MUNICÍPIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS
ESTADO DE SANTA CATARINA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO- PMSB

Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário



PRODUTO C
VOLUME 3/8

unesc i-parque FUNASA Fundação Nacional de Saúde SUS Ministério da Saúde GOVERNO FEDERAL BRASIL PÁTRIA EDUCADORA

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS - SC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

PRODUTO C

Volume 3 - Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Fundação Nacional de Saúde – Funasa

SAUS – Quadra 04 – Bloco "N"

Brasília/DF CEP: 70070-040

www.funasa.gov.br

Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos

Praça 6 de Novembro, n° 01

Governador Celso Ramos/SC

Fone (48) 3262-0333

www.governadorcelsoramos.sc.gov.br

Universidade do Extremo Sul Catarinense/Parque Científico e Tecnológico

Rod. Jorge Lacerda, km 4,5 - Sangão

Criciúma – SC

Fone: (48) 3444-3702

www.unesc.net

GOVERNADOR CELSO RAMOS, DEZEMBRO DE 2015.

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UNESC – IPARQUE

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS – IPAT

Prof. Dr. Gildo Volpato

Reitor

Prof. Dr. Marcos Back

Diretor do IPARQUE

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS

Juliano Duarte Campos

Prefeito Municipal

Augusto Aristo da Silva

Vice-Prefeito

Alcides Pereira

Diretor SAMAE - Coordenador Técnico PMSB

EQUIPE TÉCNICA UNESC

Coordenação Geral: Engº Civil e Agrimensor Vilson Paganini Bellettini

Engª Ambiental MSc. Morgana Levati Valvassori

Engenheiro Civil Geovani de Costa

Engº Químico MSc. José Alfredo Dallarmi da Costa

Engª Ambiental Cristiane Bardini Dal Pont

Arquiteta Raquel Stoltz Back

Geólogo Gustavo Simão

Economista MSc. Amauri de Souza Porto Junior

Assistente Social Lutiele da Silva Ghelere

Assistente Ambiental Adrielli da Silva Oenning

Assistente Ambiental Joana Gomes Meller

Assistente Ambiental Nicole Chini Colonetti

Assistente Ambiental Alice Martins Cardoso

Advogado Daniel Ribeiro Preve

Cadista Guilherme Fabris de Souza

Secretária Executiva Suzete Eyng

COLABORADORES SAMAE E PREFEITURA MUNICIPAL

Alcides Pereira – Diretor do SAMAE

Renato Silva – Setor Operacional SAMAE

Esaul Silva – Setor Operacional SAMAE

José João Saturnino – Engº Sanitarista e Ambiental SAMAE

Mauro Cesar dos Santos – Setor de Vigilância Sanitária

Marcilene Nair Jorge – Secretaria da Saúde

Responsáveis técnicos:

Engº Civil e Agrimensor Vilson Paganini Bellettini
Coordenador Geral
CREA/SC 23.260-8

Eng. Químico MSc. José Alfredo Dallarmi da Costa
Responsável Técnico pelo Diagnóstico
CREA/SC 073411-3

Coordenador do Plano no município:

Alcides Pereira
Diretor SAMAE

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 17
1.1 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO DIAGNÓSTICO DE ÁGUA E ESGOTO CONFORME SNIS/2012 20
2 METODOLOGIA 22
3 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL 27
3.1 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À LEGISLAÇÃO FEDERAL 28
3.2 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À LEGISLAÇÃO ESTADUAL 33
3.3 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À LEGISLAÇÃO MUNICIPAL 34
4 RECURSOS HÍDRICOS 41
4.1 Dados referentes à UTAP Ganchos 43
4.2 Dados referentes à UTAP Armação 46
4.3 Recursos Hídricos e Fontes de Poluição da Bacia do Rio Tijucas 49
5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 53
5.1 DEFINIÇÕES DE MANANCIAIS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS 53
5.2 DEFINIÇÕES REFERENTES AO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 53
5.3 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE GOVERNADOR CELSO RAMOS 57
5.3.1 Dados de SAA ETA Palmas 65
5.3.2 Dados de SAA Armação 73
5.3.3 Dados de SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora 82
5.3.4 Dados de SAA Calheiros 88
5.3.5 Dados de SAA Canto dos Ganchos 91
5.3.6 Dados de SAA Dona Lucinda 97
5.3.7 Dados de SAA Jordão 99
5.3.8 Dados de SAA Areias de Baixo 103
5.3.9 Dados de SAA Caeira 107
5.3.10 Dados de SAA Costeira 111
5.3.11 Sugestões de metas referentes aos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) 114
5.3.12 Estimativa de demanda de água para SAMAE Governador Celso Ramos 132
5.3.13 Dados sobre perdas e interrupções do SAMAE 133
5.4 Dados Referentes ao Programa SIAB/ESF Ano 2015 135
5.4.1 Dados ESF/SIAB do segmento urbano de Governador Celso Ramos 136
5.4.2 Dados referentes ao segmento urbano – Equipe ESF Área 5 138
5.4.3 Dados consolidados ESF/SIAB do município de Governador Celso Ramos 139
5.4.4 Comparativo com dados do Censo IBGE 2010 de Governador Celso Ramos 140
5.5 DADOS SOBRE QUALIDADE DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO 142

5.5.1 Definições sobre Qualidade de Água de Abastecimento 142
5.5.2 Considerações sobre Programas de Controle e Vigilância da Qualidade da Água 144
5.5.3 Considerações sobre monitoramento do SAMAE Governador Celso Ramos 148
5.5.4 Considerações sobre Controle e Vigilância da Qualidade da Água 183
5.5.5 Dados referentes a amostras analisadas conforme SNIS - 2012.....188
5.6 ANÁLISE DE DADOS OPERACIONAIS – SAMAE.....190
5.6.1 Relatório referente à população abastecida no ano de 2014/2015 190
5.6.2 Relatório referente a índices de hidrometração conforme SNIS/2012 192
5.6.3 Dados referentes a consumo per capita e de consumidores especiais.....192
5.6.4 Dados de número de ligações e economias.....193
5.6.5 Balanço entre consumo e demandas de abastecimento de água na área de planejamento.....193
5.6.6 Estrutura de consumo de água (número de economias e volume consumido por faixa) 193
5.7 ESTRUTURA DE TARIFAÇÃO E ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA – SAMAE 196
5.8 ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO – SAMAE 197
5.9 DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES – SAMAE.....202
5.10 DESPESAS E RECEITAS OPERACIONAIS – samae.....203
5.11 DADOS DE INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS 207
5.12 DADOS DE INVESTIMENTOS EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA 212
6 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 213
6.1 DEFINIÇÕES SOBRE O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....213
6.2 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO DÉFICIT DE ATENDIMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM GOVERNADOR CELSO RAMOS.....217
6.2.1 Dados referentes ao Censo Demográfico IBGE - 2010.....217
6.2.2 Dados referentes ao Programa ESF - 2015 220
6.3 DADOS REFERENTES AO PROGRAMA SIAB/ESF 2015.....225
6.3.1 Dados ESF/SIAB dos segmentos urbanos de Governador Celso Ramos.....226
6.3.2 Dados ESF/SIAB agregados de Governador Celso Ramos.....230
6.4 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À NORMATIZAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO INDIVIDUAL 233
6.5 PADRÕES DE LANÇAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO EM CORPOS RECEPTORES.....236
6.5.1 Identificação dos cursos de água para lançamento de esgoto tratado.....237
6.5.2 Balanço de geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário na área de planejamento 237
6.5.3 Estrutura de produção de esgoto (número de economias e volume produzido por faixa) 238

6.6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS 241
6.6.1 Dados referentes a SES Balneário Palmas do Arvoredo 242
6.6.2 Dados referentes a SES Loteamento Bosque da Colina 250
6.6.3 Dados referentes a SES Loteamento Vila Verde 257
6.7 Avaliação dos investimentos em Esgotamento Sanitário 263
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 264
7.1 Considerações finais para SAA 264
7.2 Considerações finais para SES 267
REFERÊNCIAS 272

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I: Tabela de Indicadores Municipais dos Serviços de Água e Esgotos para o município de Governador Celso Ramos (2010) do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).
ANEXO II : Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dados operacionais de serviços de água de Governador Celso Ramos, Santa Catarina e Sul do Brasil. 20
Tabela 2 – Tabela de dados operacionais de esgotamento sanitário Governador Celso Ramos, Santa Catarina e Sul do Brasil. 21
Tabela 3 – Bairros e localidades por UTAP no município de GCR. 25
Tabela 4 – Relação de UTAP, bacias e microbacias hidrográficas de GCR. 26
Tabela 5 – Principais microbacias da UTAP Ganchos. 43
Tabela 6 – Principais microbacias da UTAP Armação. 47
Tabela 7 – Relação de SAA, tipo de tratamento e captações de GCR. 62
Tabela 8 – Dados de tratamento, reservação e população de localidades de GCR. 63
Tabela 9 – Dados de número de residências, vazão média, captada e distribuída dos sistemas de Governador Celso Ramos. 65
Tabela 10 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição – SESA ETA. 71
Tabela 11 – Metas propostas para ETA I Palmas 72
Tabela 12 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição – ETA Armação. 80
Tabela 13 – Metas propostas para SAA ETA II Armação 81
Tabela 14 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição. 86
Tabela 15 – Metas propostas para SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora 88
Tabela 16 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição. 91
Tabela 17 – Metas propostas para SAA Calheiros. 91
Tabela 18 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição. 95
Tabela 19 – Metas propostas para SAA Canto dos Ganchos 96
Tabela 20 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição. 98
Tabela 21 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição. 102
Tabela 22 – Metas propostas para SAA Jordão. 102
Tabela 23 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição. 106
Tabela 24 – Metas propostas para SAA Areias de Baixo. 107
Tabela 25 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição. 109
Tabela 26 – Metas propostas para SAA Caeira 111
Tabela 27 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição. 113
Tabela 28 – Metas propostas para SAA Costeira 113
Tabela 29 – Resumo por bairro de hidrômetro para instalar. 118
Tabela 30 – Cronograma de Instalação – Ano de 2015. 119

Tabela 31 – Cronograma de Instalação – Ano de 2016. 120
Tabela 32 – Cronograma de Instalação – Ano de 2017. 121
Tabela 33 – Cronograma de Instalação – Ano de 2018. 122
Tabela 34 – Cronograma de Instalação – Ano de 2019. 123
Tabela 35 – Cronograma de Instalação – Ano de 2020. 124
Tabela 36 – Relatórios das Quantidades de Unidades por Bairros 125
Tabela 37 – Relatórios das Quantidades de Unidades por Bairros 126
Tabela 38 – Dados referentes a instalação de macromedidores. 128
Tabela 39 – Dados referentes a custos de instalação de macromedidores. 129
Tabela 40 – Cronograma de Instalação dos Macromedidores por Ano. 129
Tabela 41 – Cronograma de instalação de manômetros 130
Tabela 42 – Perdas na distribuição, lineares e por ligação (SNIS/2012). 133
Tabela 43 – Paralisações, interrupções e tempo de serviços executados (SNIS/2012). 134
Tabela 44 – Índices referentes a paralisações e intermitências. 134
Tabela 45 – Equipes SIAB/ESF conforme segmento urbano e rural e agregados por UTAP 135
Tabela 46 - Dados de Abastecimento de água do segmento urbano ESF Área 1. . 136
Tabela 47 - Dados de Abastecimento de água do segmento urbano – ESF Área 2. 137
Tabela 48 - Dados de Abastecimento de água do segmento urbano – ESF Área 3. 137
Tabela 49 - Dados de Abastecimento de água do segmento urbano – ESF Área 4. 138
Tabela 50 - Dados de Abastecimento de água do segmento urbano – ESF Área 5. 139
Tabela 51 - Dados de Abastecimento de água do município de Governador Celso Ramos. 139
Tabela 52 - Dados de Abastecimento de água em domicílios urbanos do município de Governador Celso Ramos. 140
Tabela 53 - Dados de Abastecimento de água em domicílios rurais do município de Governador Celso Ramos. 141
Tabela 54 - Dados de Abastecimento de água em domicílios do município de Governador Celso Ramos. 142
Tabela 55 – Monitoramento mensal de Saída de Tratamento para SAA Governador Celso Ramos – Ano base 2014. 150

Tabela 56 – Monitoramento mensal de Distribuição – SAA Governador Celso Ramos – Ano base 2014. 151
Tabela 57 – Dados de análises – Saída de tratamento – SAA Governador Celso Ramos – Ano base 2014. 152
Tabela 58 – Dados de análises – Saída de distribuição – SAA Governador Celso Ramos – Ano base 2014. 154
Tabela 59 – Dados do Relatório de acompanhamento anual de ações do VIGIAGUA. 183
Tabela 60 – Relatório de amostras de água tratada fora do padrão – Laboratório LACEN/Vigilância Sanitária. 184
Tabela 61 - Tabela orientativa para desinfecção dos reservatórios de água. 188
Tabela 62 – Índices de análises para cloro residual livre, turbidez e coliformes totais – SNIS/2012. 188
Tabela 63 – Índices de conformidades para CRL, turbidez e coliformes totais. 189
Tabela 64 – Dados operacionais do Município de Governador Celso Ramos. 190
Tabela 65 – Índices de hidrometração, micromedição, macromedição e índice de atendimento urbano de água (SNIS, 2012). 192
Tabela 66 – Dados de ligações ativas e nº de hidrômetros. 193
Tabela 67 – Planilha de estrutura de consumo de água conforme estatística dos usuários com data/base de 23.03.2015 (SAMAE). 195
Tabela 68 – Índices de tarifas médias praticadas em Governador Celso Ramos em 2012. 196
Tabela 69 – Dados de estrutura tarifária 196
Tabela 70 – Dados de quantitativo de Quadro de Pessoal 197
Tabela 71 – Dados resumidos de Quadro de Pessoal. 199
Tabela 72 – Estrutura Física SAMAE Governador Celso Ramos. 202
Tabela 73 – Relação de veículos, equipamentos e motocicletas. 202
Tabela 74 – Dados de receitas e despesas da SAMAE de Gov. Celso Ramos conforme SNIS/2012. 203
Tabela 75 – Receitas e Despesas com Folha de Pagamento. 204
Tabela 76 – Comparativo de dados de arrecadação 2012/2013. 205
Tabela 77 – Comparativo de dados de arrecadação 2013/2014. 205
Tabela 78 – Comparativo de dados de arrecadação previsto e arrecadado 2013, 2014 e 2015. 206
Tabela 79 – Dados de receitas e despesas de SAMAE Gov. Celso Ramos conf. SNIS/2014. 206

Tabela 80 – Dados referentes aos indicadores operacionais SAMAE Governador Celso Ramos.....208
Tabela 81 – Dados ref. a indicadores econômico-financeiros SAMAE Governador Celso Ramos.....209
Tabela 82 – Dados referentes a indicadores de qualidade dos serviços prestados SAMAE Governador Celso Ramos. 211
Tabela 83 - Dados de investimentos SAMAE Governador Celso Ramos conforme SNIS/2012.....212
Tabela 84 – Componentes da rede coletora de esgotos sanitários.....215
Tabela 85 – Adaptação de dados de IBGE/2010 para área urbana.....218
Tabela 86 – Adaptação de dados de IBGE/2010 para área rural de Governador Celso Ramos.....219
Tabela 87 – Adaptação de dados de IBGE/2010 para área total de Governador Celso Ramos.....220
Tabela 88 - Tipos de tratamento e/ou disposição adotados.....221
Tabela 89 – Levantamento de tratamento/disposição final de esgoto doméstico. ..222
Tabela 90 – Equipes SIAB/ESF conforme segmento urbano e rural e agregados por UTAP.....225
Tabela 91 - Dados referentes ao segmento urbano ESF Área 1.....226
Tabela 92 - Dados referentes ao segmento urbano equipe ESF Central.....227
Tabela 93 - Dados referentes ao segmento urbano equipe ESF Área 3.....228
Tabela 94 - Dados referentes ao segmento urbano equipe ESF Área 4.....228
Tabela 95 - Dados referentes ao segmento urbano equipe ESF Área 5.....229
Tabela 96 - Dados agregados do município de Governador Celso Ramos. 230
Tabela 97 - Comparativo de padrões de lançamento.....237
Tabela 98 – Planilha de estrutura de produção de esgoto conforme estatística dos usuários com data/base de 23.03.2015 (SAMAE) 240
Tabela 99 – Estimativa de carga orgânica e vazão sanitária para 1ª e 2ª etapas...245
Tabela 100 – Dados de número de habitantes, extensão e vazão de contribuição para setores do loteamento.....245
Tabela 101 – Estimativa de carga orgânica e vazão sanitária para 2º Plano de Ocupação.....249
Tabela 102 – Dados de número de habitantes, extensão e vazão de contribuição para 2º plano de ocupação. 249
Tabela 103 – Estimativa de carga orgânica e vazão sanitária para 3º Plano de Ocupação.....250

