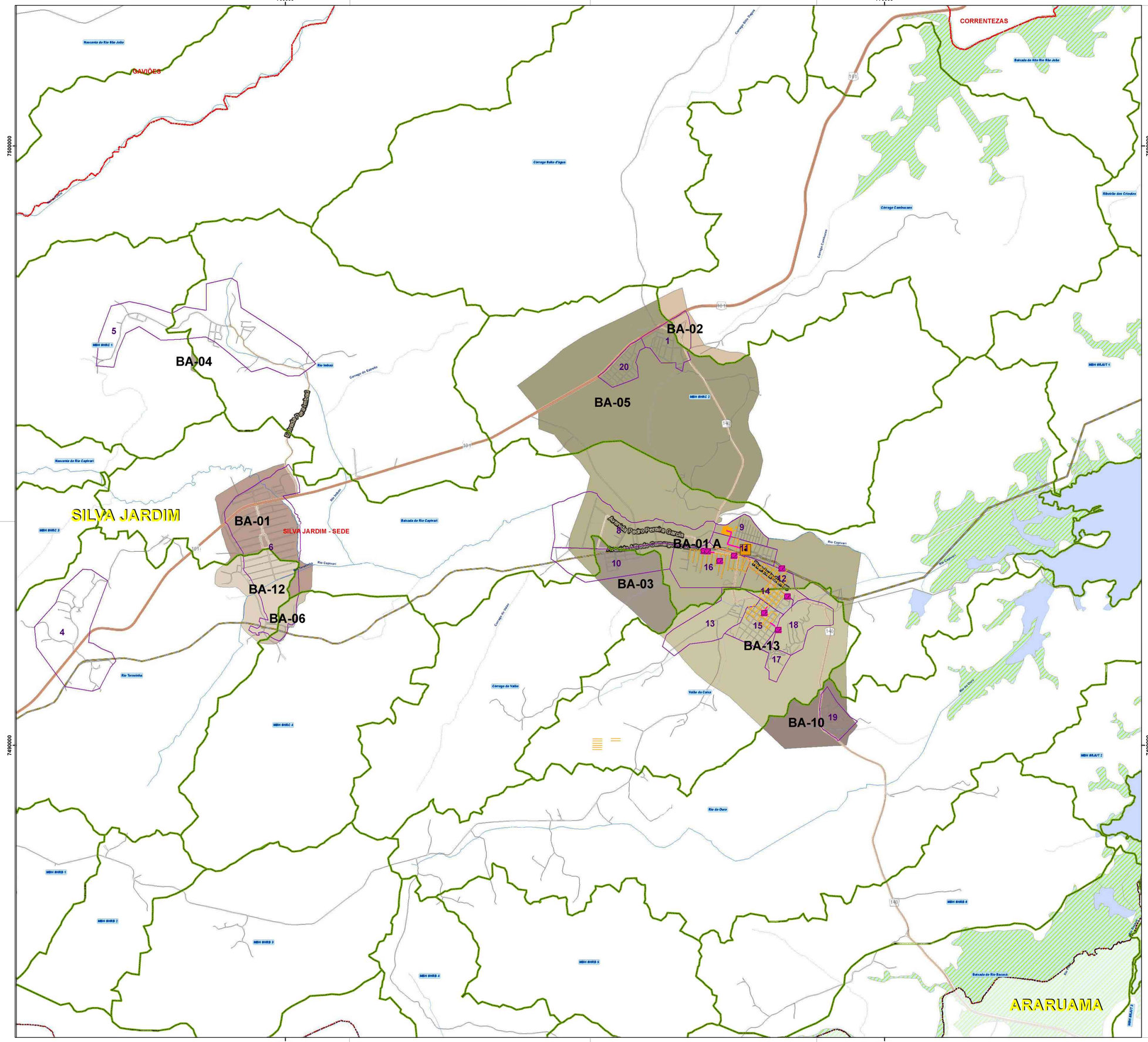
Através do cronograma de investimentos em vigor mostrado tem-se a real dimensão da previsão de investimentos no sistema de esgoto até o ano de 2.038 (final do período de concessão) pela CAJ.

Neste cenário, o fluxo de caixa atual seria mantido e não haveria investimentos adicionais no sistema de esgoto até o final do período de concessão (ano 2.038).

7.3.2.3 Cenário 2

No cenário 2 a coleta será através de rede coletora separadora absoluta. Foram feitas estimativas, que estão nas tabelas a seguir, de valores de investimentos para o atendimento de 99% da população da área de concessão com coleta e tratamento através de redes separadoras. Para isso, o Município foi dividido em bacias de esgotamento conforme a topografia (estas bacias são grandes divisões, tendo que ser ainda subdivididas em sub-bacias no momento da elaboração dos projetos específicos).

Cada uma das bacias possui suas peculiaridades e, por este motivo, algumas delas serão mais custosas para a execução das obras por causa da distância a locais de bota-fora, existência de mais pavimento, etc.


760000
770000
7500000
7490000
CORRENTEZAS
GAVIÕES
SILVA JARDIM
SILVA JARDIM - SEDE
ARARUAMA
BA-01
BA-01 A
BA-02
BA-03
BA-04
BA-05
BA-06
BA-10
BA-12
BA-13
Avenida Pedro Pereira Garcia
Avenida Alfredo Gomes
Rua Dr. Mello
Rua Cel. Pinheiro
Rua Cel. Pinheiro Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha
Rua Dr. Nilo Peçanha Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Neto Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Neto
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho Sobrinho
Rua Dr. Nilo Peçanha Filho

Os valores de investimentos foram estimados de acordo com projetos e execuções de obras em locais similares (litoral com alto nível do lençol freático), estão com porcentagem de BDI = 25% e foram utilizadas algumas premissas, que serão descritas a seguir. Para as redes coletoras, foram medidas todas as ruas existentes através de fotos por satélite datadas de 2.010. Foram medidas todas as ruas, inclusive as que ainda não possuem ou que possuem pequena quantidade de imóveis, a fim de se estimar a necessidade futura.

Para as ligações domiciliares, foi utilizado o valor de domicílios particulares permanentes obtido pelo Censo 2.010 do IBGE atualizado para o ano de 2.013. Desta forma obteve-se o valor necessário para o atendimento do número atual de imóveis, não somente os que hoje são abastecidos com água pela CAJ e, portanto, contidas em seu sistema comercial, mas sim todos os imóveis. Foi ainda utilizado valor contido na tabela EMOP (Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro) para esta finalidade.

Para a estimativa dos investimentos necessários para a execução das estações elevatórias de esgoto foram utilizadas as seguintes premissas:

- ✓ Utilização de bombas submersíveis e localizadas nos logradouros, sem necessidade de terreno próprio;
- ✓ Instalação de grupo gerador;
- ✓ Divididas em três tipos: pequeno porte, médio porte e grande porte;
- ✓ As de pequeno porte são compostas por poço de sucção e caixa de areia, em estruturas independentes;
- ✓ As de médio e grande porte são compostas por poço de sucção, caixa de areia e gradeamento, em estruturas independentes;
- ✓ Profundidade média;
- ✓ Diâmetro externo do poço de sucção;
- ✓ Diâmetro externo da caixa de areia;
- ✓ Diâmetro externo do gradeamento;
- ✓ DMT até o bota-fora;
- ✓ DMT do canteiro central até o local da obra.
- ✓ Execução de uma estação elevatória a cada 10.000 metros de rede coletora;
- ✓ 50% do total de estações elevatórias são de pequeno porte, por bacia;
- ✓ 30% do total de estações elevatórias são de médio porte, por bacia;
- ✓ 20% do total de estações elevatórias são de grande porte, por bacia;

Com a utilização de todas estas premissas e dos valores contidos nas tabelas EMOP e SCO Rio (formada a partir de pesquisa de preços da Fundação Getúlio Vargas), chegou-se aos seguintes valores por unidade de estação elevatória:

- ✓ Pequeno porte = R$ 173.531,28;
- ✓ Médio porte = R$ 338.424,93;
- ✓ Grande porte = R$ 589.708,36.

Para a estimativa dos investimentos necessários para a execução das linhas de recalque foram utilizadas as seguintes premissas:

- ✓ Execução de 500 m de linhas de recalque para cada estação elevatória prevista;
- ✓ Valor por metro igual a 80% do valor por metro da rede coletora.

Quanto às unidades de tratamento, a ETE existente (ETE Caju) se localiza no Distrito Sede e tem capacidade atual de tratamento de 15 l/s. Dispõe de tratamento a nível terciário através de lagoas aeradas e pós-tratamento (wetlands).

Em tópico posterior deste documento, serão propostos cenários para cálculo de estimativas de investimentos para todos os componentes do sistema de esgoto e, nesta ocasião, serão feitos os cálculos para os investimentos necessários em ETEs.

O objetivo do presente item é estimar valores de investimentos, valores estes que serão aferidos na ocasião da execução dos projetos executivos.

Tabela 106 - Resumo geral de investimentos – Distrito Sede (área CAJ) – exceto ETEs e projetos

BACIA	REDE COLETORA			LIGAÇÕES DOMICILIARES			ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS				LINHAS DE RECALQUE		
	EXT. (m)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	VALOR POR METRO (R$)	QUANT.	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	VALOR POR UNIDADE (R$)	PEQ. PORTE (un)	MÉDIO PORTE (un)	GRANDE PORTE (un)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	EXT. (m)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	VALOR POR METRO (R$)
BA 01	16.990	7.475.600,00	440,00	698	626.112,98	897,01	1	1	0	511.956,21	1.000	352.000,00	352,00
BA 01-A	7.729	4.019.080,00	520,00	1.980	1.776.079,80	897,01	0	1	0	338.424,93	500	208.000,00	416,00
BA 02	2.028	811.200,00	400,00	127	113.920,27	897,01	1	0	0	173.531,28	500	160.000,00	320,00
BA 03	3.059	1.223.600,00	400,00	159	142.624,59	897,01	1	0	0	173.531,28	500	160.000,00	320,00
BA 05	22.218	9.775.920,00	440,00	612	548.970,12	897,01	1	1	1	1.101.564,57	1.500	528.000,00	352,00
BA 10	4.724	2.078.560,00	440,00	111	99.568,11	897,01	1	0	0	173.531,28	500	176.000,00	352,00
BA 12	7.565	3.328.600,00	440,00	245	219.767,45	897,01	1	0	0	173.531,28	500	176.000,00	352,00
BA 13	14.842	7.717.840,00	520,00	1.896	1.700.730,96	897,01	1	1	0	511.956,21	1.000	416.000,00	416,00
TOTAL	79.155	36.430.400,00		5.828	5.227.774,28		7	4	1	3.158.127,04	6.000	2.176.000,00	
TOTAL GERAL		46.992.301,32											

Fonte: SERENCO, 2.013.

Pela tabela anterior, serão necessários quase R$ 47.000.000,00 (quarenta e sete milhões) para a execução das ligações domiciliares, redes coletoras, estações elevatórias e linhas de recalque do Distrito Sede (área da CAJ), devendo-se ainda somar a estes valores os custos com projetos e estações de tratamento.

Ainda deve-se levar em conta que o item ligações domiciliares contempla apenas a parte que compete ao sistema público, isto é, até a divisa do lote do imóvel. Ainda existirão custos para adequações da parte interna de cada imóvel, o que consideramos como contra partida dos moradores, que deverão arcar com estes custos.

Se compararmos o estudo realizado com o cronograma vigente de obras da CAJ vemos uma grande diferença entre a obrigação da Concessionária e, consequentemente, seu equilíbrio econômico-financeiro, e a necessidade de investimentos para atendimento de 99% da população de sua área de abrangência com rede separadora.

Desta forma, propõe-se que os valores existentes no atual plano de investimentos sejam usados conforme estão estabelecidos, buscando-se novas formas de financiamento para esta nova etapa do saneamento da região, onde se busca a execução do sistema separador.

Para o atendimento através das redes separadoras, serão utilizados os dados da tabela a seguir para a estimativa da porcentagem da população atendida por bacia.

O atendimento atual da população urbana do Distrito Sede por redes separadoras é de aproximadamente 25%.

Tabela 107 - Porcentagem de atendimento por bacia – área da CAJ (Sede)

BACIA	ATENDIMENTO
BA 01	11,98%
BA 01-A	8,97%
BA 02	2,19%
BA 03	2,72%
BA 05	10,51%
BA 10	1,91%
BA 12	4,19%
BA 13	31,53%
TOTAL	74,00%

Fonte: SERENCO, 2.013.

Quadro 3 - Bairros componentes das bacias – área da CAJ

BACIA	BAIRROS
BA 01	Cesário Alvim (parcial)
BA 01-A	Fazenda Brasil, Nova Silva Jardim, Cajú, Reginópolis, Centro (parcial), Santo Expedito (parcial), Romanópolis (parcial)
BA 02	Boqueirão(parcial)
BA 03	Romanópolis (parcial)
BA 05	Lucilândia e Boqueirão (parcial)
BA 10	Coqueiros
BA 12	Cesário Alvim (parcial)
BA 13	Centro (parcial), Santo Expedito (parcial), Biquinha, Nossa Senhora da Lapa, Morro São Carlos e Cidade Nova

Fonte: SERENCO, 2.013.

Para este cenário, será utilizada uma evolução no atendimento da população de 3% ao ano nos 6 primeiros anos e de 4% ao ano nos seguintes.

Deve-se ressaltar que este índice de atendimento diz respeito somente ao atendimento com rede separadora, não sendo o atendimento total da população com o sistema de esgotamento sanitário, pois parte é e continuará sendo atendida com o sistema unitário ou por fossas sépticas, que serão gradativamente substituídos pelo sistema separador absoluto.

Com o nível de atendimento proposto, a demanda do sistema de esgoto será a seguinte.

Tabela 108 - Cenário 2 - Demandas para o sistema de esgoto (redes separadoras) – área da CAJ (Sede)

		POPULAÇÃO		REDE	DEMANDA ESGOTO L/S		
ANO		% ATEND.	ATENDIDA	EXT. (m)	VAZÃO DE INFILTRAÇÃO	MÉDIA	MÉDIA + INF.
0	2.013	25%	4.496	10.000			
1	2.014	28%	5.143	12.628	2,53	10,40	12,93
2	2.015	31%	5.811	15.256	3,05	11,74	14,79
3	2.016	34%	6.503	17.760	3,55	12,94	16,49
4	2.017	37%	7.217	20.936	4,19	14,35	18,53
5	2.018	40%	7.953	22.272	4,45	15,58	20,04
6	2.019	43%	8.711	23.608	4,72	16,94	21,66
7	2.020	47%	9.698	25.537	5,11	18,46	23,57
8	2.021	51%	10.715	27.467	5,49	19,84	25,34
9	2.022	55%	11.760	29.396	5,88	21,18	27,06
10	2.023	59%	12.836	31.326	6,27	22,66	28,93
11	2.024	63%	13.941	33.255	6,65	24,61	31,26
12	2.025	67%	15.075	35.185	7,04	26,61	33,65
13	2.026	71%	16.238	39.538	7,91	28,67	36,58
14	2.027	75%	17.431	45.144	9,03	30,77	39,80
15	2.028	79%	18.653	50.751	10,15	32,93	43,08
16	2.029	83%	19.904	57.689	11,54	35,14	46,68
17	2.030	87%	21.183	65.740	13,15	37,40	50,54
18	2.031	91%	22.492	74.182	14,84	39,71	54,54
19	2.032	95%	23.829	82.484	16,50	42,07	58,56
20	2.033	99%	25.194	89.155	17,83	44,48	62,31

Fonte: SERENCO, 2.013.

Para o cálculo das demandas foram utilizadas as seguintes premissas:

- ✓ Simultaneidade de 70% da população flutuante;
- ✓ Consumo per capta e perdas = conforme estudo da FGV para a 2ª revisão quinquenal;
- ✓ Vazão de infiltração = 0,2 l / s.km;
- ✓ Coeficiente de retorno = 0,8.

Quanto à ETE da área da CAJ, a capacidade de tratamento é de 15 l/s, que corresponde ao atendimento, de acordo com as premissas utilizadas, de uma população de 6.000 habitantes, se considerarmos que toda esta população possui coleta através de redes separadoras.

Serão propostos valores de investimentos estimados para as ETEs de acordo com a necessidade das demandas calculadas comparando com a capacidade instalada. Desta forma, o investimento em ETE será demonstrado como um número geral, tendo que se determinar os locais de instalação das unidades na ocasião da elaboração dos projetos executivos. Todos os tratamentos propostos são terciários.

Se forem considerados como base os custos de implantação publicados no livro intitulado "introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos", de autoria de Marcos Von Sperling e publicado pelo Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG, um tratamento composto por lodos ativados convencional com remoção biológica de Nitrogênio e Fósforo o custo de implantação máximo é de R$ 190,00/hab (ano base 2009).

Se estes valores forem atualizados para janeiro de 2013 pelo INCC, encontra-se R$ um valor de R$ 243,72 para novas ETEs com tratamento terciário.

A ordem de prioridade adotada para atendimento da população com redes separadoras levou em conta informações prestadas pela Prefeitura Municipal das áreas mais necessitadas devido às condições de saúde pública. Desta forma, o cronograma de execução de cada bacia, segundo o Cenário 2, é o seguinte.

Tabela 109 - Cronograma de execução – Cenário 2 - 2.014 a 2.023

BACIA	ATENDIMENTO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
BA 01	11,98%										
BA 01-A	8,97%										
BA 02	2,19%										
BA 03	2,72%										
BA 05	10,51%										
BA 10	1,91%										
BA 12	4,19%										
BA 13	31,53%										
INV. REDE COLETORA, LIGAÇOES,		2.156.138,81	2.156.138,81	2.046.304,67	1.786.223,58	931.187,45	931.187,45	1.345.048,53	1.345.048,53	1.345.048,53	1.345.048,53
INV. PROJETO (R$)		64.684,16	64.684,16	61.389,14	53.586,71	27.935,62	27.935,62	40.351,46	40.351,46	40.351,46	40.351,46
INV. ETE (R$)		2.339.712,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INV. TOTAL (R$)		4.560.534,97	2.220.822,97	2.107.693,81	1.839.810,29	959.123,07	959.123,07	1.385.399,99	1.385.399,99	1.385.399,99	1.385.399,99

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 110 - Cronograma de execução –Cenário 2 - 2.024 a 2.033

BACIA	ATENDIMENTO	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
BA 01	11,98%										
BA 01-A	8,97%										
BA 02	2,19%										
BA 03	2,72%										
BA 05	10,51%										
BA 10	1,91%										
BA 12	4,19%										
BA 13	31,53%										
INV. REDE COLETORA, LIGAÇOES,		1.345.048,53	1.345.048,53	2.372.499,73	2.958.670,83	2.958.670,83	3.597.815,76	4.274.945,25	4.542.730,78	4.473.531,30	3.735.964,88
INV. PROJETO (R$)		40.351,46	40.351,46	71.174,99	88.760,12	88.760,12	107.934,47	128.248,36	136.281,92	134.205,94	112.078,95
INV. ETE (R$)		0,00	2.339.712,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
INV. TOTAL (R$)		1.385.399,99	3.725.111,99	2.443.674,72	3.047.430,96	3.047.430,96	3.705.750,23	4.403.193,61	4.679.012,71	4.607.737,24	3.848.043,82

Fonte: SERENCO, 2.013.

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA CAJ		
PROGRAMA	1	Rede coletora, ligações domiciliares, estações elevatórias e linhas de recalque
OBJETIVO	1.1	Implantação de unidades de coleta e transporte de esgoto
FUNDAMENTAÇÃO		Para aumento do atendimento da população com redes separadoras, estas unidades deverão ser implantadas
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		(população atendida / população da área de concessão) / 100

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Bacia 01-A e parte da Bacia 3	Parte das Bacias 3 e 13	Parte das Bacias 1 e 13	Parte da Bacia 1 e Bacias 2, 5, 10 e 12

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.1.1	Execução da Bacia 01-A e execução de parte da Bacia 3	6.358.582,29				Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
1.1.2	Execução de parte das Bacias 3 e 13		7.683.744,07			Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
1.1.3	Execução de parte das Bacias 1 e 13			12.324.986,99		Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
1.1.4	Execução de parte da Bacia 1 e execução das Bacias 2, 5, 10 e 12				20.624.987,97	Recursos Municipais, Estaduais ou Federais

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA CAJ		
PROGRAMA	2	Estação de tratamento de esgoto
OBJETIVO	2.1	Ampliação ou implantação de estações de tratamento de esgotos
FUNDAMENTAÇÃO		Com o aumento da população atendida será necessária a ampliação da ETE existente ou a implantação de novas ETEs
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Vazão de tratamento

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Ampliação ou implantação de ETEs		Ampliação ou implantação de ETEs	

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.1.1	Ampliação ou implantação de ETEs para o distrito Sede com capacidade de atendimento de 9.600 hab	2.339.712,00				Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
2.1.2	Ampliação ou implantação de ETEs para o distrito Sede com capacidade de atendimento de 9.600 hab			2.339.712,00		Recursos Municipais, Estaduais ou Federais

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA CAJ		
PROGRAMA	3	Projeto do sistema de esgotamento sanitário (redes separadoras)
OBJETIVO	3.1	Elaboração de projetos executivos das unidades do sistema a serem implantadas
FUNDAMENTAÇÃO		Para a execução das obras previstas neste cenário, é necessária a existência de projetos executivos
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Bacias atendidas

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Projetos dos itens 1.1.1 e 2.1.1	Projetos do item 1.1.2	Projetos dos itens 1.1.3 e 2.1.2	Projetos do item 1.1.4

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.1.1	Elaboração de projetos para unidades dos itens 1.1.1 e 2.1.1	190.757,47				Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
3.1.2	Elaboração de projetos para unidades do item 1.1.2		230.512,32			Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
3.1.3	Elaboração de projetos para unidades dos itens 1.1.3 e 2.1.2			369.749,61		Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
3.1.4	Elaboração de projetos para unidades do item 1.1.4				618.749,64	Recursos Municipais, Estaduais ou Federais

Tabela 111 - Investimentos necessários – redes coletoras, ligações domiciliares, estações elevatórias e linhas de recalque

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA CAJ						
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Rede coletora, ligações domiciliares, EEE e linhas de recalque	Implantação de unidades de coleta e transporte de esgoto	1.1.1	6.358.582,29			
		1.1.2		7.683.744,07		
		1.1.3			12.324.986,99	
		1.1.4				20.624.987,97
Total de investimentos necessários			6.358.582,29	7.683.744,07	12.324.986,99	20.624.987,97

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 112 - Investimentos necessários – ETE

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA CAJ						
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
ETE	Ampliação ou implantação de ETEs	2.1.1	2.339.712,00			
		2.1.2			2.339.712,00	
Total de investimentos necessários			2.339.712,00	0,00	2.339.712,00	0,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 113 - Investimentos necessários – Projetos

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA CAJ						
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Projetos	Elaboração de projetos executivos	3.1.1	190.757,47			
		3.1.2		230.512,32		
		3.1.3			369.749,61	
		3.1.4				618.749,64
Total de investimentos necessários			190.757,47	230.512,32	369.749,61	618.749,64

Fonte: SERENCO, 2.013.

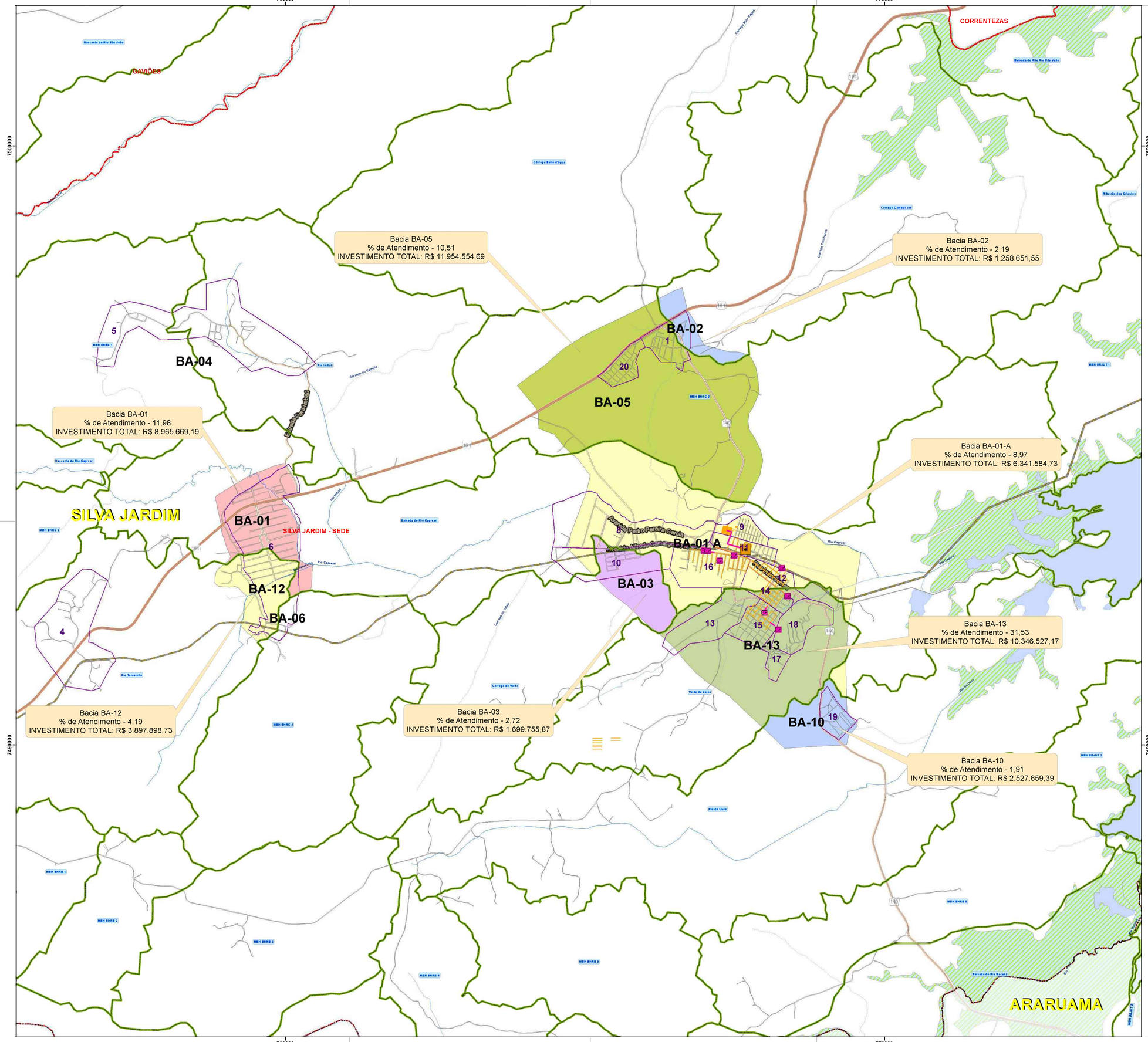
Tabela 114 - Investimentos necessários – Resumo

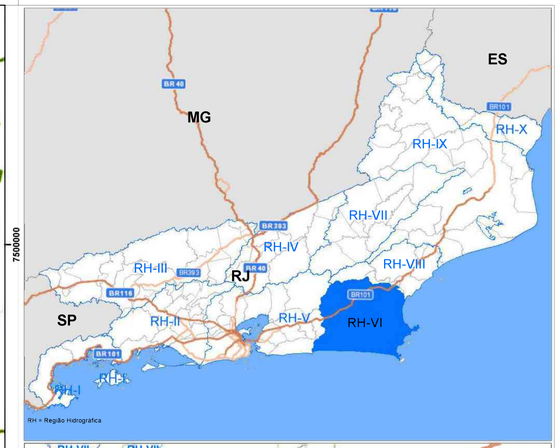
MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA CAJ				
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO				
PROGRAMA	PRAZOS			
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Rede coletora, ligações domiciliares, EEE e linhas de recalque	6.358.582,29	7.683.744,07	12.324.986,99	20.624.987,97
ETE	2.339.712,00	0,00	2.339.712,00	0,00
Projetos	190.757,47	230.512,32	369.749,61	618.749,64
Total de investimentos necessários	8.889.051,76	7.914.256,39	15.034.448,60	21.243.737,61

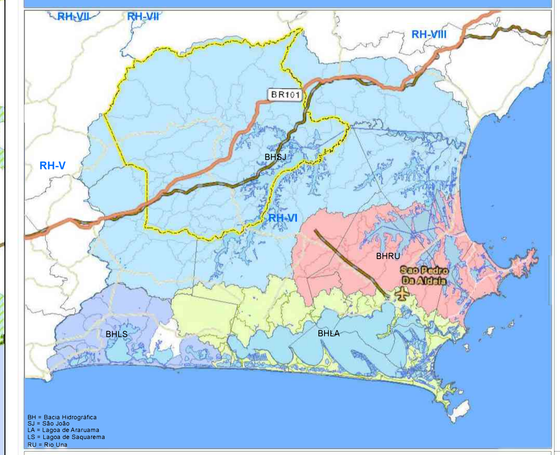
Fonte: SERENCO, 2.013.

Levando-se em consideração que a tarifa consiga suportar apenas o aumento das despesas operacionais devido ao aumento do atendimento da população, os valores demonstrados como investimentos totais são os que deverão ser suportados, anualmente, por recursos municipais, estaduais ou federais, já que os valores previstos no atual plano de investimentos continuarão a ser usados conforme pré-estabelecidos. Como estes sistemas serão operados pela Concessionária, os projetos e a execução deverão ser de comum acordo entre os envolvidos.

O Mapa n.º 08 apresenta os investimentos previstos no Cenário 2.







Legenda

Elementos do Sistema de Esgotamento Sanitário

- Estação Elevatoria de Esgoto (EEE)
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)
- Rede Existente
- Linha de Recalque

Limite Bacias de Esgotamento

- Limite Bacias de Esgotamento

Investimentos na bacia até o ano:

- 2016
- 2017
- 2026
- 2029
- 2030
- 2032
- 2033

- Limite Municipal
- Limite de Distritos
- Limite da Bairros e Zonas Urbanas
- Vias
- Canais
- Lagoas
- Salinas
- Terras Alagadas
- Rio
- Vala de Drenagem
- Córrego
- Oceano Atlântico

BACIA	VALOR TOTAL (R$)
BA 01	R$ 8.965.669,19
BA 01-A	R$ 6.341.584,73
BA 02	R$ 1.258.651,55
BA 03	R$ 1.699.755,87
BA 05	R$ 11.954.554,69
BA 10	R$ 2.527.659,39
BA 12	R$ 3.897.898,73
BA 13	R$ 10.346.527,17
TOTAL	**R$ 46.992.301,32**

ID BAIRRO	NOME
1	Boqueirão
2	Gaviões
3	Quartéis
4	Caxito
5	Imbau
6	Cesário Alvim
7	Bananeiras-Correntezas
8	Fazenda Brasil
9	Nova Silva Jardim
10	Romanópolis
11	Caju
12	Centro
13	Bequinha
14	Santo Expedito
15	Nossa Senhora da Lapa
16	Regnopolis
17	Cidade Nova
18	Morro São Carlos
19	Coqueiros
20	Luciândia

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 23S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500.000,0000
False Northing: 10.000.000,0000
Central Meridian: -45,0000
Scale Factor: 0,9996
Latitude Of Origin: 0,0000
Units: Meter

GOVERNO DO Rio de Janeiro

Rio2016

Secretaria de Ambiente

SERENCO
Serviços de Engenharia Consultiva

OBRA: **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SILVA JARDIM - RJ**

DESENHO Nº: **08**

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

INVESTIMENTOS PREVISTOS
CENÁRIO 02 - ÁREA CAJ

DATA: SET/2013

ESCALA: 1:30.000

PROJETO: ENGª JEFFERSON RENATO TEIXEIRA RIBEIRO - CREA/PR 6.116-D

DESENHO: DJESSER

7.3.3 Cenários Área Prefeitura

As informações a seguir dizem respeito à área sob responsabilidade da Prefeitura Municipal.

Devido à urgência destas localidades contarem com o sistema de coleta e tratamento de esgoto, será proposto 1 cenário, que corresponde ao cenário desejado, onde 99% da população destas áreas será atendida com redes separadoras dentro do período do PMSB (20 anos).

7.3.3.1 Sistematização das informações

A Tabela 115 apresenta a aplicação do método CDP.

Tabela 115 - Condicionantes, Deficiências e Potencialidades

Setor	C	D	P	Fator
				Padrão de lançamento de efluentes (Conama 357/05, Conama 430/11 e DZ 215-R4)
				Área sob responsabilidade da Prefeitura Municipal
				Baixa densidade populacional na área rural
				Inexistência de recursos definidos para investimentos
				Inexistência de cobrança de tarifa dos usuários
				Inexistência de sistema de coleta e tratamento coletivo de esgoto
				Falta de planejamento e fiscalização da Prefeitura
				Inexistência de projetos de rede separadora
				Necessidade de adequações internas dos imóveis para ligação na rede separadora
				Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural
				Busca de recursos para investimentos pela Prefeitura Municipal
				Existência do Consórcio Intermunicipal Lagos São João
				Existência do Comitê de Bacia
				Monitoramento da qualidade das águas dos corpos receptores

Fonte: SERENCO, 2.013.

A Tabela 116 apresenta as ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão.

Tabela 116 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão

Item	Ameaças	Oportunidades
I	Inexistência de recursos definidos para investimentos	Possibilidade de aporte de recursos Municipais, Estaduais e Federais
II	Inexistência de cobrança de tarifa dos usuários	Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010
III	Inexistência de sistema de coleta e tratamento coletivo de esgoto	PMSB prevendo implantação das unidades
IV	Falta de planejamento e fiscalização da Prefeitura	Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010
V	Inexistência de projetos de rede separadora	PMSB estimando metas para o atendimento
VI	Necessidade de adequações internas dos Imóveis para ligação na rede separadora	Lei 11.445/2007
VII	Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural	Lei 11.445/2007 e Decreto 7.217/2010 prevendo universalização

Fonte: SERENCO, 2.013.

A Tabela 117 apresenta o modelo numérico para ponderação das ameaças.