Tabela 104 – Dados de nº habitantes, extensão e vazão de contribuição para 3º Plano de Ocupação.....250
Tabela 105 – Estimativa de população atendida, carga orgânica e vazão sanitária para 1ª, 2ª e 3ª fases.....251
Tabela 106 - Dados do projeto da ETE Bosque da Colina.....254
Tabela 107 - Dados do projeto da ETE Vila Verde.....259
Tabela 108 - Dados de investimentos em 2010 em GCR conforme SNIS/2012. 263
Tabela 109 – Relação dos Sistemas de Captação e Tratamento de Governador Celso Ramos.....265

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Delimitação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAP). 24
Figura 2 – Localização do município de Governador Celso Ramos na bacia do rio Tijucas - Região Hidrográfica RH 8. 41
Figura 3 – Delimitação das bacias hidrografias das UTAP Ganchos e Armação. 42
Figura 4 – Delimitação e hidrografia da UTAP Ganchos. 44
Figura 5 – Hidrografia da UTAP Armação, Governador Celso Ramos (SC). 48
Figura 6 – Municípios que compõem RH8, incluindo os dez municípios que fazem parte da Bacia do Rio Tijucas. 50
Figura 7 – Mapa dos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas com a divisão dos municípios e três regiões distintas, Baixo, Médio e Alto Vale do Rio Tijucas. 52
Figura 8 – Mapa das Captações de Água de Governador Celso Ramos. 59
Figura 9 – Mapa dos SAA de Governador Celso Ramos. 60
Figura 10 – A) Represa do manancial ETA I Palmas; B) e C) Detalhes de adução bruta manancial; D) Filtro lento; E) Sistema de preparo e dosagem de cloro líquido; F) Reservatório 250 m^3 SAA ETA I Palmas. 69
Figura 11 – Fluxograma ETA Palmas I. 72
Figura 12 – A) Represa Captação Najib; B) Entrada de água bruta no filtro areia C) Filtro de areia; D) Casa de Química. 76
Figura 13 - A) Ponto de dosagem de cloro na entrada Reservatório 460 m^3; B) Reservatório 460 m^3 SAA ETA II Armação. 77
Figura 14 – A) Booster 03 – Estrada Geral; B, C) Detalhes de Reservatório 25 m^3 – Armação da Piedade; D) Reservatórios 2 x 10 m^3 – Armação da Piedade. 78
Figura 15 – Fluxograma ETA II Armação. 81
Figura 16 – A) Reservatório Igreja 150 m^3; B) Detalhe de Casa de Química sobre reservatório C, D) Detalhe de produtos químicos e bomba dosadora em Casa de Química. 84
Figura 17 - A) Ponto de dosagem de cloro no Reservatório; B) Três reservatórios de 20 m^3 de Gancho de Fora. 84
Figura 18 – A) Booster 01 – Gancho do Meio; B) Booster 02 – Jordão II (Pedra Lisa). 85
Figura 19 – Fluxograma SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora. 87
Figura 20 – A) e B) Ancoragem de adutoras de forma incorreta em Calheiros 89
Figura 21 – A) Captação Calheiros; B) Rede adução água bruta Calheiros. 90

Figura 22 – A) Reservatório Canto dos Ganchos 100 m^3; B) Sistema de dosagem hypocal®. 93
Figura 23 – Fluxograma SAA Canto dos Ganchos....96
Figura 24 – A) Reservatório Areias do Meio 50 m^3 desativado; B) Sistema de dosagem desativado. 101
Figura 25 – A) Reservatório Areias de Baixo I (Perenga) 80 m^3; B) Sistema de dosagem hypocal® do Reservatório Areias de Baixo I 104
Figura 26 – Fluxograma SAA Areias de Baixo. 106
Figura 27 – A) Reservatório Caeira 20 m^3; B) Sistema de dosagem Hypocal....108
Figura 28 – Fluxograma SAA Caeira....110
Figura 29 - Percentuais de abastecimento de água – ESF Área 1....136
Figura 30 - Percentuais de abastecimento de água – ESF Área 2....137
Figura 31 - Percentuais de abastecimento de água – ESF Área 3....138
Figura 32 - Percentuais de abastecimento de água – ESF Área 4....138
Figura 33 - Percentuais de abastecimento de água – ESF Área 5....139
Figura 34 - Percentuais de abastecimento em domicílio no município de Governador Celso Ramos....140
Figura 35 - Percentuais de abastecimento em domicílios urbanos de Governador Celso Ramos....141
Figura 36 - Percentuais de abastecimento em domicílios rurais de Governador Celso Ramos....141
Figura 37 - Percentuais de abastecimento de água no município de Governador Celso Ramos....142
Figura 38 – Organograma do SAMAE Governador Celso Ramos. 201
Figura 39 - Partes constitutivas do sistema coletivo de esgotamento sanitário....215
Figura 40 – Partes constitutivas do Sistema de Esgotamento Sanitário. 217
Figura 41 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na área rural de Governador Celso Ramos....219
Figura 42 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na área total de Governador Celso Ramos....220
Figura 43 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Área 1. 226
Figura 44 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Área 2. 227
Figura 45 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Área 3. 228

Figura 46 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Área 4. 229
Figura 47 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Área 5. 229
Figura 48 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no município de Governador Celso Ramos. 230
Figura 49 – A, B, C, D, E, F) esgoto a céu aberto no bairro Ganchos do Meio. 231
Figura 50 – A e F) Canal com esgoto a céu aberto em Ganchos de Fora; B, C, D e E) Esgoto a céu aberto em outras localidades. 232
Figura 51 – A) Elevatória de esgoto principal; B) Detalhe do interior da elevatória principal; C e D) Elevatórias de esgoto. 243
Figura 52 – Fluxograma ETE Palmas do Arvoredo 244
Figura 53 – A) peneira estática; B) Tanque de aeração por batelada; C) Misturador Submersível; D) Detalhe de pastilhas de cloro a montante do tanque de Contato de cloração; E) Tanque de Cloração; F) Leitos de Secagem. 248
Figura 54 – A, B) Detalhes da ETE Bosque das Colinas. 253
Figura 55 – Fluxograma ETE Bosque da Colina 254
Figura 56 – Fluxograma ETE Loteamento Vila Verde 261
Figura 57 – A) ETE Vila Verde; B) Detalhes da ETE Vila Verde; C) Saída de esgoto sanitário; D) Detalhes do corpo receptor. 262

1 INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde à elaboração do Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do município de Governador Celso Ramos (GCR), parte integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico de Governador Celso Ramos/SC.

A correlação de dados deste diagnóstico com as demais informações dos Diagnósticos dos Sistemas de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana, Diagnóstico dos Aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura e a Caracterização Física Territorial devem contribuir para atribuição de Programas, Projetos e Metas do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

De acordo com Heller, Costa e Barros (1995), a oferta de saneamento associa sistemas de infraestrutura física (instalações e equipamentos) e uma estrutura educacional, legal e institucional que abrange os seguintes serviços:

- Abastecimento de água às populações, com qualidade compatível com a proteção de sua saúde e em quantidade suficiente para a garantia de condições básicas de conforto;

- Coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura dos esgotos sanitários, nestes incluídos os rejeitos provenientes das atividades doméstica, comercial e de serviços, industrial e pública;

- Coleta, tratamento e disposição ambientalmente adequada e sanitariamente segura dos resíduos sólidos rejeitados pelas mesmas atividades;

- Coleta de águas pluviais e controle de empoçamentos e inundações;

- Controle de vetores de doenças transmissíveis (insetos, roedores, moluscos, entre outros).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), saneamento ambiental pode ser definido como o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre seu bem-estar físico, mental e social (PHILIPPI JR, MALHEIROS, 2005).

Neste sentido, o conceito de Saneamento Básico, por vezes associado somente a água e esgoto, evoluiu para saneamento com viés ambiental,

abrangendo além dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) e Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES), os serviços de manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais urbanas, os quais devem se integrar ao ordenamento e ao uso do solo, a fim de promover o aumento da salubridade ambiental e a melhoria da qualidade de vida urbana e rural (WARTCHOW, 2009).

Segundo a Diretoria de Saúde Pública e Meio Ambiente da OMS, para cada dólar investido em saneamento há um retorno entre US$ 4 a US$ 34, sendo o investimento em saneamento mais importante para a saúde das pessoas e benefício para o desenvolvimento socioeconômico dos países (REVISTA DAE, 2010).

A falta de acesso à água potável e ao esgotamento sanitário adequado (coleta e tratamento dos esgotos), assim como ao tratamento e disposição final de resíduos sólidos constituem um dos mais sérios problemas ambientais e sociais, afetando pessoas do mundo todo, principalmente nas áreas rurais, pequenas cidades e periferia dos grandes centros urbanos (BRASIL, 2010).

Conforme Relatório da ONU (2003 apud Macêdo, 2004) o fornecimento de água potável e saneamento adequado a todos é a melhor medida para reduzir a incidência de doenças e salvar vidas no mundo em desenvolvimento.

Para Faria (2008), o saneamento envolve também medidas de educação da população em geral e conservação ambiental.

A Lei Nacional do Saneamento Básico entende a universalização como o acesso à água potável e esgotamento sanitário em qualidade e quantidade suficientes, sendo os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário serviços essenciais de caráter público que previnem enfermidades como cólera, febre paratifóide, amebíase, esquistossomose, hepatite infecciosa, poliomielite e dengue (WARTCHOW, 2009).

Cabe aos municípios o papel de viabilizar a implantação de sistemas de tratamento de esgotos e assegurar o pleno abastecimento de água às suas populações (MPO/SEPURB/IPEA, 1995 apud ZORATTO, 2006).

Apesar da importância para saúde e meio ambiente, o saneamento básico no Brasil está longe de ser adequado; dois terços de todo esgoto gerado no Brasil não são tratados, ou seja, mais da metade da população não conta, sequer, com redes para coleta de esgotos e 80% dos resíduos gerados são lançados diretamente

nos rios, sem nenhum tipo de tratamento prévio. O descaso e a ausência de investimentos no setor de saneamento, em especial nas áreas urbanas, compromete a qualidade de vida da população e do meio ambiente (CUNHA et al., 2008).

Ainda, conforme Cunha et al. (2008) a situação do saneamento básico na Região Sul e, especialmente, em Santa Catarina também não é diferente. Considerado um dos estados com melhor qualidade de vida do Brasil, no entanto, destaca-se negativamente quanto ao abastecimento de água (principalmente no verão e épocas de estiagens) e na quase ausência de coleta e tratamento dos esgotos domésticos.

O Brasil melhora muito lentamente na prestação dos serviços de água, coleta e tratamento dos esgotos, mesmo após a retomada dos investimentos no setor, o país ainda está distante da tão sonhada “universalização” dos serviços que não acontecerá sem um maior engajamento e comprometimento dos governos federal, estaduais e principalmente os municipais (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2011).

As profundas desigualdades regionais existentes na infraestrutura de saneamento fazem da universalização e da melhoria dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, coleta de lixo e drenagem urbana, um objetivo a ser alcançado pelo Estado e conquistado pela sociedade brasileira (IBGE, 2004).

O descaso e a ausência de investimentos no saneamento, em especial em áreas urbanas, compromete a qualidade de vida da população e do meio ambiente. Santa Catarina, apesar de ser um dos estados com melhor qualidade de vida do Brasil, se destaca negativamente na quase ausência de coleta e tratamento de esgotos domésticos, atingindo uma cobertura atual de 12% da população urbana do Estado, uma das piores do país (CUNHA *et al.*, 2008).

Governador Celso Ramos (GCR) apresenta aproximadamente 7.265 domicílios e 99,16% da população com abastecimento público de água (SNIS, 2012).

A prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na sede urbana de Governador Celso Ramos é realizada, por meio, do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), autarquia municipal criada

pela Lei nº 369/91.

Conforme dados do SAMAE, município possui um déficit de atendimento em Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) de aproximadamente 97%,

1.1 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO DIAGNÓSTICO DE ÁGUA E ESGOTO CONFORME SNIS/2012

Conforme dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto referente ao ano de 2012, incluso no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) (publicado em 2014), que apresentam dados de prestadores de serviços regionais, microrregionais e locais (Tabela 1), Santa Catarina apresenta 284 municípios atendidos com serviço de abastecimento de água, representando um índice de atendimento com rede de água de 85,9% (IN055), em relação à população total do estado. Governador Celso Ramos apresenta 99,16% referente ao índice IN055. O índice de perdas na distribuição em SC se apresenta com 34,76%, semelhante à região sul do país. Já o índice de perdas de GCR se apresenta em 53,48%, superior ao estado e região sul.

Tabela 1 – Dados operacionais de serviços de água de Governador Celso Ramos, Santa Catarina e Sul do Brasil.

Serviços	Estado de Santa Catarina	Sul	Governador Celso Ramos
Municípios atendidos - Água	284	1.116	-
Índice de atendimento com rede de água - população total (%) (IN055)	85,9	87,18	99,16
Índice de atendimento com rede de água - população urbana (%) (IN023)	96,77	97,16	100
Consumo médio per capita de água (l.hab/dia) (IN022)	152,95	149,3	466,90
Índice de perdas na distribuição (%) (IN049)	34,76	36,35	53,48
Quantidade de ligações de água ativas (lig.) (AG002)	1.511.132	6.986.267	6.568
Quantidade de economias residenciais	1.843.260	8.297.467	

Serviços	Estado de Santa Catarina	Sul	Governador Celso Ramos
ativas (água) (econ.) (AG013)			7.784

Fonte: adaptado de BRASIL, 2014.

Referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário, Santa Catarina apresenta 47 municípios atendidos com SES, representando um índice de atendimento com rede de esgoto de 14,59% em relação à população total e de 17,3% em relação à população urbana, indicando valores mais baixos em relação aos índices da região sul do país, conforme Tabela 2. Governador Celso Ramos não apresentou índices de atendimento em esgotamento sanitário, embora tenha atendimento de pequena parcela da população com rede de esgoto e ETE conforme dados do Diagnóstico de SES.

Tabela 2 – Tabela de dados operacionais de esgotamento sanitário Governador Celso Ramos, Santa Catarina e Sul do Brasil.

Serviços	Estado de Santa Catarina	Sul	Governador Celso Ramos
Municípios atendidos - Esgoto	47	351	-
Índice de atendimento com rede de esgoto - população total (%) (IN056)	14,59	36,63	-
Índice de atendimento com rede de esgoto - população urbana (%) (IN024)	17,3	42,72	-
Quantidade de ligações de esgoto ativas (lig) (ES002)	160.731	2.460.851	-
Quantidade de economias residenciais ativas (esgoto) (econ) (ES008)	275.847	3.322.920	-

Fonte: adaptado de BRASIL, 2014.

2 METODOLOGIA

Para elaboração deste estudo foram utilizados dados e arquivos coletados em instituições públicas e privadas, as quais possuem informações cadastrais relacionadas aos serviços água e esgoto sanitário de Governador Celso Ramos e também consultas em livros e publicações especializadas, entre elas estão:

- Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE);
- Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos;
- Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária Municipal;
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS);
- Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.

Complementarmente foram realizadas visitas técnicas em campo para verificação de instalações ou sistemas em operação, implantação de projetos de Sistemas de Abastecimento de Água do SAMAE e visitas técnicas em campo para verificação de ocorrência de esgoto a céu aberto.

O estudo foi fundamentado a partir do levantamento e análise de dados primários e secundários realizados no período de dezembro de 2014 a abril de 2015.

De acordo com as orientações da Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei n° 11.445/2007, deve-se estabelecer a bacia hidrográfica como unidade espacial de planejamento. Para facilitar a elaboração dos relatórios técnicos, o planejamento das ações e a participação popular, o município foi dividido por regiões elementares, denominadas Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAP).

Para a definição das UTAP, foram utilizados mapas disponibilizados pela Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos, juntamente com o mapa Planialtimétrico e Hidrográfico da Bacia do Rio Tijucas, permitindo a constituição de um banco de dados e o cruzamento dos diferentes temas estudados no projeto. Foram coletados os seguintes dados cartográficos:

- Mapa do Zoneamento do Uso do Solo, Plano Diretor, 2004;

- Cadastro Técnico Municipal do Município de Governador Celso Ramos, 2002;
- Aerolevantamento 2010 da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável, 2010.