Tabela 117 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças

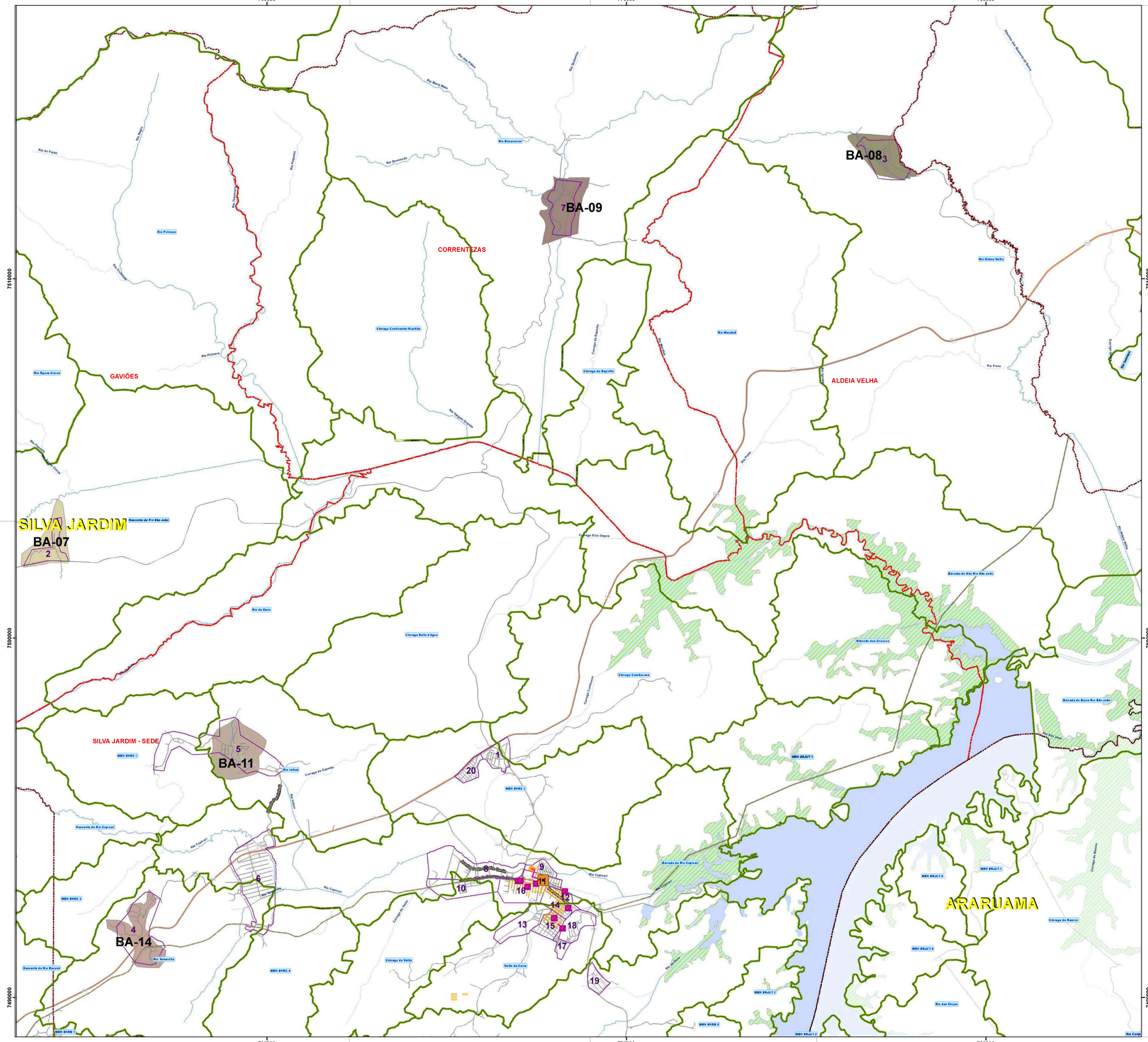
Item	Ameaças	Relevância (1)	Incerteza (2)	Prioridade (3)
I	Inexistência de recursos definidos para investimentos	5	5	25
II	Inexistência de cobrança de tarifa dos usuários	5	5	25
III	Inexistência de sistema de coleta e tratamento coletivo de esgoto	5	5	25
IV	Falta de planejamento e fiscalização da Prefeitura	3	3	9
V	Inexistência de projetos de rede separadora	5	5	25
VI	Necessidade de adequações internas dos imóveis para ligação na rede separadora	5	3	15
VI	Falta de fiscalização e informação sobre atual atendimento da área rural	5	3	15

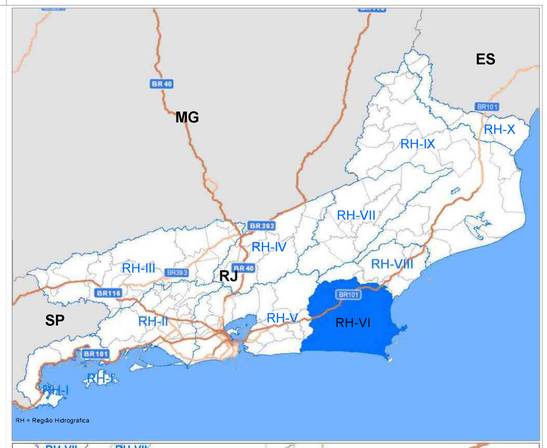
Fonte: SERENCO, 2.013.

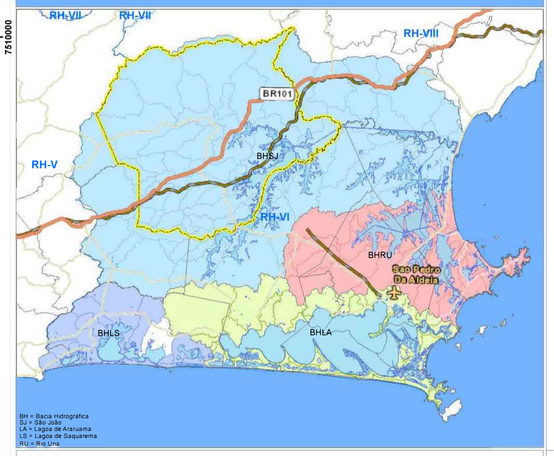
7.3.3.2 Cenário 1

No cenário 1 a coleta será através de rede coletora separadora absoluta. Foram feitas estimativas, que estão nas tabelas a seguir, de valores de investimentos para o atendimento de 97% da população da área sob responsabilidade da Prefeitura com coleta e tratamento através de redes separadoras. Para isso, a região foi dividida em bacias de esgotamento conforme a topografia (estas bacias são grandes divisões, tendo que ser ainda subdivididas em sub-bacias no momento da elaboração dos projetos específicos).

Cada uma das bacias possui suas peculiaridades e, por este motivo, algumas delas serão mais custosas para a execução das obras por causa da distância a locais de bota-fora, existência de mais pavimento, etc.







Legenda

Elementos do Sistema de Esgotamento Sanitário
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE)
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)
- Rede Existente
- Linha de Recalque

Limite Bacias de Esgotamento
- Limite Bacias de Esgotamento

Bacias de Esgotamento

Concessão, Código Bacias
- Prefeitura_BA-07
- Prefeitura_BA-08
- Prefeitura_BA-09
- Prefeitura_BA-11
- Prefeitura_BA-14

- Limite Municipal
- Limite de Distritos
- Limite da Bairros e Zonas Urbanas
- Vias
- Canais
- Lagoas
- Salinas
- Terras Alagadas
- Rio
- Vala de Drenagem
- Córrego
- Oceano Atlântico

ID BAIRRO	NOME
1	Boqueirão
2	Gaviões
3	Quartéis
4	Caxito
5	Imbau
6	Cesário Alvim
7	Bananeiras-Correntezas
8	Fazenda Brasil
9	Nova Silva Jardim
10	Romanópolis
11	Cajú
12	Centro
13	Biquinha
14	Santo Expedito
15	Nossa Senhora da Lapa
16	Reginópolis
17	Cidade Nova
18	Morro São Carlos
19	Coqueiros
20	Luciólândia

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 23S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500.000,0000
False Northing: 10.000.000,0000
Central Meridian: -45,0000
Scale Factor: 0,9996
Latitude Of Origin: 0,0000
Units: Meter

GOVERNO DO Rio de Janeiro

Rio2016

Secretaria de Ambiente

SERENCO
Serviços de Engenharia Consultiva

OBRA:
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SILVA JARDIM - RJ

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE
EXTENSÃO DE REDE E REDE EXISTENTE
DIVISÃO POR MICROBACIAS E DISTRITOS
ÁREA PREFEITURA

DESENHO Nº: **09**

DATA: SET/2013

ESCALA: 1:50.000

PROJETO: ENGº JEFFERSON RENATO TEIXEIRA RIBEIRO - CREA/PR 6.116-D

DESENHO: DJESSER

Os valores de investimentos foram estimados de acordo com projetos e execuções de obras em locais similares (litoral com alto nível do lençol freático), estão com porcentagem de BDI = 25% e foram utilizadas algumas premissas, que serão descritas a seguir. Para as redes coletoras, foram medidas todas as ruas existentes através de fotos por satélite datadas de 2.010. Foras medidas todas as ruas, inclusive as que ainda não possuem ou que possuem pequena quantidade de imóveis, a fim de se estimar a necessidade futura.

Para as ligações domiciliares, foi utilizado o valor de domicílios particulares permanentes obtido pelo Censo 2.010 do IBGE atualizado para o ano de 2.013. Desta forma obteve-se o valor necessário para o atendimento do número atual de imóveis, não somente os que hoje são abastecidos com água pela CAJ e, portanto, contidas em seu sistema comercial, mas sim todos os imóveis. Foi ainda utilizado valor contido na tabela EMOP (Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro) para esta finalidade.

Para a estimativa dos investimentos necessários para a execução das estações elevatórias de esgoto foram utilizadas as seguintes premissas:

- ✓ Utilização de bombas submersíveis e localizadas nos logradouros, sem necessidade de terreno próprio;
- ✓ Instalação de grupo gerador;
- ✓ Divididas em três tipos: pequeno porte, médio porte e grande porte;
- ✓ As de pequeno porte são compostas por poço de sucção e caixa de areia, em estruturas independentes;
- ✓ As de médio e grande porte são compostas por poço de sucção, caixa de areia e gradeamento, em estruturas independentes;
- ✓ Profundidade média;
- ✓ Diâmetro externo do poço de sucção;
- ✓ Diâmetro externo da caixa de areia;
- ✓ Diâmetro externo do gradeamento;
- ✓ DMT até o bota-fora;
- ✓ DMT do canteiro central até o local da obra.
- ✓ Execução de uma estação elevatória a cada 10.000 metros de rede coletora;
- ✓ 50% do total de estações elevatórias são de pequeno porte, por bacia;
- ✓ 30% do total de estações elevatórias são de médio porte, por bacia;
- ✓ 20% do total de estações elevatórias são de grande porte, por bacia;

Com a utilização de todas estas premissas e dos valores contidos nas tabelas EMOP e SCO Rio (formada a partir de pesquisa de preços da Fundação Getúlio Vargas), chegou-se aos seguintes valores por unidade de estação elevatória:

- ✓ Pequeno porte = R$ 173.531,28;
- ✓ Médio porte = R$ 338.424,93;
- ✓ Grande porte = R$ 589.708,36.

Para a estimativa dos investimentos necessários para a execução das linhas de recalque foram utilizadas as seguintes premissas:

- ✓ Execução de 500 m de linhas de recalque para cada estação elevatória prevista;
- ✓ Valor por metro igual a 80% do valor por metro da rede coletora.

Quanto às unidades de tratamento, não existem ainda nesta região nenhuma unidade em operação ou implantação.

Em tópico posterior deste documento, serão propostos cenários para cálculo de estimativas de investimentos para todos os componentes do sistema de esgoto e, nesta ocasião, serão feitos os cálculos para os investimentos necessários em ETEs.

O objetivo do presente trabalho é estimar valores de investimentos, valores estes que serão aferidos na ocasião da execução dos projetos executivos.

Tabela 118 - Resumo geral de investimentos (Área da Prefeitura) – exceto ETEs e projetos

BACIA	REDE COLETORA			LIGAÇÕES DOMICILIARES			ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS				LINHAS DE RECALQUE		
	EXT (m)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	VALOR POR METRO (R$)	QUANT.	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	VALOR POR UNIDADE (R$)	PEQ. PORTE (un)	MEDIO PORTE (un)	GRANDE PORTE (un)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	EXT. (m)	VALOR TOTAL COM BDI (R$)	VALOR POR METRO (R$)
BA 08 - Aldeia Velha	6.719	2.687.600,00	400,00	381	341.760,81	897,01	1	0	0	173.531,28	500	160.000,00	320,00
BA 09 - Bananeiras	3.283	1.313.200,00	400,00	114	102.259,14	897,01	1	0	0	173.531,28	500	160.000,00	320,00
BA 11 - Imbaú	8.518	3.407.200,00	400,00	375	336.378,75	897,01	1	1	0	511.956,21	1.000	320.000,00	320,00
BA 14 - Caxito	7.100	2.840.000,00	400,00	298	267.308,98	897,01	1	0	0	173.531,28	500	160.000,00	320,00
TOTAL	25.620	10.248.000,00		1.168	1.047.707,68		4	1	0	1.032.550,05	2.500	800.000,00	
TOTAL GERAL		13.128.257,73											

Fonte: SERENCO, 2.013.

Pelas tabelas anteriores, serão necessários mais de R$ 13.000.000,00 (treze milhões) para a execução das ligações domiciliares, redes coletoras, estações elevatórias e linhas de recalque da região não concedida, devendo-se ainda somar a estes valores os custos com projetos e estações de tratamento.

Ainda deve-se levar em conta que o item ligações domiciliares contempla apenas a parte que compete ao sistema público, isto é, até a divisa do lote do imóvel. Ainda existirão custos para adequações da parte interna de cada imóvel, o que consideramos como contra partida dos moradores, que deverão arcar com estes custos.

Para o atendimento através das redes separadoras, serão utilizados os dados da tabela a seguir para a estimativa da porcentagem da população atendida por bacia.

Não há atendimento atual com sistema coletivo nesta região. O que existe são soluções individuais.

Tabela 119 - Porcentagem de atendimento por bacia – área da Prefeitura

BACIA	ATENDIMENTO
BA 08 - Aldeia Velha	31,00%
BA 09 - Bananeiras	9,00%
BA 11 - Imbaú	31,00%
BA 14 - Caxito	26,00%
TOTAL	97,00%

Fonte: SERENCO, 2.013.

O restante da área da Prefeitura para que se atinja 100% de atendimento diz respeito ao Distrito de Gaviões, que será atendido por soluções individuais, devido ao seu tamanho.

Quanto à Comunidade Juturnaíba, esta não será inserida no cenário 1, pois já está sendo contemplada com tratamento de esgoto através de um biodigestor.

Para este cenário, será utilizada uma evolução no atendimento da população de 5% ao ano.

Deve-se ressaltar que este índice de atendimento diz respeito somente ao atendimento com rede separadora.

Com o nível de atendimento proposto, a demanda do sistema de esgoto será a seguinte.

Tabela 120 - Cenário 1 - Demandas para o sistema de esgoto (redes separadoras) – área da Prefeitura

		POPULAÇÃO			REDE	DEMANDA ESGOTO L/S		
ANO		EQUIVALENTE	% ATEND.	ATENDIDA	EXT. (m)	VAZÃO DE INFILTRAÇÃO	MÉDIA	MÉDIA + INF.
-1	2.012	3.587						
0	2.013	3.664						
1	2.014	3.741	5%	187	1.396	0,28	0,38	0,66
2	2.015	3.818	10%	382	2.793	0,56	0,77	1,33
3	2.016	3.895	15%	584	4.189	0,84	1,16	2,00
4	2.017	3.972	20%	794	5.586	1,12	1,58	2,70
5	2.018	4.048	25%	1.012	6.982	1,40	1,98	3,38
6	2.019	4.124	30%	1.237	8.378	1,68	2,41	4,08
7	2.020	4.201	35%	1.470	9.509	1,90	2,80	4,70
8	2.021	4.276	40%	1.711	10.611	2,12	3,17	5,29
9	2.022	4.352	45%	1.958	11.712	2,34	3,53	5,87
10	2.023	4.428	50%	2.214	12.814	2,56	3,91	6,47
11	2.024	4.503	55%	2.477	13.915	2,78	4,37	7,16
12	2.025	4.578	60%	2.747	15.017	3,00	4,85	7,85
13	2.026	4.653	65%	3.025	16.056	3,21	5,34	8,55
14	2.027	4.729	70%	3.310	17.422	3,48	5,84	9,33
15	2.028	4.804	75%	3.603	18.787	3,76	6,36	10,12
16	2.029	4.878	80%	3.903	20.152	4,03	6,89	10,92
17	2.030	4.953	85%	4.210	21.518	4,30	7,43	11,74
18	2.031	5.028	90%	4.525	23.067	4,61	7,99	12,60
19	2.032	5.102	95%	4.847	24.890	4,98	8,56	13,53
20	2.033	5.176	97%	5.021	25.620	5,12	8,86	13,99

Fonte: SERENCO, 2.013.

Para o cálculo das demandas foram utilizadas as seguintes premissas:

- ✓ Simultaneidade de 70% da população flutuante;
- ✓ Consumo per capta e perdas = conforme estudo da FGV para a 2ª revisão quinquenal;
- ✓ Vazão de infiltração = 0,2 l / s.km;
- ✓ Coeficiente de retorno = 0,8.

Não há, atualmente, unidades de tratamento nesta região. Serão propostos valores de investimentos estimados para as ETEs de acordo com a necessidade das demandas calculadas comparando com a capacidade instalada. Desta forma, o investimento em ETE será demonstrado como um número geral, tendo que se

determinar os locais de instalação das unidades na ocasião da elaboração dos projetos executivos. Todos os tratamentos propostos são terciários.

Se forem considerados como base os custos de implantação publicados no livro intitulado "introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos", de autoria de Marcos Von Sperling e publicado pelo Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG, um tratamento composto por lodos ativados convencional com remoção biológica de Nitrogênio e Fósforo o custo de implantação máximo é de R$ 190,00/hab (ano base 2009).

Se estes valores forem atualizados para janeiro de 2013 pelo INCC, encontra-se R$ um valor de R$ 243,72 para novas ETEs com tratamento terciário.

Em todas as unidades de tratamento devem existir grupos geradores a fim de garantir o funcionamento mesmo sem o fornecimento de energia elétrica.

A ordem de prioridade adotada para atendimento da população com redes separadoras levou em conta informações prestadas pela Prefeitura Municipal das áreas mais necessitadas devido às condições de saúde pública. Desta forma, o cronograma de execução de cada bacia, segundo o Cenário 1, é o seguinte.

Tabela 121 - Cronograma de execução – Cenário 1 - 2.014 a 2.023

BACIA	ATENDIMENTO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
BA 08 - Aldeia Velha	31,00%										
BA 09 - Bananeiras	9,00%										
BA 11 - Imbaú	31,00%										
BA 14 - Caxito	26,00%										
INV. REDE COLETORA, LIGAÇÕES, EEE E LR (R$)		750.087,70	750.087,70	750.087,70	750.087,70	750.087,70	750.087,70	199.560,33	622.757,79	622.757,79	622.757,79
INV. PROJETO (R$)		22.502,63	22.502,63	22.502,63	22.502,63	22.502,63	22.502,63	5.986,81	18.682,73	18.682,73	18.682,73
INV. ETE (R$)		389.952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	389.952,00	0,00	0,00	0,00
INV. TOTAL (R$)		1.162.542,33	772.590,33	772.590,33	772.590,33	772.590,33	772.590,33	595.499,14	641.440,53	641.440,53	641.440,53

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 122 - Cronograma de execução –Cenário 1 - 2.024 a 2.033

BACIA	ATENDIMENTO	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
BA 08 - Aldeia Velha	31,00%										
BA 09 - Bananeiras	9,00%										
BA 11 - Imbaú	31,00%										
BA 14 - Caxito	26,00%										
INV. REDE COLETORA, LIGAÇÕES, EEE E LR (R$)		622.757,79	622.757,79	521.571,59	661.700,05	661.700,05	661.700,05	661.700,05	785.684,57	971.661,34	388.664,54
INV. PROJETO (R$)		18.682,73	18.682,73	15.647,15	19.851,00	19.851,00	19.851,00	19.851,00	23.570,54	29.149,84	11.659,94
INV. ETE (R$)		0,00	0,00	318.054,60	0,00	0,00	0,00	0,00	109.674,00	0,00	0,00
INV. TOTAL (R$)		641.440,53	641.440,53	855.273,34	681.551,05	681.551,05	681.551,05	681.551,05	918.929,10	1.000.811,18	400.324,47

Fonte: SERENCO, 2.013.

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA PREFEITURA		
PROGRAMA	1	Rede coletora, ligações domiciliares, estações elevatórias e linhas de recalque
OBJETIVO	1.1	Implantação de unidades de coleta e transporte de esgoto
FUNDAMENTAÇAO		Para aumento do atendimento da população com redes separadoras, estas unidades deverão ser implantadas
METODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		(população atendida / população da área de concessão) / 100

METAS			
IMEDIATA - ATE 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MEDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Parte de Imbaú	Parte de Imbaú e parte de Aldeia Velha	Parte de Aldeia Velha e parte de Caxito	Parte de Caxito e parte de Bananeiras

PROJETOS E AÇOES						
CODIGO	DESCRIÇAO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSIVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO	
1.1.1	Execução de parte de Imbaú	2.250.263,10				Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
1.1.2	Execução de parte de Imbaú e parte de Aldeia Velha		3.695.339,01			Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
1.1.3	Execução de parte de Aldeia Velha e parte de Caxito			3.713.245,07		Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
1.1.4	Execução de parte de Caxito e parte de Bananeiras				3.469.410,55	Recursos Municipais, Estaduais ou Federais

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA PREFEITURA		
PROGRAMA	2	Estação de tratamento de esgoto
OBJETIVO	2.1	Implantação de estações de tratamento de esgotos
FUNDAMENTAÇAO		Com o aumento da população atendida será necessária a implantação de novas ETEs
METODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Vazão de tratamento

METAS			
IMEDIATA - ATE 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MEDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Implantação de ETE em Imbaú	Implantação de ETE em Aldeia Velha	Implantação de ETE em Caxito	Implantação de ETE em Bananeiras

PROJETOS E AÇOES						
CODIGO	DESCRIÇAO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSIVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO	
2.1.1	Implantação de ETE em Imbaú para atendimento de 1600 hab.	389.952,00				Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
2.1.2	Implantação de ETE em Aldeia Velha para atendimento de 1600 hab.		389.952,00			Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
2.1.3	Implantação de ETE em Caxito para atendimento de 1305 hab.			318.054,60		Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
2.1.4	Implantação de ETE em Bananeiras para atendimento de 450 hab.				109.674,00	Recursos Municipais, Estaduais ou Federais

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA PREFEITURA		
PROGRAMA	3	Projeto do sistema de esgotamento sanitário (redes separadoras)
OBJETIVO	3.1	Elaboração de projetos executivos das unidades do sistrema a serem implantadas
FUNDAMENTAÇAO		Para a execução das obras previstas neste cenário, é necessária a existência de projetos executivos
METODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Bacias atendidas

METAS			
IMEDIATA - ATE 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MEDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Projetos dos itens 1.1.1 e 2.1.1	Projetos dos itens 1.1.2 e 2.1.2	Projetos dos itens 1.1.3 e 2.1.3	Projetos dos itens 1.1.4 e 2.1.4

PROJETOS E AÇOES						
CODIGO	DESCRIÇAO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSIVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO	
3.1.1	Elaboração de projetos para unidades dos itens 1.1.1 e 2.1.1	67.507,89				Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
3.1.2	Elaboração de projetos para unidades dos itens 1.1.2 e 2.1.2		110.860,17			Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
3.1.3	Elaboração de projetos para unidades dos itens 1.1.3 e 2.1.3			111.397,35		Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
3.1.4	Elaboração de projetos para unidades dos itens 1.1.4 e 2.1.4				104.082,32	Recursos Municipais, Estaduais ou Federais

Tabela 123 - Investimentos necessários – redes coletoras, ligações domiciliares, estações elevatórias e linhas de recalque

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA PREFEITURA						
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	OBJETIVO	COD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
Rede coletora, ligações domiciliares, EEE e linhas de recalque	Implantação de unidades de coleta e transporte de esgoto	1.1.1	2.250.263,10			
		1.1.2		3.695.339,01		
		1.1.3			3.713.245,07	
		1.1.4				3.469.410,55
Total de investimentos necessários			2.250.263,10	3.695.339,01	3.713.245,07	3.469.410,55

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 124 - Investimentos necessários – ETE

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA PREFEITURA						
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	OBJETIVO	COD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
ETE	Implantação de ETEs	2.1.1	389.952,00			
		2.1.2		389.952,00		
		2.1.3			318.054,60	
		2.1.4				109.674,00
Total de investimentos necessários			389.952,00	389.952,00	318.054,60	109.674,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 125 - Investimentos necessários – Projetos

MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA PREFEITURA						
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	OBJETIVO	COD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
Projetos	Elaboração de projetos executivos	3.1.1	67.507,89			
		3.1.2		110.860,17		
		3.1.3			111.397,35	
		3.1.4				104.082,32
Total de investimentos necessários			67.507,89	110.860,17	111.397,35	104.082,32

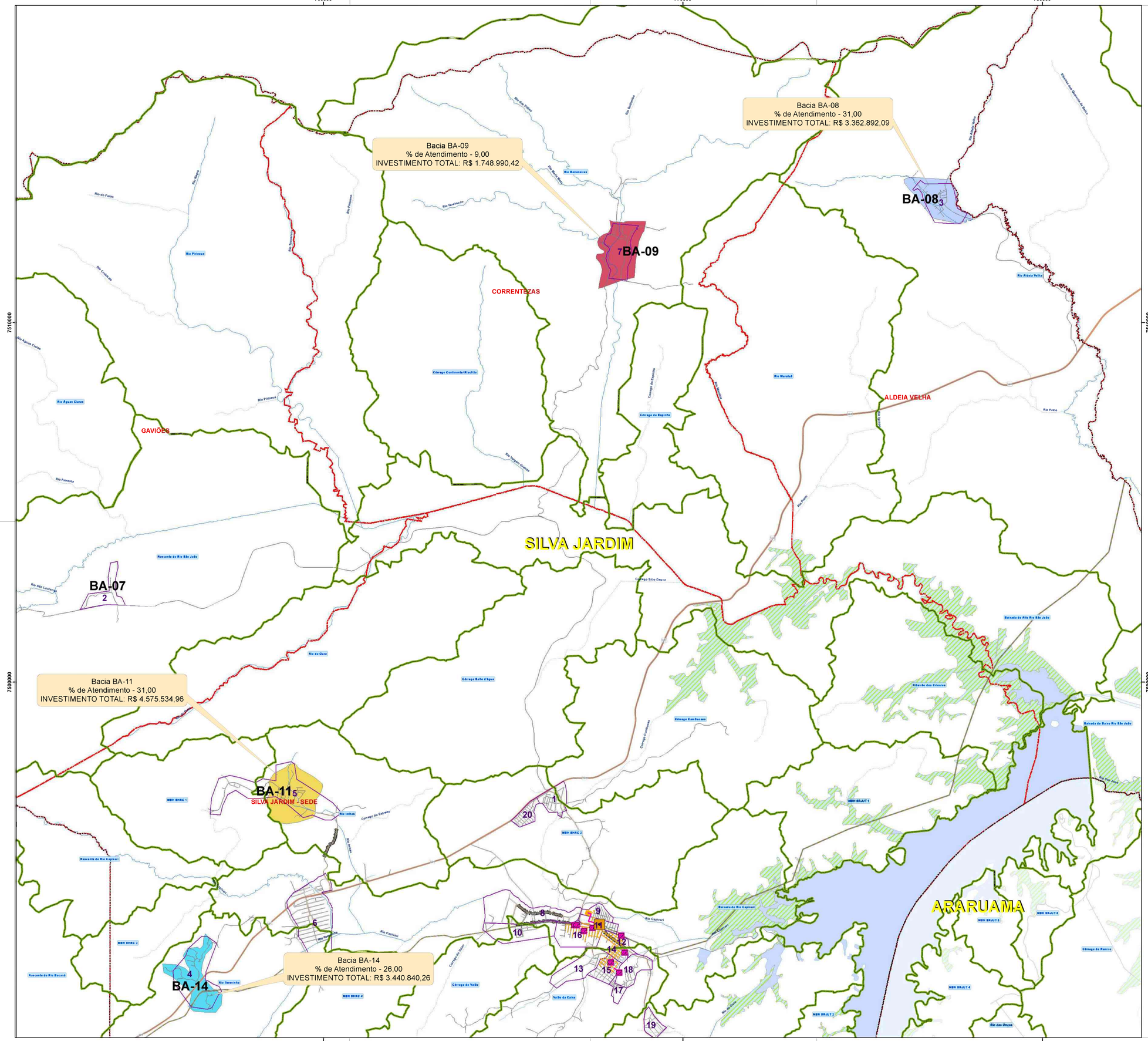
Fonte: SERENCO, 2.013.

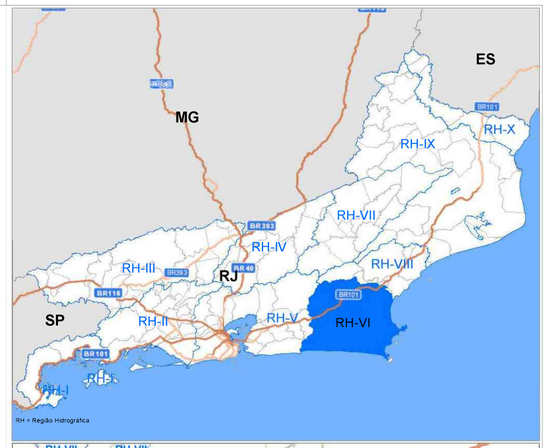
Tabela 126 - Investimentos necessários – Resumo

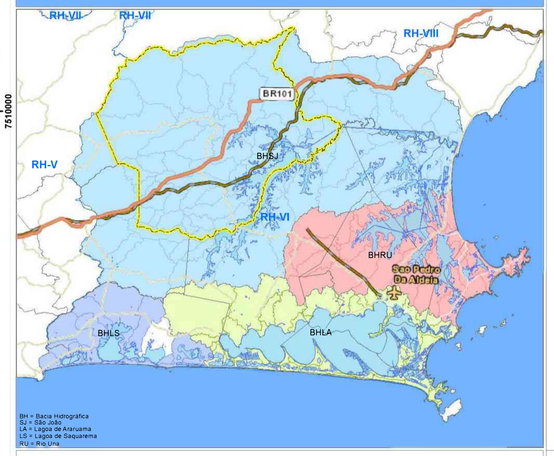
MUNICIPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA DA PREFEITURA				
CRONOGRAMA FISICO-FINANCEIRO				
PROGRAMA	PRAZOS			
	IMEDIATO	CURTO	MEDIO	LONGO
Rede coletora, ligações domiciliares, EEE e linhas de recalque	2.250.263,10	3.695.339,01	3.713.245,07	3.469.410,55
ETE	389.952,00	389.952,00	318.054,60	109.674,00
Projetos	67.507,89	110.860,17	111.397,35	104.082,32
Total de investimentos necessários	2.707.722,99	4.196.151,18	4.142.697,02	3.683.166,87

Fonte: SERENCO, 2.013.

O Mapa n.º 10 apresenta os investimentos previstos no Cenário 1.







Legenda

Elementos do Sistema de Esgotamento Sanitário
- Estação Elevatória de Esgoto (EEE)
- Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)
- Rede Existente
- Linha de Recalque

Limite Bacias de Esgotamento
- Limite Bacias de Esgotamento

Investimentos na bacia até o ano:
- Prefeitura, 2020
- Prefeitura, 2026
- Prefeitura, 2031
- Prefeitura, 2033

- Limite Municipal
- Limite de Distritos
- Limite da Bairros e Zonas Urbanas
- Vias
- Canais
- Lagoas
- Salinas
- Terras Alagadas
- Rio
- Vala de Drenagem
- Córrego
- Oceano Atlântico

BACIA	VALOR TOTAL (R$)
BA 08 - Aldeia Velha	R$ 3.362.892,09
BA 09 - Bananeras	R$ 1.748.990,42
BA 11 - Imbau	R$ 4.575.534,96
BA 14 - Caxito	R$ 3.440.840,26
TOTAL	R$ 13.128.257,73

ID BAIRRO	NOME
1	Boqueirão
2	Gaviões
3	Quartéis
4	Caxito
5	Imbau
6	Cesário Alvim
7	Bananeiras-Correntezas
8	Fazenda Brasil
9	Nossa Silva Jardim
10	Romanópolis
11	Cajú
12	Centro
13	Biquinha
14	Santo Expedito
15	Nossa Senhora da Lapa
16	Reginópolis
17	Cidade Nova
18	Morro São Carlos
19	Coqueiros
20	Luciólândia

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 23S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984
False Easting: 500.000,0000
False Northing: 10.000.000,0000
Central Meridian: -45,0000
Scale Factor: 0,9996
Latitude Of Origin: 0,0000
Units: Meter

GOVERNO DO Rio de Janeiro

Rio2016

Secretaria de Ambiente

SERENCO
Serviços de Engenharia Consultiva

OBRA: **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SILVA JARDIM - RJ**

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
INVESTIMENTOS PREVISTOS
CENÁRIO 01 - ÁREA PREFEITURA

DESENHO Nº: **10**

DATA: SET/2013

ESCALA: 1:50.000

PROJETO: ENGª JEFFERSON RENATO TEIXEIRA RIBEIRO - CREA/PR 6.116-D

DESENHO: DJESSER

7.3.4 Área Rural

Para a área rural, deverá haver atendimento através de soluções individuais.

Para a estimativa de investimentos desta parcela da população foram utilizadas as seguintes premissas:

- ✓ Devido à falta de informações sobre as atuais condições de atendimento, foi considerado que todos os domicílios desta área necessitarão de investimentos para serem atendidos;
- ✓ Para o cálculo da população da área não concedida ao longo do período de projeto, foi mantida a mesma taxa de urbanização do Censo 2.010;
- ✓ Foi utilizada a taxa de 3,45 habitantes por domicílio;
- ✓ Valor de investimento retirado dos itens n.º 74197/001 e 74198/002 da Tabela SINAPI (serviços) para o Estado do Rio de Janeiro (ref.: junho/2.013) correspondentes à execução de fossa séptica e sumidouro.

Tabela 127 - Investimentos estimados para a área rural

		POPULAÇÃO DA ÁREA RURAL			
ANO		ÁREA RURAL (hab.)	DOMICÍLIOS (ud)	INCREMENTO DE DOMICÍLIOS (ud)	INVESTIMENTO ESTIMADO (R$)
1	2.014	5.489	1.591	530	1.697.284,10
2	2.015	5.603	1.624	547	1.750.090,87
3	2.016	5.717	1.657	580	1.855.704,40
4	2.017	5.830	1.689	32	102.413,12
5	2.018	5.943	1.722	33	105.613,53
6	2.019	6.056	1.755	33	105.613,53
7	2.020	6.168	1.787	32	102.413,12
8	2.021	6.281	1.820	33	105.613,53
9	2.022	6.392	1.852	32	102.413,12
10	2.023	6.504	1.885	33	105.613,53
11	2.024	6.616	1.917	32	102.413,12
12	2.025	6.727	1.949	32	102.413,12
13	2.026	6.838	1.982	33	105.613,53
14	2.027	6.949	2.014	32	102.413,12
15	2.028	7.060	2.046	32	102.413,12
16	2.029	7.170	2.078	32	102.413,12
17	2.030	7.280	2.110	32	102.413,12
18	2.031	7.391	2.142	32	102.413,12
19	2.032	7.500	2.174	32	102.413,12
20	2.033	7.610	2.205	31	99.212,71
			Total		7.056.904,05

Fonte: SERENCO, 2.013.

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
PROGRAMA	4	Tratamento
OBJETIVO	4.1	Implantação de soluções individuais
FUNDAMENTAÇÃO		Para o atendimento da população da área rural e também da área urbana não contemplada com sistema coletivo, deverão ser previstas soluções individuais
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		Atendimento da população

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Implantação de soluções individuais	Implantação de soluções individuais	Implantação de soluções individuais	Implantação de soluções individuais

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.1.1	Implantação de soluções individuais	5.303.079,37				Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
4.1.2	Implantação de soluções individuais		624.079,95			Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
4.1.3	Implantação de soluções individuais			620.879,54		Recursos Municipais, Estaduais ou Federais
4.1.4	Implantação de soluções individuais				508.865,19	Recursos Municipais, Estaduais ou Federais

7.3.5 Resumo dos investimentos do Sistema de Esgotamento Sanitário

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
DESCRIÇÃO	PRAZOS				TOTAL
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
Total de investimentos necessários - cenário 1 (CAJ)	CONFORME CRONOGRAMA FÍSICO (7.º T.A.)				
Total de investimentos necessários - cenário 2 (CAJ)	8.889.051,76	7.914.256,39	15.034.448,60	21.243.737,61	53.081.494,36
Total de investimentos necessários - cenário 1 (Pref.)	2.707.722,99	4.196.151,18	4.142.697,02	3.683.166,87	14.729.738,06
Investimentos em soluções individuais	5.303.079,37	624.079,95	620.879,54	508.865,19	7.056.904,05

7.3.6 Propostas adicionais

7.3.6.1 Aspectos operacionais

Quanto ao aspecto operacional do sistema de esgotamento sanitário, é necessário que se garanta seu pleno funcionamento mesmo com falta de fornecimento de energia elétrica, evitando a contaminação do meio ambiente com a sua parada temporária. Desta forma propõe-se que sejam instalados grupos geradores em todas as estações elevatórias e também nas unidades de tratamento.

7.3.6.2 Novos empreendimentos

Para os novos condomínios horizontais e loteamentos, o proprietário deve ser o responsável pelo projeto e execução da rede de esgotamento sanitário. Deverá haver um procedimento entre o setor responsável pela aprovação da Prefeitura e a Concessionária, caso o novo empreendimento esteja em área concedida, para que seja estudada a possibilidade de atendimento, as obras necessárias a este atendimento e para que o projeto elaborado pelo empreendedor seja aprovado pela Concessionária.

Caso não haja possibilidade de interligação com o sistema existente, o empreendimento deverá contar com unidade de tratamento própria, aprovada pelo

órgão ambiental e, caso não haja, corpo receptor próximo, o esgoto tratado poderá ser lançado na galeria de água pluvial.

7.3.7 Tarifas

Devido aos investimentos necessários mostrados nos itens anteriores, fez-se um estudo sobre a atual tarifa cobrada pela Concessionária quanto aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário a fim de se estimar qual parcela de investimentos pode ser suportado via cobrança tarifária, estudo este que está detalhado no produto 7.

Através de comparações feitas entre as tarifas atuais da CAJ e as tarifas também atuais da CEDAE, da SABESP e também valores disponibilizados pelo SNIS (sistema nacional de informações sobre saneamento) de tarifas médias praticadas pelos prestadores de serviços em todo o Brasil, chegou-se à conclusão que a atual tarifa da CAJ está no limite superior, sendo mais elevada do que a grande maioria dos prestadores no Brasil.

Isto não quer dizer que o valor cobrado é abusivo ou injusto, já que os valores são calculados e estabelecidos conforme regras contratuais e aprovados pela Agência Reguladora e Poder Concedente. Quer dizer apenas que, no caso dos Municípios atendidos pela CAJ, a situação local encontrada anteriormente à concessão dos serviços à iniciativa privada fez com que fosse preciso um valor maior de tarifa para cobrir os gastos com investimentos e operação dos sistemas.

A partir destas informações, conclui-se que aumentos tarifários devem ser evitados e que os valores necessários para a execução das obras de água e esgoto não previstas no atual contrato (Plano de investimentos constante no Terceiro Termo Aditivo) devem ser financiados por outras fontes que não a arrecadação através da cobrança de tarifas dos usuários.

Quanto às despesas operacionais, poderá haver um aumento, isto porque o número de estações elevatórias de esgoto aumentará, além da porcentagem de atendimento, que atingirá 99%, valor superior ao que existe atualmente. Caso semelhante ocorre com o sistema de abastecimento de água, onde os volumes tratados e transportados aumentarão, fazendo com que as despesas operacionais também aumentem. Desta forma sugere-se que este aumento das despesas seja coberto via cobrança tarifária.

7.3.8 Educação ambiental

É de suma importância que, além dos investimentos para a implantação dos sistemas de água e esgoto, tenha uma educação ambiental constante da população usuária destes sistemas.

Pensando nisso, existe uma obrigatoriedade da Agenersa que a CAJ realize um plano de educação ambiental, que é apresentado para aprovação da Agenersa.

Deverá ser feito também, por parte da Prefeitura Municipal, um plano de educação ambiental de forma a atingir a população da área sob sua responsabilidade.

7.4 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

No Produto 7 encontra-se detalhado o método de convergência das ameaças críticas ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e sua hierarquização, utilizada para a definição dos programas propostos:

- ✓ Hidrologia;
- ✓ Microdrenagem;
- ✓ Macrodrenagem;
- ✓ Gestão do Sistema, e,
- ✓ Defesa Civil.

7.4.1 Cenários MILOGRANA, J (2009)

A tese de doutorado MILOGRANA.J, Sistemática de Auxílio à Decisão para a Seleção de Alternativas de Controle de Inundações Urbanas, UNB, 2009, Brasília/DF, apresenta contribuições bastante interessantes para a construção de cenários, as quais destacam-se a seguir:

a) Inundações lentas ou fluviais, em regiões planas;
b) Inundações rápidas ou por chuvas torrenciais;
c) Inundações por escoamento urbano, em pequenas bacias até 10km^2;
d) Inundações pelas torrentes, em áreas com declividades acima de 6%;
e) Submersões marinhas;
f) Inundações estuarinas;
g) Inundações por remanso da rede de drenagem pluvial, e,
h) Inundações por elevação do nível do Lençol Freático.

Dessas, as mais representativas para a Região dos Lagos, são: a), b), c), d) e g).

Ainda, são relacionadas algumas medidas mitigadoras a serem levadas em consideração, tais como:

a) Poços de infiltração;

b) Valas, valetas e planos de infiltração;
c) Trincheiras de infiltração e detenção;
d) Pavimentos permeáveis com estrutura de detenção e infiltração;
e) Telhados armazenadores;
f) Bacias de retenção ou detenção de cheias:
    1. A céu aberto (parques urbanos);
    2. Áreas úmidas;
    3. Bacias subterrâneas.
g) Diques, e,
h) Canais de desvio.

Finalmente, sugere que o aumento na eficiência do escoamento poderá se dar através de:

a) Dragagem (limpeza) de tubulações, galerias, canais e leitos de rios;
b) Substituições dos revestimentos de canais, e,
c) Retificação de canais.

Recomenda também, que os projetos deverão obedecer os critérios hidrológicos determinados para a Região, bem como a vulnerabilidade (susceptibilidade e valor) das áreas sujeitas às inundações.

A partir dessas principais considerações propõem a construção de quatro cenários.

A. Sem medidas de controle de inundações, ou seja, desocupação das áreas alagadas com relocações (medidas emergenciais);
B. Controle de cheias através de barramentos (medidas paliativas);
C. Construção de diques de contenção, com adequação de pontes e faixas de domínio com canais paralelos (com medidas estruturais e sem medidas preventivas), e,
D. Sistema de Previsão e Alerta pela instalação de sensores de precipitação de nível, datalogger, transmissor e software de comunicação (com medidas preventivas, estruturais e estruturantes).

7.4.2 Cenários PLANSAB

O Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB, orientou-se pela realização de cinco Seminários Regionais, um em cada Região do País, apoiado em diversos eventos, os quais possibilitaram a construção de três cenários plausíveis (hipóteses) para a Política de Saneamento Básico no Brasil.

Dos três cenários construídos o Cenário 1 foi eleito como o de preferência para a Política de Saneamento Básico no País.

Para a consolidação do cenário normativo proposto, foram elencados 23 indicadores (07 para o abastecimento de águas, 06 para o esgotamento sanitário, 05 para os resíduos sólidos, 04 para a gestão e o planejamento, e, 01 para a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas), sendo estabelecidas metas para cada indicador nas diferentes macrorregiões do País, para os anos 2015, 2020 e 2030.

Ainda para drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, quatro componentes básicos foram considerados:

- ✓ A implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana;
- ✓ A reposição desses ao longo do horizonte de simulação;
- ✓ A reposição dos sistemas de drenagem clássicos (macrodrenagem) existentes nos municípios, ao longo do período, tendo por foco a redução do risco de inundação, e,
- ✓ Adequação dos sistemas de drenagem em áreas urbanizadas que sofrem com inundações.

Não se incluem os custos relacionados a desapropriação ou aquisição de terrenos, nem as obras de microdrenagem. Os custos para a expansão e reposição dos sistemas de drenagem foram estimados para a Região Sudeste, conforme segue:

Tabela 128 - Necessidade de investimentos em drenagem e manejo de águas pluviais urbanas entre o ano base de 2011 e os anos 2015, 2020 e 2030.

Natureza dos Investimentos	2011 a 2015	2011 a 2020	2011 a 2030
Expansão	2.832	5.520	8.568
Reposição	1.535	3.023	6.083
Total (x)	4.367	8.543	14.651

(x) em milhões de reais.

Fonte: PLANSAB, 2.011.

Ainda o PLANSAB, 2011, detalha que em média 36% dos investimentos em expansão correspondem à implantação de sistemas em áreas de expansão urbana e 64% correspondem aos custos associados aos danos nas áreas já urbanizadas. Em reposição, em média, no País, 63% correspondem à reposição do patrimônio atualmente existente e 37% à reposição dos sistemas que serão implantados em áreas de expansão urbana. Logo, em termos de necessidades de investimentos totais em medidas estruturais e estruturantes para atendimento das metas estabelecidas foram estimados os valores detalhados na tabela a seguir em milhões de reais, para todo o País.

Tabela 129 - Necessidade de investimentos totais em drenagem e manejo de águas pluviais urbanas para o País.

Medidas	2015	2020	2030
Estruturais	6.480	12.768	21.817
Estruturantes	10.694	21.099	33.317
Totais	17.173	33.867	55.134

Fonte: PLANSAB, 2011.

Como metas estipuladas para a Região Sudeste, em termos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, o indicador recomendado foi o D1 - % de municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos, correspondendo a 51% em 2008, e previsto em 15%, para 2030.

Em termos de gestão dos serviços de saneamento básico, na qual se inclui a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas, o PLANSAB, 2011, define as seguintes metas para a Região Sudeste:

Tabela 130 - Metas para gestão dos serviços de saneamento básico na Região Sudeste do País (em %).

INDICADOR	ANO	(%)
G1.(%)de municípios com órgão de planejamento para as ações e serviços de saneamento básico	2015	40
	2020	60
	2030	80
G2. (%) de municípios com Plano de Saneamento Básico ou Ambiental	2015	60
	2020	80
	2030	100
G3.(%)de municípios com serviços públicos de saneamento básico fiscalizados e regulados	2015	40
	2020	60
	2030	80
G4.(%) de municípios com instância de controle social das ações e serviços de saneamento básico (Conselho de Saneamento ou outro)	2015	60
	2020	80
	2030	100

Fonte: PLANSAB, 2.011.

7.4.3 Cenário Proposto

Em função do exposto e das ameaças críticas detectadas para o Município de Silva Jardim, sugere-se como Cenário Principal, a redução das inundações e/ou alagamentos nas áreas urbanas do Município (Sede e Distritos) através de metas, programas e ações a seguir detalhadas.

Serão levadas em consideração recomendações de desocupação de áreas alagadas com relocações, incentivo às ações mitigadoras, instalação de Sistema de Previsão e Alerta, bem como a instituição de órgão de planejamento e execução de serviços e obras programadas, a elaboração de Plano Diretor de Drenagem e

finalmente a consolidação do Controle Social pela atuação efetiva do Conselho Municipal de Meio Ambiente/Saneamento Básico.

A figura a seguir resume o anteriormente exposto.

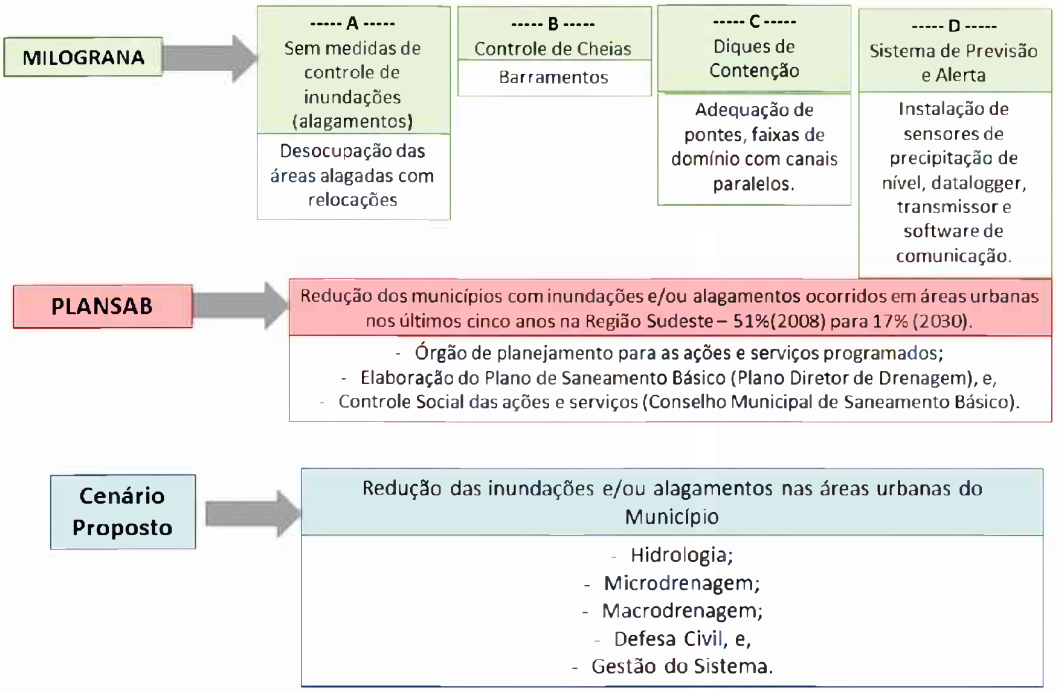


Figura 67 – Cenários – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Fonte: SERENCO, 2.013.

7.4.4 Metas, programas e ações

Detalham-se a seguir, as principais metas, programas e ações a serem observadas quando da implementação do PMSB.

7.4.4.1 Qualitativas

Destacam-se as seguintes:

1. Criar nos cidadãos uma consciência de preservação dos recursos hídricos e naturais, através de campanhas, cursos curriculares na Rede Municipal de Ensino e em eventos específicos;
2. Coibir o lançamento de águas servidas e esgotos sanitários, com ou sem tratamento, na rede de galerias de águas pluviais, que deverão ter o destino adequado em rede apropriada;
3. Promover a preservação e recuperação de nascentes;
4. Promover a conservação da rede hidrológica, inclusive com a revegetação de mata ciliar e a renaturalização de canalizações;
5. Promover o controle de erosão em terraplenagens e em terrenos desprovidos de vegetação;

6. Promover o controle de assoreamento dos corpos d'água;
7. Coibir a deposição de materiais ao longo dos corpos d'água, em especial os resíduos da construção civil, resíduos orgânicos e o lixo doméstico.
8. Estabelecer plano de uso e ocupação das bacias hidrográficas, em especial quanto à proteção das áreas de fundos de vale, dos corpos d'água e de áreas de recarga de aquíferos;
9. Inserir os parâmetros necessários à manutenção da permeabilidade do solo e ao sistema de retenção de águas das chuvas na política de uso e ocupação do solo;
10. Promover obras de manutenção de infraestrutura, como a limpeza e o desassoreamento dos rios, córregos e canais, o redimensionamento de obras de micro drenagem, a recuperação estrutural de obras de infraestrutura;
11. Executar obras de ampliação de infraestrutura como a construção de galerias, pontes e travessias e a proteção das margens dos rios, córregos e canais;
12. Promover e incentivar a implantação de vegetação ao longo dos corpos d'água, nas nascentes, nas cabeceiras e nas áreas de recarga de aquíferos;
13. Promover e incentivar programa para conservação do solo e combate à erosão, no meio rural e no meio urbano.

Deverá ainda ser desenvolvido um programa de prevenção de alerta contra eventos críticos de chuvas intensas para proporcionar agilidade na mobilização de ações emergenciais nos eventos de enchentes, minimizando a possibilidade de maiores prejuízos materiais e risco a perda de vidas e risco a saúde pública.

Devem também ser definidos parâmetros de impermeabilização de terrenos e as necessidades de implantação de medidas estruturais com obras de micro e macro drenagem, a recuperação da rede hidrológica de uma maneira mais ampla, indo desde a recuperação de nascentes, matas ciliares e até a renaturalização de córregos, bem como as medidas não estruturais para o controle de impermeabilização do solo e ainda os programas de educação ambiental.

Sempre que houver novos empreendimentos (loteamentos: condomínios e outros) deverão ser exigidos projetos de drenagem com previsão de escoamento superficial, rede subterrânea e bacias de controle de vazão.

Pela grande reclamação de moradores, foi estimado também a instalação de bocas de lobo sifonadas, para minimizar o mau cheiro causado pela coleta de esgoto sanitário nas redes de drenagem, que não foram projetadas para tal fim, e mesmo

após a implantação do sistema de "tomada em tempo seco", não foram realizadas as obras de adequação necessárias, previstas para instalação na Zona Central.

7.4.4.2 Quantitativas

Para o alcance das proposições estabelecidas no PMSB, está prevista e elaboração de Estudos, Projetos e Ações que ofereçam subsídios para nortear a implantação das metas programadas, destacando-se:

- Estudo Hidrológico e Hidrodinâmico das Bacias Hidrográficas do Município com seus hidrogramas de cheias, definição dos escoamentos, estudo de chuvas intensas, entre outros.
- Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana, a partir do cadastro da rede existente, detalhando-se em planta e perfil a micro e macrodrenagem, possibilitando propor e projetar as intervenções necessárias, desconectando-se o esgotamento sanitário da rede de águas pluviais, com identificação e análise do processo de ocupação e uso do solo urbano. Definição de áreas sujeitas e restrições de uso e intervenções de prevenção e controle de inundações.
- Elaboração de mapas de risco de inundações/deslizamentos associados a diferentes tempos de recorrência com definição dos coeficientes de impermeabilização, com definição do zoneamento das áreas inundáveis.
- Implantação de Sistema de Prevenção e Alerta com a finalidade de antecipar a ocorrência de inundações avisando a população e tomando as medidas necessárias para redução dos danos resultantes da inundação.
- Estruturação da Defesa Civil, tendo em vista três fases distintas: prevenção através de atividades para minimizar as inundações quando as mesmas ocorrerem; alerta, durante a fase de ocorrência estabelecendo os níveis de acompanhamento, alerta e emergência e a mitigação, após o evento ter ocorrido, tendo em vista diminuir os prejuízos, conforme figura a seguir, mapa de alerta.

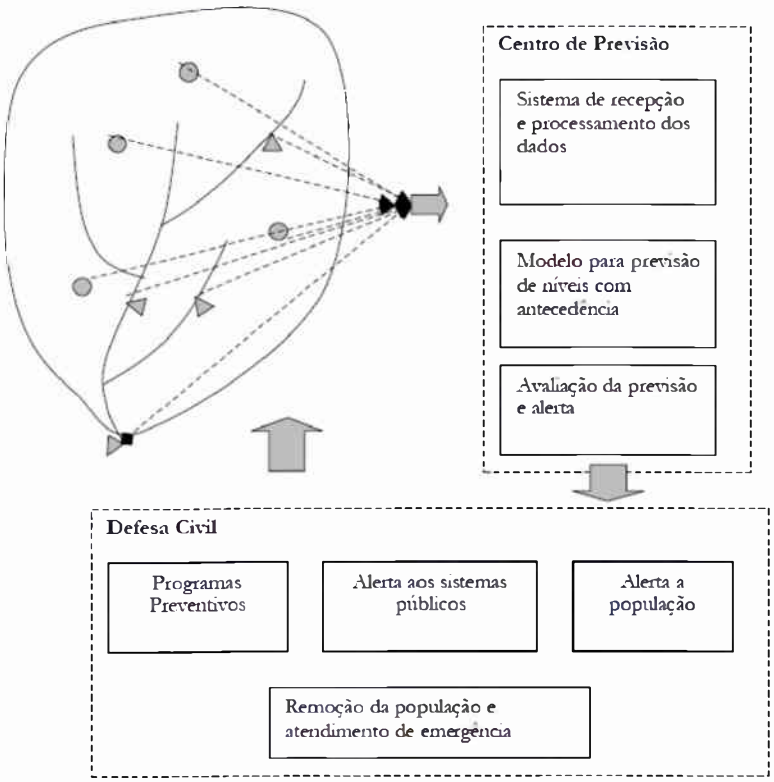


Figura 68 – Mapa de Alerta

Fonte: SERENCO, 2.013.

- Gestão do Sistema através de estrutura institucional locada na Prefeitura Municipal para definição de ações de integração das diferentes estruturas atualmente disponíveis voltadas à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, com criação de banco de dados único e arquivo do sistema já implementado ou projetado.
- Estabelecimento de um programa bem definido para erradicação de ligações clandestinas de esgotos sanitários, de conformidade com a substituição do sistema de tomada em tempo seco por um sistema separador absoluto.
- Estabelecimento de ações para proteção e revitalização dos corpos d'água, cujo objetivo seja o de melhorar as condições de vida da população através do envolvimento da comunidade.

Na sequência, apresentam-se as propostas detalhadas, dentro dos 05 (cinco) Programas sugeridos anteriormente, em formato de fichas com os objetivos, fundamentação, método de monitoramento, metas, projetos, ações, investimentos e possíveis fontes de financiamento:

- Hidrologia;
- Defesa Civil, e,

- Microdrenagem;
- Macrodrenagem;
- Gestão do Sistema.

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	1	Hidrologia
OBJETIVO	1.1	Elaboração de estudo de chuvas intensas para o município, definindo indicadores de referência para os projetos de drenagem
FUNDAMENTAÇÃO		Para se projetar a micro e macrodrenagem, torna-se imprescindível o conhecimento do estudo hidrológico da região, ou seja, a transformação de chuva em vazão. Esse estudo deve ser feito levando em consideração o histórico de dados pluviométricos existentes na região, observando as características fundamentais da chuva: intensidade, duração, frequência e distribuição. Com os dados obtidos, é necessário aplicação de um método de ajuste, análise dos pluviogramas, seleção das precipitações, análise estatística das intensidades, e determinação da relação intensidade versus duração versus frequência, para se chegar a equações que representem as chuvas intensas no município.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Estudo elaborado

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaboração do Estudo de Chuvas Intensas	-	Revisão do Estudo de Chuvas Intensas	Revisão do Estudo de Chuvas Intensas

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.1.1	Elaboração do Estudo de Chuvas Intensas	120.000,00				Consórcio Intermunicipal Lagos São João
1.1.2	Revisão do Estudo de Chuvas Intensas			40.000,00	40.000,00	Consórcio Intermunicipal Lagos São João

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	1	Hidrologia
OBJETIVO	1.2	Elaboração de manual para obras de drenagem
FUNDAMENTAÇÃO		As obras de microdrenagem existentes nos municípios da Região dos Lagos, geralmente estão vinculadas às obras de pavimentação. No entanto, falta às Prefeituras uma estrutura para poder analisar os projetos e fiscalizar a execução dessas obras, seguindo normas técnicas específicas. Para tanto, deverá ser elaborado um manual para padronizar as obras de drenagem, contemplando desde a fase de projetos até a execução das mesmas.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Manual elaborado

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaboração de Manual para Obras de Drenagem	-	-	-

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.2.1	Elaboração de Manual para Obras de Drenagem	80.000,00				Consórcio Intermunicipal Lagos São João

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
OBJETIVO	2.1	Elaboração do cadastro georreferenciado da rede de microdrenagem do município
FUNDAMENTAÇÃO		Dentre as principais carências do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município, destaca-se a falta de um cadastro georreferenciado da rede de microdrenagem. O cadastro permite aos órgãos públicos fazer um planejamento exato das áreas com maior carência do atendimento desses serviços, e ainda detectar os problemas pontuais da microdrenagem, como o entupimento da rede, sub-dimensionamento, ligações de esgoto sanitário, obstruções, entre outros, além de ser ponto inicial para a elaboração do Plano Diretor de Drenagem. O cadastro deverá conter informações sobre diâmetro da rede, comprimeto, tipo de material utilizado, localização georreferenciada das caixas de ligação, poços de visita e outros componentes (com informações sobre cota de fundo e do terreno), declividade e ligações de esgoto sanitário. Quando da realização de novas obras de drenagem, o cadastro deverá ser atualizado, incorporando novas informações ao banco de dados existente.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Cadastro elaborado

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaboração do cadastro da rede de microdrenagem	Atualização do cadastro	Atualização do cadastro	Atualização do cadastro

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.1.1	Levantamento em campo	80.000,00				Prefeitura Municipal
2.1.2	Criação do cadastro com os dados levantados em campo	70.000,00				Prefeitura Municipal
2.1.3	Atualização do cadastro	10.000,00	30.000,00	30.000,00	30.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
OBJETIVO	2.2	Incentivo ao aproveitamento das águas de chuva
FUNDAMENTAÇÃO		Atualmente, existem diversas tecnologias aplicadas à construção civil para realizar a captação e posterior utilização das águas de chuva. No entanto, os municípios brasileiros carecem de incentivos para a utilização dessas tecnologias, que tem por objetivo minimizar o uso de água tratada (potável), para fins menos nobres, como para vasos sanitários ou máquinas de lavar. Diversos estudos comprovam que a água de chuva é recomendada para esses usos. Além disso, com a captação das águas de chuva nas próprias residências, diminui-se a quantidade de chuva escoada pelas vias e calçadas públicas, diminuindo também o risco de alagamentos e outros problemas relacionados à drenagem urbana.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Número de construções (residenciais ou comerciais) com sistemas de aproveitamento de águas de chuva

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaboração de projeto de lei, e implantação de sistemas de captação de águas de chuva nos prédios públicos e privados			

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.2.1	Elaborar projeto de lei incentivando a captação e aproveitamento de águas de chuva em novas construções	25.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal
2.2.1	Implantar sistemas de captação de águas de chuva nos prédios públicos da administração municipal	-	100.000,00	100.000,00	100.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
OBJETIVO	2.3	Criação de dispositivos legais para regulamentar a pavimentação no município
FUNDAMENTAÇÃO		O município de Silva Jardim ainda possui grande parte das vias públicas sem pavimentação asfáltica, predominando o uso de paralelepípedos, anti-pó, ou mesmo ruas em terra. Nos últimos anos, foram realizadas diversas obras de mobilidade urbana, entre elas a pavimentação de ruas que ainda não possuíam essa infraestrutura. No entanto, não há uma legislação municipal com padronização para essas obras, o que pode causar diversos problemas principalmente relacionados à drenagem urbana. Atualmente já existem tecnologias de pavimentação permeável que permitem a passagem de água e ar através de seu material, ajudando na prevenção de enchentes, recarga dos aquíferos subterrâneos e manutenção das vazões dos cursos d'água nas épocas de seca. Essas tecnologias podem ser incentivadas pela Prefeitura, para as áreas de expansão urbanas.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Quilômetros de pavimentos permeáveis executados

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaboração de projeto de lei			

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.3.1	Elaborar projeto de lei regulamentando a pavimentação do município, com incentivo às tecnologias de pavimento permeável	40.000,00				Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
OBJETIVO	2.4	Obras de reposição da microdrenagem já existente
FUNDAMENTAÇÃO		As redes de microdrenagem existentes no município foram em boa parte executadas juntamente com as obras de pavimentação das vias públicas, muitos anos atrás. Como não há registros desses projetos na Prefeitura Municipal, e não há um cadastro atualizado da condição dessas redes, muitas delas apresentam problemas de sub-dimensionamento e obstruções, e deverão passar por obras de reposição para não causar problemas de alagamentos. À partir do cadastro da rede, deverão ser localizadas as áreas para realização das obras de intervenção. Prioritariamente, deverão ser feitas intervenções nas localidades do Caju e Varginha. Foram estimados os valores de 500m de obras de reposição da microdrenagem por ano, ao custo de R$ 1.150,00/m, totalizando R$ 575.000,00/ano, valores que deverão ser confirmados durante a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Metros de rede de drenagem com obras de reposição

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaboração de projetos	Execução de obras de reposição	Execução de obras de reposição	Execução de obras de reposição

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.4.1	Elaborar projetos para obras de reposição	75.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal
2.4.2	Executar as obras projetadas	-	3.450.000,00	3.450.000,00	2.875.000,00	Ministério das Cidades

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
OBJETIVO	2.5	Obras de rede de microdrenagem, para áreas de expansão urbanas
FUNDAMENTAÇÃO		Além das obras de reposição das redes de drenagem já existentes, nas áreas de expansão urbanas deverão ser projetadas e executadas obras para microdrenagem, como parte da infra-estrutura mínima para a ocupação dessas localidades, a cargo dos empreendedores
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Quilômetros de redes de drenagem executadas em áreas de expansão urbana

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaboração de projetos e execução das obras	Execução das obras	Execução das obras	Execução das obras

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.5.1	Elaborar projetos para obras de drenagem em áreas de expansão urbana	*	-	-	-	Iniciativa privada
2.5.2	Executar as obras projetadas	*	*	*	*	Iniciativa privada

*Valores serão estimados conforme os projetos de novos loteamentos forem elaborados

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	3	Macrodrenagem
OBJETIVO	3.1	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana
FUNDAMENTAÇÃO		O Plano Diretor de Drenagem Urbana tem por objetivo criar mecanismos de gestão da infra-estrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e córregos em áreas urbanas. O Plano tem como principais produtos a regulamentação dos novos empreendimentos e planos de controle estrutural e não estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas da cidade.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Plano Diretor de Drenagem Urbana elaborado

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana	-	Revisão do Plano	Revisão do Plano

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.1.1	Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana	600.000,00	-	-	-	INEA
3.1.2	Revisar o Plano	-	-	70.000,00	70.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	3	Macrodrenagem
OBJETIVO	3.2	Obras de recuperação e manutenção dos canais e galerias de macrodrenagem
FUNDAMENTAÇÃO		Os canais e galerias de macrodrenagem existentes no município necessitam de manutenção constante, para evitar o acúmulo de sedimentos e de materiais que possam dificultar o escoamento das águas pluviais. Quanto não há essa manutenção periódica, é necessária a realização de obras de recuperação desses canais e galerias, com apoio de equipamentos e maquinários para desobstrução dos mesmos. Foi estimado um custo de R$ 500.000,00/ano para as obras de macrodrenagem no município. No entanto esse valor deverá ser confirmado com a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Quilômetros de canais e galerias com obras de recuperação; 2. Quilômetros de canais e galerias com obras de manutenção.

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Execução de obras de recuperação dos canais e galerias de macrodrenagem	Manutenção dos canais e galerias	Manutenção dos canais e galerias	Manutenção dos canais e galerias

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.2.1	Executar obras de recuperação dos canais e galerias de macrodrenagem	1.500.000,00				Ministério das Cidades
3.2.2	Manutenção dos canais e galerias de macrodrenagem		3.000.000,00	3.000.000,00	2.500.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	4	Defesa Civil
OBJETIVO	4.1	Atualização do cadastro de áreas de risco de alagamento
FUNDAMENTAÇÃO		Durante a elaboração deste Plano Municipal de Saneamento Básico, foram levantadas as principais áreas com risco de alagamento de Silva Jardim, juntamente com os técnicos da Prefeitura Municipal. O banco de dados gerado deverá ser atualizado pela Defesa Civil Municipal, sempre que houver uma ocorrência de eventos adversos no município.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Acompanhamento da atualização do cadastro

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Atualização do cadastro de áreas de risco	Atualização do cadastro de áreas de risco	Atualização do cadastro de áreas de risco	Atualização do cadastro de áreas de risco

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.1.1	Atualizar o cadastro de áreas de risco	20.000,00	20.000,00	30.000,00	40.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	4	Defesa Civil
OBJETIVO	4.2	Capacitação de voluntários para a Defesa Civil
FUNDAMENTAÇÃO		A Coordenadoria de Defesa Civil necessita do apoio de voluntários moradores de áreas de risco para alertar a população sobre a ocorrência de eventos adversos. Com a capacitação, esses voluntários estarão preparados para auxiliar a população sobre quais ações deverão ser tomadas para minimizar os impactos desses eventos.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Número de voluntários capacitados

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Capacitação de 10 voluntários	Capacitação de 10 voluntários	Capacitação de 10 voluntários	Capacitação de 10 voluntários

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.2.1	Cadastrar e capacitar 40 voluntários, moradores das áreas de risco	10.000,00	15.000,00	20.000,00	30.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	4	Defesa Civil
OBJETIVO	4.3	Elaboração do PLANCON
FUNDAMENTAÇÃO		A Coordenadoria de Defesa Civil necessita elaborar o PLANCON - Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil, tendo em vista estabelecere definir os elementos necessários para previnir e atender a população atingida por eventos adversos causados por inundações e/ou deslizamentos.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Plano elaborado

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaborar o PLANCON	Atualização do Plano	Atualização do Plano	Atualização do Plano

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.3.1	Elaborar o PLANCON	40.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal
4.3.2	Atualização do Plano	-	15.000,00	15.000,00	15.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	4	Defesa Civil
OBJETIVO	4.4	Instalação do sistema de controle e alerta de cheias
FUNDAMENTAÇÃO		O INEA assinou em 2013, acordo de Cooperação com o Ministério Italizano do Meio Ambiente e da Tutela do Território e do Mar (IMELS), cujo objetivo é melhorar a gestão de risco de inundações e desmoronamentos no Estado do Rio de Janeiro, por meio de intercâmbio técnico-científico e análise de casos dos procedimentos mais eficientes em ambos os países. O Projeto Flash - Sistema de Previsão e Prevenção aos Riscos de Inundação e Escorregamentos -, que tem o apoio do Fórum das Américas, é parte do programa de cooperação que busca melhorar a análise de riscos, as previsões, os sistemas de alarme, planejamento e agilidade nas respostas aos desastres naturais. O projeto visa a melhorar o atual sistema estadual de monitoramento do Inea, através do seu Centro de Controle Operacional (CCO), que integra várias informações relativas à qualidade do ar, das águas, incêndios florestais, acidentes com cargas perigosas e desastres naturais, com o Alerta de Cheias. O projeto prevê ainda a adoção de uma estrutura de previsão, alarme e resposta em caso de deslizamentos e inundações ligada a redes de televisão, WEB e redes sociais para avisar a população sobre possíveis riscos e orientar as equipes de Defesa Civil. Para aumentar a eficiência do sistema antecipando informações e possibilitando a prevenção, o Inea está adquirindo dois radares meteorológicos para acrescentar ao seu sistema no início de 2014, que permitirão a vigilância contínua e em tempo real das precipitações em todo o território estadual e cuja previsão é de que esteja em operação em dezembro deste ano. Como principal beneficiário, o município deverá dar apoio à implementação do sistema, e auxiliar no monitoramento local dos dados.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Sistema em funcionamento

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Implantar sistema de alerta de cheias	-	-	-

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.4.1	Instalar o sistema de controle e alerta de cheias	-	-	-	-	INEA
4.4.2	Apoio local à manutenção do sistema	-	50.000,00	50.000,00	50.000,00	Defesa Civil Municipal

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
OBJETIVO	5.1	Reformulação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente
FUNDAMENTAÇÃO		A Politíca Nacional de Saneamento Básico, no PLANSAB, define a necessidade de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo dos Municipios, titulares dos serviços de saneamento básico, podendo delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos Termos do art. 211 da Constituição Federal e da Lei Nº 11.107/2005. No caso de Silva Jardim, os projetos de drenagem urbana estão vinculadas à Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras, porém não há uma coordenadoria específica para este fim. A reformulação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente , trará ao Município a possibilidade de melhor organizar e fiscalizar os seviços de saneamento básico (água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos). Criar dentro da Secretaria, a UGPLAN, Unidade de Gerenciamento do Plano Municipal de Saneamento Básico e dos Planos Setoriais.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Criar a UGPLAN

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Criar a UGPLAN na Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Acompanhar e Fiscalizar	Acompanhar e Fiscalizar	Acompanhar e Fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.1.1	Encaminhar à Câmara Municipal minuta de Lei para reformulação da SMMA	5.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal
5.1.2	Implantar a UGPLAN	*	*	*	*	Prefeitura Municipal

*Valores a serem definidos quando da criação da UGPLAN

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
OBJETIVO	5.2	Criação de mecanismos legais para obras de drenagem em novas ocupações urbanas
FUNDAMENTAÇÃO		O incentivo à criação de áreas de expansão no município deve conter mecanismos legais exigindo a execuação de obras de microdrenagem urbana, para evitar futuros problemas relacionados à alagamentos, inundação e outros decorrentes da falta de redes de drenagem, incentivando a implantação de dispositivos para infiltração das águas pluviais no solo, implantar telhados para armazenamento, implantar pisos drenantes, reservatórios para acumulação das águas de chuva, entre outros
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Criar mencanismos legais em áreas de expansão; 2. Incentivar medidas de mitigação/retenção das águas da chuva

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaboração de projeto de lei exigindo obras de microdrenagem para novas ocupações urbanas e implantar medidas mitigadoras	Incentivo às medidas mitigadoras	Incentivo às medidas mitigadoras	Incentivo às medidas mitigadoras

PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.2.1	Elaborar projeto de lei	10.000,00				Prefeitura Municipal
5.2.2	Incentivar a implantação de medidas de mitigação/retenção de águas de chuva	20.000,00	40.000,00	60.000,00	80.000,00	Prefeitura Municipal

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
OBJETIVO	5.3	Criação do Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico
FUNDAMENTAÇÃO		Para um melhor controle sobre os indicadores do saneamento básico no município, deverá ser criado um sistema de informações de saneamento municipal, contendo indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade, para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Criar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico, específico para a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Criar o SMISB	Atualizar os dados	Atualizar os dados	Atualizar os dados

PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
5.3.1	Criar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico	10.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal
5.3.2	Atualizar o SMISB	-	5.000,00	5.000,00	5.000,00	Prefeitura Municipal

7.4.5 Cronograma Físico-Financeiro

A partir dos programas, projetos e ações propostos, foi possível estabelecer um cronograma físico-financeiro para os investimentos na área de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, divididas em imediato, curto, médio e longo prazos.