Os documentos foram analisados com o objetivo de verificar a completitude e a consistência das informações.

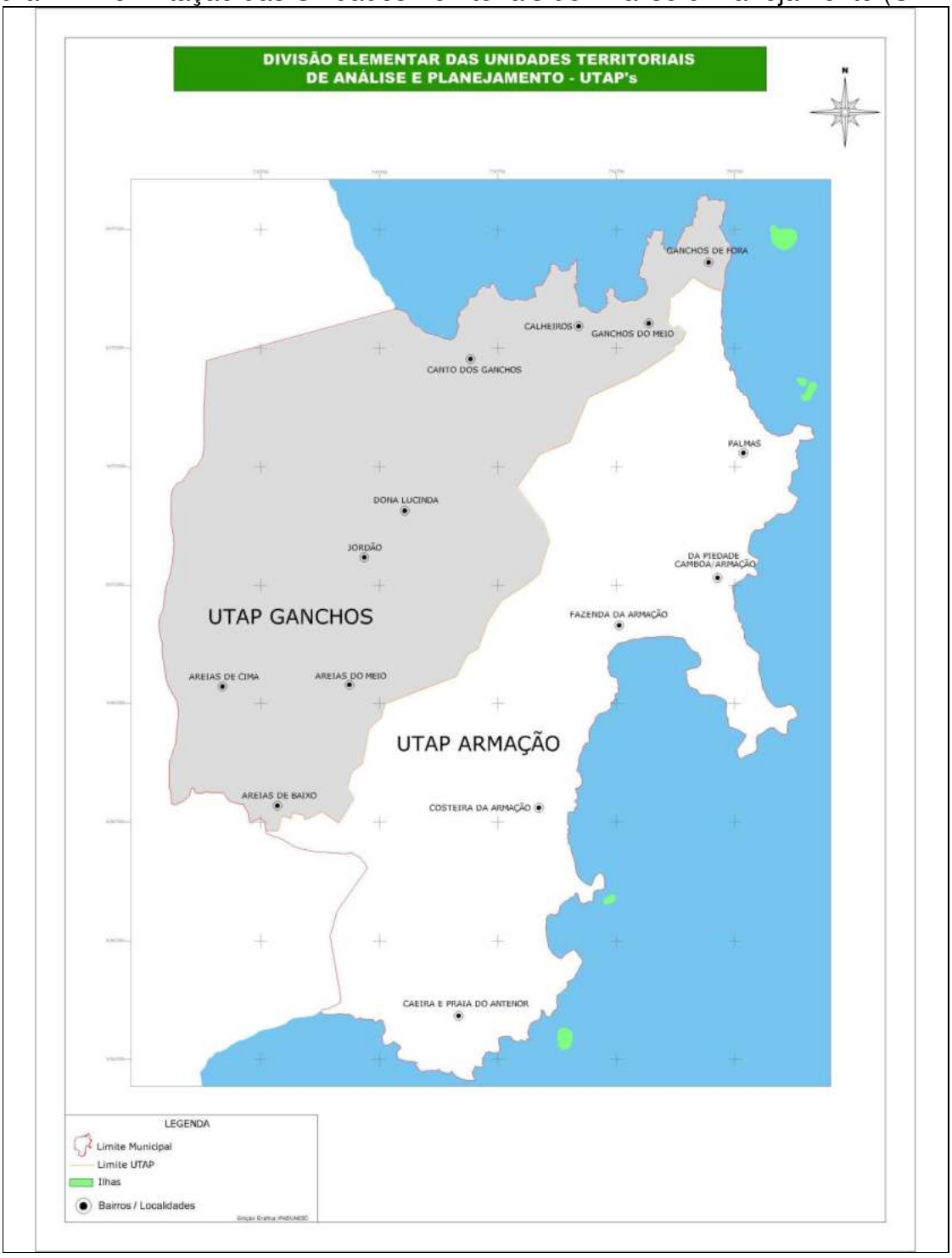
A divisão das UTAP seguiu, necessariamente, a divisão elementar das Bacias Hidrográficas e a divisão dos setores censitários fornecidas pelo IBGE, 2014, visto a irregularidade de ocupação.

Para facilitar o estudo, algumas microbacias e sub-bacias foram agrupadas, formando as UTAP, sendo:

- UTAP Ganchos: inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, agrupando parte das microbacias dos rios Jordão e rio Ribeirão das Areias e seus afluentes;
- UTAP Armação: pertencente a Bacia hidrográfica do Rio Tijucas, agrupando parte das microbacias do Rio Antônio Mafra, rio Pequeno ou das Areias Rio das Palmas e os afluentes córrego de João Ilhéu, Córrego da Manduca e Córrego dos Currais.

O município de Governador Celso Ramos está inserido na bacia hidrográfica do Rio Tijucas, com território dividido em duas UTAP: Armação e Ganchos, agrupadas conforme apresenta Figura 1.

Figura 1 – Delimitação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAP).



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Para fins de planejamento das Audiências Públicas e elaboração do Plano de Saneamento, apresenta-se a listagem dos bairros e localidades inseridos por UTAP conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Bairros e localidades por UTAP no município de GCR.

UTAP Ganchos		UTAP Armação	
Bairros	Localidades	Bairros	Localidades
Ganchos de Fora	Praia dos Ganchos de Fora	Palmas	Praia de Fora
Ganchos do Meio	Praia dos Ganchos do Meio		Praia de Palmas
Calheiros			Praia do Ilhéus
Canto dos Ganchos		Armação Da Piedade	Praia Grande
Dona Lucinda			Praia Do Rancho
Jordão			Praia Das Bananeiras
Areias de Cima			Praia Das Cordas
Areias do Meio			Praia Da Figueira
Areias de Baixo			Praia Da Armação Da Piedade
			Praia Do Tinguá
			Praia Da Camboa
		Fazenda da Armação	Praia da Fazenda da Armação
		Costeira Da Armação	Praia do Henrique Costa
			Praia do Antônio Correa
			Praia do Zé André
			Praia do Magalhães
		Caieira	Praia do Sinal
			Praia do Antenor
			Praia do Chico Serafim
			Praia do Porto
			Praia da Caieira do Norte

Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Tabela 4 apresenta a relação de UTAP, bacia e microbacias hidrográficas de Governador Celso Ramos.

Tabela 4 – Relação de UTAP, bacias e microbacias hidrográficas de GCR.

Bacia Hidrográfica Área	UTAP	Área (km^2)	Microbacia	Área Microbacias (Km^2)	Extensão dos Corpos Hídricos (m)	nº de afluentes
Rio Tijucas (92,62 m2)	Ganchos	47,44	Rio Inferninho	42,31	9.062,39	41 + Rio Jordão
			Rio Ribeirão das Areias	3,75	2.281,08	6
	Armação	45,18	Rio Antônio Mafra	6,65	2.987,00	17
			Rio das Areias ou Pequeno	22,92	6.352,37	44 +Córrego de João Ilheu + Córrego da Manduca + Córrego dos Currais
			Rio das Palmas	11,33	968,65	19

Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

3 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O uso da água para abastecimento humano é regulamentado por diversas leis, tanto no âmbito federal, estadual e municipal.

No âmbito federal, as principais regulamentadoras são as leis:

- Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 – Política Nacional de Saneamento Básico;
- Decreto n° 7.217, de 21 de junho de 2010 - Regulamenta a Lei n° 11.445/2007;
- Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997- Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990 - Política de Saúde;
- Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa;
- Lei Federal Nº 6.050 de 24/05/1974 - Dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir estação de tratamento;
- Resolução CONAMA nº 274 de 29 de novembro de 2000, que define a classificação das águas doces, salobras e salinas, essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos;
- Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 398/GABS/DIVS/SES, a qual define parâmetros do íon Fluoreto nas águas para consumo humano, distribuídas pelos sistemas de abastecimento de água.
- Portaria nº 1.469 de 29 de dezembro de 2000, que estabelece procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e padrão de potabilidade, e dá outras providências;
- Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde - Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

No legislativo estadual as principais leis são:

- Lei Estadual nº 9.748 de 30 de novembro de 1994 - Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina.

Na esfera municipal:

- Lei nº 369/91 – cria o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgotos (SAMAE);
- Plano Diretor de Uso do Solo de 14 de maio de 1997;
- Lei nº 019/83 - Institui o Código de Obras e Edificações para o município de Governador Celso Ramos;
- Lei Orgânica do Município de Governador Celso Ramos/Santa Catarina, promulgada em 05 de abril de 1990;
- Decreto nº 003/95 que aprova o Regulamento do SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto;
- Projeto de Lei de Zoneamento nº 389/96.

3.1 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À LEGISLAÇÃO FEDERAL

A Lei Nº 8.080 de 19 de setembro de 1990, referente à Política de Saúde, dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, conforme:

- Articulação das políticas e programas da Saúde com o saneamento e o meio ambiente (inciso II, art.13);

- Participação da União e Municípios na formulação da política e na execução das ações de saneamento básico (art.15).

- Salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo;

- Saneamento básico como fator determinante e condicionante da saúde (art.3º).

Conforme a Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, Art. 1º, a Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se em fundamentos como:

- Água é um bem de domínio público;

- Água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

- Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o

consumo humano e a dessedentação de animais;

- Gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.

A Lei Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico determina, no Art. 2º, que os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados com base em princípios fundamentais como:

- 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 em conformidade às suas necessidades, maximizando a eficácia das ações e resultados;

- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

- Eficiência e sustentabilidade econômica;

- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

- Controle social;

- Segurança, qualidade e regularidade;

De acordo com o Art. 3º da Lei Nº 11.445, considera-se saneamento básico um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

- Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

- Considera-se gestão associada como a associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

- Considera-se como universalização como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;

- Considera-se a prestação regionalizada como aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares.

Conforme Lei nº 11.445/2007 Art. 8º, os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.

Conforme Lei nº 11.445/2007 Art. 9º, o titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, através de: elaboração dos planos de saneamento básico, prestação direta ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação; adoção de parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água; fixação dos direitos e os deveres dos usuários; estabelecer mecanismos de controle social; estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento; intervenção e retomada da operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nos casos e condições previstos em lei e nos documentos contratuais.

Conforme Lei nº 11.445/2007 Art. 10º, a prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária, exceto usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limitem a determinado condomínio ou localidade de pequeno porte ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

Conforme Lei nº 11.445/2007 Art. 11º, são condições de validade de contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico: a existência de plano de saneamento básico; existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico; existência de normas de regulação para cumprimento das diretrizes da Lei nº 11.445, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;

Conforme Lei nº 11.445/2007, § 1º do Art. 11º, os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico.

Conforme Lei nº 11.445/2007, § 2º do Art. 11º, serviços prestados mediante contratos de concessão devem prever: autorização de contração com prazos e área a ser atendida; inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados; prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas.

Ainda de acordo com § 2º do Art. 11º, devem ser previstos também condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo sistema de cobrança e composição de taxas e tarifas e sistemática de reajustes e revisões de taxas e tarifas; política de subsídios.

Conforme Art. 5° da Decreto n° 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei n° 11.445/2007, Ministério da Saúde definirá os parâmetros e padrões de potabilidade da água, bem como estabelecerá os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano. A responsabilidade do prestador dos serviços públicos no que se refere ao controle da qualidade da água não prejudica a vigilância da qualidade da água para consumo humano por parte da autoridade de saúde pública.

Conforme Art. 6° da Decreto n° 7.217/2010, excetuados os casos previstos nas normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada à rede pública de abastecimento de água disponível. Na ausência de redes públicas de abastecimento de água, serão

admitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos. As normas de regulação dos serviços poderão prever prazo para que o usuário se conecte à rede pública, preferencialmente não superior a noventa dias. Decorrido o prazo previsto, caso fixado nas normas de regulação dos serviços, o usuário estará sujeito às sanções previstas na legislação do titular. Poderão ser adotados subsídios para viabilizar a conexão, inclusive a intradomiciliar, dos usuários de baixa renda.

A Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Conforme seu Art. 2°, esta Portaria se aplica à água destinada ao consumo humano proveniente de Sistemas de Abastecimento operados por concessionárias de serviços e de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água. De acordo com o Art. 5° da Portaria nº 2.914/2011, a solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano é uma modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição. Conforme Art. 9° da Portaria 2.914/2011, compete à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) apoiar as ações de controle da qualidade da água para consumo humano proveniente de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano, em seu âmbito de atuação.

Conforme Art. 11° da Portaria 2.914/2011, compete às Secretarias de Saúde dos Estados, desenvolver ações especificadas no VIGIAGUA, considerando peculiaridades regionais e locais e ações inerentes aos laboratórios de saúde pública.

Conforme Art. 12° da Portaria 2.914/2011, compete às Secretarias de Saúde dos Municípios, exercer a vigilância da qualidade de água em sua área de competência, executar ações estabelecidas no VIGIAGUA, inspecionar o controle de qualidade da água produzida e distribuída e práticas operacionais adotadas no sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, notificando seus respectivos responsáveis para sanar quaisquer irregularidades identificadas e mantendo articulação com entidades de regulação.

Conforme art. 13° da Portaria 2.914/2011, compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano, exercer o controle da qualidade da água, garantir operação e manutenção das instalações e controle de qualidade da água produzida ou distribuída, análises laboratoriais da água conforme plano de amostragem estabelecido nesta Portaria.

Conforme art. 14° da Portaria 2.914/2011, o responsável pela solução alternativa coletiva de abastecimento de água deve requerer junto à autoridade municipal de saúde pública autorização para fornecimento de água tratada, incluindo a nomeação de um responsável técnico habilitado pela operação da solução alternativa coletiva.

Conforme art. 34° da Portaria 2.914/2011, é obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 $mg.L^{-1}$ de cloro residual livre ou 2 $mg.L^{-1}$ de cloro residual combinado em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Conforme art. 42° da Portaria 2.914/2011, serão aplicadas sanções administrativas previstas na Lei n° 6.437/1977 aos responsáveis pela operação dos sistemas ou soluções alternativas de abastecimento de água que não observarem as determinações constantes desta Portaria, sem prejuízo das sanções de natureza civil ou penal cabíveis.

Conforme art. 44° da Portaria 2.914/2011, sendo identificadas situações de risco à saúde, o responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água e autoridades de saúde pública devem elaborar em conjunto um plano de ação incluindo a eficaz comunicação à população, sem prejuízo das providências imediatas para a correção da anormalidade.

3.2 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À LEGISLAÇÃO ESTADUAL

O Art. 1º da Lei Estadual nº 9.748 de 30 de novembro de 1994 que estabeleceu a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina como instrumento de utilização racional da água compatibilizada com a preservação do meio ambiente, sendo regida pelos seguintes princípios:

- Bacias hidrográficas constituem unidades básicas de planejamento do uso, conservação e recuperação dos recursos hídricos;

- Água deve ser reconhecida como um bem público de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, com a finalidade de gerar recursos para financiar a realização das intervenções necessárias à utilização e à proteção dos recursos hídricos;
- Utilização dos recursos hídricos deve ter como prioridade o abastecimento humano;
- Corpos d'água destinados ao abastecimento humano devem ter seus padrões de qualidade compatíveis com esta finalidade;
- Todas as utilizações dos recursos hídricos que afetem sua disponibilidade qualitativa ou quantitativa, ressalvadas aquelas de caráter individual, para satisfação de necessidades básicas da vida, ficam sujeitas à prévia aprovação do órgão competente.

3.3 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Através da Lei nº 369 de 05.09.1991, foi criada a autarquia Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), para prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Governador Celso Ramos. De acordo com art. 2º desta lei, o SAMAE tem como objeto estudo, projeto e execução direta ou por meio de contrato com empresas de engenharia sanitária, as obras relativas à construção, ampliação de sistemas públicos de abastecimento de água potável e de esgotos sanitários; operação e exploração dos serviços de água potável e esgotos sanitários; atuar como órgão coordenador e fiscalizador da execução de convênio firmado entre o Município e órgãos federais ou estaduais, para estudar, projetos e obras de construção, ampliação ou remodelação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotos sanitários; administrar, operar, manter, conservar e explorar, diretamente, os serviços de água potável e de esgotos sanitários; lançar, fiscalizar e arrecadar as tarifas e taxas dos serviços de água e esgotos e ainda taxas de contribuição que incidem sobre terrenos beneficiados com tais serviços.

Conforme art. 3º § 1º da Lei nº 369/1991, "a PMGCR poderá contratar a administração do SAMAE com uma organização especializada em Engenharia

Sanitária, como a Fundação Serviços de Saúde Pública ou órgão similar". De acordo com interpretação do art. 3º § 1º desta lei, este SAMAE poderá subcontratar uma instituição especializada em Engenharia Sanitária, como a "Fundação Serviços de Saúde Pública (FSESP)", criada através do Decreto Lei n° 904/1969 e substituída pela Fundação Nacional da Saúde (FNS), através do Decreto n° 100/1991. Portanto, o artigo da lei em referência ao ano de 1991 se refere à FSESP, hoje denominada Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. De acordo com dados históricos da FUNASA, através do Decreto Lei nº 4.275/1942, o Ministério da Educação e Saúde organizou o Serviço Especial de Saúde Pública (SESP) em cooperação com Institute of Interamerican Affairs, do governo norte americano. Através da Lei n° 3.750/1960, SESP foi transformado em Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (FSESP), vinculado ao Ministério da Saúde, passando a denominar Fundação de Serviços de Saúde Púbica (FSESP) através do Decreto Lei n° 904/1969. Através do Decreto n° 100/1991, foi instituído a Fundação Nacional da Saúde (FNS). Atualmente denominada Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. A forma como está apresentado o Art. 3º § 1º da Lei nº 369/1991, não detalha exatamente qual seria o papel da Fundação Nacional de Saúde, pressupondo-se uma prestação de serviços de consultoria técnica.

Conforme art. 264º da Lei nº 019/83 que institui o Código de Obras e Edificações para o Município de Governador Celso Ramos, instalação dos equipamentos de coleta de esgotos sanitários obedecerá às normas ABNT e prescrição do órgão local permanente.

Conforme art. 150º da Lei Orgânica do Município de Governador Celso Ramos/Santa Catarina, promulgada em 05 de abril de 1990, para assegurar a defesa e preservação do meio ambiente, incumbe ao Poder Público Municipal, em conjunto com outros Poderes isoladamente e onde se omitirem os órgãos estaduais e federais competentes: estimular e promover o reflorestamento ecológico em áreas degradadas, objetivando especialmente a proteção de encostas e dos recursos hídricos, bem como a consecução de índices mínimos de cobertura vegetal; promover o gerenciamento integrado dos recursos hídricos com a participação das associações civis e usuários, diretamente ou mediante permissão de uso, com base nos seguintes princípios: a) adoção das áreas das bacias e sub-bacias hidrográficas

como unidade de planejamento e execução de planos, programas e projetos; b) unidade na administração da quantidade e da qualidade das águas; f) a captação em cursos d'água para fins industriais será feita a jusante do ponto do lançamento dos efluentes líquidos da própria indústria, na mesma distância da margem e na mesma altura em relação ao nível da água, independente dos tratamentos que recebem estes efluentes, por exigência dos órgãos encarregados do controle ambiental.

Conforme art. 160º da Lei Orgânica do Município de Governador Celso Ramos, Áreas de Preservação Permanente (APP) são aquelas necessárias a preservação de recursos e das paisagens naturais, e à salvaguarda de equilíbrio ecológico, compreendido:

> I — Topos do morro e linhas de cumeada, considerados como a área delimitada a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação em relação à base;
> II — Encostas com declividade igual ou superior a 46,6% (quarenta e seis e seis décimos por cento);
> III — mangues e suas áreas de estabilização;
> IV — Dunas móveis, fixas e semifixas; V — mananciais considerados como a bacia de drenagem contribuinte, desde as nascentes até as áreas de captação d'água para abastecimento;
> VI — Faixa marginal de 33,00m (trinta e três metros) ao longo dos cursos d'água, com influência da maré;
> VII — Faixa marginal de 30,00m (trinta metros) ao longo das lagoas e reservatórios d'águas situadas na zona urbana e de 100m (cem metros) para os situados na zona rural;
> VIII — Fundos de vale e suas faixas sanitárias conforme a exigência da legislação de parcelamento do solo;
> IX — Praias, costões, promontórios, tombolos, restingas e ilhas; X — áreas onde as condições geológicas desaconselham à ocupação.

Conforme art. 161º da Lei Orgânica, são áreas de preservação permanente:

> I — Os manguezais, pântanos e brejos;
> II — Os estuários, lagos, lagoas e lagunas e áreas estuarinas e baixas em seus diversos estágios de evolução;
> III — as praias, restingas, dunas, costões rochosos, falésias e ilhas;
> IV — as nascentes E as faixas de proteção de águas superficiais. Conforme § 1º art. 168º da Lei Orgânica, o lançamento de esgotos em quaisquer corpos d'água deverá ser precedido de tratamento terciário, sendo vedada a implantação de sistemas de coleta conjunta de águas pluviais e esgotos domésticos ou industriais.

Conforme art. 3º do Decreto nº 003/95 que aprova o Regulamento do SAMAE, compete ao SAMAE de GOVERNADOR CELSO RAMOS, autarquia municipal criada pela Lei Nº 369/91, de 05 de setembro de 1991, exercer com

exclusividade todas as atividades administrativas e técnicas que se relacionem com os serviços públicos de água e de esgotos no Município de Governador Celso Ramos.

Citam-se os principais conteúdos do decreto supracitado:

- Art. 7º do Decreto nº 003/95, os danos causados em canalizações, coletores ou em outras instalações dos serviços públicos de água e de esgotos, serão reparados pelo SAMAE as expensas do autor, o qual ficará sujeito às multas previstas neste Regulamento, além das penas criminais aplicáveis.

- Art. 12º: em todo projeto de loteamento o SAMAE deverá ser consultado sobre a possibilidade da prestação dos serviços de abastecimento de água e de coleta de esgotos, sem prejuízo do que dispõem as posturas vigentes.

- Art. 13º: nenhuma construção referente a sistemas de abastecimentos de água e/ou esgotos, em loteamentos situados na área de atuação do SAMAE, poderá ser executada sem que o respectivo projeto tenha sido por ela aprovado.

- Art. 14º: os sistemas de abastecimento de água e os serviços de esgotos dos loteamentos, serão construídos e custeados pelos interessados, sob fiscalização do SAMAE.

- Art. 26º: as instalações prediais internas de água e de esgotos serão definidas e projetadas conforme as normas da ABNT e do SAMAE, sem prejuízo do disposto nas posturas municipais vigentes.

- O art. 67º: a critério do SAMAE o consumo de água poderá ser regulado por meio de hidrômetro ou limitador de consumo.

- Art. 32º: é vedado o despejo de águas pluviais em derivações prediais de esgoto.

- Art. 47º: é obrigatório o tratamento prévio dos líquidos residuais que, por suas características, não puderem ser lançados “in natura” na rede de esgoto. Os referidos tratamentos serão feitos às expensas do usuário, devendo o projeto ser previamente aprovado pelo SAMAE.

- Art. 48º: o estabelecimento industrial ou de prestação de serviços, situado em logradouros dotados de coletor público, ficará obrigado a lançar os seus dejetos nesse coletor em condições tais que não causem dano de qualquer espécie às obras e instalações do sistema de esgotos. SAMAE manterá atualizado o

cadastro dos estabelecimentos industriais e de prestação de serviços em que serão registrados a natureza e do volume dos despejos a serem coletados.

- Art. 49º: os despejos industriais a serem lançados na rede coletora de esgotos deverão atender aos seguintes requisitos: temperatura não superior a 40º C; pH entre 6,5 e 10,0; Sólidos de sedimentação imediata, como areia, argila, etc.. Com limite de 500 mg/l; Sólidos sedimentáveis com limite de 5.000 mg/L; para os sólidos sedimentáveis em duas horas, deverão ser levados em conta a natureza, o aspecto e o volume do sedimento. Se este for compacto, não se admitirão mais de 250.000 mg/L; se não for compacto, poderá ser admitido em qualquer quantidade; Substâncias graxas, alcatrões, resinas, dentre outros (substâncias solúveis a frio em éter etílico) não serão permitidas em quantidade superior a 150 mg/L; quando a rede pública de esgotos sanitários, que recebe o despejo industrial, convergir para a estação de tratamento, a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) desse despejo não deverá ultrapassar a DBO média do efluente bruto da referida estação; ter vazão compatível com o diâmetro e as condições hidráulicas de escoamento da rede coletora.

- Art. 50º: não se admitirão na rede coletora de esgotos, despejos industriais que contenham:

> a) Gases tóxicos ou substâncias capazes de produzi-los;
> b) Substâncias inflamáveis ou que produzem gases inflamáveis;
> c) Resíduos e corpos capazes de produzir obstruções (trapos, lã, estopa, pêlo, etc.);
> d) Substâncias que, por seus produtos de decomposição ou combinação, possam produzir obstruções ou incrustações nas canalizações de esgotos;
> e) Resíduos provenientes da depuração dos despejos industriais;
> f) Substâncias que por sua natureza interfiram com os processos de depuração da estação de tratamento de esgotos.

- Art. 51º: conforme a natureza e o volume dos despejos industriais, dispositivos apropriados de condicionamento deverão ser adotados pelas indústrias, uma vez aprovados pelo SAMAE, antes do lançamento dos despejos na rede coletora de esgotos:

> a) Os despejos cuja temperatura seja superior a 40º C, deverão ser condicionados em caixa que permita o seu resfriamento;
> b) Os despejos que contiverem sólidos pesados em suspensão ou os que provenham de estábulos, curtumes, cocheiras e estrumeiras, deverão passar em caixa detentora especial;
> c) Os despejos ácidos deverão ser diluídos ou neutralizados, conforme concentração e volume, em caixas apropriadas;

d) Os despejos provenientes de postos de gasolina ou garagens, onde haja lubrificação e lavagem de veículos, deverão passar em caixas que permitam a deposição de areia e a separação do óleo.

- Art. 52º: nas zonas desprovidas de redes coletoras, os esgotos sanitários dos prédios deverão ser encaminhados a um dispositivo de tratamento adequado, o qual deverá ser construído, mantido e operado pelos proprietários.

- Art. 73º: o fornecimento de água ao imóvel será interrompido nos seguintes casos, sem prejuízo da aplicação das sanções previstas neste regulamento:

a) Impontualidade no pagamento de tarifas;
b) Interdição Judicial ou Administrativa;
c) Instalação de ejetores ou bombas de sucção diretamente na rede ou no ramal predial;
d) Ligação clandestina ou abusiva;
e) Retirada do hidrômetro e/ou intervenção abusiva no mesmo;
f) Intervenção no ramal predial externo;
g) Vacância do imóvel, antes habitado;
h) Falta de cumprimento de outras exigências deste regulamento.

Conforme § 2º art. 3º do Projeto de Lei de Zoneamento, nº 389/96 que dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo na área urbana do município de Governador Celso Ramos, a Prefeitura só expedirá o habite-se para empreendimentos turísticos e edificações multifamiliares, após fiscalização da vigilância sanitária da Secretaria da Saúde do município comprovando que o sistema de tratamento de esgoto foi executado de acordo com o projeto aprovado.

Conforme art. 13º do Projeto de Lei de Zoneamento, nº 389/96, os terrenos onde serão construídos condomínios residenciais unifamiliares, deverão ser servidos por redes de abastecimento de água e esgoto sanitário, devendo ser implantados e mantidos por projetos técnicos elaborados pelos interessados e aprovados pelos órgãos competentes. Se nas proximidades dos loteamentos e condomínios unifamiliares não existir rede pública de esgoto sanitário, será exigido sistema de tratamento final de esgoto sanitário.

Conforme art. 55º da Lei nº 389/96, as áreas do Sistema de Saneamento e Energia são destinados a equipamentos e atividades de infraestrutura que requeiram proteção especial, podendo ser ASE-1 – áreas para tratamento e disposição final de esgoto sanitário; ASE-2 – áreas para tratamento e abastecimento de água potável, não sendo permitido instalação de ASE-1 em áreas de preservação.

Conforme art. 70º da Lei nº 389/96, nos mangues é proibido o corte de vegetação, exploração dos recursos minerais, aterros, aberturas de valas de drenagem, e lançamento de efluentes líquidos poluentes desconformes com padrões de emissão das legislações ambientais vigentes.

Conforme art. 72º da Lei nº 389/96, nos mananciais, desde as nascentes até as áreas de captação de água é proibido a eliminação de vegetação de qualquer porte, emprego de biocidas, lançamento de quaisquer efluentes líquidos e depósito de resíduos sólidos. Nenhuma edificação é permitida na faixa de cem metros de largura nas margens de lagoas e represas de captação d'água destinada ao abastecimento e na faixa de 50 m (cinquenta metros) ao redor das nascentes.

Lei nº 653/2009, de 19 de outubro de 2009, tem por objetivo disciplinar o tratamento dado ao lixo, esgoto, entulhos, resíduos de maricultura e ou pesca, ou a qualquer outro tipo de dejeto que venha causar poluição ambiental ou visual nas vias públicas, praias ou costas de morros do Município de Governador Celso Ramos, com a finalidade de preservar o meio ambiente. Conforme art. 2 da Lei nº 653/2009, este específica a proibição dos esgotos correndo a céu aberto nas propriedades públicas e privadas, ruas, rios, mar, praias e Áreas de Preservação Permanente.

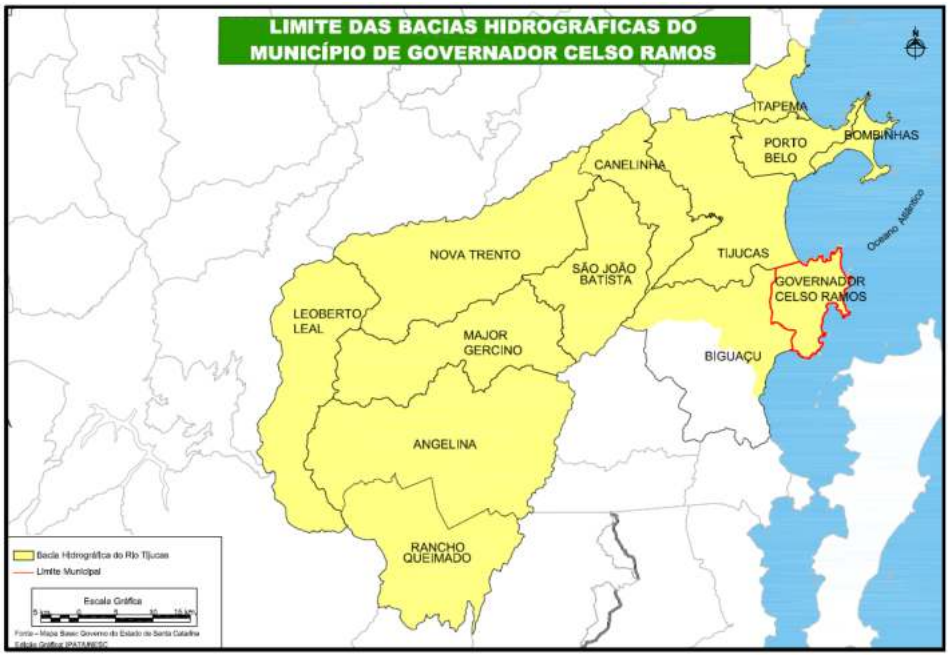
4 RECURSOS HÍDRICOS

Este capítulo se refere a dados da rede hidrográfica do município, propondo identificar mananciais para abastecimento futuro, descrever dados de corpos receptores existentes, quanto à qualidade e usos de jusante, bem como fontes de poluição por esgotamento sanitário, industrial, agricultura e outras atividades.

O município de Governador Celso Ramos não dispõe de dados referentes à qualidade, vazão, uso de jusante e fontes de poluição dos corpos receptores, sendo pesquisados dados de referências relacionadas ao Comitê de Gerenciamento Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.

O município de Governador Celso Ramos está inserido na bacia hidrográfica do Rio Tijucas, pertencente à Região Hidrográfica RH 8 – Litoral Centro, conforme apresenta a Figura 2.