A seguir estão apresentados detalhadamente os custos projetados por programas:

Tabela 131 - Cronograma financeiro (Programa 1)

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS						
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1. Hidrologia	1.1 Elaboração de estudo de chuvas intensas para o município, definindo indicadores de referência	1.1.1	R$ 120.000,00	-	-	-
		1.1.2	-	-	R$ 40.000,00	R$ 40.000,00
		soma	R$ 120.000,00	R$ -	R$ 40.000,00	R$ 40.000,00
		total	R$			200.000,00
	1.2 Elaboração de manual para obras de drenagem	1.2.1	R$ 80.000,00	-	-	-
		soma	R$ 80.000,00	R$ -	R$ -	R$ -
		total	R$			80.000,00
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R$ 200.000,00	R$ -	R$ 40.000,00	R$ 40.000,00
		total	R$			280.000,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 132 - Cronograma financeiro (Programa 2)

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS												
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO												
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS									
			IMEDIATO		CURTO		MÉDIO		LONGO			
2. Microdrenagem	2.1 Elaboração do cadastro georreferenciado da rede de microdrenagem do município	2.1.1	R$	80.000,00		-		-		-		
		2.1.2	R$	70.000,00		-		-		-		
		2.1.3	R$	10.000,00	R$	30.000,00	R$	30.000,00	R$	30.000,00		
		soma	R$	160.000,00	R$	30.000,00	R$	30.000,00	R$	30.000,00		
		total	R$							250.000,00		
	2.2 Incentivo ao aproveitamento das águas de chuva	2.2.1	R$	25.000,00		-		-		-		
		2.2.2		-	R$	100.000,00	R$	100.000,00	R$	100.000,00		
		soma	R$	25.000,00	R$	100.000,00	R$	100.000,00	R$	100.000,00		
		total	R$							325.000,00		
	2.3 Criação de dispositivos legais para regulamentar a pavimentação no município	2.3.1	R$	40.000,00		-		-		-		
		soma	R$	40.000,00	R$	-	R$	-	R$	-		
		total	R$							40.000,00		
	2.4 Obras de reposição da microdrenagem já existente	2.4.1	R$	75.000,00		-		-		-		
		2.4.2		-	R$	3.450.000,00	R$	3.450.000,00	R$	2.875.000,00		
		soma	R$	75.000,00	R$	3.450.000,00	R$	3.450.000,00	R$	2.875.000,00		
		total	R$							9.850.000,00		
	2.5 Obras de rede de microdrenagem para áreas de expansão urbanas	2.5.1		-		-		-		-		
		2.5.2		-		-		-		-		
		soma	R$	-	R$	-	R$	-	R$	-		
		total	R$							-		
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R$	300.000,00	R$	3.580.000,00	R$	3.580.000,00	R$	3.005.000,00		
		total	R$							10.465.000,00		

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 133 - Cronograma financeiro (Programa 3)

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS												
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO												
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS									
			IMEDIATO		CURTO		MÉDIO		LONGO			
3. Macrodrenagem	3.1 Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana	3.1.1	R$	600.000,00		-		-		-		
		3.1.2		-		-	R$	70.000,00	R$	70.000,00		
		soma	R$	600.000,00	R$	-	R$	70.000,00	R$	70.000,00		
		total	R$							740.000,00		
	3.2 Manutenção dos canais e galerias de macrodrenagem	3.2.1	R$	1.000.000,00		-		-		-		
		3.2.2		-	R$	3.000.000,00	R$	3.000.000,00	R$	2.500.000,00		
		soma	R$	1.000.000,00	R$	3.000.000,00	R$	3.000.000,00	R$	2.500.000,00		
		total	R$							9.500.000,00		
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R$	1.600.000,00	R$	3.000.000,00	R$	3.070.000,00	R$	2.570.000,00		
		total	R$							10.240.000,00		

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 134 - Cronograma financeiro (Programa 4)

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS						
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4. Defesa Civil	4.1 Atualização do cadastro de áreas de risco de alagamento	4.1.1	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 30.000,00	R$ 40.000,00
		soma	R$ 20.000,00	R$ 20.000,00	R$ 30.000,00	R$ 40.000,00
		total	R$			110.000,00
	4.2 Elaboração de um Plano de Conscientização Ambiental	4.2.1	R$ 10.000,00	R$ 15.000,00	R$ 20.000,00	R$ 30.000,00
		soma	R$ 10.000,00	R$ 15.000,00	R$ 20.000,00	R$ 30.000,00
		total	R$			75.000,00
	4.3 Elaboração do PLANCON	4.3.1	R$ 40.000,00	-	-	-
		4.3.2	-	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00
		soma	R$ 40.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00	R$ 15.000,00
		total	R$			85.000,00
	4.4 Instalação do sistema de controle e alerta de cheias	4.4.1	-	-	-	-
		4.4.2	-	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00
		soma	R$ -	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00
		total	R$			150.000,00
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R$ 70.000,00	R$ 100.000,00	R$ 115.000,00	R$ 135.000,00
		total	R$			420.000,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 135 - Cronograma financeiro (Programa 5)

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS						
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
5. Gestão do Sistema	5.1 Reformulação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente	5.1.1	R$ 5.000,00	-	-	-
		5.1.2	-	-	-	-
		soma	R$ 5.000,00	R$ -	R$ -	R$ -
		total	R$			5.000,00
	5.2 Criação de mecanismos legais para obras de drenagem em novas ocupações urbanas	5.2.1	R$ 10.000,00	-	-	-
		5.2.2	R$ 20.000,00	R$ 40.000,00	R$ 60.000,00	R$ 80.000,00
		soma	R$ 30.000,00	R$ 40.000,00	R$ 60.000,00	R$ 80.000,00
		total	R$			210.000,00
	5.3 Criação do Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico	5.3.1	R$ 48.000,00	-	-	-
		5.3.2	-	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00
		soma	R$ 48.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00	R$ 25.000,00
		total	R$			123.000,00
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R$ 83.000,00	R$ 65.000,00	R$ 85.000,00	R$ 105.000,00
		total	R$			338.000,00

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 136 - Resumo do cronograma

QUADRO-RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO				
PROGRAMA	PRAZOS			
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1. Hidrologia	R$ 200.000,00	R$ -	R$ 40.000,00	R$ 40.000,00
2. Microdrenagem	R$ 300.000,00	R$ 3.580.000,00	R$ 3.580.000,00	R$ 3.005.000,00
3. Macrodrenagem	R$ 1.600.000,00	R$ 3.000.000,00	R$ 3.070.000,00	R$ 2.570.000,00
4. Defesa Civil	R$ 70.000,00	R$ 100.000,00	R$ 115.000,00	R$ 135.000,00
5. Gestão do Sistema	R$ 83.000,00	R$ 65.000,00	R$ 85.000,00	R$ 105.000,00
Soma	**R$ 2.253.000,00**	**R$ 6.745.000,00**	**R$ 6.890.000,00**	**R$ 5.855.000,00**
TOTAL	**R$**			**21.743.000,00**

Fonte: SERENCO, 2.013.

Nota-se, pela tabela anterior, que os investimentos para a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas estão diluídos entre os 20 anos do Plano, considerando imediato, curto, médio e longo prazos.

Na tabela a seguir, pode-se observar que os investimentos estão concentrados principalmente nos programas de micro e macrodrenagem, pois envolvem custos de execução de grandes obras de interferência urbana. O valor médio anual foi feito pela divisão do custo total pelos 20 anos.

Tabela 137 - Investimentos por programa

INVESTIMENTOS POR PROGRAMA				
PROGRAMA	**TOTAL DE INVESTIMENTOS**		**VALOR MÉDIO ANUAL**	
1. Hidrologia	R$	280.000,00	R$	14.000,00
2. Microdrenagem	R$	10.465.000,00	R$	523.250,00
3. Macrodrenagem	R$	10.240.000,00	R$	512.000,00
4. Defesa Civil	R$	420.000,00	R$	21.000,00
5. Gestão do Sistema	R$	338.000,00	R$	16.900,00
TOTAL	**R$**	**21.743.000,00**	**R$**	**1.087.150,00**

Fonte: SERENCO, 2013

Foi possível também, estimar valores de investimentos por fontes de recursos, sendo elas Prefeitura Municipal, INEA/FECAM, Consórcio Intermunicipal Lagos São João e Ministério das Cidades.

Portanto, pode-se concluir que os investimentos necessários para os próximos 20 anos na área de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no município de Silva Jardim, estarão concentrados no orçamento da Prefeitura Municipal, e recursos provenientes de programas do Ministério das Cidades, tabela a seguir.

Tabela 138 - Fontes de recursos (valor total)

DESPESAS ESTIMADAS POR FONTE DE RECURSOS				
Despesa total	**Valor total (20 anos)**		**Valor médio anual**	
Prefeitura Municipal	R$	10.088.000,00	R$	504.400,00
INEA	R$	600.000,00	R$	30.000,00
CILSJ	R$	280.000,00	R$	14.000,00
Ministério das Cidades	R$	10.775.000,00	R$	538.750,00
TOTAL	**R$**	**21.743.000,00**	**R$**	**1.087.150,00**

Fonte: SERENCO, 2013

Os valores considerados foram detalhados no memorial de Cálculo do Produto 7.

7.4.6 Análise Econômico-Financeira

De extrema importância para o sucesso das metas, programas, projetos e ações propostas pelo PMSB, complementam as proposições anteriormente descritos, a análise econômico-financeira do setor drenagem e manejo de águas pluviais. A análise executada, busca elencar os elementos necessários para o conhecimento da sustentabilidade do sistema já implantado e a ser implementado ao longo dos próximos 20 anos.

De acordo com o diagnóstico do setor, apresentado detalhadamente no Produto 4, foi possível observar que o Município possui recursos orçamentários específicos para a Drenagem e o Manejo de Águas Pluviais Urbanas de acordo com a Lei Municipal Nº2.417/2012. Os recursos utilizados para reparos nas redes, galerias e canais, são oriundos do orçamento da Secretaria Municipal de Obras, os quais encontram-se diluídos em diferentes rubricas orçamentárias. Para a execução de novas obras, os recursos para drenagem, na maior parte das vezes, vêm agregados aos recursos de pavimentação. Obras de drenagem de maior envergadura, normalmente são financiadas com recursos externos específicos. A microdrenagem em loteamentos novos (áreas de expansão) deve ser executada pelo empreendedor.

A Lei municipal n.º 1.599, de 28 de dezembro de 2.012 estimou as receitas e fixou as despesas do município de Arraial do Cabo para o exercício financeiro de 2.013.

O art. 1.º estima em R$ 90.000.000,00 o total de receita para o exercício financeiro de 2.013, e fixa a despesa em igual valor. Não há na Lei um valor específico para investimentos, somente a descrição das despesas por funções, subfunções e órgãos.

Com relação às despesas ligadas ao saneamento básico, são previstos, segundo o art. 4º., R$ 290.060,00 para a função 17 – Saneamento.

Dos órgãos relacionados ao saneamento básico, são previstas as seguintes despesas:

Tabela 139 - Despesas por órgão

Órgão da administração municipal	Despesas previstas
Sec. Municipal de Meio Ambiente	R$ 2.269.465,00
Sec. Municipal de Obras e Serviços Públicos	R$ 11.366.690,00
Total	R$ 13.636.155,00

Fonte: PMSJ, 2.013

Sugere-se como principal proposição, a implantação da taxa de drenagem conforme anteriormente estabelecido na Lei da Política Nacional de Saneamento Básico e seu Decreto Regulamentador N.º 7.217/2010.

Algumas cidades já adotam a cobrança da taxa de drenagem, como São Bernardo do Campo/SP, Colatina/ES, Gaspar/SC, entre outras.

O princípio de cobrança da taxa de drenagem se apoia na fórmula:

Q = c. i . A, onde Q, é a vazão em m^3/s, i, é a intensidade da precipitação pluviométrica (mm/seg); c, o coeficiente de impermeabilização da área; A, a área da bacia contribuinte (m^2 ou ha), para bacias até $5km^2$. Áreas maiores deverão ser calculadas pelo método UHT.

Calcula-se em função da intensidade de precipitação pluviométrica média, para a Região, o volume de chuva precipitada durante um ano sobre a área limitada pelo perímetro urbano. Deduz-se normalmente 50% da área considerada como precipitada sobre áreas públicas, sistema viário, praças, parques, entre outras e o restante da vazão sobre os 50% da área urbanizada, determinando-se a vazão por m2 ou hectare.

Estima-se o valor dos investimentos anuais em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas:

- Ampliação da microdrenagem;
- Reposição da micro e macrodrenagem a cargo da Prefeitura Municipal;
- Execução da macrodrenagem, e,
- Operação e manutenção do sistema.

O custo anual determinado dividido por 50% da vazão precipitada determina a taxa unitária de drenagem: R$ / m2 (ha) por ano. Dividindo-se por 12 meses, obtém-se a taxa de drenagem mensal.

Multiplicando-se a área do lote pela taxa mensal de drenagem, obtém-se a taxa bruta de drenagem. Esta taxa será reduzida, em função do coeficiente de impermeabilização (c). Quanto maior for o valor de (c) próximo a 1,0 (100% de

impermeabilização do lote) maior será o valor da taxa de drenagem a ser paga pelo proprietário do imóvel. Quanto menor for o valor de (c)próximo a 0,0 (0% de impermeabilização do lote) menor será o valor da taxa de drenagem a ser paga pelo proprietário do imóvel. O valor da taxa de drenagem poderá ser agregado à conta de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos, ou ainda à conta de consumo de energia elétrica.

Até que a situação efetivamente se estabilize, a Prefeitura Municipal poderá manter a situação mediante a melhoria da qualidade dos serviços prestados, capitalizando-se politicamente pelo não aumento da carga tributária da população urbana.

7.5 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

No PRODUTO 8 – Prognóstico para o PGIRS, as técnicas de construção de Cenários, foram detalhadamente apresentadas.

7.5.1.1 Cenário Desejado

O Cenário desejado é aquele que utopicamente se define como "desperdício zero" ou ainda "produção zero de resíduos". Cenário este que não pode ser atingido, pois sempre existirão resíduos a serem descartados, pois ainda não existem condições de reciclagem/reuso.

Admite-se que a redução deverá ocorrer caso sejam adotadas medidas articuladas de ação, porém o esforço normativo, operacional, financeiro e de planejamento exercido sobre todos os aspectos que ligam o gerador à disposição final poderão não ser suficientes, restando no final, resíduos sólidos, diferentemente do que se deseja – produção zero. Pela Lei Nº 12.305/2010 e Decreto Nº 7.404/2010, a logística reversa, a reciclagem energética e a coleta seletiva com inclusão social dos catadores deverão estar presentes na definição desse cenário.

Da mesma forma, admite-se que sempre existirão áreas disponíveis que poderão ser licenciadas para receber os resíduos para serem dispostos utilizando-se de tecnologias ambientalmente satisfatórias. Também se admite que os recursos financeiros necessários sempre sejam disponibilizados.

7.5.1.2 Cenário Previsível

Comparando-se com os valores obtidos pelo PLANARES, a respeito da caracterização de resíduos, foi possível estabelecer os dados da tabela a seguir:

Tabela 140 - Composição dos resíduos de Silva Jardim

Município	Produção de resíduos (t/dia)	Orgânicos		Recicláveis		Rejeitos	
		(%)	(t/dia)	(%)	(t/dia)	(%)	(t/dia)
Silva Jardim	11,57	51,4%	5,94	31,9%	3,69	16,7%	1,92

Fonte: SERENCO,2.013.

Através da previsão populacional adotada e com a quantificação de resíduos dispostos diariamente no Aterro Sanitário de DOIS ARCOS, provenientes da coleta domiciliar e comercial de Silva Jardim é possível construir o cenário previsível para o ano de 2033.

Tabela 141 - Projeção da geração de resíduos (Cenário Previsível)

ANO	População Residente (habitantes)	Geração de resíduos *per capita* (kg/hab.dia)	Cenário Previsível			
			Projeção de resíduos (t/ano)	Composição (t/ano)		
				Orgânico (51,4%)	Reciclável (31,9%)	Rejeito (16,7%)
2.013	16.502	0,701	4.224	2.171	1.347	705
2.014	16.692	0,709	4.323	2.222	1.379	722
2.015	16.883	0,718	4.423	2.273	1.411	739
2.016	17.074	0,726	4.524	2.325	1.443	756
2.017	17.264	0,734	4.626	2.378	1.476	773
2.018	17.455	0,742	4.730	2.431	1.509	790
2.019	17.645	0,751	4.835	2.485	1.542	807
2.020	17.836	0,759	4.941	2.539	1.576	825
2.021	18.027	0,767	5.048	2.595	1.610	843
2.022	18.217	0,775	5.156	2.650	1.645	861
2.023	18.408	0,784	5.265	2.706	1.680	879
2.024	18.598	0,792	5.375	2.763	1.715	898
2.025	18.789	0,800	5.487	2.820	1.750	916
2.026	18.980	0,808	5.600	2.878	1.786	935
2.027	19.170	0,817	5.714	2.937	1.823	954
2.028	19.361	0,825	5.829	2.996	1.859	973
2.029	19.551	0,833	5.945	3.056	1.896	993
2.030	19.742	0,841	6.062	3.116	1.934	1.012
2.031	19.933	0,850	6.181	3.177	1.972	1.032
2.032	20.123	0,858	6.300	3.238	2.010	1.052
2.033	20.314	0,866	6.421	3.300	2.048	1.072

Fonte: SERENCO, 2.013.

Logo, pelo cenário previsível para 2033, considerando a população urbana residente de Silva Jardim terá um crescimento de 16.502 habitantes para 20.314, acarretando acréscimos na produção anual de resíduos de 4.224,00 toneladas para

6.421,00 toneladas. O crescimento na geração de resíduos deve-se também à projeção do aumento da geração *per capita* no município, estimado com um incremento de 25% até 2033, chegando a 0,866 kg/hab.dia. Essa taxa foi estimada de acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2.012 (ABRELPE) que demonstra um crescimento médio de 1,3% na geração de resíduos por ano. Portanto, para os próximos 20 anos foi adotada uma taxa de 25% de crescimento.

O crescimento na geração de resíduos orgânicos será de 2.171,00 para 3.320,00 t/ano; recicláveis de 1.347,00 para 2.048,00 t/ano; e rejeitos de 705,00 para 1.072,00 t/ano.

Essas quantidades poderão sofrer pequenos acréscimos ou decréscimos, em função da variação do poder aquisitivo da população sempre que o PIB (IPCA) cresça ou diminua influenciando o poder de compra da população ou ainda diminuindo em função de programas bem definidos de minimização da geração de resíduos.

7.5.1.3 Cenário Normativo

Na montagem do cenário normativo buscou-se apoio no planejamento para o desenvolvimento de estratégias de gestão interferindo-se diretamente sobre os parâmetros que determinam a produção de resíduos. Destacam-se os seguintes:

- Educação ambiental da população geradora tendo em vista a mudança de atitudes, de hábitos e de costumes;
- Incentivo à reutilização de materiais, dando nova utilidade aos materiais que são considerados inúteis;
- Separação dos materiais potencialmente recicláveis (secos e orgânicos) enviando-os/entregando-os para a coleta seletiva formal e/ou informal;
- Adoção de um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, transferir, transportar, tratar e dispor os resíduos sólidos gerados;
- Aumento de investimento na infraestrutura de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis, e,
- Implantação de programa de Coleta Seletiva de Materiais Orgânicos para a Compostagem, Vermicompostagem, Digestão Anaeróbia/Bionenergia e Briquetagem.

A Versão Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES definiu metas de redução de resíduos dispostos em aterros sanitários até 2031, de acordo com as características de cada região do país.

Tabela 142 - Metas do PLANARES para Região Sudeste

Metas	Plano de Metas (Região Sudeste)				
	2015	2019	2023	2027	2031
Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro, com base na caracterização nacional em 2013	30%	37%	42%	45%	50%
Redução dos resíduos úmidos dispostos em aterro, com base na caracterização nacional em 2013	25%	35%	45%	50%	55%

Fonte: PLANARES, 2.012.

De acordo com as metas estabelecidas, na região Sudeste os municípios deverão reduzir em 50% a quantidade de resíduos recicláveis secos dispostos em aterro, e em 55% a quantidade de resíduos úmidos (orgânicos) até 2031. Como este Plano tem horizonte de 20 anos, portanto até 2033, as metas foram extrapoladas para 55% e 60%, respectivamente, iniciando em 2014.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos, elaborado em 2.013, define a meta de aproveitamento de 60% de triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da fração seca da coleta seletiva até 2.033. Apesar de a meta para o final do plano ser maior do que a do PLANARES, inicia-se com 10% de redução em 2.014. Portanto, para os materiais recicláveis, foi utilizada a meta do PERS, conforme Tabela 143 a seguir:

Tabela 143 - Metas do PERS RJ (2.013)

Metas - PERS	2014	2018	2024	2033
Triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da fração seca da coleta seletiva	10%	40%	50%	60%

Fonte: SEA, 2.013.

Na tabela a seguir, é possível observar a redução da quantidade de resíduos com as metas previstas no PLANARES.

Tabela 144 - Projeção da geração de resíduos (Cenário Normativo)

ANO	População Residente (habitantes)	Geração de resíduos *per capita* (kg/hab.dia)	Cenário Normativo				
			Redução de resíduos recicláveis dispostos em aterro		Redução de resíduos orgânicos dispostos em aterro		Projeção de resíduos (t/ano)
			%	t/ano	%	t/ano	
2.013	16.502	0,701					
2.014	16.692	0,709	10%	1.241	22%	1.733	3.696
2.015	16.883	0,718	20%	1.129	25%	1.705	3.572
2.016	17.074	0,726	30%	1.010	28%	1.674	3.440
2.017	17.264	0,734	35%	959	30%	1.665	3.396
2.018	17.455	0,742	40%	905	33%	1.629	3.324
2.019	17.645	0,751	42%	894	35%	1.615	3.317
2.020	17.836	0,759	43%	898	37%	1.600	3.323
2.021	18.027	0,767	45%	886	40%	1.557	3.285
2.022	18.217	0,775	46%	888	43%	1.511	3.260
2.023	18.408	0,784	48%	873	45%	1.488	3.241
2.024	18.598	0,792	50%	857	46%	1.492	3.247
2.025	18.789	0,800	51%	858	47%	1.495	3.269
2.026	18.980	0,808	52%	857	49%	1.468	3.261
2.027	19.170	0,817	53%	857	50%	1.468	3.279
2.028	19.361	0,825	54%	855	51%	1.468	3.297
2.029	19.551	0,833	55%	853	53%	1.436	3.282
2.030	19.742	0,841	56%	851	54%	1.433	3.297
2.031	19.933	0,850	57%	848	55%	1.430	3.310
2.032	20.123	0,858	58%	844	57%	1.392	3.289
2.033	20.314	0,866	60%	819	60%	1.320	3.212

Fonte: SERENCO, 2.013.

A tabela anterior apresenta a projeção da população, mantendo a estimativa de acréscimo da geração *per capita* de resíduos, e com o alcance das metas do PLANARES e do PERS, chega a uma estimativa de quantidade de resíduos a ser destinada em aterro sanitário de 3.212,00 toneladas no ano de 2033, número este a baixo da quantidade estimada gerada em 2013 (4.224 toneladas).

Essa quantia prevista pelo cenário normativo pode também ser comparada à projeção da quantidade de resíduos produzida em 2.033. Caso sejam atingidas as metas, em 2.033 serão destinados para aterro sanitário somente 50,02% do total, ou seja, 49,98% dos resíduos produzidos no município serão reaproveitados.

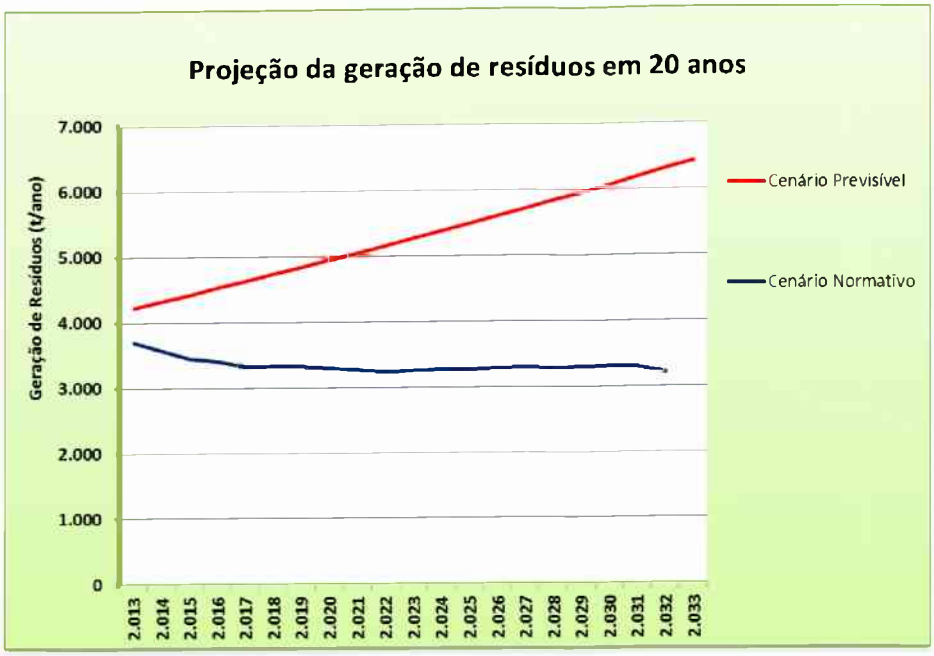


Figura 69 - Gráfico da projeção de geração de resíduos

Fonte: SERENCO, 2.013.

Ainda pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos, do Ministério do Meio Ambiente, Capitulo 5, definem-se as metas que se espera alcançar no horizonte temporal de 2.031. No Produto 8 estão detalhadas, de forma resumida, as metas para a Região Sudeste.

7.5.2 Disposição Final

Os cenários apresentados anteriormente se refletem diretamente sobre o cenário relativo a disposição dos resíduos.

Atualmente a disposição final dos resíduos de Silva Jardim concentra-se no aterro sanitário de Dois Arcos, localizado no município de São Pedro da Aldeia, pois é o único local adequado para recebimento desses materiais na região.

7.5.3 Gestão Integrada

A gestão da Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos de Silva Jardim obedece ao modelo apresentado na figura a seguir:

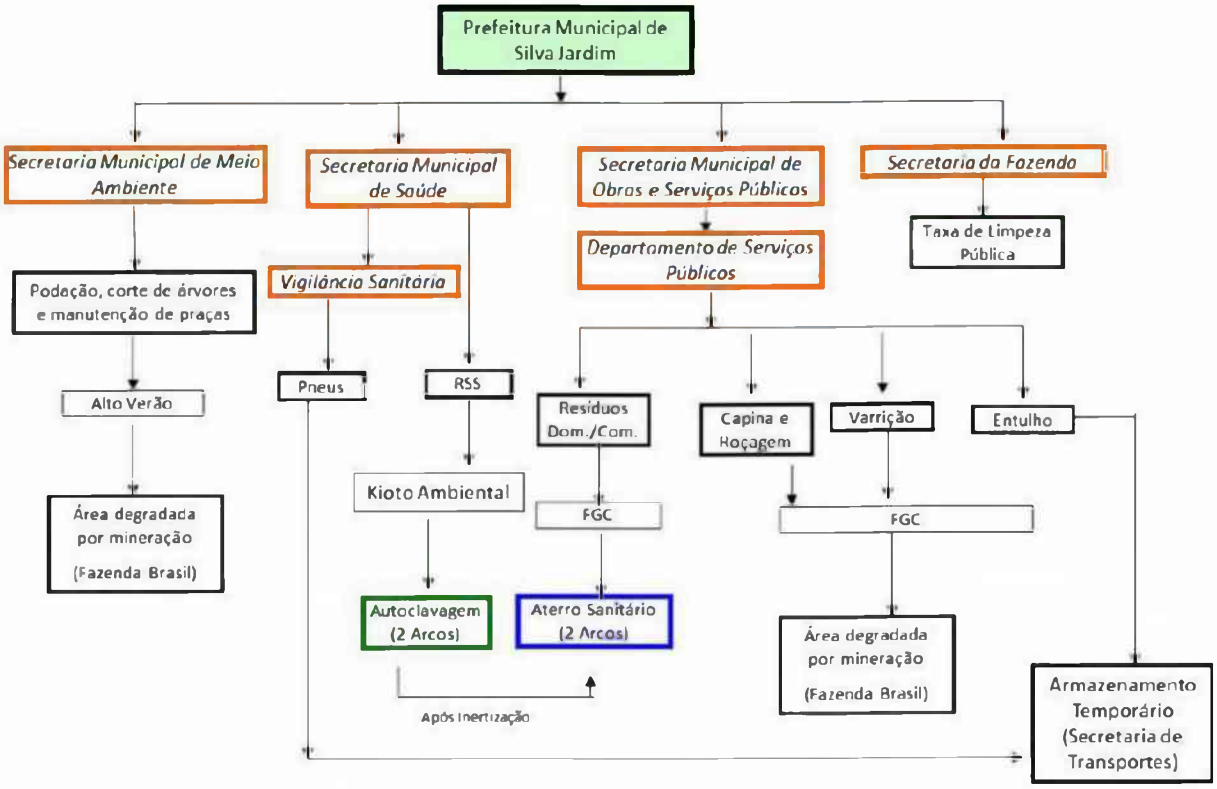


Figura 70 - Fluxograma do Sistema de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos

Fonte: SERENCO, 2.012.

As ameaças elencadas anteriormente refletem as principais preocupações a serem atendidas pelo ente concedente dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos – o Município de Silva Jardim.

Este cenário atrai e envolve todos os atores públicos e/ou privados responsáveis pela gestão dos serviços de limpeza urbana, pelo manejo de resíduos sólidos e também, de forma direta, envolvendo todos os geradores, sejam eles domiciliares, comerciais, prestadores de serviços, industriais, públicos e privados.

7.5.4 Educação Ambiental

Para atingir as metas propostas neste Plano, é de fundamental importância a definição de um programa bem estruturado de educação ambiental para que as pessoas e instituições possam se sensibilizar e participar dos programas de coleta seletiva de recicláveis, resíduos orgânicos, entre outros, de forma efetiva.

Acredita-se que os efeitos da educação ambiental somente apresentarão resultados positivos quando a gestão adequada dos resíduos sólidos associada a um forte programa de educação ambiental for materializada através de programas, projetos e ações que apresentem resultados satisfatórios e positivos.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos diagnosticou uma variabilidade de formas de atuação de ações de educação ambiental, conforme as tipologias apresentadas no Produto 8 detalhadamente.

- **Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas.**
- **Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas**.
- **Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar.**
- **Tipo 4 – Campanhas e Ações Pontuais de Mobilização.**

7.5.5 Recomendações

Várias considerações, sugestões e alternativas surgem ao final dos Cenários anteriormente construídos. As principais delas estão apresentadas a seguir:

1. Institucionalização da Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis

- Implantação de infraestrutura necessária;
- Definição do acondicionamento dos materiais recicláveis;
- Logística de coleta porta a porta, em PEV's e/ou ECOPONTOS;
- Implantação de Associação ou Cooperativa de catadores;
- Capacitação dos catadores membros das associações;
- Regularizar o levantamento dos depósitos, aparistas e sucaterios;
- Comercialização dos materiais recicláveis;

A Figura 71, apresenta as Alternativas propostas para a coleta seletiva de materiais recicláveis.

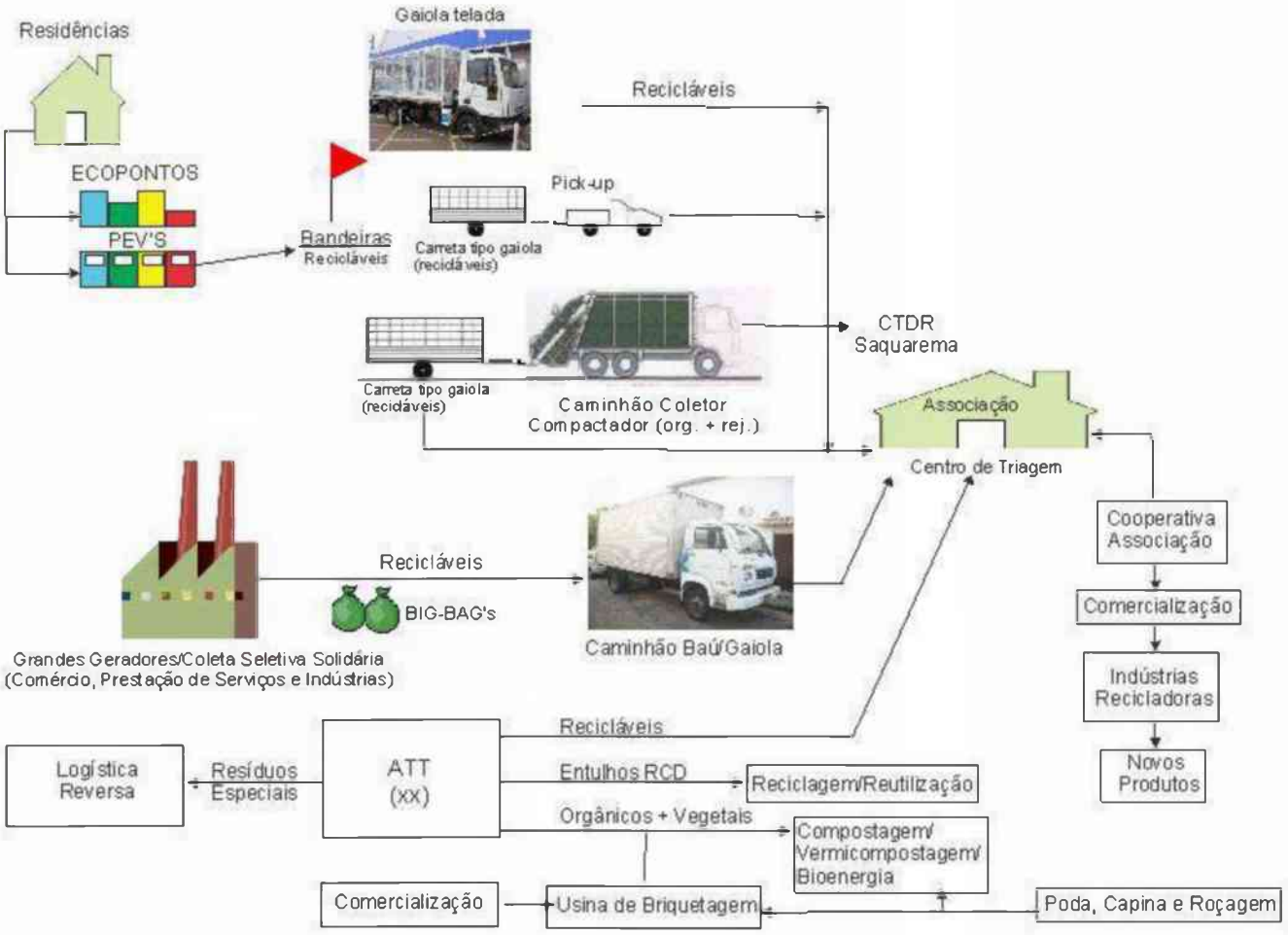


Figura 71 - Alternativas propostas para a coleta seletiva de materiais recicláveis

2. <u>Reformulação e complementação do sistema de Acondicionamento, Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Domiciliares/Comerciais</u>

- Definição do acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares/comerciais;
- Definir detalhadamente e fiscalizar os grandes geradores.