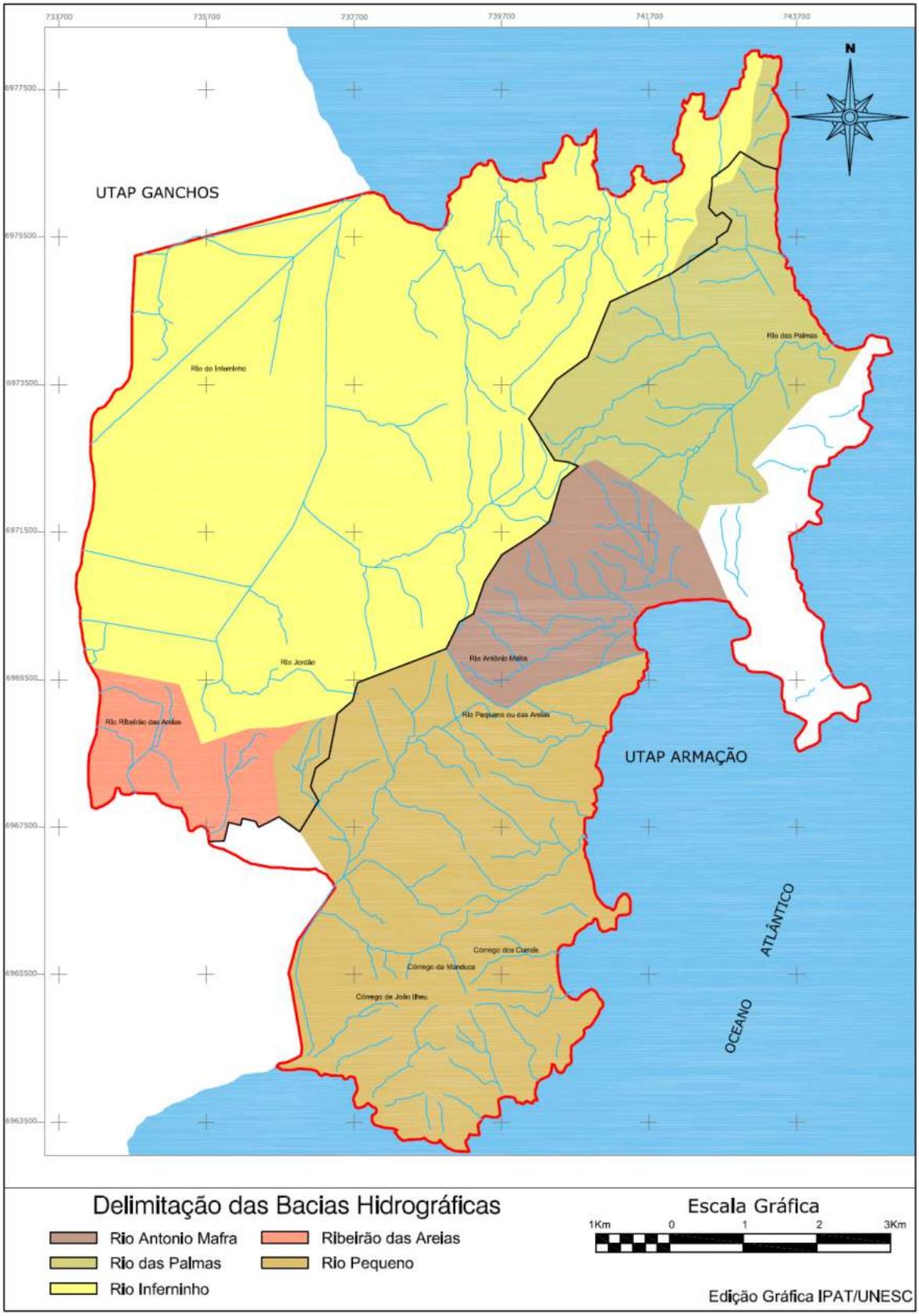
Figura 2 – Localização do município de Governador Celso Ramos na bacia do rio Tijucas - Região Hidrográfica RH 8.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

A Figura 3 apresenta delimitação hidrográfica das UTAP do município de Governador Celso Ramos, sendo que UTAP Ganchos é drenada pelas microbacias do Rio Inferninho, Rio Jordão e Rio Ribeirão das Areias; e UTAP Armação é drenada pelas microbacias do Rio Antônio Mafra, Rio das Areias e Rio das Palmas.

Figura 3 – Delimitação das bacias hidrografias das UTAP Ganchos e Armação.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

4.1 DADOS REFERENTES À UTAP GANCHOS

A UTAP Ganchos localiza-se na região norte do município de Governador Celso Ramos, compreendendo uma área de 47,44 km². Os bairros que estão inseridos na referida UTAP são: Areias de Baixo, Areias de Cima, Areias do Meio, Jordão, Dona Lucinda, Canto dos Ganchos, Calheiros, Ganchos do Meio, Ganchos de Fora. A hidrografia desta Unidade Territorial de Planejamento é composta pelos rios Inferninho, Jordão e Ribeirão das Areias. A Tabela 5 apresenta as principais microbacias da unidade de planejamento na sub-bacia do Rio Tijucas. Microbacias da UTAP Ganchos estão identificadas também através de Anexo III – Mapa Diagnóstico SAA SES UTAP Armação (Mapa PMSB-PRO-GOV-001- Produto D,E,F, G, H, I.).

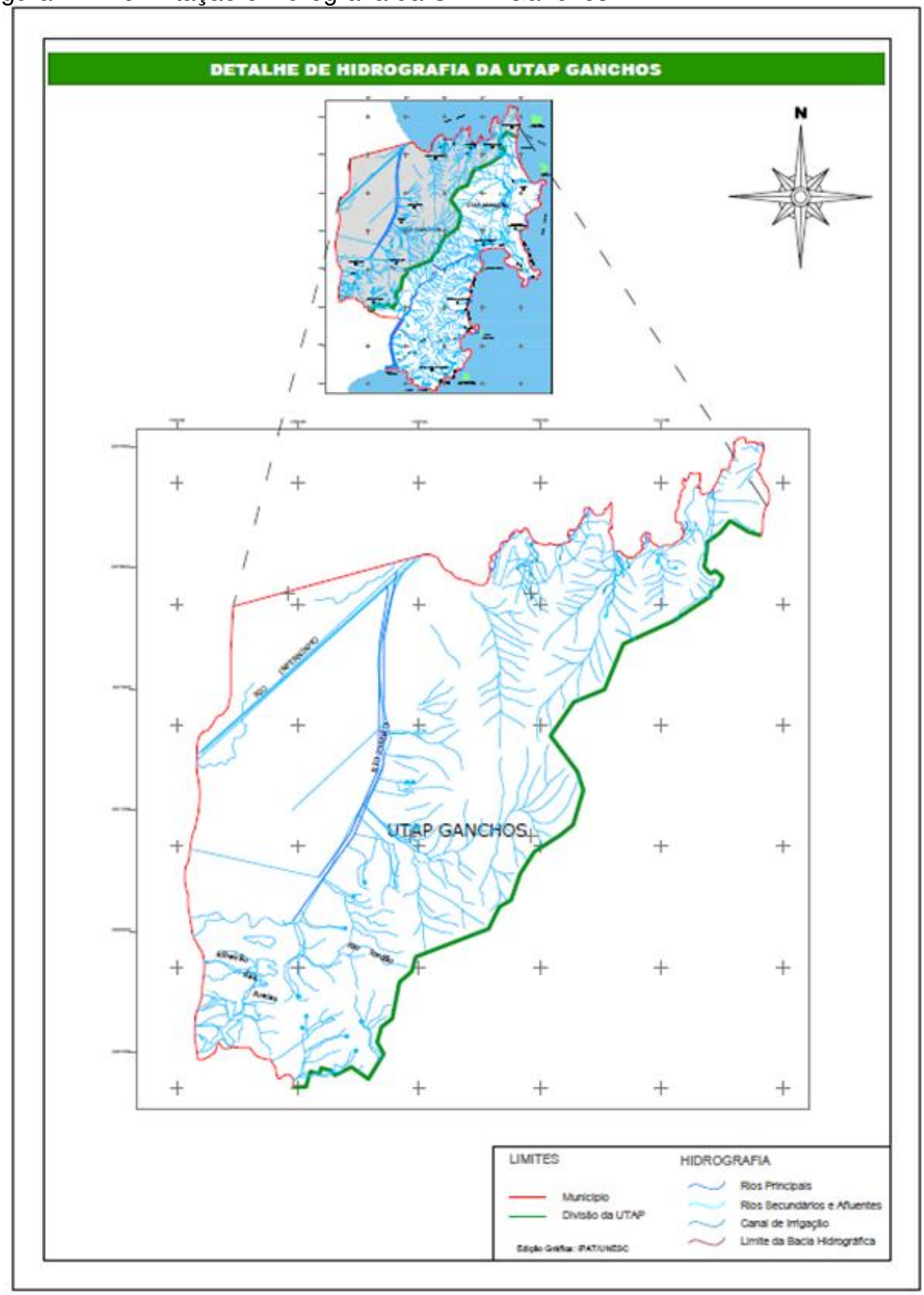
Tabela 5 – Principais microbacias da UTAP Ganchos.

Microbacia	Extensão (Km)	Área da Microbacia (km²)
Rio Inferninho / Jordão	9,06	42,31
Rio Ribeirão das Areias	2,28	3,75

Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

A Figura 4 apresenta a delimitação e a hidrografia da UTAP Ganchos, bem como identifica os principais rios.

Figura 4 – Delimitação e hidrografia da UTAP Ganchos.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

O bairro Areias de Cima localiza-se na zona urbana do município de Governador Celso Ramos, com seus limites fazendo divisa com os bairros Areias de Baixo, Areias do Meio, Jordão e a Rodovia Federal BR-101. Seu acesso é feito através da Rodovia Estadual SC-410. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos que compõem a microbacia do rio das Areias, passando pelo bairro e desembocando no rio Camarão, fora dos limites do município, que por sua vez ao sul faz o limite com o bairro Areias de Baixo ao lado leste com a Rodovia Federal BR-101.

O bairro Areias de Baixo localiza-se na zona urbana do município de Governador Celso Ramos, com seus limites fazendo divisa com os bairros Areias de Cima, Areias do Meio, a Rodovia Federal BR-101 e o município de Biguaçu. Seu acesso é feito através da Rua 295. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos que compõe a sub-bacia do rio das Areias, passando pelo bairro, tendo como foz o rio Camarão fora dos limites do município.

O bairro Areias do Meio localiza-se na zona urbana do município de Governador Celso Ramos, com seus limites fazendo divisa com bairros Areias de Cima, Areias do Baixo, Jordão. Seu acesso é feito através Rodovia SC-410. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos que compõem a sub-bacia do rio Jordão e o próprio rio Jordão que cruza o bairro, desemboca no rio Inferninho desaguando no Oceano Atlântico dentro dos limites do município.

O bairro Jordão localiza-se ao norte da zona urbana do município de Governador Celso Ramos, com seus limites através dos bairros Areia do Meio, Dona Lucinda, ao leste com a área rural do município. SC-410 cruza este bairro. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos afluentes do rio Jordão.

O bairro Dona Lucinda localiza-se na zona urbana do município de Governador Celso Ramos com seus limites através do bairros Jordão, Canto dos Ganchos e ao leste com a área rural do município, cruzado pela SC-410. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos afluentes do rio Jordão.

O bairro Canto dos Ganchos está inserido na zona litorânea do município de Governador Celso Ramos com seus limites fazendo divisa com os bairros Dona Lucinda, Calheiros, a zona rural e o Oceano Atlântico. Seu acesso é feito através da SC-410. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos que compõe a sub-

bacia do rio Jordão e rio Inferninho, desembocando no Oceano Atlântico dentro dos limites do município.

O bairro Calheiros está inserido na zona litorânea do município de Governador Celso Ramos, com seus limites fazendo divisa com bairros Canto dos Ganchos, Ganchos do Meio, a zona rural e o Oceano Atlântico. Seu acesso é feito pela SC-410. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos que compõem a sub-bacia do rio Jordão e rio Inferninho, desembocando no Oceano Atlântico dentro dos limites do município.

O bairro Ganchos do Meio está inserido na zona litorânea do município de Governador Celso Ramos, com seus limites entre os bairros Calheiros, Ganchos de Fora, a zona rural e o Oceano Atlântico. Seu acesso é feito através da SC-410. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos que compõe a sub-bacia do rio Jordão e rio Inferninho, desembocando no Oceano Atlântico dentro dos limites do município.

O bairro Ganchos de fora está inserido na zona litorânea do município de Governador Celso Ramos, com seus limites fazendo divisa com os bairros Ganchos do Meio, Palmas, a zona rural e o Oceano atlântico. Seu acesso é feito através da SC-410. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos que compõe as microbacias dos rios Jordão e Inferninho, desembocando no Oceano Atlântico dentro dos limites do município.

4.2 DADOS REFERENTES À UTAP ARMAÇÃO

A UTAP Armação localiza-se na região litorânea do município de Governador Celso Ramos, possuindo uma área 45,18 km². A hidrografia da referida UTAP é constituída por córregos e rios. A Tabela 6 apresenta as principais microbacias da UTAP Armação dentro da Sub-Bacia do Rio Tijucas. Microbacias da UTAP Armação estão identificadas também através de Anexo III – Mapa Diagnóstico SAA SES UTAP Armação (Mapa PMSB-PRO-GOV-001- Produto D, E, F, G, H, I.).

Tabela 6 – Principais microbacias da UTAP Armação.

Microbacia	Extensão (m)	Área da Microbacia (km²)
Rio Antônio Mafra	2987	6,65
Rio das Areias	6352	22,92
Rio das Palmas	968	11,33

Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

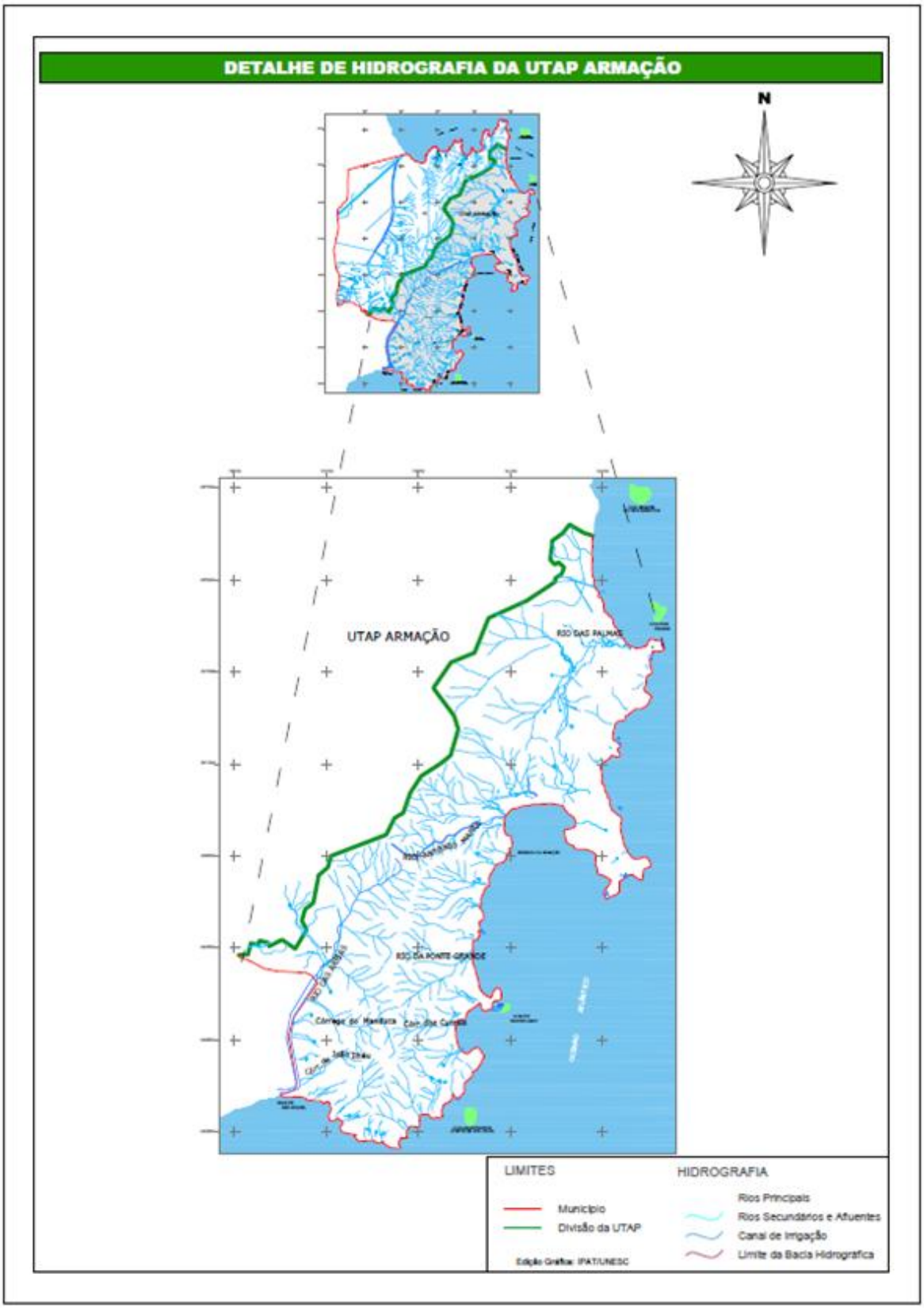
Os bairros e localidades inseridas na referida UTAP são: Palmas, Praia de Palmas, Praia de Fora, Praia dos Ilhéus, Praia Grande, Praia do Rancho, Praia das Bananeiras, Praia das Cordas, Praia da Figueira, Praia da Armação da Piedade, Praia do Tinguá e Praia da Camboa, Praia do Henrique Costa, Praia do Antônio Correa, Praia do Zé André, Praia do Magalhães, Praia do Sinal, Praia do Antenor, Praia do Chico Serafim, Praia da Caieira do Norte.

A Figura 5 apresenta a localização, delimitação e a hidrografia da UTAP Armação, bem como identifica os principais rios.

O bairro Palmas está inserido na zona litorânea do município de Governador Celso Ramos, com seus limites entre os bairros Ganchos de Fora, Armação da Piedade, Camboa, zona rural e o Oceano atlântico. Seu acesso é feito através da SC-410 ou Rodovia GCR 120. Dentro do bairro existem as praias de Fora, Palmas e Praia Ilhéus. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos que compõe a sub-bacia do rio das Palmas, desembocando no Oceano Atlântico dentro dos limites do município.

O bairro Armação da Piedade está inserido na zona litorânea do município de Governador Celso Ramos, com seus limites estão entre os bairros de Palmas, Fazenda da Armação, Camboa, zona rural e o Oceano atlântico. Seu acesso é feito através da SC-410. Dentro do bairro existem as praias, Grande, do Rancho, das Bananeiras, das Cordas, da Figueira, da Armação da Piedade, do Tinguá e Praia da Camboa. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos que compõe a sub-bacia do rio Antônio Mafra, tendo sua foz no Oceano Atlântico dentro dos limites do município.

Figura 5 – Hidrografia da UTAP Armação, Governador Celso Ramos (SC).



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

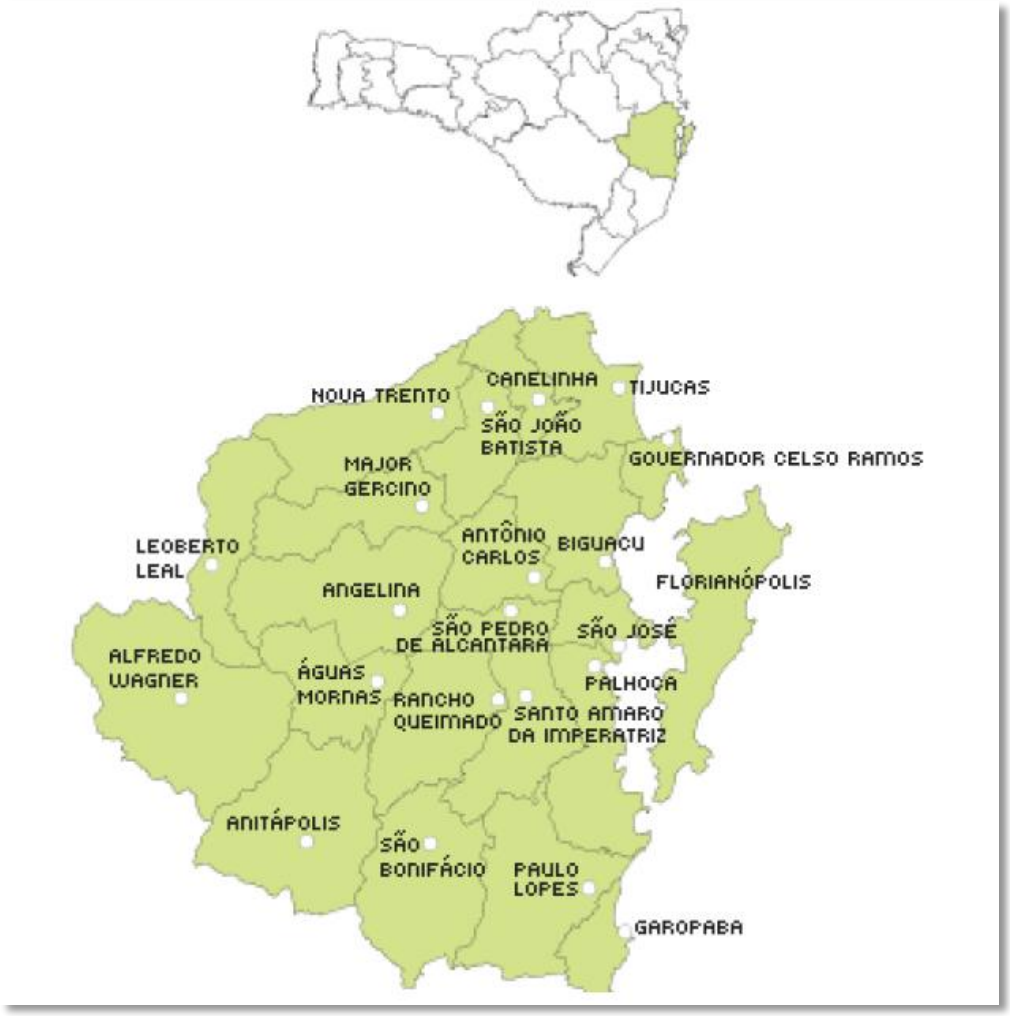
O bairro Costeira da Armação pertence a zona litorânea do município de Governador Celso Ramos com seus limites entre os bairros Fazenda da Armação, Caiera, zona rural e Oceano atlântico. Seu acesso é feito através da SC-410 ou GCR-120. Compõe o bairro as praias do Henrique Costa, Praia do Antônio Correa, Praia do Zé André, Praia do Magalhães. A hidrografia é caracterizada pela presença de córregos que compõe a sub-bacia do rio Antônio Mafra, o do rio da Ponte Grande desembocando no Oceano Atlântico dentro dos limites do município.

O bairro Caieira está inserido na zona litorânea do município de Governador Celso Ramos com seus limites entre os bairros Costeira da Armação, Areias de Baixo, município de Biguaçu, zona rural e Oceano atlântico. Pertencem ao bairro as praias do Sinal, Praia do Antenor, Praia do Chico Serafim, Praia da Caieira do Norte. A hidrografia é caracterizada pela presença dos córregos da Manduca. Dos Ilhéus e dos Currais, que compõe a sub-bacia do rio Antônio Mafra, desembocando no Oceano Atlântico dentro dos limites do município.

4.3 RECURSOS HÍDRICOS E FONTES DE POLUIÇÃO DA BACIA DO RIO TIJUCAS

Região Hidrográfica RH8 compreende quatro bacias hidrográficas independentes que fluem em direção ao oceano: Tijucas, Cubatão do Sul, Biguaçu e da Madre. De acordo com Santos (2006), a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas e as microbacias dos rios Perequê, Santa Luzia e Inferninho compõem-se por treze municípios, dos quais 10 fazem parte da Grande Florianópolis, sendo eles Angelina, Biguaçu, Canelinha, Governador Celso Ramos, Leoberto Leal, Major Gercino, Nova Trento, Rancho Queimado, São João Batista e Tijucas, conforme Figura 6.

Figura 6 – Municípios que compõem RH8, incluindo os dez municípios que fazem parte da Bacia do Rio Tijucas.



Fonte: Santos (2006).

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas foi criado através de Decreto n° 2.918 de 09.09.2001. Conforme site http://www.aguas.sc.gov.br/a-bacia-tijucas/regiao-hidrografica-tijucas, referente ao Comitê de Gerenciamento Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, a bacia hidrográfica do rio Tijucas é a maior da região, apresentando área de drenagem de 2.371 km², densidade de drenagem de 1,68 km/km² e vazão média de 48,10 m³/s no Posto São João Batista (latitude 27°16'.00" e longitude 48°51'.00", área de drenagem 19.64 km²), conforme informação da Agência Nacional de Águas - ANA. A bacia hidrográfica do rio Biguaçu, com uma área de drenagem de 382 km² e uma densidade de drenagem de 1,52 km/km², é a terceira em importância na região. Os rios Inferninho e Maruim, apesar de independentes, fazem parte do conjunto da bacia. Com respeito à qualidade dos

recursos hídricos, todos os rios da região apresentam alguma intensidade de poluição, principalmente por despejo de esgoto domiciliar e hospitalar, resíduos domésticos, agrotóxicos, efluentes industriais e acúmulo de sedimentos de solo, sendo que a bacia do rio Cubatão Sul é a mais vulnerável por ser o principal manancial da Grande Florianópolis, abastecendo uma população de aproximadamente 800mil habitantes.

Dados de Santos (2006) referentes à Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, indicam área de drenagem de 2.420 Km^2, densidade de drenagem de 1,68 Km/Km^2 e vazão média de 40,5 m^3/s. De acordo com referência Panorama de Recursos Hídricos de Santa Catarina, disponibilidade hídrica (Q90) do Rio Tijucas é de 31,87 m^3/s.

Conforme Santos (2006), referente à qualidade dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, todos os rios da região apresentam alguma intensidade de poluição, principalmente por esgoto domiciliar e hospitalar, resíduos (lixo), agrotóxicos, efluentes industriais e sedimentos de solo.

Conforme Santos (2006), o abastecimento de água é feito em 94% da população por SAMAE e 6% aguardam regularização; efluentes domésticos são tratados 30% em fossa séptica e 80% despejo direto, sendo que Palmas possui ETE; economia baseada em Pesca e Turismo.

A Região do Baixo Vale do Rio Tijucas, que abrange os municípios de Itapema, Porto Belo, Bombinhas, Tijucas, Governador Celso Ramos e Biguaçu, possuem características predominantemente urbanas, com fortes oscilações no número de habitantes devido à alta temporada dos meses de verão (SANTOS, 2006).

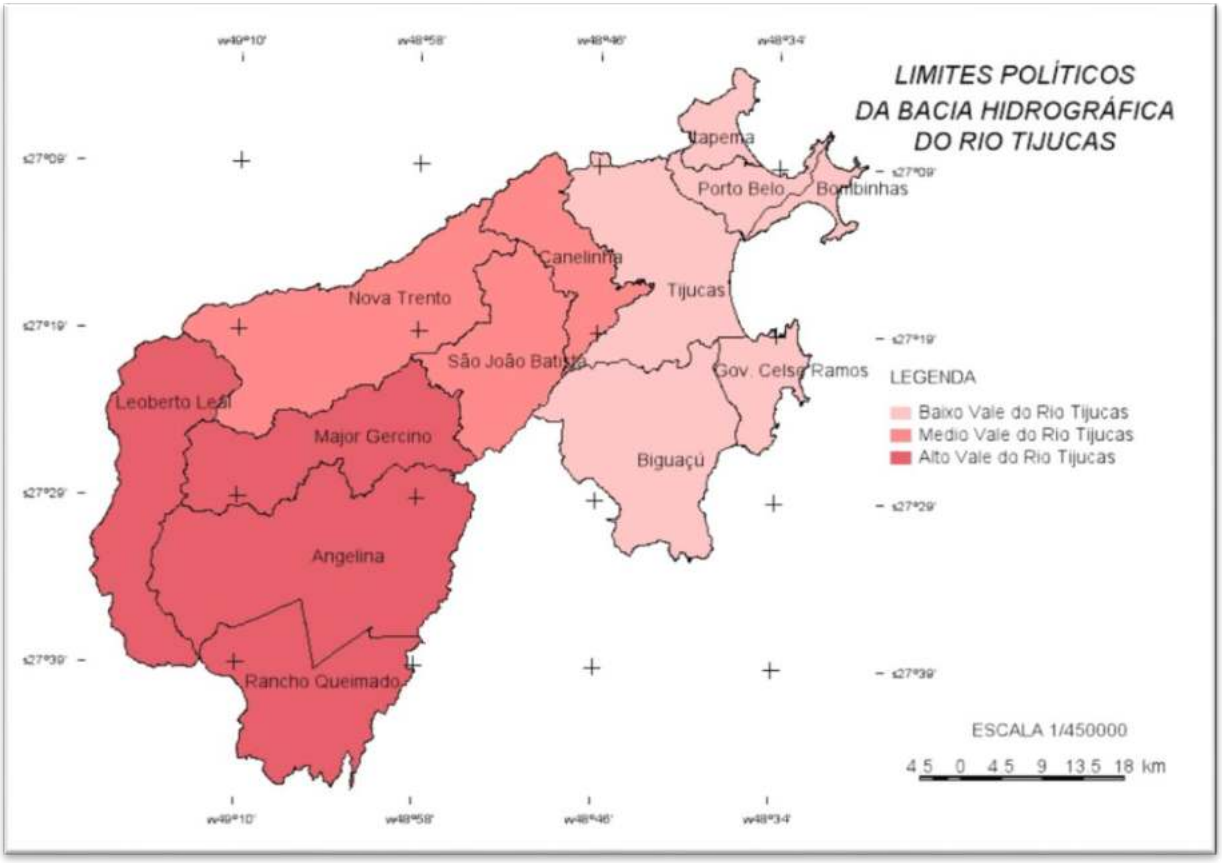
Conforme Santos (2006), expansão urbana ocorre em ritmo acelerado na Região do Baixo Vale do Rio Tijucas, implicando em supressão clandestina da vegetação ciliar e ocupação irregular de APP, bem como acarretando diminuição da qualidade da água e possibilidade de contaminação dos peixes, utilizados como alimento por comunidades carentes.

Conforme Santos (2006), referente à avaliação dos recursos hídricos e das fontes de poluição e degradação na Bacia do Rio Tijucas, durante a elaboração do Diagnóstico Participativo, verifica-se agravamento da situação ambiental, pois há

uma continuidade da problemática que envolve o tratamento de esgoto, devido à falta de investimento do setor público frente ao crescimento populacional da região litorânea, nesta área a falta de comprometimento da população com o destino do lixo doméstico também é visível.

A Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas pertence à região hidrográfica RH8, segundo a classificação estadual, e localiza-se no litoral, na região central de Santa Catarina (Figura 7), entre as coordenadas geográficas de longitude oeste 49°19'43" e 48°27'42" e latitude sul 27°46'36" e 27°02'35". Possui uma área de aproximadamente 3.000 km² e perímetro de 447 km (SANTOS, 2009).

Figura 7 – Mapa dos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas com a divisão dos municípios e três regiões distintas, Baixo, Médio e Alto Vale do Rio Tijucas.



Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do rio Tijucas, 2006.

5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1 DEFINIÇÕES DE MANANCIAIS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

Mananciais são locais onde ocorre armazenagem, produção e destinação de água doce provenientes de águas superficiais ou subterrâneas usados para abastecimento humano e manutenção de atividades econômicas comerciais, industriais ou outros fins.

Quanto à origem, os mananciais são classificados em:

- Manancial Superficial: corresponde a toda parte de um manancial que escoa na superfície terrestre, compreendendo córregos, rios, lagos, represas e reservatórios artificialmente construídos;
- Manancial subterrâneo: é aquele cuja água vem do subsolo, podendo aflorar à superfície (nascentes, minas etc.) ou ser elevado à superfície por meio de conjuntos motobomba em projetos de captação (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração, entre outros). Podem se denominados lençóis d'água ou aquíferos (SANTA CATARINA, 2008).

Mananciais subterrâneos ou lençóis d'água podem ser de dois tipos:

- Lençol freático: aquele em que a água se encontra livre, com sua superfície sob a ação da pressão atmosférica. Em um poço perfurado em aquífero freático, a água de seu interior terá nível coincidente com nível do lençol, podendo ser mais suscetível à contaminação.
- Lençol confinado: aquele em que a água se encontra confinada por camadas impermeáveis e sujeita a uma pressão maior que a pressão atmosférica. Em um poço profundo que atinge esse lençol, a água emergirá acima do nível do lençol. Em alguns casos poderá atingir a boca do poço sob pressão e com descarga contínua.

5.2 DEFINIÇÕES REFERENTES AO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A captação consiste no conjunto de estruturas e equipamentos construídos ou montados junto a um manancial para tomada de água destinada ao sistema de abastecimento. As obras de captação devem ser projetadas e

construídas de forma que em qualquer época do ano sejam asseguradas condições de fácil captação de água com a melhor qualidade possível e melhores condições de operação e manutenção da captação ao longo do ano.

A adução é o transporte de água bruta (sem tratamento) quando ocorre entre a captação e a Estação de Tratamento de Água (ETA) ou de água tratada entre ETA e reservatórios (SANTA CATARINA, 2008).