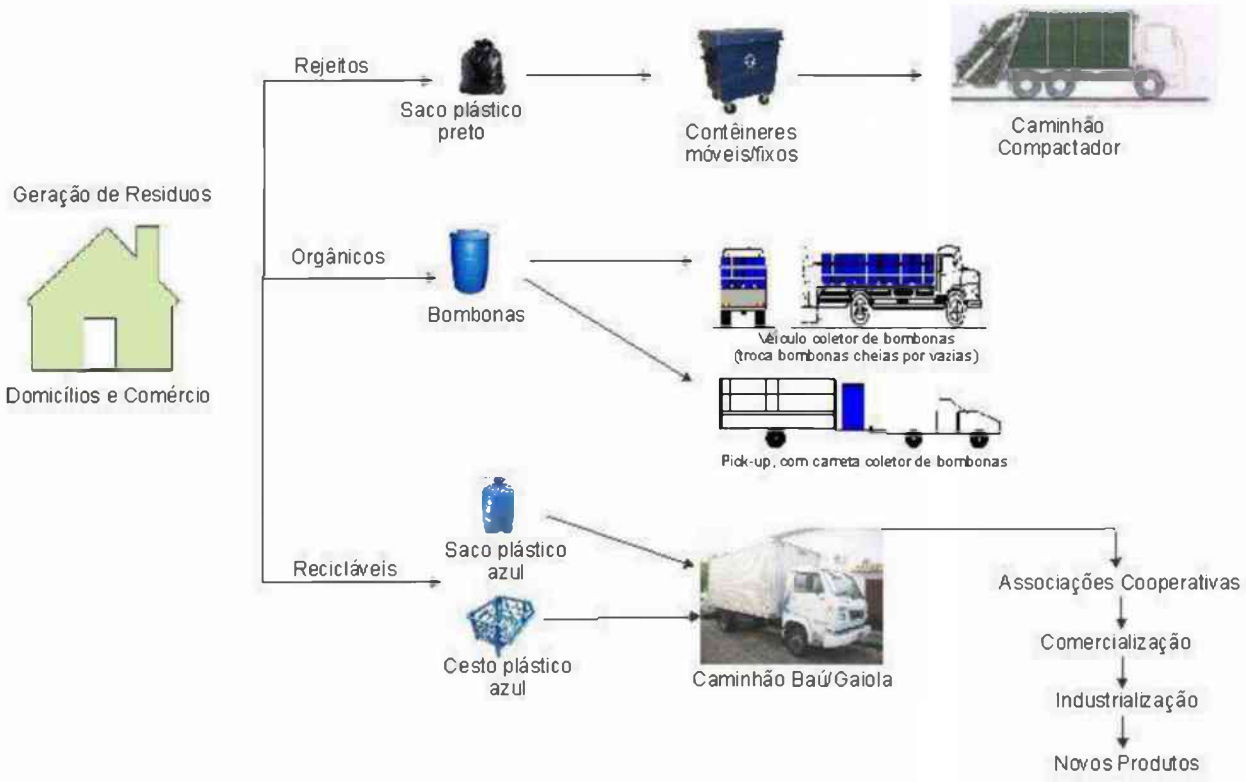
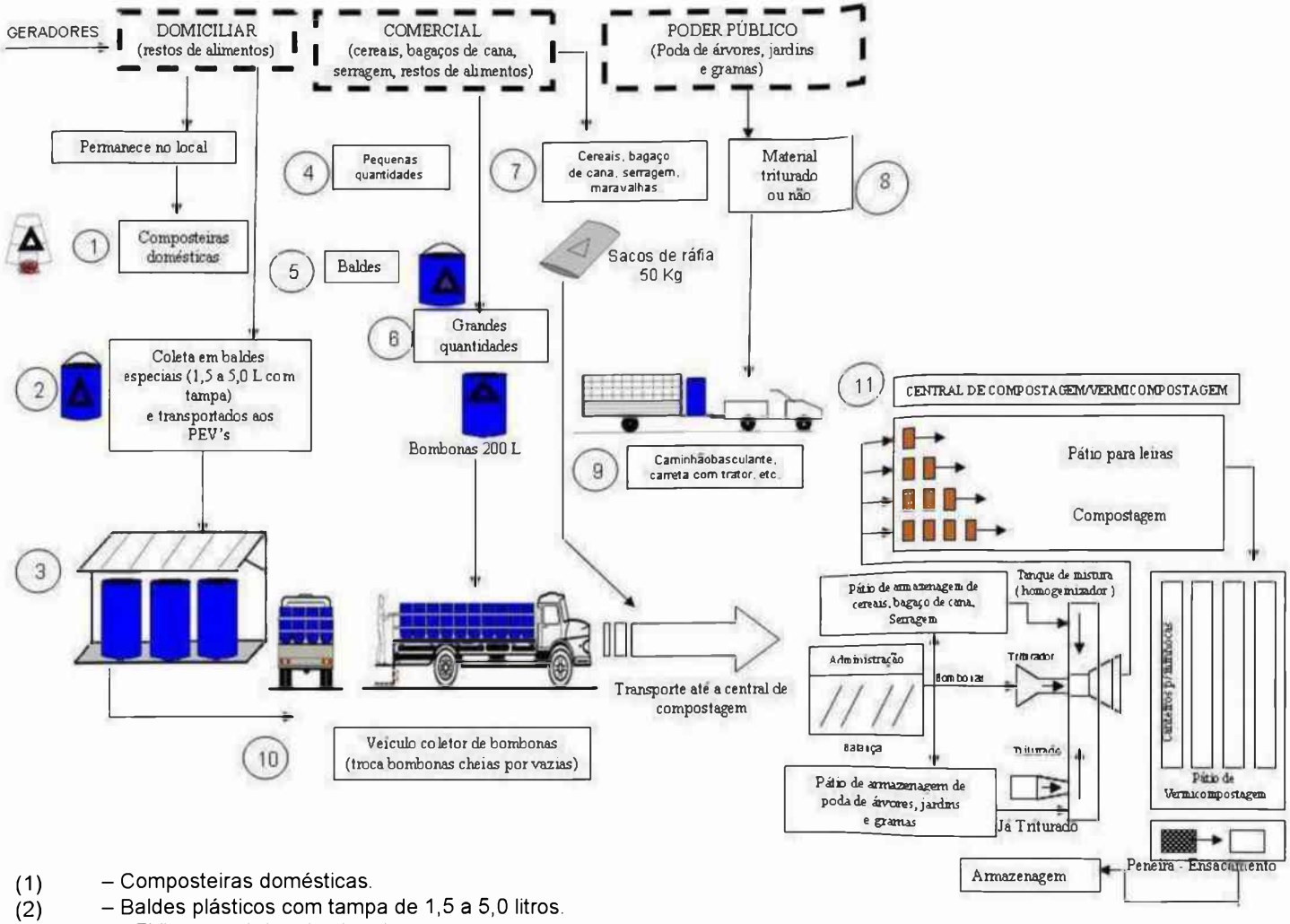


Figura 72 - Proposta de gestão de resíduos domiciliares/comerciais

Fonte: SERENCO, 2.012.

3. Institucionalização da Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos

- Implantação de infraestrutura necessária para o programa de coleta seletiva de materiais orgânicos;
- Definição do acondicionamento dos resíduos orgânicos com prioridade aos Grandes Geradores;
- Definição do modelo de veículo coletor;
- Logística de coleta, em bombonas (tambores) com tampa, de ponto a ponto, PEV's e/ou ECOPONTOS;
- Definição da disposição final em conjunto ou não, com os resíduos da poda, capina e roçagem, tendo em vista a compostagem, vermicompostagem, digestão anaeróbia para bioenergia e/ou briquetagem, e,
- Definição da comercialização dos produtos gerados.



(1) – Composteiras domésticas.
(2) – Baldes plásticos com tampa de 1,5 a 5,0 litros.
(3) – PEV's para abrigo das bombonas
(4) (2)=(5)

(6) – Bombonas plásticas com tampa de 100 ou 200 litros (Tambores Plásticos).

(7) – Sacos de ráfia para 50kg.

(8) – Podação triturada ou não.

(9) e (10) – Veículo coletor.

Figura 73 - Fluxograma para o Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos para a Compostagem/Vermicompostagem – Alternativas Propostas

Fonte: SERENCO, 2.012.

SERENCO
Serviços de Engenharia Consultiva

4. Implantação de ECOPONTOS

Figura 74 - Modelo de ECOPONTO

Fonte: SERENCO, 2.012.

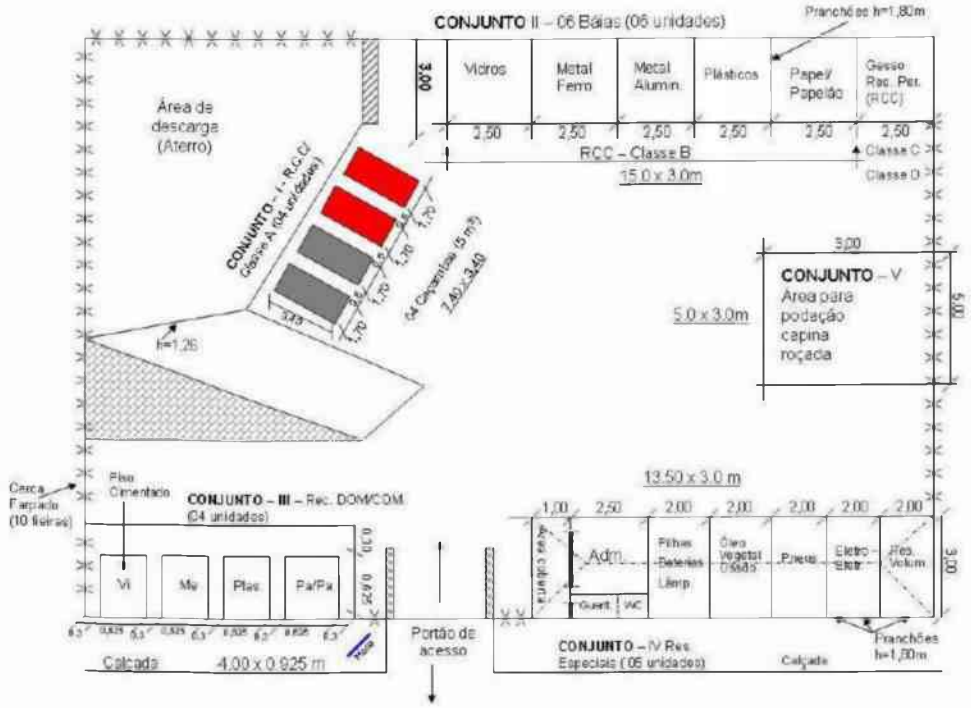


Figura 75 - Proposta de planta de ECOPONTO

Fonte: SERENCO, 2.012.

A norma ABNT NBR 15.112/2.004 estabelece as diretrizes para projeto, implantação e operação de Áreas de transbordo e triagem para resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

5. Monitoramento dos antigos lixões

Projetos de remediação dos passivos ambientais encontrados no município, implementação e monitoramento completo da área (solo, ar, lençol freático e águas superficiais).

6. Responsabilidades pelo gerenciamento de resíduos de grandes geradores

Os geradores de resíduos incluídos no art. 20 da Lei 12.305/2.010 são responsáveis pelo gerenciamento dos seus resíduos, devendo ser definidas a implementação e operacionalização.

Quanto ao poder público, cabe a fiscalização e orientação aos grandes geradores para cumprirem a legislação vigente.

O Quadro 4 - Definição de responsabilidades, define as responsabilidades de implementação, operacionalização e fiscalização para os resíduos enquadrados no art. 20:

Quadro 4 - Definição de responsabilidades

Geradores	*Implementação/ Operacionalização*	*Órgão Fiscalizador*
Resíduos Industriais	Instalações industriais	Secretaria do Meio Ambiente
Resíduo de Serviço de Saúde	Prestadores de serviço de saúde	Secretaria de Meio Ambiente/ Vigilância Sanitária
Resíduo de Mineração	Atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios	Secretaria de Meio Ambiente
Estabelecimentos Comerciais e de Prestação de serviços	Supermercados, Shopping Centers, Centros Comerciais e etc	Secretaria de Meio Ambiente
Empresas de Construção Civil	Atividades de construção beneficiamento de materiais para construção	Secretaria de Meio Ambiente/Secretaria Municipal de Obras
Empresas de Transporte	Portos, Aeroportos, Terminais Alfandegários, Rodoviárias, Ferroviárias, Passagens de Fronteira	Secretaria de Meio Ambiente
Atividades Agrossilvopastoris	Atividades Rurais, e beneficiamento de produtos agrossilvopastoris	Secretaria de Meio Ambiente/Secretaria Municipal de Agricultura

Fonte: SERENCO, 2.013.

7. Transporte de resíduos de grandes geradores

De acordo com a Lei 12.305/2.010, os geradores de resíduos das atividades listadas no art. 20, deverão elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Também deverão contratar, independente da coleta de resíduos domiciliares, empresa para realizar a coleta e transporte desses resíduos para destiná-los adequadamente.

Para o serviço de transporte de resíduos, as empresas deverão possuir licenciamento e autorização ambiental junto ao INEA (ou órgão ambiental municipal),

que define os critérios baseados na legislação, normas e resoluções existentes. No produto 8 estão detalhadas as legislações que deverão ser seguidas para o transporte destes resíduos, além de recomendações para verificação das empresas que realizam este serviço.

8. Mecanismos para criação de fontes de negócio, emprego e renda

A Prefeitura Municipal deverá criar incentivos fiscais para atrair indústrias de reciclagem e beneficiamento de materiais, para o município, criando assim fontes de negócio, emprego e renda mediante a valorização de resíduos sólidos.

Ainda deverão ser incluídos nos incentivos as Associações e Cooperativas de catadores de materiais recicláveis que estejam organizadas para serem beneficiadas gerando fontes de negócio, emprego e renda.

9. Sugestões ao programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental proposto nesse Plano, se apoia nos programas já desenvolvidos pelo Estado do Rio de Janeiro, como o Programa Coleta Seletiva Solidária, detalhados no produto 5.1.

Sugere-se que no programa a ser implantado, além da divulgação através de folders, cartazes e cartilhas, seja feita a divulgação do mesmo utilizando os veículos da coleta de resíduos, assim como já é realizado em outros municípios do país.

Figura 76 - Modelo de veículo de coleta de resíduos

Fonte: SERENCO, 2.013.

10. Periodicidade de revisão do Plano

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos deverá ser revisado a cada quatro anos, observando prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

11. Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento

Os resíduos de serviços públicos de saneamento gerados no município são de responsabilidade da concessionária Prolagos, que deve buscar alternativas para seu tratamento e disposição final.

Os lodos gerados tanto nas ETEs quanto na ETA operados pela Prolagos, são destinados para o aterro sanitário Dois Arcos.

12. Diretrizes para Logística Reversa

A logística reversa é definida pela Lei 12.305/2.010 como instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

O município deverá acatar as regras definidas em nível federal para poder implementar as ações de logística reversa localmente.

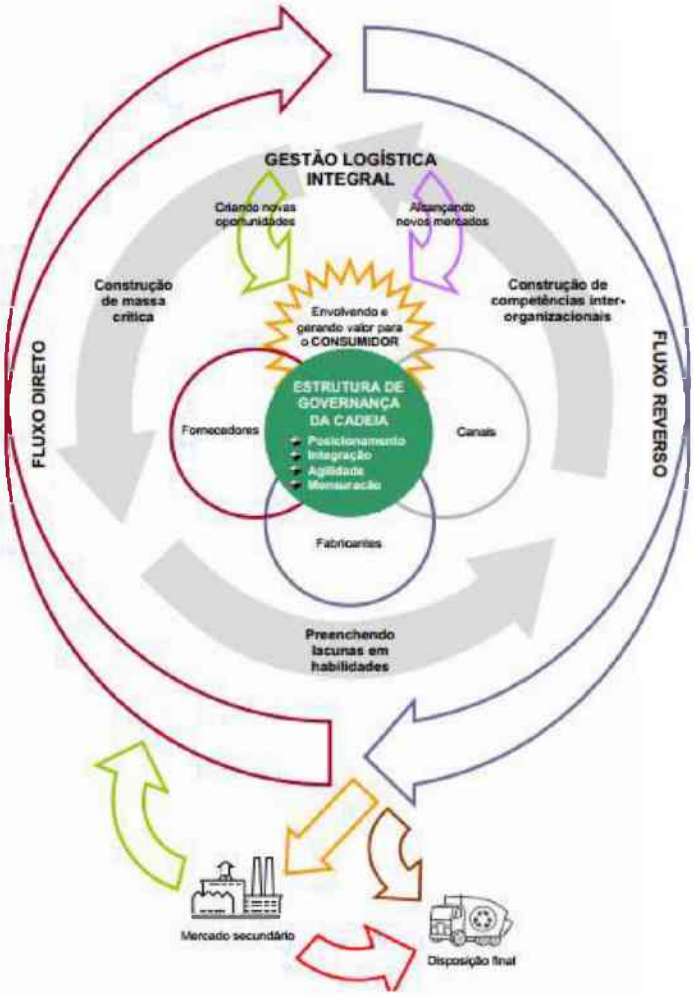


Figura 77 - Modelo para logística reversa

Fonte: PIRES, 2.007.

Resumidamente, destacam-se os seguintes pontos referenciados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Silva Jardim.

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Produção/Redução de Resíduos
OBJETIVO	1.1	Implantar o Sistema de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis
FUNDAMENTAÇÃO		Segundo estimativas do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada(IPEA), o Brasil deixa de lucrar R$8 bilhões por ano, com a destinação de materiais recicláveis para aterros sanitários e lixões. Esses resíduos tem grande valor de mercado, e podem ser utilizados na fabricação de novos produtos, diminuindo custos ambientais com a extração de recursos naturais. O município de Silva Jardim não conta hoje com a coleta seletiva, sendo que todos os resíduos gerados vão para o Aterro Sanitário de Dois Arcos em São Pedro da Aldeia. Além do retorno financeiro e ambiental, a implantação de uma coleta seletiva regular, institucionalizada, traria melhores condições de vida aos catadores, mediante apoio concreto às Associações/Cooperativas de catadores de materiais recicláveis.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Quantidade de materiais recicláveis coletados; 2. Quantidade de materiais recicláveis comercializados nos depósitos/indústrias da Região; 3. Indicadores Básicos do SNIS.

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da fração seca da coleta seletiva de 30% dos resíduos recicláveis	Triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da fração seca da coleta seletiva de 46% dos resíduos recicláveis	Triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da fração seca da coleta seletiva de 54% dos resíduos recicláveis	Triagem e beneficiamento dos materiais recicláveis oriundos da fração seca da coleta seletiva de 60% dos resíduos recicláveis

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.1.1	Elaborar Plano de Coleta Seletiva para materiais recicláveis	R$ 36.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim*
1.1.2	Adquirir veículo com carroceria apropriada	R$ 162.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

* Apoio do INEA - Programa Coleta Seletiva Solidária, mediante convênio.

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Produção/Redução de Resíduos
OBJETIVO	1.2	Implantar o Sistema de coleta seletiva de materiais orgânicos
FUNDAMENTAÇÃO		Os resíduos orgânicos aparecem na caracterização dos resíduos como a maior parcela (51,7%) da composição total. Esse material possui grande potencial para aproveitamento como Compostagem e a Vermicompostagem. Pela meta do PLANARES a Região Sudeste do País deverá reduzir em 60% a quantidade desses resíduos dispostos em aterros sanitários . A mistura desses materiais orgânicos com o produto da podação triturado, capina e roçagem permitirá em usina de compostagem/vermicompostagem reduzir as quantidades a serem aterradas, aumentando a vida útil do aterro sanitário. Os grandes geradores deverão ser os primeiros a serem convocados a participar do Programa. A empresa Verde Vida, situada no município de Araruama, poderia receber os resíduos orgânicos gerados em Silva Jardim, pois já realiza a compostagem, viabilizando a curto prazo o atingimento das metas do plano.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Quantidade de resíduos orgânicos desviados do aterramento; 2. Quantidade de composto/vermicomposto produzido; 3. Aumento do tempo de vida útil do Aterro Sanitário; 4. Indicadores do SNIS

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Redução de 28% de resíduos orgânicos dispostos no Aterro Sanitário de Dois Arcos	Redução de 40% de resíduos orgânicos dispostos no aterro sanitário	Redução de 49% de resíduos orgânicos dispostos no aterro sanitário	Redução de 60% de resíduos orgânicos dispostos no aterro sanitário

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.2.1	Elaboração do Plano de coleta seletiva de materiais orgânicos para a compostagem/vermicompostagem	36.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
1.2.2	Implantação do sistema	-	116.402,00	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Produção/Redução de Resíduos
OBJETIVO	1.3	Realizar a caracterização dos resíduos sólidos urbanos gerados no município
FUNDAMENTAÇÃO		Silva Jardim não possui um estudo de caracterização de seus resíduos, de modo que para realizar as projeções do PGIRS foi utilizada a caracterização nacional, sabemos que cada local tem culturas e hábitos diferentes o que influencia diretamente nas características dos resíduos gerados. Conhecer a composição física e gravimétrica do município é importante para realizar as projeções de geração de resíduos e avaliar se os programas implantados estão sendo eficientes.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Estudo de caracterização dos resíduos sólidos urbanos

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 a 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaboração do estudo da caracterização	Revisão do estudo	Revisão do estudo	Revisão do Estudo

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.3.1	Contratação de estudo de caracterização	22.500,00	22.500,00	22.500,00	22.500,00	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Produção/Redução de Resíduos
OBJETIVO	1.4	Minimizar o descarte de óleo vegetal usado nas galerias de águas pluviais e esgoto sanitário
FUNDAMENTAÇÃO		O óleo vegetal usado em frituras é um resíduo cujo descarte pode representar danos ambientais significativos, com potencial poluidor elevado relacionado aos ambientes hídricos, uma vez que 100 ml de óleo é capaz de poluir 20 litros de água. O descarte do óleo sobre o solo é igualmente danoso, em especial pela impermeabilização do solo e pela contaminação do lençol freático. No município foi identificada a existência do Projeto Oliver, que realiza a coleta de óleo vegetal usado para posterior aproveitamento. Para atingir as metas propostas, o projeto deverá ser reformulado, abrangendo maior número de moradores.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Quantidade de óleo vegetal usado coletado 2. Galerias Pluviais e Redes de Esgoto obstruídas com gordura

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 a 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Apoio e Manutenção	Apoio e Manutenção	Apoio e Manutenção	Apoio e Manutenção

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
1.4.1	Apoiar e dar manutenção aos programas de coleta e beneficiamento de óleo vegetal usado existentes	-	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Disposição Final
OBJETIVO	2.1	Recuperação ambiental da área de disposição de resíduos públicos (poda, capina e roçada)
FUNDAMENTAÇÃO		Em um terreno localizado no bairro Fazenda Brasil, em Silva Jardim são dispostos os resíduos públicos, de poda, capina e roçada. Segundo relatos o local era de extração mineral. Em visita realizada percebeu-se que além dos resíduos públicos são enviados outros tipos de resíduos como os volumosos (sofá, fogões e etc). Os resíduos públicos devem ser encaminhados a compostagem e os resíduos volumosos para reciclagem ou disposição final correta.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Encerramento do envio de resíduos ao terreno.

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 a 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Cessar o envio de todos os tipos de resíduos poda, capina, roçagem e volumosos ao local.	-	-	-

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.1.1	Projetar a alternativa proposta	36.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
2.1.2	Proceder os ajustes definidos para a alternativa proposta	-	250.000,00	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Disposição Final
OBJETIVO	2.2	Projeto e remediação do antigo lixão
FUNDAMENTAÇÃO		O Lixão do Goiabal foi desativado em março de 2010, quando Silva Jardim começou a destinar seus resíduos para o Aterro Sanitário de DOIS ARCOS. Este local não tinha nenhuma infraestrutura, sem mecanismos de impermeabilização, drenagem de chorume e águas pluviais, captação dos gases gerados da decomposição, o Lixão do Goiabal é um local de contaminação e riscos ambientais significativos. Segundo relatos o Lixão recebeu resíduos durante 10 anos. Esta área precisa ser remediada e monitorada para minimizar os impactos ambientais existentes. Com relação a disposição final dos resíduos sólidos o município possui duas alternativas com possibilidade de implantação: 1º Implantação do Centro de Tratamento de Resíduos – CTR, em Saquarema, recebendo os resíduos de Saquarema, Araruama e Silva Jardim, através do consórcio formalizado. 2º Implantação de Estação de Transbordo em Araruama, para transferência dos resíduos sólidos de Saquarema, Silva Jardim e Araruama para o Aterro Sanitário Dois Arcos, em São Pedro da Aldeia.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Coleta de amostras dos poços de monitoramento a serem implantados

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 a 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Elaboração do projeto	Execução das obras	Monitoramento da área	Monitoramento da área

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
2.2.1	Elaborar projeto de remediação	60.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
2.2.2	Executar as obras	-	500.000,00	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
2.2.3	Monitorar a área	10.500,00	21.000,00	21.000,00	17.500,00	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.1	Sustentabilidade do sistema de acordo com a Lei nº 11.445/2007
FUNDAMENTAÇÃO		De acordo com o previsto na Lei nº 11.445/2007 e seu Decreto Regulamentador nº7.217/2010, a busca da sustentabilidade econômico-financeira do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos deverá ser atingida. Pelo Código Tributário Municipal, Capitulo XIV, observa-se que a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares. Art. 188. A taxa de resíduos sólidos domiciliares – TRSD tem como fato gerador a utilização efetiva ou potencial do serviço divisível de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares, de fruição obrigatória, prestados em regime público, nos limites territoriais do Município. Atualmente a taxa é cobrada vinculada ao IPTU e não atinge a sustentabilidade do sistema. São utilizados recursos orçamentários para complementação dos custos. De acordo com o PLANARES a Meta para Região Sudeste é que até 2015, 44 municípios deverão ter a cobrança pelo manejo dos resíduos sólidos desvinculados do IPTU.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Comparação entre receita (s) e despesa (s) para verificação do superávit ou deficit 2. Aprovação da Lei que estabelece a cobrança desvincunlada do IPTU

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Contratar o estudo da nova taxa de manejo de resíduos e Institucionalizar a cobrança desvinculada do IPTU	Cobrar a taxa de manjo de resíduos sólidos urbanos, desvinculada do IPTU, através da conta de água ou conta de energia	-	-

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.1.1	Definir a nova taxa de manejo de RSU, desvinculada do IPTU, através de contrato com empresa de Engenharia	30.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.1.2	Institucionalizar a cobrança desvinculada do IPTU	-	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.1.3	Cobrar a taxa de manejo de resíduos sólidos urbanos, desvinculada do IPTU, através da conta de água ou conta de energia	-	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.2	Gerenciamento dos serviços de Limpeza Urbana
FUNDAMENTAÇÃO		De acordo com o previsto na Lei nº 11.445/2007 e seu Decreto Regulamentador nº7.217/2010, os serviços públicos de saneamento básico possuem natureza essencial e deverão ser prestados com base em alguns princípios, sendo os principais a universalização do acesso; 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 e segurança, qualidade e regularidade. Atualmente os serviços de Limpeza Urbana são executados por empresa terceirizada, não havendo registros de fiscalização e controle dos serviços prestados. Para melhorar a qualidade dos serviços, deverá ser criada uma Central de Atendimento e Informações, permitindo o atendimento da demanda de informações e solicitações da população, e esclarecimento de eventuais dúvidas. Além disso, também deverá ser criado um Disque-Denúncia, para diminuir os despejos indiscriminados de resíduos. Com as informações, os fiscais irão atrás do infrator, que tem por obrigação pagar multas ou retirar o resíduo transportando para um local adequado. As reclamações feitas fora do horário comercial deverão ser registradas em uma secretária eletrônica, e apuradas pelos fiscais do setor durante a semana.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Safisfação da população com os serviços de Limpeza Urbana; 2. Pontos de descarte irregulares no município

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Criar Central de Atendimento e Informações; Criar Disque-Denúncia e Melhorar Fiscalização	Fiscalização e autuações	Fiscalização e Autuações	Fiscalização e Autuações

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.2.1	Criar uma Central de Atendimento e Informações	50.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.2.2	Criar Disque-denúncia	-	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.2.3	Melhoria da Fiscalização	197.600,00	331.200,00	331.200,00	276.000,00	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.3	Regulação dos serviços prestados
FUNDAMENTAÇÃO		De acordo com o previsto na Lei nº 11.445/2007 e seu Decreto Regulamentador nº7.217/2010, Art. 27. São objetivos da regulação: I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade. Recentemente a AGENERSA - Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro, começou a se estruturar para realizar a regulação da coleta e disposição final de resíduos sólidos prestados pelas empresas outorgadas, concessionárias e permissionárias e por serviços autônomos dos municípios.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Satisfação com os serviços prestados; 2. Satisfação com os preços pagos pelos serviços;

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Estabeler contrato de regulação com a AGENERSA	-	-	-

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.3.1	Estabeler contrato de regulação com a AGENERSA	-	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim*

* Vinculada à taxa de cobrança dos serviços.

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.4	Padronização do Acondicionamento de Resíduos Domiciliares/Comerciais para a Coleta
FUNDAMENTAÇÃO		Coletar os resíduos sólidos significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, eventual tratamento e à disposição final. Em Silva Jardim, a coleta é feita porta-a-porta, com o acondicionamento dos resíduos em sacos plásticos (sacolas de supermercado ou sacos de lixo). Em boa parte do município são utilizadas bombonas plásticas (tambores) concentrando-se os resíduos nestes locais e facilitando a coleta por parte dos veículos coletores. Estabelecer mudanças nos hábitos da população estimulando sua colaboração para entregar os resíduos devidamente separados em rejeitos, acondicionados em sacos (sacolas) plásticos pretos, recicláveis em sacos (sacolas) plásticos azuis, e orgânicos em bombonas (tambores) plásticos, depositando-os em locais pré-determinados.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Porcentagem de usuários satisfeitos com a coleta separada em resíduos secos e úmidos, e, 2. Porcentagem de redução de resíduos secos e úmidos direcionados ao DOIS ARCOS ou CTDR Saquarema.

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Redução de 30% de resíduos recicláveis e 28% dos resíduos orgânicos dispostos no Aterro Sanitário	Redução de 46% de resíduos recicláveis e 40% de resíduos orgânicos dispostos no aterro sanitário	Redução de 54% de resíduos recicláveis e 49% dos resíduos orgânicos dispostos no aterro sanitário	Redução de 60% de resíduos recicláveis e resíduos orgânicos dispostos no aterro sanitário

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.4.1	Definir formas de acondicionamento de resíduos convencionais e recicláveis	30.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.4.2	Implantar ECOPONTOS	100.000,00	-	-	-	INEA

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.5	Inclusão Social e Produtiva dos Catadores e Apoio às Associações/Cooperativas
FUNDAMENTAÇÃO		De acordo com o previsto na Lei nº 12.305/2010 e seu Decreto Regulamentador nº7.404/2010, o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda. Ainda o PLANARES tem como meta a inclusão e fortalecimento da organização de catadores. Silva Jardim possui catadores, realizar o cadastramento dos catadores do município e assessorar na constituição de uma associação é tarefa do município.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Número de catadores incluídos no Programa em relação aos catadores cadastrados ou estimados; 2. Utilizar indicadores I031, I032, I033, I034, I035, I038, I039, I040 e I053 (SNIS), e, 3. Número de catadores e quantitativos de materiais recicláveis coletados por Grupos/Associações/Cooperativas

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Redução de 30% de resíduos recicláveis dispostos em aterro sanitário	Redução de 46% de resíduos recicláveis dispostos no aterro sanitário	Redução de 54% de resíduos recicláveis dispostos no aterro sanitário	Redução de 60% de resíduos recicláveis dispostos no aterro sanitário

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.5.1	Realizar campanha de cadastramento de todos os catadores de materiais recicláveis da cidade de Silva Jardim	10.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim[1]
3.5.2	Implantar o programa coleta seletiva solidária	20.000,00	-	-	-	INEA
3.5.3	Implantar unidade de triagem	200.000,00	-	-	-	Funasa
3.5.4	Incentivar a criação de uma associação ou cooperativa de catadores	45.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.5.5	Atualizar periodicamente o cadastro de catadores de materiais recicláveis, depósitos, aparistas, sucateiros e insdústrias recicladoras	12.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.5.6	Analisar os registros de CADÚNICO para identificar os catadores de materiais recicláveis cadastrados	2.500,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.5.7	Implantar programa de apoio às organizações de catadores, sistemático e permanente, incluindo assessoria técnica para orientação do manuseio de risco de produtos coletados pelos catadores e para auxílio no trabalho administrativo e gerencial das Associações e Cooperativas	20.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.5.8	Criar amplo programa de capacitação e de alfabetização com metodologia apropriada para este segmento	48.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

[1] Prefeitura juntamento com CRS/SEA estão realizando este cadastramento.

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.6	Estabelecimento de uma Cadeia de Responsabilidade Ambiental a partir da definição e implantação de Planos Setoriais (acordos) para a Logística Reversa
FUNDAMENTAÇÃO		De acordo com a Lei nº 12.305/2010 e seu Decreto nº 7.404/2010, ficam obrigados a estruturar e implantar sistemas de logística reversa dos produtos após o consumo, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e bateria, pneus, embalagens de óleos lubrificantes, lâmpadas flurorescentes, produtos eletrônicos, bem como embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e demais produtos e embalagens causadoras de impacto à saúde pública e ao meio ambiente. Para tanto, o Município de Silva Jardim, deverá promover e intermediar os Acordos Setoriais, definindo rotas, centros de recepção, metas e ações necessárias para que a logística reversa seja implementada em todo o território municipal.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Utilização dos indicadores (acompanhamento) a serem fixados pelo Ministério do Meio Ambiente; 2. Percentual de resíduos especiais dispostos no Aterro Sanitário;

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	**CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS**	**MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS**	**LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS**
Promover e Intermediar os Acordos Setoriais	Acompanhar e Fiscalizar	Acompanhar e Fiscalizar	Acompanhar e Fiscalizar

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)**				**POSSÍVEIS FONTES**
		IMEDIATO	**CURTO**	**MÉDIO**	**LONGO**	
3.6.1	Promover e intermediar os Acordos Setoriais, estimulando as empresas para a implantação da logística reversa	10.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.6.2	Acompanhar e fiscalizar a implantação dos acordos setorias	82.800,00	138.000,00	138.000,00	138.000,00	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM - PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.7	Definição de modelo institucional
FUNDAMENTAÇÃO		A Politica Nacional de Saneamento Básico, no PLANSAB, define a necessidade de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo dos Municipios, titulares dos serviços de saneamento básico, podendo delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos Termos do art. 211 da Constituição Federal e da Lei Nº 11.107/2005. No caso de Silva Jardim, a fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos estão a cargo da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria da Fazenda e a regulação a cargo da AGENERSA. A reformulação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, trará ao Município a possibilidade de melhor organizar e fiscalizar os seviços de saneamento básico do Municipio e especificamente o sertor de Resíduos Sólidos.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Reformular a Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMMA

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	**CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS**	**MÉDIO PRAZO - 10 A 15 ANOS**	**LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS**
Reformular a SMMA	Equipe da SMMA Acompanhar e Fiscalizar os serviços prestados	Equipe da SMMA Acompanhar e Fiscalizar os serviços prestados	Equipe da SMMA Acompanhar e Fiscalizar os serviços prestados

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.7.1	Encaminhar à Câmara Municipal minuta de Lei para reformulação da SMMA	8.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.7.2	Implantar a reformulação proposta	*	*	*	*	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.7.3	Treinamento e Capacitação da equipe técnica da SMMA	20.000,00	35.000,00	35.000,00	35.000,00	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

* Custo da implantação será definido quando da reformulação da SMMA

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.8	Destinação adequada de RCC
FUNDAMENTAÇÃO		O Município de Silva Jardim não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Falta definir e licenciar as áreas públicas e/ou privadas para recebimento e disposição desses resíduos tendo em vista a eliminação dos "bota fora" clandestinos e não licenciados, e o lançamento indevido. A Consulta Pública do PLANARES, recomenda a eliminação dos Bota Fora, a implantação de Aterros Classe A, ECOPONTOS, Áreas de Triagem e Transbordo (ATT), até 2014. A reutilização e reciclagem de 100% de RCD, em instalações de recuperação, até 2023. Também recomenda até 2014, a elaboração dos Planos de Gerenciamento pelos grandes geradores, sistema declaratório dos geradores, transportadores e áreas de destinação até 2014, a caracterização dos RCC e rejeitos e a elaboração de diagnóstico quantitativo e qualitativo da geração, coleta e destinação até 2014.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Número de áreas públicas e/ou privadas para recebimento de RCC; 2. Indicador I026 (SNIS).

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	**CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS**	**MÉDIO PRAZO - 10 a 15 ANOS**	**LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS**
Elaboração do Plano de Gerenciamento de RCC	Reutilização e Reciclagem dos RCC 50%	Reutiliazação e Reciclagem dos RCC 100%	

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.8.1	Elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	45.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.8.2	Cadastrar e licenciar áreas públicas e/ou privadas para recebimento e disposição dos resíduos (aterro classe A) e eliminação dos "bota-fora"	-	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.8.3	Implantar ECOPONTOS e Áreas de Triagem e Transbordo (ATT)	-	398.000,00	-	-	INEA[1]
3.8.4	Criar incentivos para iniciativa privada implantar central de processamento de RCC	-	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
3.8.5	Criar legislação específica para gerenciamento de RCC	8.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

[1]Possibilidade de fonte de recurso FECAM.

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.9	Fiscalizar os geradores de Resíduos de Serviço de Saúde - RSS
FUNDAMENTAÇÃO		São os resíduos gerados pelas atividades de unidades de serviços de saúde (hospitais, ambulatórios, postos de saúde, clínicas odontógicas, clínicas veterinárias, etc.). Cada gerador é responsável pelos seus resíduos e deverá ter seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de saúde (PGRSS) aprovado pela Vigilância Sanitária Municipal, sendo a responsável pela fiscalização da implantação dos Planos.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Número de áreas públicas e/ou privadas para recebimento de RCC; 2. Indicador I026 (SNIS).

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 a 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Fiscalizar os geradores de RSS	Fiscalizar os geradores de RSS	Fiscalizar os geradores de RSS	Fiscalizar os geradores de RSS

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.9.1	Fiscalizar	165.600,00	331.200,00	331.200,00	276.000,00	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Gestão Integrada
OBJETIVO	3.10	Definição de procedimentos específicos para os grandes geradores
FUNDAMENTAÇÃO		Os grandes geradores de resíduos, aqueles que produzem mais de 100 litros por dia, devem pagar pelos serviços prestados através de taxas especiais e proporcionais aos resíduos gerados, bem como pela disposição no aterro sanitário. Definir a necessidade de elaboração e aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos (PGRS) dos grandes geradores para obtenção de licenciamento ambiental.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Cadastramento dos grandes geradores e acompanhamento dos serviços prestados pelo Município.

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 9 ANOS	MÉDIO PRAZO - 10 a 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 20 ANOS
Criar Legislação para manejo de resíduos sólidos, com definição de grandes	-	-	-

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
3.10.1	Criar legislação específica para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município, com a definição de grandes geradores	8.000,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM- PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	4	Educação Ambiental
OBJETIVO	4.1	Elaborar e Implementar Programa de Educação Ambiental
FUNDAMENTAÇÃO		Deverá ser elaborado um Programa amplo e específico de Educação Ambiental através de conscientização da população urbana e flutuante do Município. Segundo o PEAMSS (2007) – Programa Nacional de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento as três principais funções da mobilização social e educação ambiental para o saneamento são: A formação de cidadãos conscientes, comprometidos com a vida, com o bem-estar de cada um e da coletividade; Fortalecer e qualificar o exercício do controle social sobre os serviços de saneamento quanto aos aspectos relacionados à qualidade,equidade e universalidade dos serviços de saneamento e a terceira refere-se ao comprometimento coletivo com os investimentos realizados, contribuindo com medidas preventivas para conservação e adequado funcionamento dos sistemas e serviços disponíveis. Sugere-se a implantação de outdoors nos caminhões coletores com modelos de educação efetiva voltada ao manejo correto de residuos sólidos, transformando-os em outdoors móveis para atingirem toda a população residente de Silva Jardim. Esses modelos devem estimular e orientar a população em relação ao manejo adequado dos residuos sólidos urbanos, condenando os "bota-fora" e "pontos de lixo clandestinos", estimulando a coleta seletiva de materiais recicláveis, orgânicos e rejeitos (SE-PA-RE).
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADOR)		1. Análise dos resultados obtidos na redução gradativa de materiais recicláveis e orgânicos enviados à disposição final.

METAS			
IMEDIATA - ATÉ 3 ANOS	CURTO PRAZO - 4 A 8 ANOS	MÉDIO PRAZO - 09 A 13 ANOS	LONGO PRAZO - 14 A 20 ANOS
Elaboração, debate e implantação do Programa	Monitoramento do Programa	Monitoramento do Programa	Monitoramento do Programa

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES						
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PRAZOS/INVESTIMENTOS (R$)				POSSÍVEIS FONTES
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	
4.1.1	Elaborar o Programa	37.500,00	-	-	-	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
4.1.2	Implantar o Programa (comunicação para educação ambiental, oficinas, fóruns, workshops, etc.)	874.241,55	1.748.483,10	1.748.483,10	1.165.655,40	Prefeitura Municipal de Silva Jardim
4.1.3	Formação de Educadores Ambientais	75.000,00	150.000,00	150.000,00	150.000,00	Prefeitura Municipal de Silva Jardim

7.5.6 Cronograma Físico-Financeiro

A partir dos programas, projetos e ações propostos, foi possível estabelecer um cronograma físico-financeiro para os investimentos na área de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, divididas em imediato, curto, médio e longo prazos. A seguir estão apresentados detalhadamente os custos projetados por programas:

Tabela 145 - Investimentos Programa Produção/ Redução de Resíduos

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1. Produção/ Redução de Resíduos	1.1 Implantar Sistema de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis	1.1.1	R$ 36.000,00	-	-	-
		1.1.2	R$ 162.000,00	-	R$ -	R$ -
		soma	R$ 198.000,00	R$ -	R$ -	R$ -
		total	R$			198.000,00
	1.2 Implantar sistema de coleta seletiva de materiais orgânicos	1.2.1	R$ 36.000,00	-	-	-
		1.2.2		R$ 116.402,00		
		soma	R$ 36.000,00	R$ 116.402,00	R$ -	R$ -
		total	R$			152.402,00
	1.3 Realizar a caracterização dos resíduos sólidos urbanos gerados no município	1.3.1	R$ 22.500,00	R$ 22.500,00	R$ 22.500,00	R$ 22.500,00
		soma	R$ 22.500,00	R$ 22.500,00	R$ 22.500,00	R$ 22.500,00
		total	R$			90.000,00
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R$ 256.500,00	R$ 138.902,00	R$ 22.500,00	R$ 22.500,00
		total	R$			440.402,00

Tabela 146 - Investimentos Programa Disposição Final

PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
2. Disposição Final	2.1 Recuperação ambiental da área de disposição de resíduos públicos (poda, capina e roçada)	2.1.1	R$ 36.000,00	-	-	-
		2.1.2	R$ -	R$ 250.000,00	-	-
		soma	R$ 36.000,00	R$ 250.000,00	R$ -	R$ -
		total	R$			286.000,00
	2.2 Projeto e remediação do antigo lixão	2.2.1	R$ 60.000,00	-	-	-
		2.2.2	-	R$ 500.000,00	-	-
		2.2.3	R$ 10.500,00	R$ 21.000,00	R$ 21.000,00	R$ 17.500,00
		soma	R$ 70.500,00	R$ 521.000,00	R$ 21.000,00	R$ 17.500,00
		total	R$			630.000,00
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R$ 106.500,00	R$ 771.000,00	R$ 21.000,00	R$ 17.500,00
		total	R$			916.000,00

Tabela 147 - Investimentos Programa Gestão Integrada de Resíduos

PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
3. Gestão Integrada	3.1 Sustentabilidade do sistema de acordo com a Lei nº 11.445/2007	3.1.1	R$ 30.000,00	-	-	-
		3.1.2	R$ -	-	-	-
		3.1.3	-	R$ -	R$ -	R$ -
		soma	R$ 30.000,00	R$ -	R$ -	R$ -
		total	R$			30.000,00
	3.2 Gerenciamento dos serviços de Limpeza Urbana	3.2.1	R$ 50.000,00	R$ -	R$ -	R$ -
		3.2.2	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		3.2.3	R$ 197.600,00	R$ 331.200,00	R$ 331.200,00	R$ 276.000,00
		soma	R$ 247.600,00	R$ 331.200,00	R$ 331.200,00	R$ 276.000,00
		total	R$			1.186.000,00
	3.3 Regulação dos serviços prestados	3.3.1	R$ -	-	-	-
		soma	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
		total	R$			-
	3.4 Padronização do Acondicionamento de Resíduos Domiciliares/Comerciais para a Coleta	3.4.1	R$ 30.000,00	-	-	-
		3.4.2	R$ 100.000,00	-	-	-
		soma	R$ 130.000,00	R$ -	R$ -	R$ -
		total	R$			130.000,00
	3.5 Inclusão Social e Produtiva dos Catadores e Apoio às Associações/Cooperativas	3.5.1	R$ 10.000,00	-	-	-
		3.5.2	R$ 20.000,00	-	-	-
		3.5.3	R$ 200.000,00			
		3.5.4	R$ 45.000,00			
		3.5.5	R$ 12.000,00			
		3.5.6	R$ 2.500,00			
		3.5.7	R$ 20.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00
		3.5.8	R$ 48.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00
		soma	R$ 357.500,00	R$ 150.000,00	R$ 150.000,00	R$ 150.000,00
		total	R$			807.500,00
	3.6 Estabelecimento de uma Cadeia de Responsabilidade Ambiental a partir da definição e implantação de Planos Setoriais (acordos) para a Logística Reversa	3.6.1	R$ 10.000,00	-	-	-
		3.6.2	R$ 82.800,00	R$ 138.000,00	R$ 138.000,00	R$ 138.000,00
		soma	R$ 92.800,00	R$ 138.000,00	R$ 138.000,00	R$ 138.000,00
		total	R$			506.800,00
	3.7 Definição de modelo institucional	3.7.1	R$ 8.000,00	-	-	-
		3.7.2	-	-	-	-
		3.7.3	R$ 20.000,00	R$ 35.000,00	R$ 35.000,00	R$ 35.000,00
		soma	R$ 28.000,00	R$ 35.000,00	R$ 35.000,00	R$ 35.000,00
		total	R$			133.000,00
	3.8 Destinação adequada de RCC	3.8.1	R$ 45.000,00	-	-	-
		3.8.2	R$ -	-	-	-
		3.8.3	R$ -	R$ 398.000,00		
		3.8.4	R$ -	R$ -		
		3.8.5	R$ 8.000,00	R$ -	R$ -	R$ -
		soma	R$ 53.000,00	R$ 398.000,00	R$ -	R$ -
		total	R$			451.000,00
	3.9 Fiscalizar os geradores de Resíduos de Serviço de Saúde - RSS	3.9.1	R$ 165.600,00	R$ 331.200,00	R$ 331.200,00	R$ 276.000,00
		soma	R$ 165.600,00	R$ 331.200,00	R$ 331.200,00	R$ 276.000,00
		total	R$			1.104.000,00
	3.10 Definição de procedimentos específicos para os grandes geradores	3.10.1	R$ 8.000,00	-	-	-
		soma	R$ 8.000,00	R$ -	R$ -	R$ -
		total	R$			8.000,00
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R$ 1.112.500,00	R$ 1.383.400,00	R$ 985.400,00	R$ 875.000,00
		total	R$			4.356.300,00

Tabela 148 - Investimentos Programa Educação Ambiental

PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS			
			IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
4. Educação Ambiental	4.1 Elaborar e Implementar de Programa de Educação Ambiental	4.1.1	R$ 37.500,00	-	-	-
		4.1.2	R$ 874.241,55	R$ 1.748.483,10	R$ 1.748.483,10	R$ 1.165.655,40
		4.1.3	R$ 75.000,00	R$ 150.000,00	R$ 150.000,00	R$ 150.000,00
		soma	R$ 986.741,55	R$ 1.898.483,10	R$ 1.898.483,10	R$ 1.315.655,40
		total	R$			6.099.363,15
	TOTAL DE INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	soma	R$ 986.741,55	R$ 1.898.483,10	R$ 1.898.483,10	R$ 1.315.655,40
		total	R$			6.099.363,15

Tabela 149 - Resumo dos Investimentos

QUADRO-RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO				
PROGRAMA	PRAZOS			
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
1. Produção/Redução de Resíduos	R$ 256.500,00	R$ 138.902,00	R$ 22.500,00	R$ 22.500,00
2. Disposição final	R$ 106.500,00	R$ 771.000,00	R$ 21.000,00	R$ 17.500,00
3. Gestão Integrada	R$ 1.112.500,00	R$ 1.383.400,00	R$ 985.400,00	R$ 875.000,00
4. Educação Ambiental	R$ 986.741,55	R$ 1.898.483,10	R$ 1.898.483,10	R$ 1.315.655,40
Soma	**R$ 2.462.241,55**	**R$ 4.191.785,10**	**R$ 2.927.383,10**	**R$ 2.230.655,40**
TOTAL	**R$**			**11.812.065,15**

Os investimentos para Limpeza Urbana e Manejo de RSU estão diluídos nos 20 anos do Plano, considerando-se os prazos imediato, curto, médio e longo. Na tabela a seguir, pode-se observar que os investimentos estão concentrados no Programa de Gestão Integrada. O valor médio anual obtido pela divisão do custo total em 20 anos.

Tabela 150 - Resumo dos Investimentos por Programa

INVESTIMENTOS POR PROGRAMA		
PROGRAMA	TOTAL DE INVESTIMENTOS	VALOR MÉDIO ANUAL
1. Produção/Redução de Resíduos	R$ 440.402,00	R$ 22.020,10
2. Destinação Final	R$ 916.000,00	R$ 45.800,00
3. Gestão Integrada	R$ 4.356.300,00	R$ 217.815,00
4. Educação Ambiental	R$ 6.099.363,15	R$ 304.968,16
TOTAL	**R$ 11.812.065,15**	**R$ 590.603,26**

7.5.7 Custos Operacionais dos Serviços de Limpeza Urbana

Com base nos custos operacionais levantados no Diagnóstico do Plano (PRODUTO 5), foram projetados os custos operacionais da prestação de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Considerou-se na projeção dos custos a

correção monetária de 6% ao ano, com base na média do IPCA dos anos de 2.010, 2.011 e 2.012. Cabe observar que estes custos estarão sujeitos a variações decorrentes do processo de licitação a que serão submetidos.

Os custos operacionais dos serviços de limpeza urbana foram estimados, de acordo com os seguintes parâmetros:

- Para os serviços de varrição, capina, roçagem e poda, que atualmente é realizado pela empresa FGC;
- Manutenção de Parques e Jardins realizado pela empresa ALTO VERÃO, tabela a seguir:

Tabela 151 - Custos operacionais de Limpeza Urbana

Ano	Custos operacionais Limpeza Urbana		
	Varrição, Capina, Roçagem e Poda	Manutenção de Parques e Jardins	Total de Custos Limpeza Urbana
2012	R$ 851.500,00	R$ 252.419,52	R$ 1.103.919,52
2013	**R$ 902.590,00**	**R$ 267.564,69**	**R$ 1.170.154,69**
2014	R$ 956.745,40	R$ 283.618,57	R$ 1.240.363,97
2015	R$ 1.014.150,12	R$ 300.635,69	R$ 1.314.785,81
2016	R$ 1.074.999,13	R$ 318.673,83	R$ 1.393.672,96
2017	R$ 1.139.499,08	R$ 337.794,26	R$ 1.477.293,34
2018	R$ 1.207.869,02	R$ 358.061,91	R$ 1.565.930,94
2019	R$ 1.280.341,17	R$ 379.545,63	R$ 1.659.886,79
2020	R$ 1.357.161,64	R$ 402.318,37	R$ 1.759.480,00
2021	R$ 1.438.591,33	R$ 426.457,47	R$ 1.865.048,80
2022	R$ 1.524.906,81	R$ 452.044,92	R$ 1.976.951,73
2023	R$ 1.616.401,22	R$ 479.167,61	R$ 2.095.568,83
2024	R$ 1.713.385,30	R$ 507.917,67	R$ 2.221.302,96
2025	R$ 1.816.188,41	R$ 538.392,73	R$ 2.354.581,14
2026	R$ 1.925.159,72	R$ 570.696,29	R$ 2.495.856,01
2027	R$ 2.040.669,30	R$ 604.938,07	R$ 2.645.607,37
2028	R$ 2.163.109,46	R$ 641.234,35	R$ 2.804.343,81
2029	R$ 2.292.896,03	R$ 679.708,41	R$ 2.972.604,44
2030	R$ 2.430.469,79	R$ 720.490,92	R$ 3.150.960,71
2031	R$ 2.576.297,98	R$ 763.720,37	R$ 3.340.018,35
2032	R$ 2.730.875,85	R$ 809.543,60	R$ 3.540.419,45
2033	R$ 2.894.728,41	R$ 858.116,21	R$ 3.752.844,62

Fonte: SERENCO, 2.013.

Os custos operacionais dos serviços de manejo de resíduos sólidos foram estimados, de acordo com os seguintes parâmetros:

- Coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos domiciliares/comerciais, atualmente realizado pela empresa FGC;
- Aterramento de resíduos sólidos urbanos no Aterro Sanitário Dois Arcos;

Na projeção dos custos de Manejo de Resíduos Sólidos foi aplicado a correção monetária de 6% ao ano.

Tabela 152 - Custos Operacionais de Manejo de RSU

Ano	Custos operacionais Manejo de RSU		
	Coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos domiciliares/comerciais	Aterramento de resíduos sólidos urbanos	Total Serviços terceirizados Manejo de RSU
2013	**R$ 851.500,00**	**R$ 249.152,92**	**R$ 1.100.652,92**
2014	R$ 902.590,00	R$ 270.281,28	R$ 1.172.871,28
2015	R$ 956.745,40	R$ 293.141,19	R$ 1.249.886,59
2016	R$ 1.014.150,12	R$ 317.851,97	R$ 1.332.002,09
2017	R$ 1.074.999,13	R$ 344.538,32	R$ 1.419.537,45
2018	R$ 1.139.499,08	R$ 373.394,36	R$ 1.512.893,44
2019	R$ 1.207.869,02	R$ 404.545,97	R$ 1.612.415,00
2020	R$ 1.280.341,17	R$ 438.217,48	R$ 1.718.558,65
2021	R$ 1.357.161,64	R$ 474.581,19	R$ 1.831.742,83
2022	R$ 1.438.591,33	R$ 513.817,24	R$ 1.952.408,57
2023	R$ 1.524.906,81	R$ 556.204,04	R$ 2.081.110,86
2024	R$ 1.616.401,22	R$ 601.923,78	R$ 2.218.325,00
2025	R$ 1.713.385,30	R$ 651.297,83	R$ 2.364.683,13
2026	R$ 1.816.188,41	R$ 704.574,37	R$ 2.520.762,79
2027	R$ 1.925.159,72	R$ 762.012,87	R$ 2.687.172,59
2028	R$ 2.040.669,30	R$ 824.011,61	R$ 2.864.680,91
2029	R$ 2.163.109,46	R$ 890.833,51	R$ 3.053.942,97
2030	R$ 2.292.896,03	R$ 962.937,88	R$ 3.255.833,90
2031	R$ 2.430.469,79	R$ 1.040.681,17	R$ 3.471.150,96
2032	R$ 2.576.297,98	R$ 1.124.436,20	R$ 3.700.734,18
2033	R$ 2.730.875,85	R$ 1.214.771,36	R$ 3.945.647,21

Fonte: SERENCO, 2.013.

Analisando a composição dos custos, é possível perceber que a coleta e o transporte de resíduos tem um custo bem mais elevado que o aterramento de resíduos, otimizar esta atividade poderá contribuir com a redução destes valores.

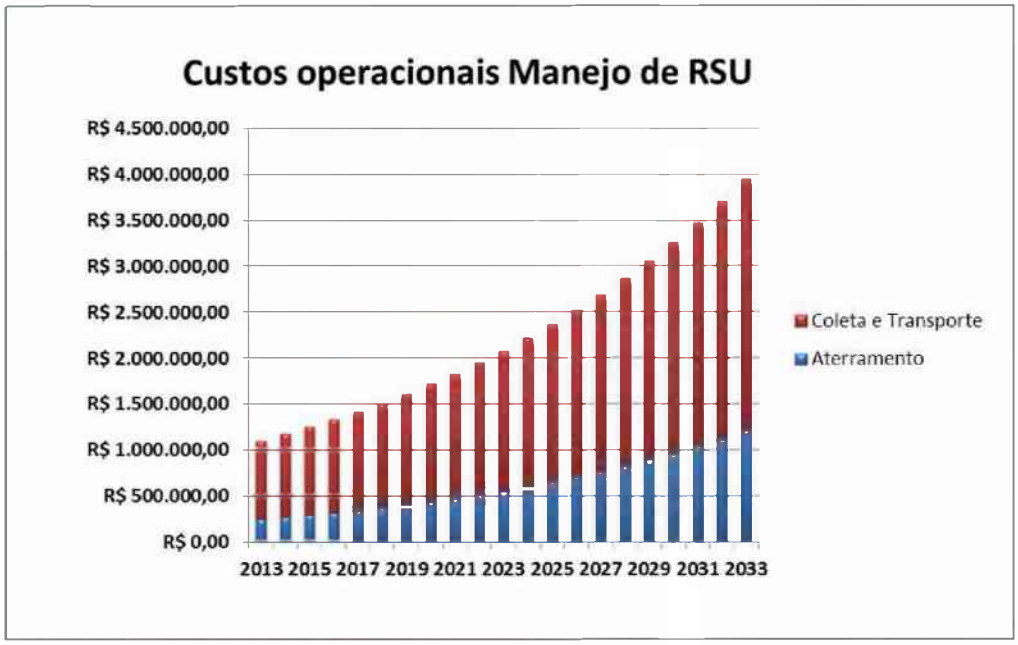


Figura 78 - Custos operacionais Manejo de RSU

Fonte: SERENCO, 2.013.

7.5.8 Receitas e Sustentabilidade

Em termos da remuneração dos serviços, o sistema pode ser dividido em serviços de limpeza urbana (capina, roçada, poda e varrição) e em manejo de resíduos sólidos, considerando os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos domiciliares/comerciais.

Os serviços de limpeza urbana não podem ser cobrados dos munícipes por serem serviços indivisíveis. Já os serviços de manejo de resíduos sólidos podem ser cobrados através de taxa dos geradores domiciliares ou tarifa/preço público, dos grandes geradores, conforme proposto no presente Plano.

Os outros serviços relativos à limpeza urbana como a retirada de entulhos em geral, resíduos da construção civil, e etc. são considerados serviços esporádicos. De acordo com a proposta apresentada neste plano, os pequenos geradores de resíduos são aqueles que geram até 100L/dia, portanto a coleta será incluída no sistema limpeza urbana. É preciso que a prefeitura garanta, por meios políticos, as dotações orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio e os investimentos no sistema.

Pelo Código Tributário Municipal, Capitulo XIV, observa-se que a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares. Art. 188. A taxa de resíduos sólidos domiciliares – TRSD tem como fato gerador a utilização efetiva ou potencial do serviço divisível de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares, de fruição obrigatória, prestados

em regime público, nos limites territoriais do Município. Atualmente a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares é lançada anualmente, junto ao talão do IPTU.

O valor arrecadado com a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares, vinculada ao IPTU no exercício de 2011, foi de R$ 189.553,82. Pela Meta proposta neste plano a Taxa deverá ser desvinculada do IPTU. A taxa não pode ser vinculada ao IPTU (fatos geradores distintos), mas pode ser cobrada no mesmo boleto, como é o caso dos municípios do Rio de Janeiro e Niterói.

No Estado do Rio de Janeiro outra fonte de receita para os municípios é o ICMS Verde, criado pela Lei 5.100/2007 e regulamentado pelo Decreto 41.844/2009, o ICMS Verde é um esforço do Estado para incentivar ações de conservação ambiental, contemplando os municípios que desenvolvem melhorias nesse âmbito com uma maior parcela de repasse do ICMS, proporcionalmente ao desempenho de cada um.

O repasse é realizado de acordo com o Índice de Conservação Ambiental. Para o cálculo dos índices percentuais por município, o critério de conservação ambiental é desmembrado em 3 componentes, e a cada um desses componentes é atribuído um peso percentual para a composição final do índice: 45% para a existência e a implantação de reservas ambientais, 30% para a qualidade ambiental dos recursos hídricos e 25% para a coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos.

Silva Jardim recebeu de ICMS Verde com relação ao componente de resíduos sólidos R$ 579.534,00 pois destina os resíduos gerados no Aterro Sanitário de Dois Arcos. Para as receitas também foi aplicado a correção monetária de 6% ao ano. A estimativa de receitas feitas para o município considerando o cenário atual, apresenta-se na tabela a seguir.

Tabela 153 - Receitas Manejo de RSU

Receitas Manejo de RSU		
Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares	ICMS Verde	Total de Receitas Diponíveis para o Manejo de RSU
R$ 189.553,82	**R$ 579.534,00**	**R$ 769.087,82**
R$ 200.927,05	R$ 614.306,04	R$ 815.233,09
R$ 212.982,67	R$ 651.164,40	R$ 864.147,07
R$ 225.761,63	R$ 690.234,27	R$ 915.995,90
R$ 239.307,33	R$ 731.648,32	R$ 970.955,65
R$ 253.665,77	R$ 775.547,22	R$ 1.029.212,99
R$ 268.885,72	R$ 822.080,06	R$ 1.090.965,77
R$ 285.018,86	R$ 871.404,86	R$ 1.156.423,72
R$ 302.119,99	R$ 923.689,15	R$ 1.225.809,14
R$ 320.247,19	R$ 979.110,50	R$ 1.299.357,69
R$ 339.462,02	R$ 1.037.857,13	R$ 1.377.319,15
R$ 359.829,74	R$ 1.100.128,56	R$ 1.459.958,30
R$ 381.419,53	R$ 1.166.136,27	R$ 1.547.555,80
R$ 404.304,70	R$ 1.236.104,45	R$ 1.640.409,15
R$ 428.562,98	R$ 1.310.270,71	R$ 1.738.833,69
R$ 454.276,76	R$ 1.388.886,96	R$ 1.843.163,72
R$ 481.533,37	R$ 1.472.220,17	R$ 1.953.753,54
R$ 510.425,37	R$ 1.560.553,38	R$ 2.070.978,75
R$ 541.050,89	R$ 1.654.186,59	R$ 2.195.237,48
R$ 573.513,94	R$ 1.753.437,78	R$ 2.326.951,73
R$ 607.924,78	R$ 1.858.644,05	R$ 2.466.568,83

Fonte: SERENCO, 2.013.

Comparando-se a projeção das receitas com os custos operacionais do manejo de RSU, na figura a seguir é possível perceber que sempre haverá um déficit, se o cenário permanecer como está.

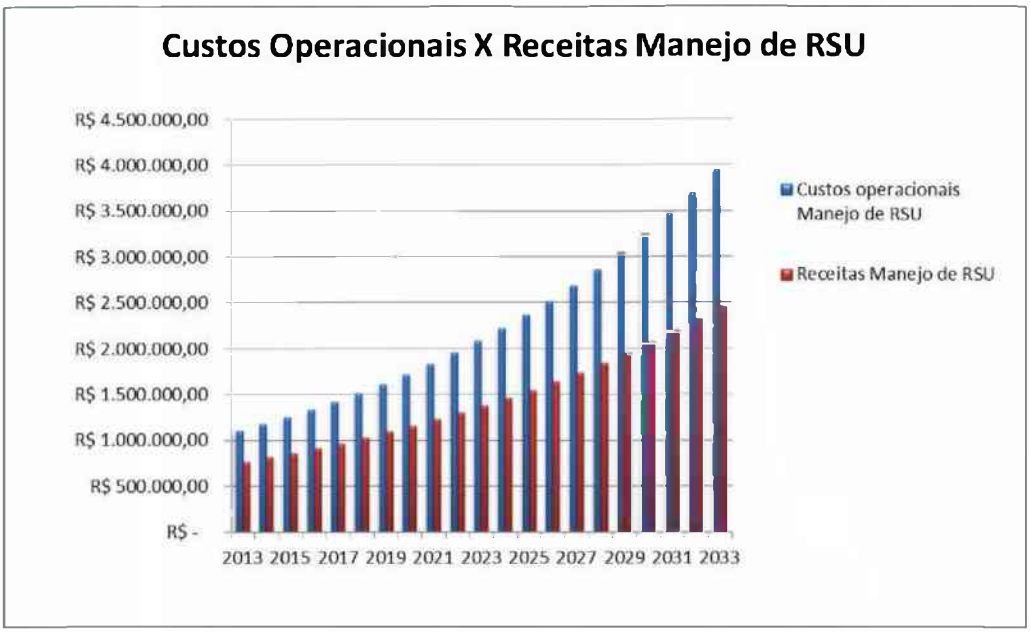


Figura 79 - Custos Operacionais X Receitas

Fonte: SERENCO, 2.013.

De acordo com a Lei nº 11.445/2.007, Art. 29, a sustentabilidade econômica dos serviços de saneamento precisa ser assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços.

Conforme apresentado no Produto 5, item Sustentabilidade do Sistema, o custo dos serviços de manejo de resíduos (coleta, transporte e disposição final) por habitante por ano é de R$50,92 no município de Silva Jardim, sem levar em consideração o subsídio do ICMS Verde. Levando em consideração o ICMS Verde recebido atualmente pelo município em relação a resíduos, o custo ficaria em R$23,77/ hab.ano.

De acordo com o IBGE, 2.010, a média de moradores em domicílios particulares ocupados em Silva Jardim é de 3,17.

Portanto, admitindo-se 3,17 habitantes por domicílio, a taxa de manejo de resíduos a ser cobrada de cada domicílio, será de R$75,35/ano ou R$6,27/mês, mantidas as condições contratuais vigentes com as empresas prestadoras dos serviços.

$$Taxa\ de\ Manejo\ de\ Resíduos = \left(\frac{R\$23{,}77}{hab.ano}.\right) X\ 3{,}17 = R\$75{,}35/\ domicilio.ano$$

Todavia, esse valor pode ser adequado às peculiaridades dos diferentes bairros da cidade, levando em consideração alguns fatores, tais como os sociais

(buscando uma tarifação socialmente justa) e os operacionais. Para tanto, faz-se necessário um estudo detalhado, que deverá ser contratado pela Prefeitura Municipal.

Com a implantação dos programas como Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis, Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos, implantação do CTDR Saquarema, desvincular do IPTU e recalcular a taxa de Manejo de RSU este cenário pode ser modificado, para garantir a sustentabilidade do sistema como preconiza a Lei nº 11.445/2007 e seu Decreto Regulamentador nº 7.217/2010.

Os custos poderão ser reduzidos pois, a quantia de materiais a serem aterrados deverá diminuir significativamente e as receitas poderão ser aumentadas, com uma maior arrecadação através da taxa desvinculada do IPTU e com o repasse do ICMS Verde ao município.

O Índice Final de Conservação Ambiental (IFCA), que indica o percentual do ICMS Verde que cabe a cada município, é composto por seis subíndices temáticos com pesos diferenciados, sendo 20% para a Destinação de Lixo (IDL) e 5% para Remediação de Vazadouros (IRV).

IFCA é recalculado a cada ano, dando oportunidade para o município que investiu em conservação ambiental, de aumentar sua arrecadação. O IFCA é calculado de acordo com os elementos descritos no PRODUTO 8.

8 ANÁLISE INSTITUCIONAL

No Produto 9.1, item 8, apresentou-se a análise sobre os diferentes modelos institucionais de uso corrente no País, tendo em vista a Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico referenciados na Lei Nº11.445/2007 e seu Decreto N 7.217/2010.

A referida Lei e seu Decreto Regulamentador detalham o inter-relacionamento entre o Poder Concedente, no caso os Municípios da Região dos Lagos São João, os Prestadores de Serviços e o Ente Regulador. As combinações e acordos possíveis entre as três partes envolvidas formata os arranjos institucionais a serem apresentados e debatidos em consultas públicas e implementadas, caso aprovadas, em audiências públicas quando da conclusão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Silva Jardim e municípios vizinhos.

8.1 Situação Atual

No início deste documento, foram elencadas e descritas as instituições envolvidas pelo arranjo institucional vigente na Região dos Lagos – São João. Detalham-se a seguir o Modelo Atual. Os serviços de Saneamento Básico prestados no Município referem-se a:

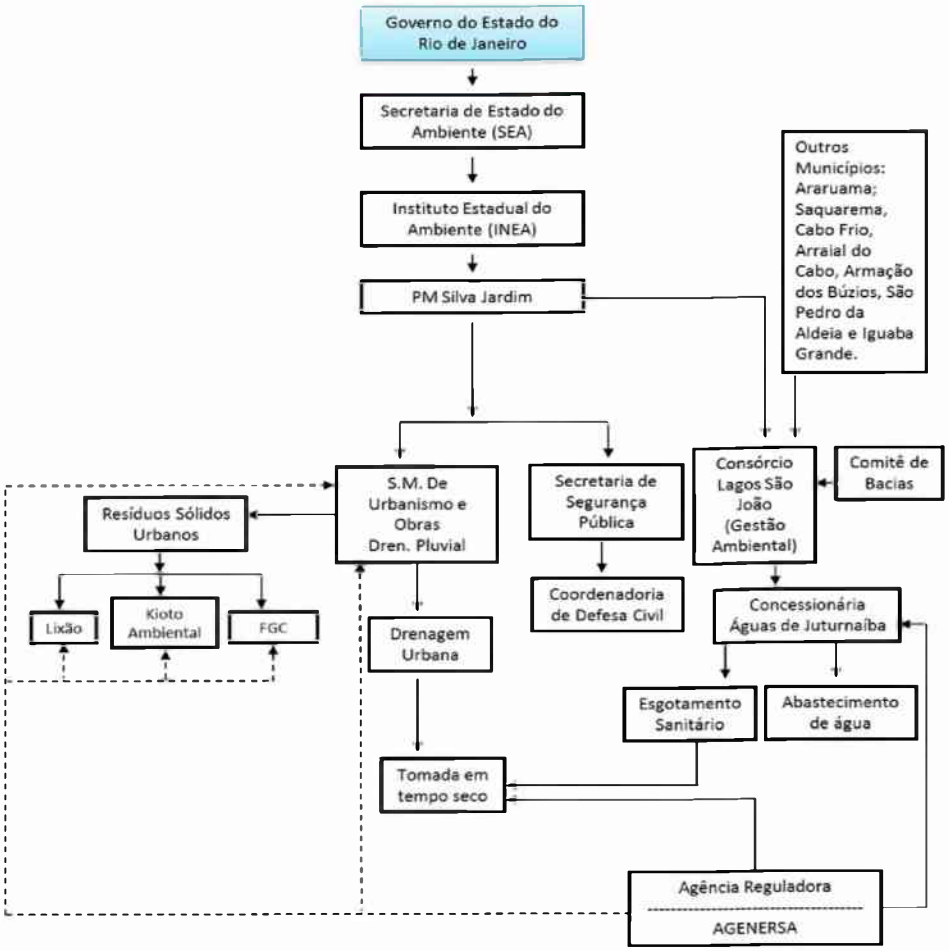


Figura 80 - Modelo Institucional do Saneamento Básico de Silva Jardim

Fonte: SERENCO, 2.013.

8.2 Modelos Institucionais para Prestação dos Serviços de Saneamento Básico

Os diferentes modelos foram apresentados no Produto 9.1, item 8.2.

Resumidamente tem-se:

Quadro 5 - Modelos institucionais para a prestação dos serviços de Saneamento Básico

	Modelos Institucionais para a prestação dos Serviços de Saneamento Básico
(i)	- Administração direta pela Municipalidade (Centralizada) por órgãos e servidores públicos – Secretaria, Divisão, Serviço ou Departamento.
(ii)	- Administração direta descentralizada (outorga) por pessoa com personalidade jurídica distinta do Município:
(iia)	- Autarquia Municipal
(iib)	- Empresa de Economia Mista
(iic)	- Empresa Pública
(iid)	- Fundação
(iii)	Administração indireta (delegação) através de licitação:
(iiia)	- Empresas Privadas – Terceirização por Autorização, Permissão ou Concessão.
(iiib)	- Por Concessão Privada Plena
(iiic)	- Por Parceria Público – Privada (PPP) em forma de Concessão Patrocinada ou Administrativa.
(iv)	- Gestão Associada através de Consórcio Público Intermunicipal ou Convênio de Cooperação, mediante contrato de programa, e
(iva)	- Companhia Estadual de Saneamento.

Fonte: SERENCO, 2.013.

8.2.1 Estrutura Organizacional Proposta

A definição das diretrizes de ação, projetos e intervenções prioritárias no horizonte de planejamento já consiste em grande avanço. Entretanto, tais definições poderão se tornar inócuas, caso não venham acopladas a um mecanismo institucional e operativo robusto e eficiente de operacionalização das mesmas. Tal mecanismo tem que ser capaz de garantir o fortalecimento e estruturação do arranjo institucional específico para viabilização dos Planos Municipais, adequação normativa e regularização legal dos sistemas, estruturação, desenvolvimento e aplicação de ferramentas operacionais e de planejamento.

Dentro desta lógica, o PMSB está sendo concebido como um tripé composto de elementos fundamentais: estruturais, normativo e gestão. Tal configuração é mostrada na Figura a seguir.

Figura 81 - Esquema do tripé de elementos fundamentais do PMSB

Fonte: SERENCO, 2.013.

Para responder aos desafios e para alcançar o sucesso do PMSB, o presente documento propõe, além do conjunto de programas estruturais nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e manejo de drenagem urbana, a implantação de um programa estruturante na área de gestão. Nessa perspectiva, o programa proposto procura sistematizar as articulações entre a operação, ampliação e modernização da infraestrutura setorial e a gestão integrada sob o ponto de vista político-institucional, técnico e financeiro do Plano. Dentro da lógica atual do planejamento público em qualquer setor, tais objetivos não deverão estar dissociados da busca, em nível macro, da sustentabilidade ambiental e da melhoria de qualidade de vida da população.

A Figura 82 apresenta o modelo em questão.

Figura 82 - UGPLAN

Fonte: SERENCO, 2.013.