A adução pode ser feita por recalque através de bombas centrífugas ou por gravidade, conforme característica do relevo da região onde se encontra a captação, a ETA e os reservatórios. Sempre que possível deverá se optar pela adução por gravidade, como no caso de captação de água bruta ou água tratada de ETA em cota superior aos reservatórios. Caso os reservatórios ou ETA se encontrem em cota acima da captação, poderão ser empregadas instalações de recalque por conjunto motobomba ou sistema de adutora mista com bombeamento e força da gravidade.

Estações elevatórias são instalações de recalque de água de superfície ou poços a pontos mais distantes ou elevados e também podem reforçar a capacidade de adução do sistema.

A Estação de Tratamento de Água é a parte do sistema de abastecimento de água onde ocorre o tratamento da água captada na natureza visando a potabilização para posterior distribuição à população.

As principais finalidades do tratamento de água são higiênicas (remoção de microrganismos, minerais e compostos orgânicos), estéticas (correção da cor, turbidez, odor, sabor) e econômicas (redução da corrosividade, dureza, cor, turbidez, ferro, manganês, odor, sabor).

O tratamento de água é um conjunto de procedimentos físicos e químicos que são aplicados na água bruta captada para que esta fique em condições adequadas para o consumo definidos na legislação, ou seja, para que a água se torne potável para o abastecimento da população.

Conforme Andreoli et al. (2006), a água bruta captada do meio ambiente é em geral inadequada para o consumo humano, necessitando então de tratamento.

Em geral, os sistemas de tratamento de água consistem nas seguintes etapas: gradeamento, coagulação/floculação, decantação, filtração, desinfecção

(cloração, fluoretação e correção de pH) e reservação.

Na filtração, a água ainda contém impurezas que não foram completamente sedimentadas nos processos de decantação. Para isso, ela passa por filtros constituídos por camadas de areia ou areia e carvão antracitoso suportadas por seixos de diversos tamanhos que retêm as partículas sólidas restantes.

Após esta etapa a água segue para um tanque de contato onde é desinfetada com a adição de cloro visando exterminar organismos patogênicos e consequentemente evitar doenças de origem hídrica (BABBITT, DOLAND, CLEASBY, 1973).

A cloração também é feita para garantir a qualidade da água nas redes de distribuição e nos reservatórios.

Segundo Richter & Netto (1991) a desinfecção é necessária porque não é possível assegurar a remoção total dos microrganismos pelos processos físico-químicos, usualmente utilizados no tratamento da água.

Nesta etapa também ocorre a correção de pH, através de uma dosagem de cal para proteger as canalizações das redes e das casas contra corrosão ou incrustação.

A fluoretação finaliza o tratamento da água, através de dosagem de produto químico com residual de flúor (ácido fluossilícico ou fluossilicato de sódio), sendo exigência do Ministério da Saúde para a prevenção de cáries dentárias.

De acordo com Gonçalves (2009), a demanda está relacionada com o volume de água que os consumidores desejam utilizar a uma tarifa pré-definida durante uma unidade de tempo, sendo interpretada como procura, o que não necessariamente implica em consumo, uma vez que é possível demandar e não consumir. Gonçalves (2009) ainda define que a quantidade de água que os usuários desejam e podem comprar é a quantidade demandada.

A reservação de água é feita através de reservatórios de distribuição, sendo unidades hidráulicas de acumulação e passagem de água, situadas em pontos estratégicos do sistema, podendo atender garantia da quantidade de água conforme demandas de equilíbrio, de emergência e/ou de anti-incêndio; garantia de adução com vazão e altura manométrica constantes; menores diâmetros no sistema;

melhores condições de pressão.

O reservatório de distribuição permite armazenar a água para atender as variações de consumo e às demandas de emergência da cidade (CETESB, 1978). O consumo de água na cidade não é constante, variando no decorrer das 24 horas do dia.

De acordo com Dacach (1979), as finalidades da reservação podem ser:

- Reserva de equilíbrio: armazenar água nos períodos em que a vazão de adução supera a vazão de consumo;

- Reserva de emergência: armazenar água para ser utilizada quando a adução for anormalmente interrompida;

- Reserva de incêndio: armazenar água para dar combate ao fogo.

A rede de distribuição de água é um conjunto de condutos assentados nas vias públicas com função de conduzir água para domicílios e demais pontos de consumo. Referente as características dos condutos, podem ser: numerosas derivações ou distribuição em marcha e disposição em rede.

Se tratando da rede de distribuição há dois tipos de traçados de condutos:

- Condutos principais: tronco ou mestre, maior diâmetro, responsável pela alimentação dos condutos secundários;

- Condutos secundários: menor diâmetro, conectados às edificações/domicílios.

Rede ramificada: ligada às pequenas comunidades de traçado linear (que se desenvolvem ao longo da rodovia), caracterizadas por uma artéria principal, da qual partem transversais, lembrando o formato de uma espinha de peixe. Nas tubulações secundárias das redes ramificadas, a água desloca-se em um único sentido, da tubulação-tronco para a extremidade.

Redes malhadas: aquelas cujos condutos formam verdadeiras malhas nos quais a água se desloca ora num sentido, ora no sentido inverso, em função das solicitações de consumo. Esta reversibilidade de movimento é vantajosa, permitindo inclusive que uma tubulação seja reparada sem prejudicar o abastecimento de um maior número de edificações. Constituem-se de vários condutos principais formando anel ou vários anéis, dependendo da conformação e tamanho da cidade.

5.3 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE GOVERNADOR CELSO RAMOS

De acordo com dados SAMAE revisados por IPAT/UNESC, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Governador Celso Ramos atende à área urbana através de 10 (dez) sistemas que utilizam 16 (dezesseis) captações que atendem os bairros de Palmas, Balneário de Palmas, Fazenda da Armação, Balneário Caravelas, Camboa, Armação da Piedade, Ganchos de Fora, Ganchos do Meio, Calheiros, Canto dos Ganchos, Dona Lucinda, Jordão, Areias do Meio, Areias de Cima, Areias de Baixo, Caeira do Norte, Costeira da Armação.

Dos dez sistemas, dois sistemas apresentam sistema tipo filtração lenta seguido de desinfecção por cloração, denominados ETA I Palmas que abastece Palmas Vila e Balneário Palmas e ETA II Armação que abastece Fazenda da Armação, Praia das Caravelas, Camboa e Armação da Piedade.

De acordo com Relatório de Fiscalização dos SAA do município de Governador Celso Ramos (RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012), realizado pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), todos os mananciais estão localizados na Serra da Armação, formando pequenas bacias hidrográficas litorâneas, desaguando no oceano Atlântico. Estes mananciais caracterizam-se por rios de vertentes curtas, possuindo vazões sazonais. Os mananciais se encontram com grau médio de cobertura vegetal preservada, sem ocupação e sem atividades agrícolas e industriais próximo aos pontos de captação.

Ainda conforme o RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012, adutoras de água bruta derivam das captações dos SAA e se interligam em alguns pontos. Pela falta de um cadastro de rede, não se sabe o comprimento e os diâmetros das tubulações.

Há duas estações de tratamento de água: ETA I Palmas e ETA II Armação, sendo que as duas possuem sistema de clarificação através de filtração lenta com dois filtros geminados em cada uma.

A ETA I Palmas capta água bruta das captações Palmas I e Palmas II – com desinfecção por cloração através de bomba dosadora de hipoclorito de sódio.

A ETA II Armação capta água bruta das captações Nagib e Betão – com desinfecção por cloração através de bomba dosadora de hipoclorito de sódio.

Captação de Anougueiro atende reservatórios de Armação da Piedade atualmente sem tratamento, com meta de instalação de sistema hypocal para desinfecção.

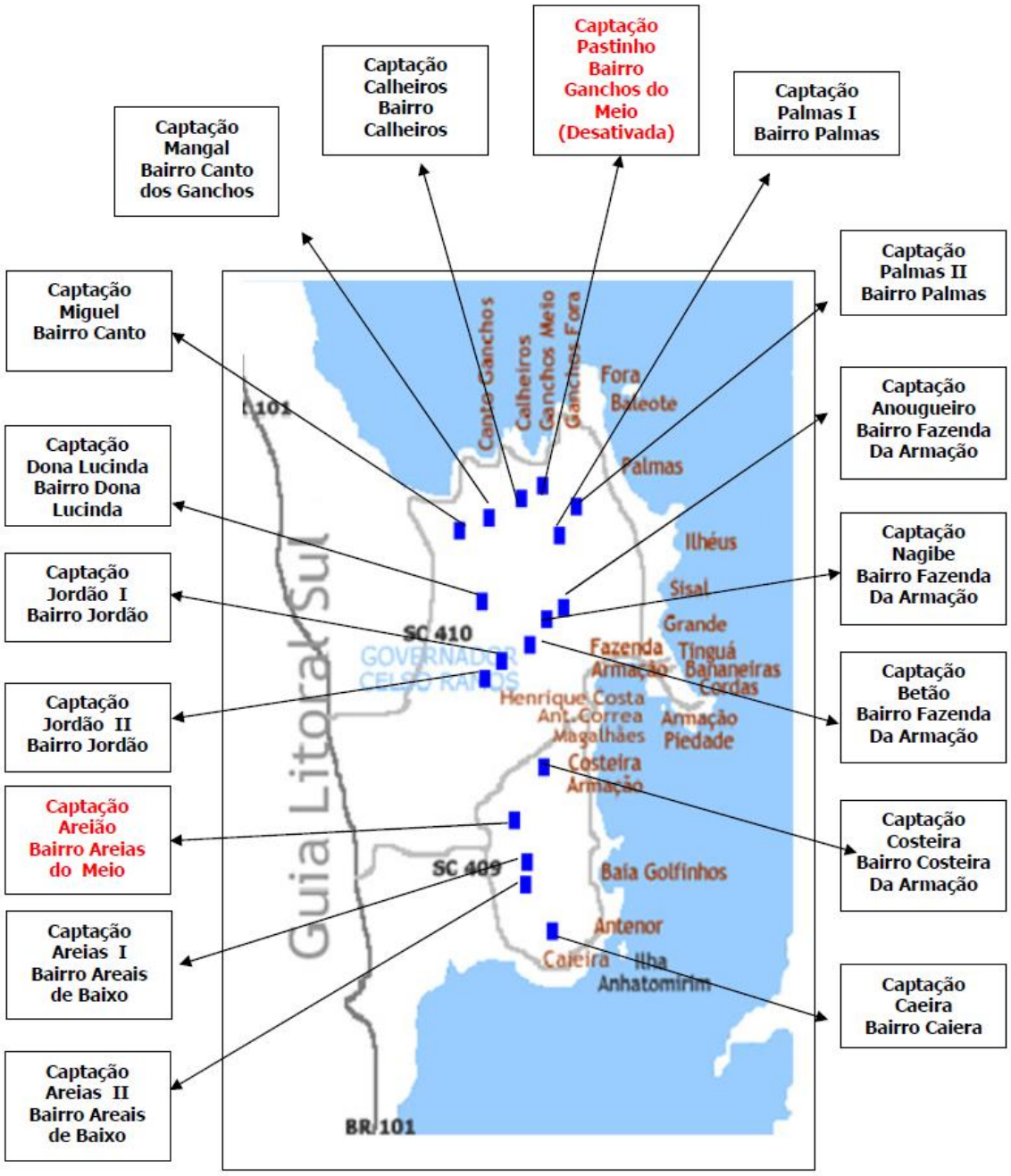
Conforme RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012, somente seis bairros: Palmas, Armação, Ganchos do Meio, Ganchos de Fora, Canto dos Ganchos, Areias de Baixo, são abastecidos com água clorada proveniente de ETA I Palmas, ETA II Armação, Sistema Morro da Igreja, SAA Canto dos Ganchos, SAA Areias de Baixo. Outros sete bairros: Calheiros, Dona Lucinda, Jordão, Areias de Cima, Areias do Meio, Caeira e Costeira, encontravam-se ainda sem o tratamento de desinfecção, recebendo água não tratada em suas residências em 2012.

Conforme RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012, a pressurização da rede é feita através de boosters, que funcionam principalmente no período do verão. O booster Casa de Bombas 02, localizado no Bairro Ganchos do Meio, pressuriza a adutora que encaminha as águas vindas das captações do Jordão I e II e Dona Lucinda, para a rede principal de distribuição dos Bairros Canto dos Ganchos, Calheiros e Ganchos do Meio. O booster Casa de Bombas 03, localizado no Bairro Armação da Piedade, pressuriza a água originada da Captação Betão e abastece o Bairro da Figueira.

Conforme RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012, não se tem o número exato de reservatórios disponíveis ou em uso, devido à ausência de cadastro atualizado e por alguns sistemas estarem desativados. Durante os procedimentos de vistoria, levantou-se a quantidade de 10 reservatórios. Alguns reservatórios recebem água bruta diretamente das captações, não sendo realizado o tratamento por simples desinfecção. O reservatório da ETA Palmas recebe água tratada somente da ETA Palmas. O reservatório da ETA Armação recebe água tratada somente da ETA Armação. A ETA Armação apresenta dois, sendo que um reservatório estava desativado em 2012.

A Figura 8 apresenta o mapa das captações do município de Governador Celso Ramos, elaborado por SAMAE GCR, sendo indicado 15 captações em uso e 2 captações desativadas. Neste mapa não está identificada a captação Wollinger. Portanto, são 16 captações em uso.

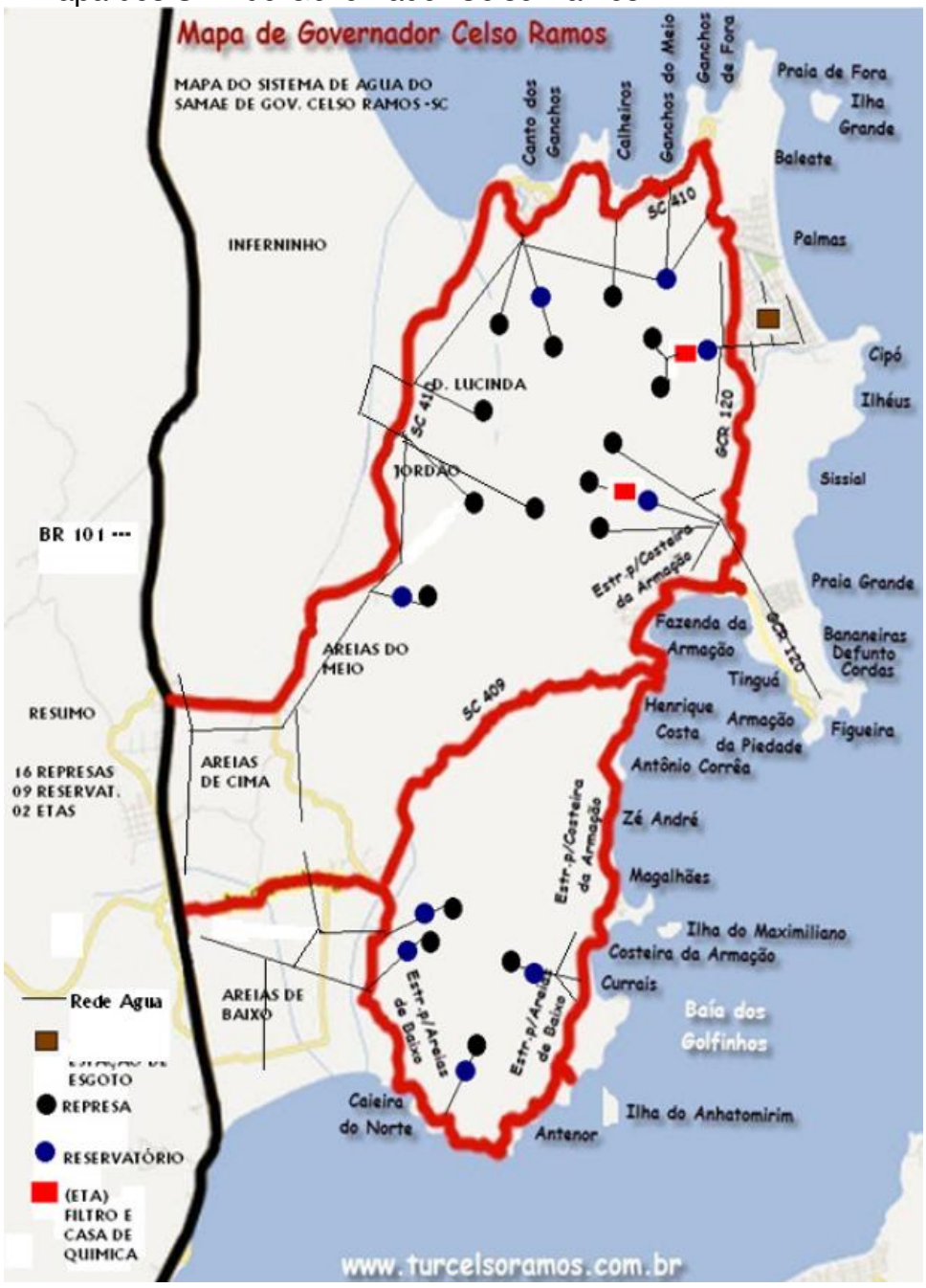
Figura 8 – Mapa das Captações de Água de Governador Celso Ramos.