Pelo exposto, as principais diretrizes que regem a estruturação do Programa de Gestão são:

- Ênfase no estabelecimento de mecanismos de gestão (aspectos legais, institucionais, de planejamento e da base de informações), apoiado em estudos e projetos consistentes sob o ponto de vista técnico;
- Proposição de arranjo institucional, a fim de promover o fortalecimento institucional das Estruturas Municipais e Regionais Existentes;
- Organização, monitoramento e avaliação da operação e manutenção dos sistemas existentes, de modo a evitar a perda de patrimônio público e o desempenho inadequado das infraestruturas já instaladas;
- Ampliação progressiva das infraestruturas, de modo a otimizar os recursos disponíveis e evitar dispersões, conferindo prioridade às obras para o

atendimento de demandas mais urgentes e para a viabilização dos benefícios esperados pelos Planos;

- Estruturação de um sistema de informações capaz de ordenar o fluxo, acesso e disponibilização das informações inerentes aos setores e aos Planos, que se configure não apenas como banco de dados, mas como sistema de apoio à decisão, e,
- Atenção com os encargos relativos ao gerenciamento da implementação do Programa de Gestão, para o qual dever-se-á contar com o apoio de consultores especializados e estruturar um conjunto de indicadores de acompanhamento da execução que explicitem avanços nas obras físicas, nas metas de qualidade dos serviços e ambiental e nos objetivos de natureza institucional, além de contemplar aspectos relevantes de comunicação social e de educação sanitária e ambiental, nesta e em fases de extensão futura do Plano.

Para a consecução do objetivo geral do Programa, em decorrência das diretrizes expostas anteriormente, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- regularizar os serviços de saneamento;
- adequar o arcabouço legal vigente, quando necessário;
- criar em cada Município uma estrutura institucional especifica para o Saneamento Básico, fortalecendo as ações do Poder Concedente – as Prefeituras locais, que pode estar vinculada às secretarias municipais de meio ambiente;
- implementar o cadastro dos sistemas.
- implantar rede integrada de monitoramento e avaliação;
- implantar sistema integrado de informações.

A lógica empregada para o estabelecimento e ordenamento das metas deste Programa de Gestão são o gerenciamento, regularização e operacionalização voltada à efetivação do PMSB.

Assim sendo, este programa deve estar voltado ao Planejamento Institucional Estratégico e a reestruturação organizacional da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, incluindo o estudo de funções, gestão das pessoas (plano de cargos e salários e funções gratificadas) e programas de capacitação e treinamento, além de reforço institucional em termos de instalações e equipamentos básicos.

O desenvolvimento de Regularização tem como substrato fundamental a abordagem dos aspectos legais intervenientes. Para tanto, torna-se essencial

averiguar a legalidade jurídica dos sistemas implantados, especialmente em termos de licenciamento ambiental e atendimento à legislação de recursos hídricos, dentre outras, de modo a garantir o funcionamento dos mesmos em consonância com a lei, reduzindo a fragilidade existente frente a ações judiciais, multas e embargos.

Em adição, na gestão do PMSB será necessário acrescentar preocupações relativas à operacionalização e à sistemática de monitoramento e avaliação dos resultados pretendidos, por meio de indicadores relativos à execução física e financeira, às metas previstas e aos objetivos de cunho institucional.

Para tanto, a Operacionalização demanda o desenvolvimento de ferramentas de apoio ao planejamento e decisão. Partindo de uma visão abrangente e estratégica na perspectiva da gestão integrada de todo o mosaico de obras, projetos e sistemas que compõem os PMSB.

Além deste conjunto de ações, torna-se relevante, na interlocução junto aos atores e setores sociais diversos, o desenvolvimento de ações de comunicação social. Tendo em vista ainda que o saneamento básico não deve ser visto apenas como infraestrutura, mas como elemento de saúde pública, torna-se fundamental transcender as proposições e a atuação do PMSB à questão do controle social. Desta forma é fundamental o desenvolvimento e implementação permanente de ações de informação ao usuário, por meio de um Sistema de Informações de Saneamento Básico da Região dos Lagos.

Para a efetiva implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico com a ampla variedade de ações é necessário que seja montada uma estrutura organizacional que, ao mesmo tempo: (i) possua legitimidade institucional, no bojo da organização da administração pública municipal; (ii) tenha condições de agilidade e eficiência necessárias à implantação de Planos desta natureza.

Neste sentido, este documento tem por objetivo apresentar uma primeira proposta para a modelagem do arranjo institucional para a execução do PMSB, delineado fundamentalmente a partir da reestruturação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente em cada Município da Região e as suas respectivas integrações.

A estrutura proposta é composta de dois elementos principais, uma instância participativa e de controle social, representada por um Conselho Deliberativo e uma instância executiva e operacional representada por uma Unidade de Gerenciamento do Plano – UGPLAN, a ser criada ou adaptada no âmbito municipal e regional das estruturas já existentes. O detalhamento proposto, encontra-se no Produto 9.1, item 8.2.1

No âmbito da gestão associada, os municípios da Região dos Lagos, titulares dos serviços de saneamento básico, devem referendar os Contratos de Programa com as concessionárias de Abastecimento de Água e Esgoto, sendo esses Contratos subordinados aos Planos Municipais de Saneamento Básico, e, finalmente, deverá ocorrer a revisão periódica dos planos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos, e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, em prazo não superior a 4(quatro) anos, anteriormente à elaboração dos Planos Plurianuais. A revisão dos planos de saneamento básico deverá efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação da comunidade, dos movimentos e das entidades da sociedade civil.

Esta proposta remete à elaboração e implantação de Sistema de Informações de Saneamento Básico no Município. Este Sistema deverá assegurar aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, no mínimo, o conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que pode estar sujeito; o acesso as informações sobre os serviços prestados; ao manual de prestação dos serviços e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação e ao relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços. Deverá conter de forma sistematizada os dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico; disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico; permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico e permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos do PMSB. Estas informações deverão ser públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet.

Deverá também, ser implementado o cadastro municipal georeferrenciado integrado para o setor de saneamento básico. Este cadastro será alimentado pelos responsáveis de cada serviço, sendo coordenado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, permitindo a avaliação periódica do PMSB. Logo, na sequência, apresenta-se o modelo proposto (arranjo) institucional para a gestão dos PMSB's da Região dos Lagos.

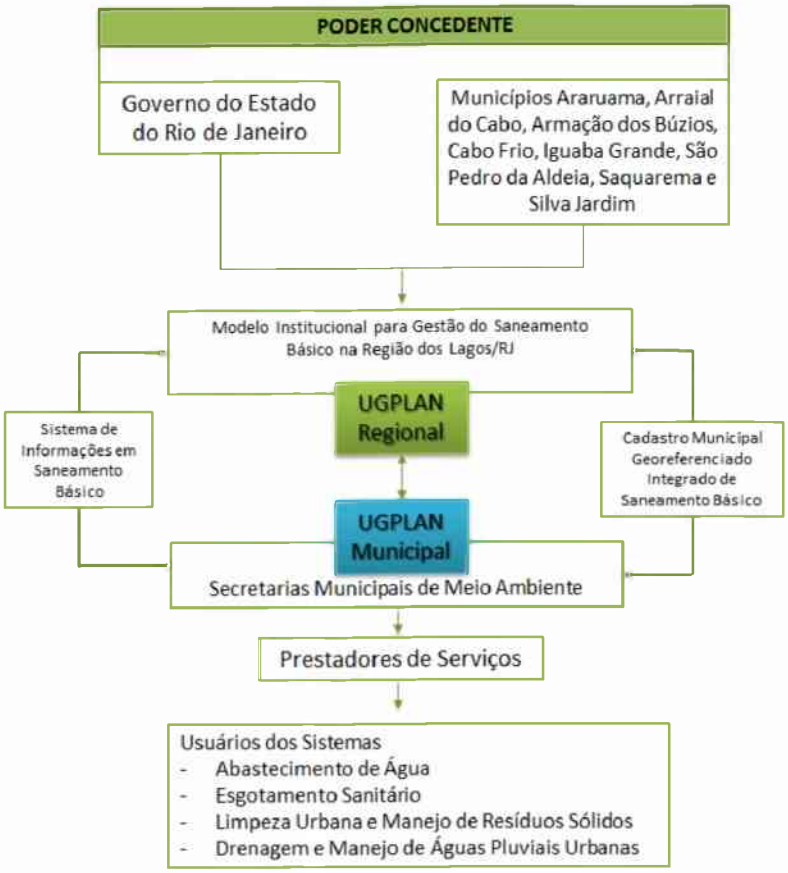


Figura 83 - Modelo Institucional para a Gestão do PMSB

Fonte: SERENCO, 2.013.

8.2.2 Modificações, Adaptações ou Complementações ao Arranjo Institucional Proposto

Na sequência da construção do PMSB estão inseridas as complementações ao Arranjo Institucional Proposto, superadas a consulta e a audiência pública. Porém, as modificações, adaptações e complementações que vierem a ser propostas após a condução do mesmo, deverão obedecer os trâmites institucionais, legais e jurídico-administrativos, correspondentes à cada instância especifica.

Os Projetos de Lei, apresentados no Anexo, obedecem a proposta inicial apresentada pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro, buscando estabelecer a Política Municipal de Saneamento Básico nos Municípios Fluminenses, bem como criando em cada Município, o Fundo Municipal de Saneamento Básico. A Figura 84, resume graficamente a proposta para o estabelecimento da Política e do Sistema Municipal de Saneamento Básico.

(x) No caso do Município instituir uma Secretaria Municipal de Saneamento Básico, as atribuições poderão migrar.
(xx) Poderá ser um Grupo Gestor (GG) dentro da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

Figura 84 - Proposta para a Política e o Sistema Municipal de Saneamento Básico

Fonte: SERENCO, 2.013.

8.3 Análise Institucional Regional

8.3.1 Arranjo institucional na Região dos Lagos

Tendo como referência o complexo quadro estrutural que hoje caracteriza a estruturação e operacionalização dos serviços públicos de saneamento básico dos municípios da Região dos Lagos, compreendendo os serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Região dos Lagos, por serem serviços públicos que possuem natureza essencial, buscou-se formular a proposição de ferramentas organizacionais e de planejamento capazes de aparelhar os Municípios da Região para o efetivo enfrentamento destas questões, gestão efetiva do PMSB e construção dos alicerces para um cenário futuro de sustentabilidade ambiental e do Setor Saneamento Básico.

Os Planos Municipais de Saneamento Básico dos Municípios da Região dos Lagos estão sendo concebidos e construídos no sentido de se tornarem o marco lógico e executivo do efetivo planejamento para o Setor, estabelecendo as diretrizes, programas e ações prioritárias no horizonte de 20 anos, envolvendo os quatro eixos

Isto posto, os fluxogramas a seguir, detalham os arranjos institucionais existentes sobre os quais deverão ser lançados os novos cenários para a gestão do saneamento básico da Região dos Lagos São João.

Detalham-se a seguir as instituições envolvidas na Região:

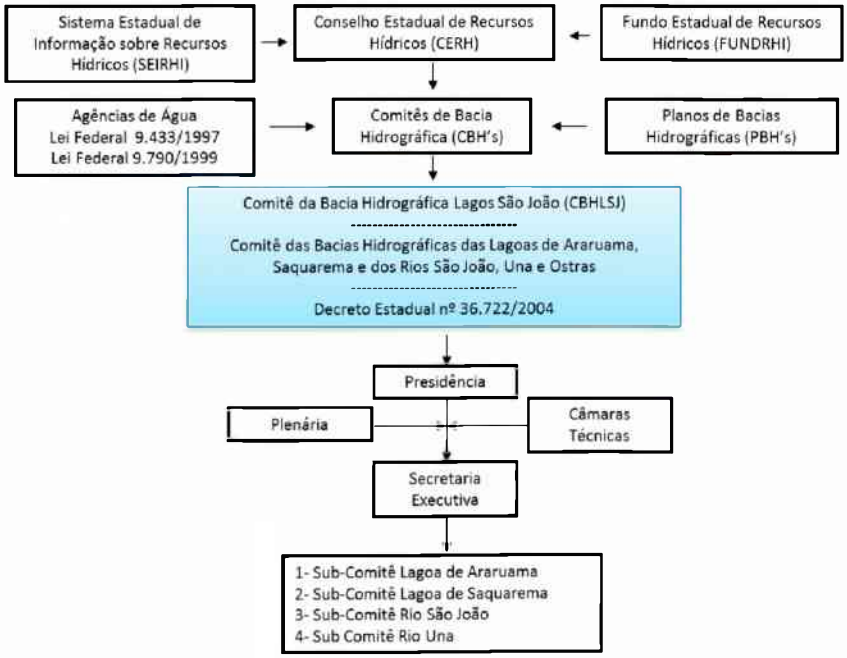


Figura 85 - Comitê da Bacia Hidrográfica Lagos São João (CBHLSJ)

Fonte: SERENCO, 2.013.

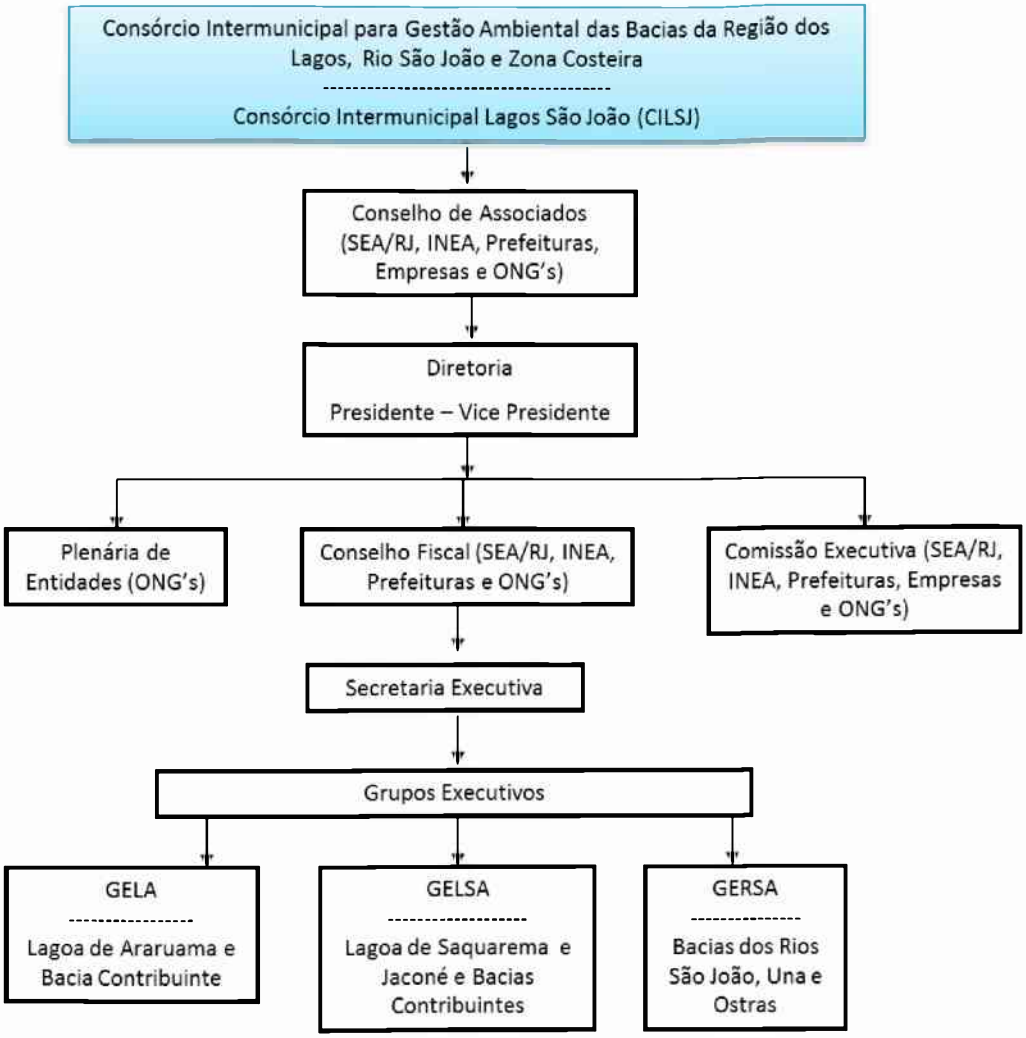


Figura 86 - Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ)

Fonte: SERENCO, 2.013.

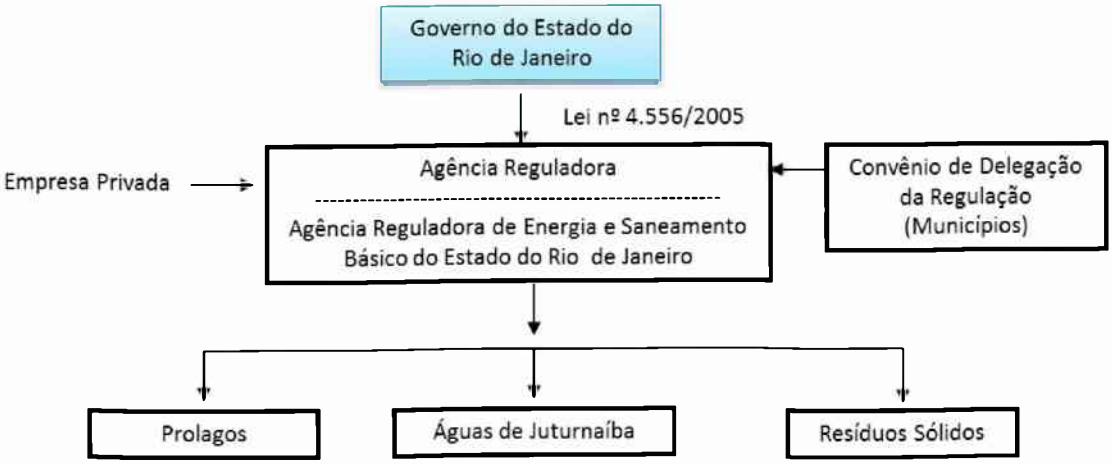


Figura 87 - Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA)

Fonte: SERENCO, 2.013.

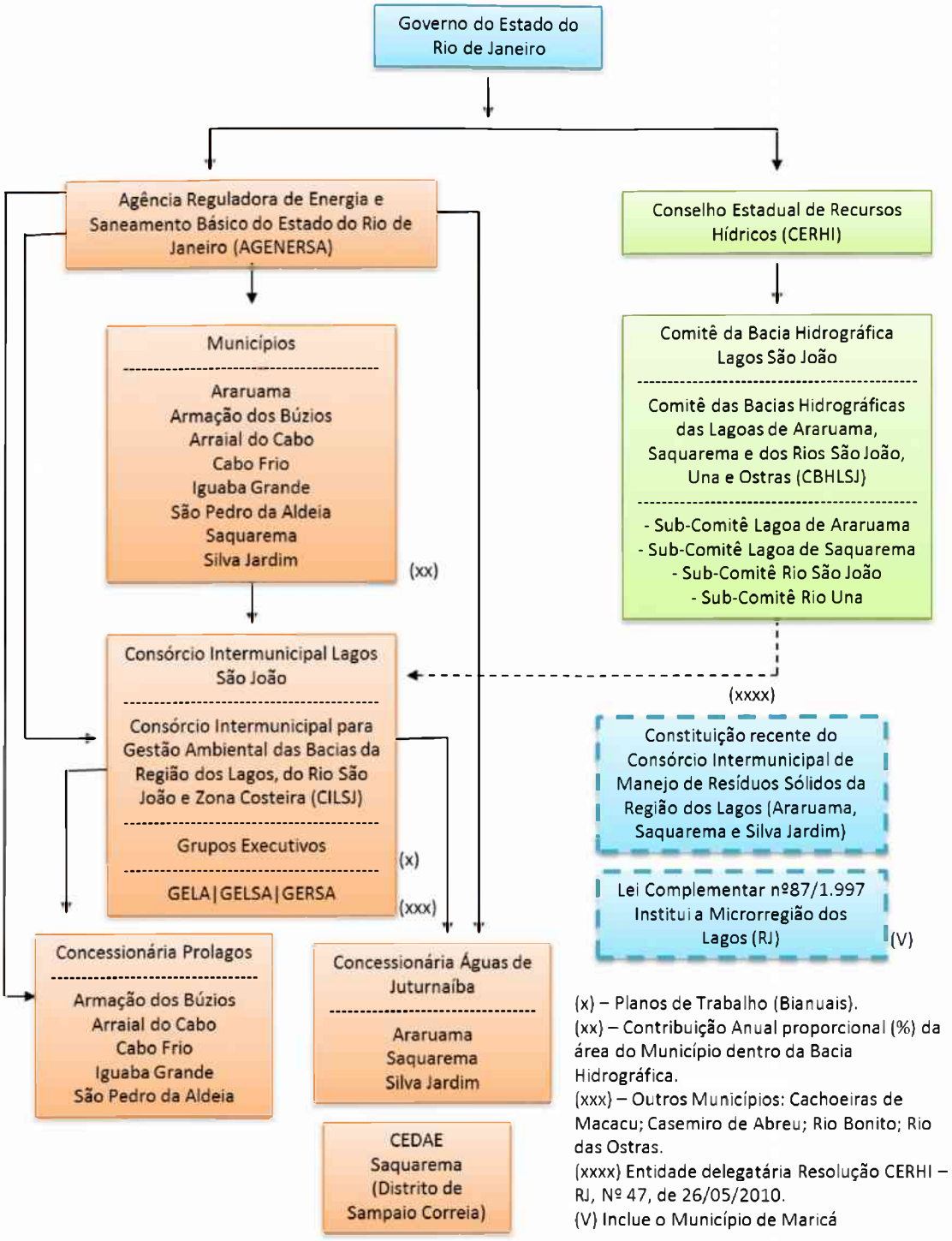


Figura 88 - Fluxograma - Governo do Estado do Rio de Janeiro, Municípios, Agência Reguladora, Consórcio Intermunicipal, Comitê da Bacia e Concessionárias

Fonte: SERENCO, 2.013.

8.3.2 Fiscalização e Regulação dos Serviços de Saneamento Básico

Outro aspecto do modelo institucional para gestão dos serviços de saneamento básico, de fundamental importância, refere-se à regulação, fiscalização e controle dos serviços prestados.

No caso da Prolagos e da CAJ, a regulação é exercida por uma agência estatal multi-setorial, dotada de autonomia financeira e administrativa criada especificamente para este fim, cujo quadro de pessoal vem sendo ampliado e qualificado através de atividades de treinamento adequadas.

Observa-se a ausência de qualquer instância formalizada de caráter consultivo ou fiscalizatório que envolva a participação de usuários ou entidades autônomas da sociedade civil (a não ser no conselho fiscal e consultivo do CLSJ). Trata-se do reconhecimento da necessidade de se criar instâncias de controle social mais amplo sobre os serviços, que sejam autônomas em relação ao Estado e envolvam a participação dos usuários, cuja função não se confunda com as atividades reguladoras propriamente ditas, sendo exercida igualmente sobre a prestação dos serviços, o financiamento e a própria regulação do setor.

8.3.3 Análise Jurídica

Nos PRODUTOS 7 e 9.1 foi apresentado e amplamente detalhada a análise jurídica do arranjo institucional implantado na Região dos Lagos, apresentando-se a seguir, de forma resumida, as principais conclusões e considerações.

O modelo jurídico a ser adotado deve contemplar todos os municípios que fazem parte da Região dos Lagos/RJ, em especial, aqueles consagrados no contrato INEA/SERENCO, assegurando a efetiva execução do plano de saneamento com a precaução em manter ininterrupta, a prestação dos serviços de distribuição de água potável e coleta, transporte, tratamento e disposição dos efluentes de esgotos sanitários atualmente prestados pelas concessionárias Águas de Juturnaíba S/A e Prolagos.

O Estado do Rio de Janeiro participa diretamente dos contratos de concessão de prestação dos serviços públicos mencionados, seja através da colaboração direta de suas secretarias, seja através do repasse da outorga de subsídios.

O Estado detém convênio administrativo com os municípios desta região e compartilha a função de poder concedente dos serviços de saneamento básico delegados para as concessionárias citadas.

Em dezembro de 1.999, instalou-se na Região, o Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental das Bacias da Região dos Lagos, Rio São João e Zona Costeira,

formado pelos municípios de Arraial do Cabo, Armação dos Búzios, Araruama, Cabo Frio, Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, Rio Bonito, São Pedro da Aldeia, Saquarema e Silva Jardim (Consórcio Intermunicipal Lagos São João - CILSJ).

A área de atuação do Consórcio abrange a parcela do território dos Municípios que o compõem, situada nas bacias hidrográficas da Região dos Lagos, dos Rios Una, São João e Zona Costeira adjacente, podendo atuar como entidade delegatária de Comitês de Bacias em outras Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro.

O Consórcio representa o conjunto de associados que o integram em assuntos de interesse comum e de caráter ambiental, perante quaisquer entidades de direito público e privado, nacionais ou internacionais. Tem por objetivo planejar, adotar e executar planos, programas e projetos destinados a promover e acelerar o desenvolvimento sustentável e a conservação ambiental, além de outras ações previstas em seu Estatuto.

Desde sua instalação, em 1.999, o Consórcio Lagos São João, desempenha um importante papel nas ações relacionadas à política pública e ao meio ambiente, com foco na preservação ambiental das bacias hidrográficas e na recuperação das lagoas e praias da Região.

Ampla análise do modelo jurídico foi apresentado nos Produtos 7 e 9.1.

Acrescentou-se à análise jurídica o resumo do Parecer n.º 010/2.012/MPMA – ASJUR/SEA, Processo n.º E-07/000.636/2.012, relativamente ao Projeto de Lei, sem número, de 2.012, o qual autoriza a outorga de subsidio pelo Estado na concessão pública dos serviços de água, de coleta e tratamento de esgotos de Armação dos Búzios, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia, e distribuição de água potável para o Município de Arraial do Cabo, visando a transposição dos efluentes das estações de tratamento de esgotos de Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia da Lagoa de Araruama para o Rio Uma, firmado em 26/12/2.012, pelo Procurador do Estado Raul Teixeira, Assessor Chefe da ASJUR/SEA.

Conclui-se, no lastro do PARECER/RT/ASJUR/ SEA/n.º 002/2.012, "que o Estado do Rio de Janeiro junto com os Municípios de Arraial do Cabo, Armação dos Búzios, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia devem evoluir para a via do consorciamento, a fim de promover a transferência da função de Poder Concedente para este consórcio público, que, assim, promoverá, de per si, a gestão associada dos serviços de saneamento básico concedidos para a concessionária PROLAGOS S.A; o que, certamente, conferirá segurança jurídica e institucional para o setor".

"Afora isso, é recomendável que o Estado do Rio de Janeiro juntamente com os Municípios de Arraial do Cabo, Armação dos Búzios, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro da Aldeia busquem a contratação de consórcio público, que assuma, de per si, o papel de Poder Concedente com vista à conferir segurança jurídica e institucional para a gestão associada dos serviços de saneamento básico concedidos para a concessionária PRÓLAGOS S.A".

8.3.4 Propostas para Instalação de Arranjo Institucional para a Gestão do Saneamento Básico na Região dos Lagos/RJ

A ser seguida essa direção, os municípios de Arraial do Cabo, Armação dos Búzios, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Saquarema, Araruama e Silva Jardim podem formar um novo Consórcio, desta vez Público, e posteriormente agregar mais municípios que tenham interesse de participar, ou reformular os Consórcios existentes.

Como esses municípios, juntamente com o Estado do Rio de Janeiro, tem concessão de serviço público em andamento, a continuidade da prestação dos serviços deve ser observada, mantendo-se as duas concessionárias, cujos contratos ainda estão vigentes.

Para tanto, deverá haver a adequação, através de termo aditivo, de seus contratos, com previsão destas adequações no protocolo de intenções, como também eventualmente, a divisão mais conveniente das áreas de atuação de ambas as concessionárias.

As propostas ora detalhadas buscam orientar as intervenções e a gestão do saneamento básico instituído para Lei n.º 11.445/2.007, nos municípios da Região dos Lagos/RJ, estimulando as parte interessadas em buscar uma solução integrada e consorciada aos problemas e conflitos inerentes ao saneamento básico. Fazem parte do contexto, a Lei n.º 12.305/2.010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), a Lei n.º 9.705/1.999 (Educação Ambiental) e a Lei n.º 11.107/2.007 dos Consórcios Públicos.

Tanto pelas ações nacionais quanto pelas ações do Governo do Estado do Rio de Janeiro, a gestão regionalizada é vista como uma forma eficiente de se garantir a viabilidade da gestão do saneamento básico, e, portanto, o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Silva Jardim, aqui em construção, é uma ferramenta importante do planejamento constante. Como os laços de união entre os Municípios da Região dos Lagos, representados pelo atual arranjo institucional, bem como pelas estruturas operacionais compartilhadas tais como captação, potabilização, adução e reservação de água, esgotamento sanitário, e aterramento de resíduos

sólidos, sobram poucas proposições institucionais, destacando-se a necessidade de se estabelecer um arranjo institucional para a gestão do saneamento básico na Região dos Lagos (RJ), e caracterizando-se como um acordo entre os municípios de Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Saquarema e Silva Jardim e o Estado do Rio de Janeiro com o objetivo de alcançar metas comuns previamente estabelecidas afim de viabilizar a implantação dos programas, ações e projetos detalhados e propostos no presente PMSB.

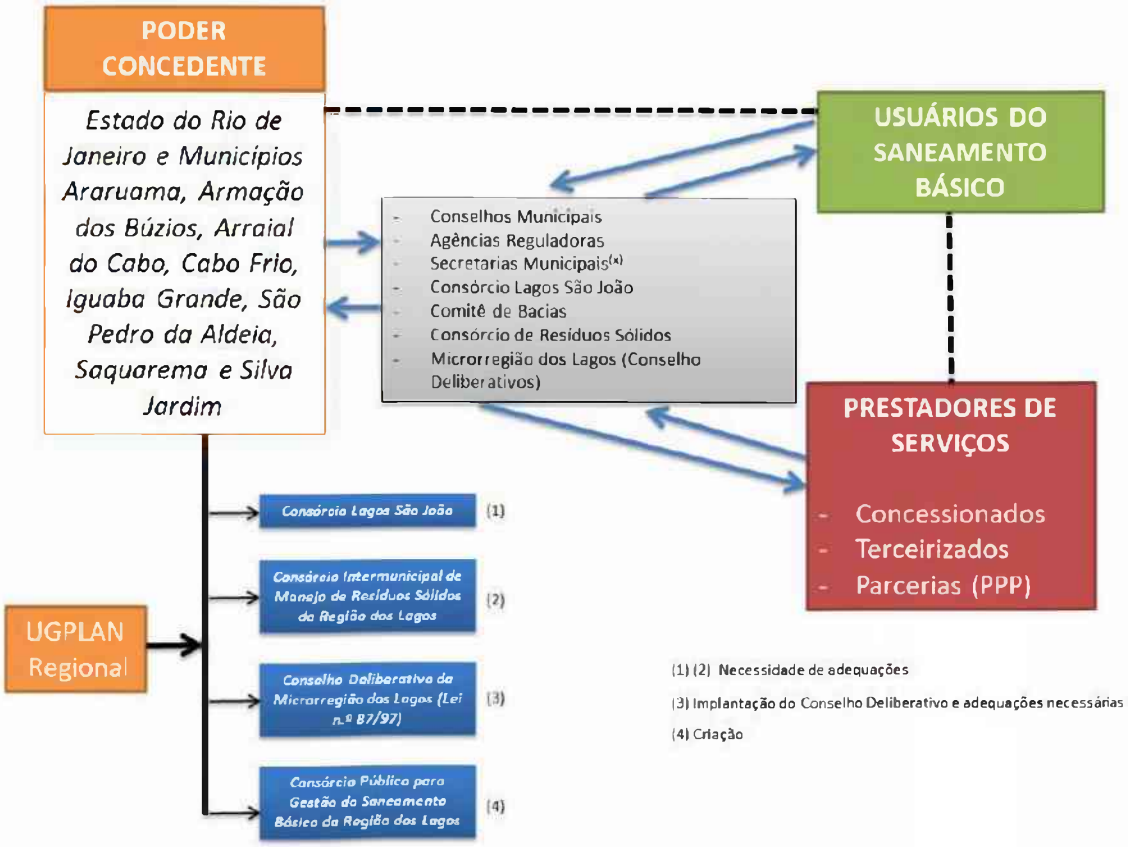
A viabilidade de recursos, sejam técnicos ou financeiros dos municípios integrantes, serão reunidos sob a forma de um Consórcio Público, a ser gerido pela Lei Federal n.º 11.107/2.005, Lei dos Consórcios Públicos e seu Decreto Regulamentador n.º 6.017/2.007.

Os Municípios integrantes da região foram detalhados nos PRODUTOS 3 – Caracterização, 4 e 5 – Diagnósticos, 6 – Estudo Populacional e 7 e 8 – Proposições e nas Versões Preliminares 9.1 e 9.2.

A reunião do Governo do Estado do Rio de Janeiro e as Prefeituras da Região dos Lagos, cada qual com seu Conselho Municipal de Meio Ambiente e suas respectivas Secretarias Municipais de Meio Ambiente, devidamente estruturadas, cada qual com sua Unidade de Gerenciamento do PMSB – UGPLAN serão responsáveis pela Gestão do Saneamento Básico apoiando-se na estrutura de um Consórcio Intermunicipal Público, a ser eventualmente instituído na Região, ou ainda, pela adequação dos Consórcios existentes, mediante o auxílio da implantação do Conselho Deliberativo da Microrregião dos Lagos, Lei Complementar n.º 87/1.997.

A proposta também se apoia no ponto central discutido na Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) 1842 do STF para questionar normas que tratam da região metropolitana do Rio de Janeiro e da microrregião dos Lagos e disciplinam a administração de serviços públicos.

A Figura 89 detalha as propostas possíveis de serem apresentadas e debatidas nas consultas e audiências públicas a serem efetivadas na sequência dos trabalhos, e futuramente debatidas em assembleia dos Poderes Concedentes.



(X) UGPLAN – Unidades de Gestão dos PMSB's

Figura 89 - Modelagem Proposta

Fonte: SERENCO, 2.013.

9 ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

O atual arranjo institucional para a prestação dos serviços de saneamento básico na Região dos Lagos, obedece aos modelos anteriormente detalhados. Esses modelos demonstraram as interligações do Poder Concedente (Estado do Rio de Janeiro e Municípios) aos Prestadores de Serviços (Concessionárias Prolagos e CAJ), aos Consórcios existentes, ao Comitê de Bacias, às empresas terceirizadas (LIMPATECH, SELLIX, MEGA ENGENHARIA, DOIS ARCOS, entre muitas outras) e à Agência Reguladora (AGENERSA).

Essas interligações deverão se fortalecer ainda mais, após a conclusão, a aprovação e a implementação do PMSB e do PGIRS, concentrando-se na busca e geração de recursos financeiros para custear a execução dos serviços para a universalização dos mesmos.

O modelo econômico-financeiro se apoia nos seguintes elementos:

- Recursos 1 – Dotações orçamentárias municipais;
- Recursos 2 – Cobrança de taxas/tarifas em busca da sustentabilidade da prestação dos serviços programados;
- Recursos 3 – Recursos para investimento em obras, equipamentos, serviços, provenientes de fontes estaduais (FECAM), federais (Caixa, Econômica Federal, BNDES, PAC, FUNASA, MINCIDADES, e MMA) e internacionais (BID, BIRD e bancos de fomento), e,
- Recursos 4 – Repasse estadual do ICMS Verde.

Assim, a Tabela 154, apresenta resumidamente a operacionalidade da Estrutura Financeira de Silva Jardim:

Tabela 154 - Estrutura Financeira

Recursos	Abastecimento de Água Esgotamento Sanitário	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
1	Não	Sim (todos)	Sim (maior parte)
2	CAJ	Não	Sim
3	FECAM (SEA, INEA)	FECAM (SEA, INEA)	FECAM (SEA, INEA)
4	Sim (ao Município)	Não	Sim

Fonte: SERENCO, 2.013.

Na Lei Orçamentária Anual aprovada em Silva Jardim em 2.012 para o exercício de 2.013, não há uma rubrica específica para investimentos. Portanto, como estimativa inicial, adota-se o valor de 10% da receita total, ou seja, R$ 9.000.000,00 como investimentos prováveis. É possível observar que este investimento, ou parte

dele, poderá vir a se constituir em forte ingresso financeiro anual no setor saneamento básico, se assim for a decisão dos poderes públicos municipais constituídos.

Destaca-se ainda, que no caso de implantação da taxa de resíduos sólidos, o tesouro municipal ficará desonerado anualmente de cerca de R$ 1 milhão, podendo esse montante ser acrescido na rubrica municipal dos investimentos (R$ 9 milhões), isto é, disponibilizando aproximadamente R$ 10 milhões para o setor saneamento básico.

Para os recursos provenientes da CAJ (3ºTA), estão previstos investimentos, conforme Tabela 155.

Tabela 155 - Investimentos previstos pela CAJ

Investimentos previstos	
Esgotamento sanitário (área da CAJ)	R$ 0,00[1]
Abastecimento de Água	R$ 270.000,00[2]
TOTAL	**R$ 270.000,00**

[1] Os investimentos previstos pela CAJ serão complementares aos previstos no PMSB
[2]4,5% do total de investimentos previstos (R$ 6.000.000,00)

Fonte: SERENCO, 2.013.

Os valores repassados pelo Governo do Estado (através do ICMS Verde) incorporados aos recursos orçamentários municipais estão apresentados na Tabela 156.

Tabela 156 - Repasse de recursos financeiros do Governo do Estado através do ICMS Verde (2012)

ICMS Verde (2012)	
IRTE	R$ 1.613.271,00
IRDC	R$ 903.441,00
IRRV	R$ 0,00
IRMA	R$ 1.895.582,00
TOTAL	**R$ 4.412.294,00**

Fonte: INEA, 2.013.

Observa-se ainda que:

- O Município não investe recursos orçamentários em abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- O Município assume todas as despesas com drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- O Município assume a maior parte das despesas com Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- Há cobrança de taxa de resíduos sólidos, porém vinculada ao IPTU, que não cobre todas as despesas;

- A CAJ arrecada as taxas/tarifas do abastecimento de água e esgotamento sanitário para sustentabilidade dos sistemas e para remuneração dos serviços prestados, investindo ainda, os recursos programados pelo Termo Aditivo em vigor;
- O FECAM (SEA, INEA) investe em obras, equipamentos e serviços nos quatro sistemas, através de repasses de recursos à Prefeitura Municipal, e,
- O Município recebe recursos, do ICMS Verde (esgotamento sanitário e resíduos sólidos) e os incorpora ao Orçamento Municipal.

Resume-se na Tabela 157, os investimentos necessários para os próximos 20 (vinte) anos para atendimento aos programas elencados nas proposições anteriormente detalhados (considerando cenários com investimentos maiores para água e esgoto, a saber: cenário 1 para o sistema de abastecimento de água e cenário 2 para o sistema de esgotamento sanitário).

Tabela 157 - Recursos necessários por serviço (investimentos maiores em água e esgoto)

SERVIÇOS	VALOR TOTAL
Abastecimento de água (CAJ)[1] - Cen. 1	R$ 9.006.205,00
Abastecimento de água (Pref.)	R$ 3.972.700,00
Abastecimento de água (soluções indiv.)	R$ 1.663.893,00
Esgotamento sanitário (CAJ) - Cen. 2	R$ 53.081.494,36
Esgotamento Sanitário (Pref.)	R$ 14.729.738,06
Esgotamento sanitário (soluções indiv.)	R$ 7.056.904,05
Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	R$ 21.743.000,00
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos[2]	R$ 11.812.065,15
TOTAL	**R$ 123.065.999,62**

[1] Investimentos específicos para o Município

[2] Refere-se somente aos valores de investimentos. Os custos operacionais para manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana são estimados em R$ 531.444.751,95 para os 20 anos do Plano.

Fonte: SERENCO, 2.013.

A tabela a seguir representa os investimentos necessários para os próximos 20 (vinte) anos considerando os cenários com menores investimentos para água e esgoto (cenário 2 para o sistema de abastecimento de água e cenário 1 para o sistema de esgotamento sanitário).

Tabela 158 - Recursos necessários por serviço (investimentos menores em água e esgoto)

SERVIÇOS	VALOR TOTAL
Abastecimento de água (CAJ)[1] - Cen. 2	R$ 7.628.020,00
Abastecimento de água (Pref.)	R$ 3.972.700,00
Abastecimento de água (soluções indiv.)	R$ 1.663.893,00
Esgotamento sanitário (CAJ) - Cen. 1	R$ 0,00
Esgotamento Sanitário (Pref.)	R$ 14.729.738,06
Esgotamento sanitário (soluções indiv.)	R$ 7.056.904,05
Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	R$ 21.743.000,00
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos[3]	R$ 11.812.065,15
TOTAL	**R$ 68.606.320,26**

[1] Investimentos específicos para o Município

[2] Investimentos previstos no 7.º Termo Aditivo ao Contrato de Concessão e, portanto, suportados pelas tarifas cobradas, sendo obrigação da concessionária em executá-los

[3] Refere-se somente aos valores de investimentos. Os custos operacionais para manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana são estimados em R$ 531.444.751,95 para os 20 anos do Plano.

Fonte: SERENCO, 2.013.

Os recursos necessários para cada setor, por período (imediato, curto, médio e longo prazo) são apresentados a seguir (Tabela 159 e Tabela 160).

Tabela 159 - Recursos necessários por período (investimentos maiores em água e esgoto)

QUADRO-RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO				
INVESTIMENTOS MAIORES				
PROGRAMA	PRAZOS			
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Abastecimento de Água	R$ 9.293.472,20	R$ 4.213.092,00	R$ 1.016.252,40	R$ 119.981,40
Esgotamento Sanitário	R$ 16.899.854,12	R$ 12.734.487,52	R$ 19.798.025,16	R$ 25.435.769,67
Drenagem	R$ 2.670.000,00	R$ 6.680.000,00	R$ 6.805.000,00	R$ 5.750.000,00
Resíduos Sólidos	R$ 2.462.241,55	R$ 4.191.785,10	R$ 2.927.383,10	R$ 2.230.655,40
Soma	**R$ 31.325.567,87**	**R$ 27.819.364,62**	**R$ 30.546.660,66**	**R$ 33.536.406,47**
TOTAL	**R$**			**123.227.999,62**

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 160 - Recursos necessários por período (investimentos menores em água e esgoto)

QUADRO-RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO				
INVESTIMENTOS MENORES				
PROGRAMA	PRAZOS			
	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Abastecimento de Água	R$ 7.894.422,20	R$ 4.175.157,00	R$ 1.075.052,40	R$ 119.981,40
Esgotamento Sanitário (soluções ind. E distritos Prefeitura)	R$ 8.010.802,36	R$ 4.820.231,13	R$ 4.763.576,56	R$ 4.192.032,06
Drenagem	R$ 2.670.000,00	R$ 6.680.000,00	R$ 6.805.000,00	R$ 5.750.000,00
Resíduos Sólidos	R$ 2.462.241,55	R$ 4.191.785,10	R$ 2.927.383,10	R$ 2.230.655,40
Soma	**R$ 21.037.466,11**	**R$ 19.867.173,23**	**R$ 15.571.012,06**	**R$ 12.292.668,86**
TOTAL	**R$**			**68.768.320,26**

Fonte: SERENCO, 2.013.

Conclui-se portanto, que a capacidade de investimento em saneamento básico por parte do Município de Silva Jardim (orçamento municipal), Estado do Rio de Janeiro (ICMS Verde), e da CAJ (investimentos previstos no 3.º TA) poderá estimativamente atingir o seguinte montante:

Tabela 161 - Capacidade de investimento em 20 anos

CAPACIDADE DE INVESTIMENTO	
Dotações orçamentárias (0% do total de investimentos previstos)	R$ -
Concessionária Águas de Juturnaíba	R$ 270.000,00
Arrecadação de ICMS Verde x 20 anos	R$ 88.000.000,00
TOTAL	**R$ 88.270.000,00**

Fonte: SERENCO, 2.013.

Os valores da implantação da taxa de coleta de lixo deverão ser destinados à operação do sistema, e não dos investimentos previstos.

Comparativamente, obtém-se a diferença entre a capacidade de investimento analisada e o total de recursos necessários para as quatro vertentes do saneamento básico, para os próximos vinte anos (Tabela 162 e Tabela 163).

Tabela 162 - Comparativo entre capacidade de investimento e recursos necessários (cenários com investimentos maiores em água e esgoto)

Capacidade de Investimento x Recursos necessários	
Receita prevista	R$ 88.270.000,00
Recursos necessários	**R$ 123.565.999,62**
Déficit	**R$ 35.295.999,62**

Fonte: SERENCO, 2.013.

Tabela 163 - Comparativo entre capacidade de investimento e recursos necessários (cenários com investimentos menores em água e esgoto)

Capacidade de Investimento x Recursos necessários	
Receita prevista	R$ 88.270.000,00
Recursos necessários	**R$ 68.768.320,26**
Superávit	**R$ 19.501.679,74**

Fonte: SERENCO, 2.013.

Conforme demonstrado nas tabelas anteriores, caso o município opte pelo cenário 1, com maiores investimentos em água e esgoto, terá que buscar recursos em outras entidades, estaduais e federais para implantar os sistemas nos próximos 20 anos. Já para o cenário 2, de acordo com as previsões deste plano, e se o município considerar os investimentos previstos, não haverá necessidade de recursos externos.

Como complementação à análise econômico-financeiro local, acrescenta-se a análise a nível nacional.

Desde o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), de 1971, as principais fontes de investimento disponíveis para o setor de saneamento básico no Brasil são: i) os recursos dos fundos financiadores (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço - FGTS e Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT), também denominados de recursos onerosos; ii) recursos não onerosos, derivados da Lei Orçamentária Anual (LOA), também conhecido como Orçamento Geral da União (OGU), e de orçamentos dos estados e municípios; iii) recursos provenientes de empréstimos internacionais, contraídos junto às agências multilaterais de crédito, tais como o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco Mundial (BIRD); (iv) recursos próprios dos prestadores de serviços, resultantes de superávits de arrecadação.

Os recursos onerosos constituem-se em empréstimos de longo prazo, operados, principalmente, pela Caixa, com recursos do FGTS, e pelo BNDES, com recursos próprios e do FAT. São praticadas taxas de juros e outros encargos em valores bem atrativos, se comparados com outras opções de financiamento, como, por exemplo, capitais de terceiros ofertados no mercado nacional. Ademais, seus encargos totais são compatíveis com as taxas de retorno da maioria dos serviços de saneamento básico, como o abastecimento de água e o esgotamento sanitário.

As fontes não onerosas, por sua vez, não preveem retorno financeiro direto dos investimentos, uma vez que os beneficiários de tal recurso não necessitam ressarcir os cofres da União.

Tabela 164 – Previsão de investimentos do PAC 2 para o setor de saneamento básico (2011-2014).

Modalidade	Fonte de Recursos (R$ bilhões)		
	OGU	FIN (FAT e FGTS)	TOTAL
Água	2,5	4,0	6,5
Redução de Perdas	1,0	1,0	2,0
Esgoto	7,0	5,5	12,5
Drenagem	5,0	4,0	9,0
Saneamento integrado	1,5	1,5	3,0
Resíduos Sólidos	1,0	0,5	1,5
Planos e Projetos	0,3	0,3	0,6
Financiamento Privado	-	5,0	5,0
Água e Esgoto para Peq. Munic.*	4,0	1,0	5,0
TOTAL	22,3	22,8	45,1

*Recursos sob gestão da FUNASA

Fonte: PLANSAB, 2.011.

Tabela 165 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico

CAMPO DE AÇÃO	PROGRAMAS	OBJETIVOS	MINISTÉRIO RESPONSÁVEL
PROGRAMAS ORÇAMENTÁRIOS			
ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água	MCidades
	Infraestrutura Hídrica	Desenvolver obras de infra-estrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade	MI
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário	MCidades
LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	Resíduos Sólidos Urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores	MMA
DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo	MI
	Prevenção e Preparação para Emergências e Desastres	Prevenir danos e prejuízos provocados por desastres naturais e antropogênicos	MI
SANEAMENTO RURAL	Saneamento Rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais	MS / Funasa
PROGRAMAS NÃO ORÇAMENTÁRIOS			
DIVERSAS MODALIDADES EM SANEAMENTO BÁSICO	Saneamento Para Todos*	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos	MCidades

Fonte: PLANSAB, 2.011.

10 RECOMENDAÇÕES INSTITUCIONAIS

Tendo em vista a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, destacam-se as recomendações a seguir listadas.

10.1 Racionalização e sistematização dos serviços prestados

Para a racionalização e sistematização dos serviços prestados:

- abastecimento de água;
- esgotamento sanitário;
- limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e,
- drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, recomenda-se às futuras Secretarias Municipais de Meio Ambiente implantação de Procedimentos (Regulamentos) Normativos para todos os serviços prestados pela iniciativa pública e/ou privada nas quatro áreas anteriormente relacionadas, sugerindo-se os seguintes procedimentos:

- Administrativos – leitura e emissão de contas, verificação e afeição de medidores, suspensão/religação do fornecimento de água, execução de novas ligações de água e/ou conexão de esgotamento sanitário, entre outros;
- Técnicos – qualidade da água distribuída, qualidade dos efluentes tratados de esgoto sanitário, entre outros;
- Operacionais – de ETA's, estações elevatórias, adutoras, reservatórios, redes, perdas e água, de ETE's, estações elevatórias, tomadas em tempo seco, micro e macrodrenagem urbana, entre outros, e,
- Atendimento aos usuários pelos meios de comunicação disponíveis ou pessoalmente.

As peculiaridades de cada Município deverão ser consideradas bem como as características próprias de cada empresa Concessionária e dos respectivos prestadores de serviços contratados.

10.2 Avaliações sistemáticas da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados

As avaliações sistemáticas para aferição da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados deverão ser implementadas através de indicadores. Os indicadores para abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos já estão consagrados em nosso País, obedecendo ao disposto pelo Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento, Sistema

Nacional de Informações em Saneamento Ambiental (Básico), SNIS. Deverão ser instituídos no Município de Silva Jardim, seguindo os trâmites oficiais para seu encaminhamento. Quanto aos indicadores de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, ainda não estão disponibilizados, mas em breve serão instituídos. Os indicadores sugeridos encontram-se no Anexo deste Versão Preliminar.

Essas avaliações ficam a cargo da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e seus dados armazenados em um banco de dados junto à UGPLAN.

10.3 Instrumentos e mecanismos de divulgação, controle social na gestão dos serviços de saneamento básico

O Plano deverá ter ampla divulgação por todos os meios de comunicação disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Silva Jardim. Recomenda-se a criação de um Portal Saneamento, com acesso via Internet, tendo em vista manter grande parte da população notificada das ações em desenvolvimento. Cópias dos PMSB e do PGIRS deverão ser disponibilizadas aos Centros de Ensino e Cultura do Município, às Bibliotecas, Associações de Classe, entre outras. O processo tem por objetivo divulgar as características, critérios e procedimentos recomendados pelo Plano, bem como, em fases posteriores, os resultados de desempenho físico-financeiro e de gestão para subsidiar um nova etapa de planejamento, quando das revisões do Plano.

Quanto aos mecanismos de participação e controle social na gestão dos serviços de saneamento básico, o PMSB e o PGIRS remete às Conferências Anuais de Saneamento Básico a serem realizadas anualmente, ao Conselho Municipal de Meio Ambiente, à Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Ouvidoria), ao Arranjo Institucional para Gestão do Saneamento Básico para a Região dos Lagos a ser instituído, aos Prestadores de Serviços (Ouvidoria), à Agência Reguladora, ao PROCON e em última instância à Promotoria Pública.

Essas recomendações e outras que certamente serão acrescentadas após a consulta e a audiência pública a serem efetivadas serão inseridas na Versão Final do PMSB de Silva Jardim.

10.4 Sustentabilidade dos Sistemas

De fundamental importância, tendo em vista os desafios financeiros dos próximos vinte anos, é a cobrança de taxas/tarifas em busca da sustentabilidade de cada setor.

10.5 Integração Institucional

Finalmente, sugere-se uma forte ação de integração institucional, tendo em vista a universalização dos sistemas de saneamento básico do Município de Silva

Jardim. O PMSB poderá vir a ser o grande aglutinador de ideias, as quais fomentarão a execução dos programas, projetos e ações propostas para que as metas do Plano sejam atingidas. O arranjo institucional proposto, em complementação ao arranjo institucional presente, deverá ter como ponto focal, a integração de todos com o apoio da população local.

11 ACOMPANHAMENTO DO PLANO

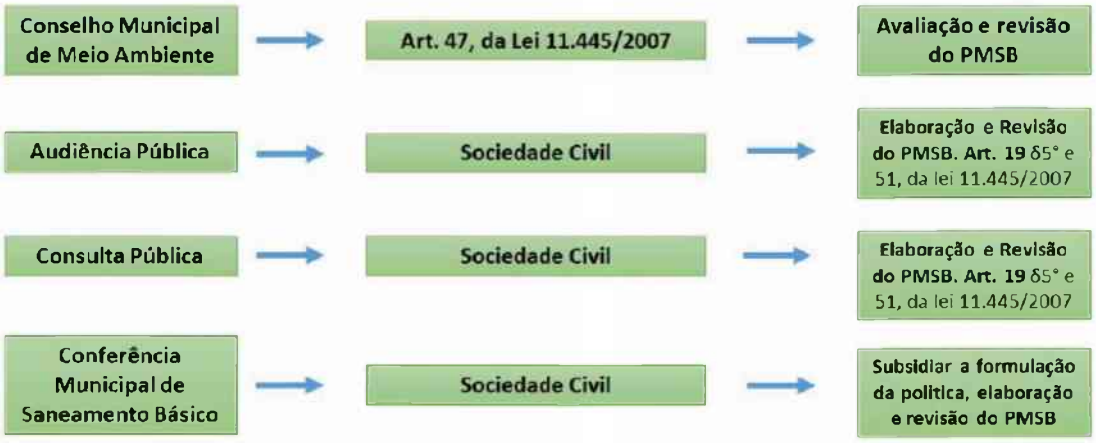
De suma importância, após a implantação do PMSB e seu PGIRS, deverá ser instituído um modelo de acompanhamento dos mesmos através de instrumentos de avaliação e monitoramento dos Programas, Planos, Projetos e Ações propostas e detalhadas anteriormente.

11.1 Instrumentos de Avaliação e Monitoramento

Os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas e participação social constituem um aspecto explicitamente previsto no escopo da Lei nº.11.445/2007, onde o legislador pretendeu, na normalização deste tema, fazer com que os contratos estabelecidos como decorrência da execução do PMSB sigam rigorosamente as diretrizes deste instrumento de planejamento. Neste contexto, a avaliação e o monitoramento assumem um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do Plano.

Tendo em vista a necessidade de avaliação e monitoramento das ações previstas no PMSB, torna-se de suma importância o estabelecimento do Controle Social, detalhado a seguir.

Instrumentos de Controle Social



Conselho Municipal de Meio Ambiente

Os Conselhos provêm do princípio da participação comunitária (Constituição de 1988) tendo origem em experiências de caráter informal sustentadas por movimentos sociais. Os Conselhos têm o intuito de se firmar como um espaço de co-gestão entre o estado e a sociedade.

Audiência Pública

A audiência pública se destina a obter manifestações e provocar debates em sessão pública especificamente designada acerca de determinada matéria.

É considerada uma instância no processo de tomada da decisão administrativa ou legislativa.

Consulta Pública

É o mecanismo que possibilita que o cidadão comum opine sobre questões técnicas utilizado por diversos órgãos da administração pública e por algumas entidades na elaboração de projetos, resoluções ou na normatização de um determinado assunto.

Conferência

A Conferência Municipal de Saneamento Básico é realizada a cada dois anos, servindo para subsidiar a formulação da política e a elaboração ou reformulação do PMSB. É uma forma eficaz de mobilização, por permitir a democratização das decisões e o controle social da ação pública.

Instrumentos de Gestão

- Política Municipal de Saneamento Básico;
- Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Estruturação Administrativa;
- Fundo Municipal de Meio Ambiente;
- Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;
- Instrumentos regulatórios setoriais e gerais da prestação dos serviços.

Instrumentos de Avaliação

A fim de acompanhar o processo de efetivação quantitativa e qualitativa das ações e demandas planejadas, se faz relevante a adoção de indicadores para avaliação das diretrizes apresentadas no plano (aplicada pelo município).

Como instrumentos de avaliação do PMSB do Município de Silva Jardim serão adotados os Indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, os quais têm sido utilizados pela quase totalidade das Operadoras de Serviços de Água e Esgoto e Resíduos Sólidos existentes no Brasil, e o monitoramento se dará pelo acompanhamento e análise do processo de avaliação.

As informações são fornecidas pelas instituições responsáveis pela prestação dos serviços. O SNIS recebe as informações mediante um aplicativo de coleta de dados. Os programas de investimentos do Ministério das Cidades, incluindo o PAC –

Programa de Aceleração do Crescimento exigem o envio regular de dados ao SNIS, como critério de seleção, de hierarquização e de liberação de recursos financeiros.

O ente regulador, AGENERSA, e os prestadores de serviços, deverão, de comum acordo, estabelecer o processo de avaliação conjunta com os setores abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Novos indicadores poderão ser criados e aplicados, conforme demanda da Prefeitura Municipal de Silva Jardim e detalhadas nas fichas das metas e ações anteriormente particularizadas.

A implantação de software conjugando os diferentes instrumentos existentes permitirá a construção de um site disponibilizando à população de Silva Jardim o acesso a todas as informações disponíveis sobre a gestão integrada dos serviços prestados.

11.1.1 Indicadores

11.1.1.1 Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento publica os seguintes indicadores referentes aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, apresentados no Produto 09.

11.1.1.2 Drenagem e Manejo de Abastecimento de Água

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, SNIS, do Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento, publica os indicadores referentes aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, e limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. Nada consta ainda, sobre drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Acredita-se que em breve, serão divulgados tais indicadores.

11.1.1.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os indicadores publicados pelo SNIS, relativamente aos resíduos sólidos foram apresentados no Produto 09.

11.2 Ações de Emergências e Contingências

As ações para emergências e contingências buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências

indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras. A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de saneamento básico mantenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e as de saneamento em particular, são planejadas respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, e, ainda, foram considerados os demais planos setoriais existentes e em implantação, que devem estar em consonância com o PMSB e o PGIRS.

Destaca também as ações que podem ser previstas para minimizar o risco de acidentes, e orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas não esperadas. As ações referenciadas foram detalhadas no Produto 09.

11.3 Banco de Dados Georreferenciados

No **PRODUTO 10 (Banco de Dados de Saneamento)**, apresenta-se todo o levantamento georreferenciado dos sistemas de saneamento básico do município, disponibilizados aos órgãos competentes para acompanhamento do Plano. O banco de dados gerado possui 269 pontos levantados, sendo 6 pontos administrativos, 89 do sistema água, 103 do sistema esgoto, 36 do sistema de resíduos sólidos e 5 pontos da região rural de Cabo Frio. O banco de dados foi formado com os seguintes atributos: Data de Vistoria, Cidade, Ponto Identificação, Empresa (CAJ, PROLAGOS, outras) Sistema (Água, Esgoto, Resíduos, Saneamento Rural), Tipo (ETE, ETA, Elevatória,

Barragem, etc.), Código (Nome utilizado pelas concessionárias: EEE Pontinha), Coordenadas UTM x e y.

11.4 Divulgação do Plano

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, deverá ter ampla divulgação por todos os meios de comunicação disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Silva Jardim. Sugere-se a criação de um Portal Saneamento, com acesso via Internet, tendo em vista manter grande parte da população notificada das ações em desenvolvimento. Cópias do PMSB deverão ser disponibilizadas aos Centros de Ensino e Cultura do Município, às Bibliotecas, Associações de Classes, entre outras.

O processo tem por objetivo divulgar as características, critérios e procedimentos recomendados pelo Plano, bem como, em fases posteriores, os resultados de desempenho físico-financeiro e gestão para subsidiar uma nova etapa de planejamento, quando da revisão do Plano.

Especificamente a divulgação tem como objetivos:

- Garantir que as instituições públicas e privadas, bem como as concessionárias prestadoras de serviço, tenham amplo conhecimento das ações do Plano e suas respectivas responsabilidades;
- Manter mobilizada a população e assegurar o amplo conhecimento das ações necessárias para a efetiva implementação do mesmo, bem como das suas responsabilidades, e,
- Transparecer as atividades do Plano;

Os conteúdos e estratégias levarão em conta os seguintes conteúdos mínimos necessários:

- Estratégias e políticas federais, estaduais e municipais sobre Saneamento Básico;
- Princípios, objetivos e diretrizes do PMSB;
- Objetivos específicos e metas de cada Setor do PMSB;
- Programas e projetos a serem implantados para o operacionalização do Plano, e,
- Procedimentos, avaliação e monitoramento do PMSB.

O principal meio de divulgação a ser utilizado será o Sistema de Informações de Saneamento Básico de Silva Jardim, o SISSJ a ser criado, e ali devem estar

disponíveis todas as informações pertinentes, conforme o PMSB. O SISSJ deverá estar interligado ao portal da PMSJ, e deverá ser de fácil localização.

Assim, devem ser utilizados os seguintes meios de comunicação:

- Sistema de Informações de Saneamento Básico de Silva Jardim, o SISSJ;
- Conferência Municipal de Saneamento Básico;
- Realização de Seminários e Palestras em parceria com ONG's e instituições de ensino;
- Meios de Comunicação Massiva: jornal, rádio, televisão;
- Capacitações e Treinamentos para servidores;
- Elaboração de uma cartilha explicativa do PMSB, e,
- Boletins, panfletos, pôster, cartazes, entre outros.

O responsável pela divulgação do Plano, necessariamente deve ser o Titular dos serviços também responsável pela elaboração do Plano. Portanto a Prefeitura Municipal de Silva Jardim, através do órgão Municipal incumbido do Planejamento e Gestão do Saneamento Básico, deverá ser o responsável pela divulgação do PMSB. Atualmente este órgão é a Secretaria Municipal de Comunicação, que por sua vez deverá executar as seguintes ações:

- Implantação do Sistema de Informações de Saneamento Básico de Silva Jardim (SISSJ);
- Alocação de técnicos especializados em supervisão, acompanhamento e contratação dos serviços para elaboração de cartilhas, boletins e panfletos, e meios de divulgação, e,
- Estabelecimento de um serviço de recepção de queixas e denúncias sobre o andamento do Plano (Ouvidoria).

Utilizando a própria estrutura e capacidade da Prefeitura Municipal de Silva Jardim, deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- Compatibilização com outros sistemas de informações municipais e atualização permanente das informações disponibilizadas através do SISSJ;
- Auxiliar o futuro Conselho Municipal de Saneamento Básico para realização da Conferência Municipal de Saneamento Básico, garantindo a participação de (i) representantes, lideranças e técnicos das instituições públicas e população civil organizada; (ii) Representantes de ONG's (comunidades, associações, cooperativas e outros); (iii) Representantes das instituições técnicas regionais. Para este evento deverá ser preparada uma cartilha informativa para garantir o

acesso às informações pertinentes ao evento, e divulgar o material e ata através do SISSJ;

- Realizar palestras e seminários abordando os conceitos das atividades do plano, apresentando a proposta de programação ao futuro Conselho Municipal de Saneamento Básico, para sua avaliação e recomendações. Para estes eventos deverão ser preparados materiais informativos para garantir o acesso às informações pertinentes ao evento, e divulgar o material e ata através do SISSJ;
- Capacitações e Treinamentos para servidores através de reuniões especiais e oficinas para amplo conhecimento das ações do plano, bem como das responsabilidades de cada entidade para uma efetiva implementação do PMSB, e,
- Produção de Boletins, cartilhas, cartazes, pôsteres, panfletos que serão utilizados e/ou entregues com motivo dos seminários, palestras, treinamento e outros eventos e divulgação do Plano. Trata-se de objetivar em linguagem simples e resumida os conteúdos do Plano para facilitar sua compreensão aos membros da sociedade civil organizada, poderes executivos, legislativo e judiciário, bem como das entidades privadas e população em geral.

12 DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL

Após a realização do diagnóstico, dos cenários futuros e estabelecidas as metas e as diretrizes para o saneamento básico de Silva Jardim, faz-se necessária a adoção de uma metodologia que permita hierarquizar as áreas de intervenção prioritária, buscando assim uma solução gradual das carências dos serviços. Deste modo, foi adotada metodologia adaptada da Lei Nacional de Saneamento Básico apresentada pelo Ministério das Cidades, do Livro I – Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de Saneamento Básico.

Para a construção dos índices setoriais foram utilizados os indicadores de qualificação dos serviços de cada setor de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos) e agregaram-se outros aspectos importantes (densidade demográfica, morbidade e índice de desenvolvimento humano) em sua concepção. A partir destes índices setoriais foi possível o estabelecimento do Índice de Salubridade Ambiental (ISA) do município, que possibilitou uma avaliação global de todos os setores de saneamento.

O ISA assumiu a seguinte formulação:

$$ISA = [I_{ab}] \times 0{,}20 + [I_{es}] \times 0{,}20 + [I_{rs}] \times 0{,}20 + [I_{dr}] \times 0{,}20 + [I_{dd}] \times 0{,}05 + [I_{mor}] \times 0{,}1 + [I_{dh}] \times 0{,}05$$

Onde:

ISA = Índice de Salubridade Ambiental;

Iab = Índice de abastecimento de água;

Ies = Índice de esgotamento sanitário;

Irs = Índice de resíduos sólidos;

Idr = Índice de drenagem urbana;

Idd = Índice de Densidade Demográfica;

Imor = Índice de Morbidade; e

Idh = Índice de Desenvolvimento Humano.

$$ISA = [0{,}4492] \times 0{,}20 + [0{,}13] \times 0{,}20 + [0{,}5] \times 0{,}20 + [0{,}56] \times 0{,}20 + [0{,}0] \times 0{,}05 + [0{,}9204] \times 0{,}1 + [0{,}731] \times 0{,}05$$

$$ISA = 0{,}46$$

De acordo com os indicadores analisados o ISA de Silva Jardim é 0,46, o que representa que existem deficiências nos setores de saneamento básico no município e que intervenções se fazem necessárias para melhorar o seu índice de salubridade ambiental obedecendo-se aos programas, projetos e ações propostos anteriormente.

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAR. Saneamento Básico – Regulação 2012. Fortaleza. Expressão Gráfica e Editora, 2012.

AMAECING, M. A. P.; FERREIRA e MENDES, O. Serviços de Coleta do lixo urbano na Região Central de Goiânia. Universidade Católica de Goiás. Departamento de Engenharia - Engenharia Ambiental, 2008.

AMBIENTE DO RIO. Revista Ambiente do Rio – um balanço das ações promovidas desde 2007. Secretaria de Estado do Ambiente e Instituto Estadual do Ambiente. Rio de Janeiro: INEA, 2012.

AISSE, M. M. Drenagem Urbana. In: Curso sobre controle da erosão urbana. Campo Grande, UFMS, 1982.

BLOCK, A.; MASSOLI. Criança. Catador, cidadão: experiências de gestão participativa do lixo urbano. UNICEF, Recife, 1999.

BRAGA, J. O. N. et al. O Uso do Geoprocessamento no Diagnóstico dos Roteiros de Coleta de Lixo da Cidade de Manaus. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental/PMSS. Instrumentos das políticas e da gestão dos Serviços de Saneamento Básico. Volumes I, II e III. Brasília, 2009.

BRASILEIRO, L. A.; LACERDA, M. G. Análise de uso de SIG no sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares em cidades de pequeno porte. In: VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Vitória: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/sibesa6/cndsiet.pdf>. Acesso em 02 fev. 2012 às 15h e 54min.

BUARQUE, S.C. *Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais.* Brasília/DF – IPEA, 2003.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2ª ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370p.

DAEE e CETESB. Drenagem urbana: manual de projeto. São Paulo, 1979.

DE MELO, L. A, et. all. Estudo de cenários para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba. Revista Engenharia Sanitária, ISSN1413-4152. ABES. Rio de Janeiro, VOL.14.-Nº4, 2009.

DNOS/SUCEPAR – Normas para Elaboração de Projetos de Controle da Erosão Urbana. Curitiba, 1976.

ECP. Plano de Remediação do Lixão do Município de São Pedro da Aldeia/RJ, 2008. SPA, Região das Baixadas Litorâneas.

ECP. Projeto para Construção do Horto Florestal no Aterro Sanitário de São Pedro da Aldeia/RJ, 2008.

FENDRICH, R. e OBLADEN C. B. Estudo de chuvas intensas no Estado do Paraná. CONCITEC/ISAM-PUCPR. Curitiba, 1986.

FENDRICH, R. et al. Drenagem e controle da erosão urbana. 4ª edição – Curitiba: Champagnat, 1997.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Pública. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2001.

IPT/CEMPRE. Manual de Gerenciamento Integrado. 2ª Edição. São Paulo, 2000.

JUNIOR, L. C. T. Diagnóstico Ambiental e Proposta de Remediação do Vazadouro de Lixo a Céu Aberto no Município de Iguaba Grande, Região dos Lagos, Estado do Rio de Janeiro. Universidade Veiga de Almeida, 2010. p. 45.

LECHINHOSKI, M. Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos. Estudo de Caso,Araucária/PR – PUCPR – Curitiba, 2006.

LINSLEY, R. K. e FRANZINI, J. B. Engenharia de recursos hídricos. McGraw-Hill do Brasil. São Paulo, 1978.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Proposta de Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais. Brasília, 2012.

MILOGRANA, J. Sistemática de Auxílio à Decisão para a Seleção de Alternativas de Controle de Inundações Urbanas. UNB, 2009, Brasília/DF.

MOTTER, O. F. Utilização de Minhocas na Produção de Composto Orgânico. São Paulo, CETESB, 1990.

MPB SANEAMENTO. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Florianópolis/SC. Prefeitura Municipal de Florianópolis/SC, novembro, 2010.

NIEBUHR, P. de M. As vantagens das concessões públicas e PPP's no saneamento básico. Jus Navigandi, 2009.

OEA. Bacia do Rio da Prata – Estudo para sua planificação e desenvolvimento. Brasília, 1975.

OBLADEN, N. L.; OBLADEN, N.T.R e BARROS, K. R. Guia para elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos. CREA/PR, Publicação Temática Nº 04, Curitiba, 2009.

OBLADEN, N.L. Plano Municipal de Saneamento Básico. Curso. SEMA/ABES/PR/IFPR. Curitiba/PR, 2010.

PAOLETTO, A. M. Resíduos Sólidos Urbanos como Fonte de Energia. PUCPR – Curitiba, 2005.

PEDROSA, F. A Insustentável conta da destinação final que não fecha nunca. Revista BIO, ABES, Nº64, Julho/Setembro, 2012.

PEREIRA NETO, J. T. Manual de Compostagem-Processo de Baixo Custo. Belo Horizonte, MG, UNICEF, 1996.

PEREIRA, L. F. M. A gestão participativa no caso do Saneamento da Região dos Lagos. UFF, Rio de Janeiro – Revista Expressões Geográficas, 2008.

PLANARES. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Governo Federal, Ministério do Meio Ambiente. Versão preliminar para Consulta Pública. Brasília, 2011.

PLANAVE S.A. Estudo de Impacto Ambiental para as Obras de Recuperação Emergencial da Lagoa de Araruama com Retirada de Sedimentos Aportantes Decantados e Recuperação de Canais de Navegação na Região dos Lagos. Rio de Janeiro, 2007.

PROJETO NOROESTE. Normas para Projetos Integrados de Prevenção à Erosão Urbana. Curitiba, 1970.

PUPPI, I.C. Estruturação Sanitária das Cidades. CETESB/UFP – São Paulo, 1981.

RAMOS, F. Drenagem de águas pluviais. Curitiba. CEHPAR – UFPR, 1972.

SANETAL. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região do Rio dos Sinos. São Leopoldo, RS, 2010.

SANETAL. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Fortaleza – Estado do Ceará. Florianópolis, SC – Volumes I e II, 2012.

SEA. Lagoa de Araruama. Projeto Planágua. SEMADS/GTZ, 2001.

SILVA, R.T, BRITO, A.L.N Cooperação Brasil – França em Saneamento Ambiental. Rio de Janeiro, 2002.

VARGAS, M.C. e LIMA, R.F. de Concessões Privadas de Saneamento no Brasil: Bom Negócio para Quem? UFSCar, 2ª Encontro Nacional da ANVPPAS, Campinas, 2004.

VILLELA, S.M. e MATTOS, A. Escoamento superficial. In: Hidrologia Básica. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1978.

WUELF. Engenharia do Ambiente. Dados Pluviométricos. Rio de Janeiro, 2012.