Fonte: SAMAE, 2014.

Conforme RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012, foram fiscalizadas 04 (quatro) captações e constatou-se a ausência de perímetro sanitário no entorno, ausência de planos de limpeza, vistoria e manutenção e ausência de macromedidores. Não foi constatado uso do manancial para fins industriais, agrícolas e residenciais, a montante do ponto de captação. A Figura 9 detalha o Mapa dos SAA de Governador Celso Ramos.

Figura 9 – Mapa dos SAA de Governador Celso Ramos.



Fonte: SAMAE, 2014.

Conforme dados de SAMAE adaptados por IPAT/UNESC, Tabela 7 apresenta 10 SAA, havendo 16 pontos de captações em uso de mananciais superficiais tipo nascentes. Conforme detalhe de Figura 8, a captação Represa de Areias do Meio se encontra desativada. Dois (2) SAA apresentam processo de clarificação por filtro lento seguido de desinfecção por hipoclorito de sódio, conforme exigência da Portaria n° 2.914/2011 para mananciais superficiais, embora sem

processo de fluoretação (ETA Palmas e ETA Armação). Um (1) sistema apresenta desinfecção por hipoclorito de sódio, porém sem processo clarificação (SAA Igreja). Três (3) SAA apresentam apenas tratamento rudimentar através de percolação de água bruta através de pastilhas de cloro granulado em sistemas tipo hypocal®, o qual é instalado em linha de abastecimento e ajustado nº de pastilhas para adequar residual na rede de distribuição (SAA Canto dos Ganchos, SAA Areias de Baixo, SAA Caeiras). De acordo com a empresa Arch Chemicals Inc., detentora da marca hypocal®, conforme site http://www.hypocal.com.br/sistema-de-drenagem/, cloro granulado em forma de tabletes são aplicados em dosador compacto com capacidade de 2 kg com pressão de trabalho até 6 kg/cm² com aplicações em cavaletes com coluna em PVC.

Quatro (4) sistemas SAA permanecem sem nenhuma forma de tratamento, sujeitando a população a riscos de saúde e qualidade de vida (SAA Calheiros, SAA Dona Lucinda, SAA Jordão, SAA Costeira da Armação). Verificou-se que na SAA Armação, linha de adução de água bruta da captação Anougueiro não recebe tratamento. Verificou-se que no SAA Canto dos Ganchos, linha de adução de água bruta da captação Wollinger não recebe tratamento.

De acordo com Fundação Nacional de Saúde (2006), a desinfecção da água significa eliminar os microrganismos patogênicos presentes, sendo que o cloro é o desinfetante mais empregado por não ser nocivo ao homem na dosagem requerida para desinfecção, não altera outras qualidades da água, depois de aplicado, tem aplicação relativamente simples e deixa um residual ativo na água, depois de aplicado. Cloro pode ser aplicado na forma gasosa condicionado em cilindros de aço e pode ser aplicado na forma líquida (solução de hipoclorito de sódio a 10%) por bombas dosadoras.

Conforme Tabela 7, SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora recebe água das captações Jordão II e Calheiros; uma parte do bairro Canto dos Ganchos recebe água tratada por sistema hypocal® de captações Miguel e Mangal e outra parte do bairro Canto dos Ganchos recebe água não tratada das captações Wollinger e Jordão II.

Tabela 7 – Relação de SAA, tipo de tratamento e captações de GCR.

Sistemas SAA	Tratamento	Nome Captação	Localidades
Armação	Filtro lento + cloração por bomba dosadora	Represa Nagib Represa Betão	Fazenda da Armação / Praia das Caravelas / Gamboa
Armação	Sem tratamento	Represa Anougueiro	Armação da Piedade
Palmas	Filtro lento + cloração por bomba dosadora	Represa Palmas 1 Represa Palmas 2	Palmas Vila / Palmas Balneário
Ganchos do Meio e Ganchos de Fora (SAA Igreja)	Cloração por bomba dosadora	Represa Jordão II (Pedra Lisa) Calheiros	Ganchos do Meio / Ganchos de Fora
Calheiros	Sem tratamento	Represa Calheiros	Calheiros
Canto dos Ganchos	Cloração por Hypocal	Represa Mangal Represa Miguel	Canto dos Ganhos
Canto dos Ganchos	Sem tratamento	Represa Woliger Represa Jordão II	Canto dos Ganhos
Dona Lucinda	Sem tratamento	Represa Dona Lucinda	Dona Lucinda
Jordão	Sem tratamento	Represa I Jordão Represa Areias do Meio (desativada)	Jordão / Areias do Meio / Areias de Cima / Areias de Baixo / Dona Lucinda
Areias de Baixo	Cloração por Hypocal	Represa Areias Baixo I Represa Areias Baixo II	Areias de Baixo
Caeira do Norte	Cloração por Hypocal	Represa Caeira do Norte	Caeira
Costeira da Armação	Sem tratamento	Represa Costeira	Costeira

Fonte: Adaptado de SAMAE, 2014.

Está sendo proposta uma meta de melhoria pelo SAMAE no SAA Jordão, com implantação de sistema simplificado de tratamento com filtro rápido de areia seguido de cloração por bomba dosadora, englobando bairros Dona Lucinda, Jordão, Areias de Cima e Areias do Meio. Desta forma, haveria apenas um SAA englobando os quatro bairros.

Há uma alternativa proposta por SAMAE de um SAA englobar os bairros Canto dos Ganchos, Calheiros, Ganchos do Meio e Ganchos de Fora, com tratamento simplificado com filtro rápido seguido de cloração por bomba dosadora em local com elevada cota denominado “terreno do Sr. Plínio”, o qual atenderia por gravidade todos estes bairros, podendo ser identificado como ETA Canto dos Ganchos. Desta forma, haveria apenas um SAA englobando os quatro bairros.

Coordenadas do “terreno do Sr. Plínio” são 27º18’57,93”S, 48º34’48,84”O, elevação 63 metros.

A partir destas propostas, haveria redução para sete sistemas SAA, reduzindo a complexidade operacional e de monitoramento do SAMAE. Sendo que a implantação de tratamento por filtração e cloração por bomba dosadora de hipoclorito de sódio no bairro Costeira da Armação, completaria atendimento a todos os SAA do município.

A Tabela 8 detalha os dados de bairros/localidades, sendo oito localidades com tratamento por desinfecção, três bairros ou localidades com tratamento de cloração por Hypocal e cinco bairros com tratamento de cloração por bomba dosadora de hipoclorito de sódio.

A capacidade total de reservação do SAA é de 1.365 m^3, contando com quatorze reservatórios, sendo dois desativados, podendo estes ser reativados. A população informada de Palmas, Fazenda da Armação e Armação da Piedade está incluindo população flutuante pois muitas residências são de veranistas e conforme dados de IBGE (2014) a população total de GCR é de 13.801 habitantes.

Tabela 8 – Dados de tratamento, reservação e população de localidades de GCR.

Bairro /Localidade	Tratamento	Tipo de tratamento	Capacidade Reservação (m^3)	N° de reservatórios	População	Consumo mensal estimado (150 L/hab.d) m^3
Palmas	sim	Filtro lento + cloração por bomba dosadora	250	1	6.324	20.310
Fazenda da Armação	sim	Filtro lento + cloração por bomba dosadora	580	2		
Fazenda da Armação	sim		25	1	6.256	25.000
Armação da Piedade	não		20	2		
Ganchos do Meio	sim	Cloração por bomba dosadora	50	1	2.520	13000
Ganchos de Fora	sim		60	3	1.060	6.000
Calheiros	não		Sem Reservatório		1.312	6.200
Canto dos Ganchos	sim	Cloração por Hypocal	100	1	3.044	16.000

Bairro /Localidade	Tratamento	Tipo de tratamento	Capacidade Reservação (m^3)	N° de reservatórios	População	Consumo mensal estimado (150 L/hab.d) m^3
Canto dos Ganchos	não					
Dona Lucinda	não		Sem Reservatório		200	800
Jordão	não		Sem Reservatório		924	4.500
Areias do Meio	não		80	1	2.300	9.100
Areias de Cima	não		Sem Reservatório		1.316	5.500
Areias de Baixo	sim	Cloração por Hypocal	80	1	2.100	10.000
Caeira	sim	Cloração por Hypocal	20	1	640	3000
Costeira	não		Sem Reservatório		1.064	5.200
Total			1.365	14	29.060	

Fonte: Adaptado de SAMAE, 2014.

A Tabela 9 detalha dados de número de residências, vazão média, vazão captada e vazão distribuída de Governador Celso Ramos.

Dados de número de residências, vazão média, captada e distribuída dos SAA de GCR da Tabela 9 foram fornecidos por SAMAE. Não foram informados quais os critérios utilizados para cálculo de vazão média, captada e distribuída. Não há confiabilidade nestes dados, sendo que SAMAE está solicitando uma meta para estudo de capacidade e potencial hidrológico dos mananciais e captações de GCR com cobertura mínima de capacidade. Outra meta para os SAA se refere a instalação de macromedidores e 100% de hidrometração para se controlar real capacidade de vazão média, vazão captada e vazão distribuída.

Tabela 9 – Dados de número de residências, vazão média, captada e distribuída dos sistemas de Governador Celso Ramos.

Bairros	Nº Residências	Média 4 hab. /Residência	Vazão Média L/s	Vazão Captada L/s	Vazão Distribuída L/s
Palmas	1.581	6.324	14,64	17,56	26,35
Fazenda Armação	1.564	6.256	14,48	17,37	26,06
Ganchos Fora	265	1.060	2,45	2,94	4,42
Ganchos do Meio	630	2.520	5,83	7,00	10,5
Calheiros	328	1.312	3,04	3,64	5,46
Cantos dos Ganchos	761	3.044	7,05	8,45	12,68
Dona Lucinda	50	200	0,46	0,55	0,83
Jordão	231	924	2,14	2,60	3,85
Areias do Meio	575	2.300	5,32	6,38	9,58
Areias de Cima	329	1.316	3,05	3,65	5,48
Areias de Baixo	525	2.100	4,86	5,83	8,75
Costeira	266	1.064	2,46	2,95	4,43
Caeira	160	640	1,48	1,77	2,66
Total	7.265	29.060	67,26	80,69	121,05

Fonte: Adaptado de SAMAE, 2014.

5.3.1 Dados de SAA ETA Palmas

5.3.1.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

SAA ETA I Palmas abastece 1.581 ligações em Vila de Palmas, balneário Palmas do Arvoredo, Imepal, Gaivotas 1 e 2. ETA I Palmas está identificada através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001- Produto D,E,F, G, H, I.

O sistema de captação é feito através das represas Palmas 1 e Palmas 2, com adução de água bruta até filtros lentos. Após passagem pelo leito de areia dos filtros lentos, a água recebe dosagem de hipoclorito de sódio por sistema de dosagem por bomba dosadora em Casa de Química, sendo depois encaminhada para reservatório apoiado de capacidade de 250 m^3.

Conforme projeto de ETA Palmas, elaborado em 10/1993, a captação foi construída na cota 56,35 m com vazão do manancial estimada em 36 L/s. A adutora de 150 mm atenderia vazão do dia de maior consumo de 20,95 L/s.

ETA Palmas apresenta tratamento simplificado com filtração lenta, consistindo de duas células de filtração lenta com área de 16 m x 8 m = 128 m^2 e vazão de 7,4 L/s, totalizando 256 m^2 de área e vazão de projeto de 14,8 L/s, com taxa de filtração de 5 m^3/m^2.d. Para fim de plano, foi previsto em projeto três células com área total de 384 m^2 e vazão de 22,2 L/s.

Conforme projeto da ETA Palmas de 10/1993, os filtros devem apresentar as seguintes camadas de pedregulho e areia:

Dados da camada suporte:

- Pedra com diâmetro efetivo 20 mm (entre 2" e 3/8") com camada de 10 cm;
- Pedra com diâmetro efetivo 8 mm (entre 3/4" e 3/8") com camada de 7,5 cm;
- Pedrisco com diâmetro efetivo de 2 a 3 mm com camada de 5,0 cm;

Dados da camada de material filtrante:

- Areia com diâmetro efetivo de 0,25 a 0,35 mm, coeficiente de uniformidade entre 2 e 3. Altura de camada de 100 cm.

Conforme projeto, limpeza do filtro lento consiste em raspagem de aproximadamente 1 cm da superfície da areia onde o filtro terá que ficar fora de operação em aproximadamente um dia (12 horas). Considerando haver duas células de filtração de 128 m^2, deve se proceder intervalo entre limpezas de 60 dias para as duas células ou uma limpeza a cada 30 dias para cada célula. Este projeto indicou a construção de 2 filtros lentos para início de plano e 1 filtro lento para 2ª etapa.

Aparentemente, o sistema de filtração lenta se apresenta precário, necessitando-se verificação de condições e volume de areia do filtro, com previsão de reposição imediata de areia. Como a camada de areia especificada em projeto é de espessura de 1 metro, depreende-se a reposição de 256 m^3 de areia com diâmetro efetivo de 0,25 a 0,35 mm.

De acordo com ABNT NBR 12216/1992 – Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público, filtros lentos são unidades destinadas a tratar águas tipo B, ou águas que, após pré-tratamento, se enquadrem nas desse tipo. A camada filtrante deve ser constituída de areia, com as seguintes características: espessura mínima de 0,90 m; tamanho efetivo de 0,25 a 0,35 mm; coeficiente de uniformidade menor que 3. Ainda conforme ABNT NBR 12216/1992, água Tipo B são águas subterrâneas ou superficiais, provenientes de bacias não-

protegidas, com características básicas que possam enquadrar-se nos padrões de potabilidade, mediante processo de tratamento que não exija coagulação;

De acordo com Fundação Nacional de Saúde (2006), a filtração lenta é um método de tratamento de água para comunidades de pequeno porte, cujas águas dos mananciais apresentam baixos teores de turbidez (menor que 50 UT). O processo consiste em fazer passar a água através de meio granular com mecanismos de ação mecânica de coar através de retenção de partículas nos interstícios entre os grãos de areia e também por ação biológica através de camada gelatinosa (Schumtzdecke) formada pelo desenvolvimento de certas variedades de bactérias que envolvem os grãos de areia na superfície do leito, que por adsorção retém microrganismos e partículas finamente divididas. Para limpeza do filtro, remove-se camada de 2 a 3 cm de areia. Quando a camada de areia nos filtros atingir 0,7 m de altura, recoloca-se a areia retirada depois de totalmente lavada.

O processo de desinfecção é feito através de dosagem de hipoclorito de sódio em linha. Bomba dosadora de solução de hipoclorito de sódio, tanque de preparo e estoque de produtos estão locados na Casa de Química. Não há instalação de fluoretação da água.

Conforme projeto da ETA Palmas de 10/1993, foi determinado como reservação necessária de 600 m^3, sendo projetado um reservatório de 250 m^3 em primeira etapa.

O projeto de ETA Palmas não contempla tanque de contato, provavelmente sendo considerados os próprios reservatórios como tanques de contato. Tanque de contato seria um tanque específico para tempo de reação do cloro na água, sendo normalmente projetado para tempo de residência entre 30 minutos e uma hora.

De acordo com o SAMAE, o Sistema de tratamento de ETA I Palmas consiste em captação, adução, filtração, desinfecção, reservação e distribuição para atender bairros Vila de Palmas e balneários de Palmas com população flutuante na temporada de verão.

Considerando 1.581 ligações atuais x 8 hab. x 150 L/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 26,35 L/s. Como não há medidor de vazão na ETA, torna-se difícil fazer um controle de produção e de tratamento de água. A

Tabela indica a vazão captada de 17,56 L/s, vazão média de 14,64 L/s e vazão distribuída de 26,35 L/s.

De acordo com art. 24 da Portaria n° 2914/2011, as águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração para controle de turbidez e melhor eficiência na desinfecção.

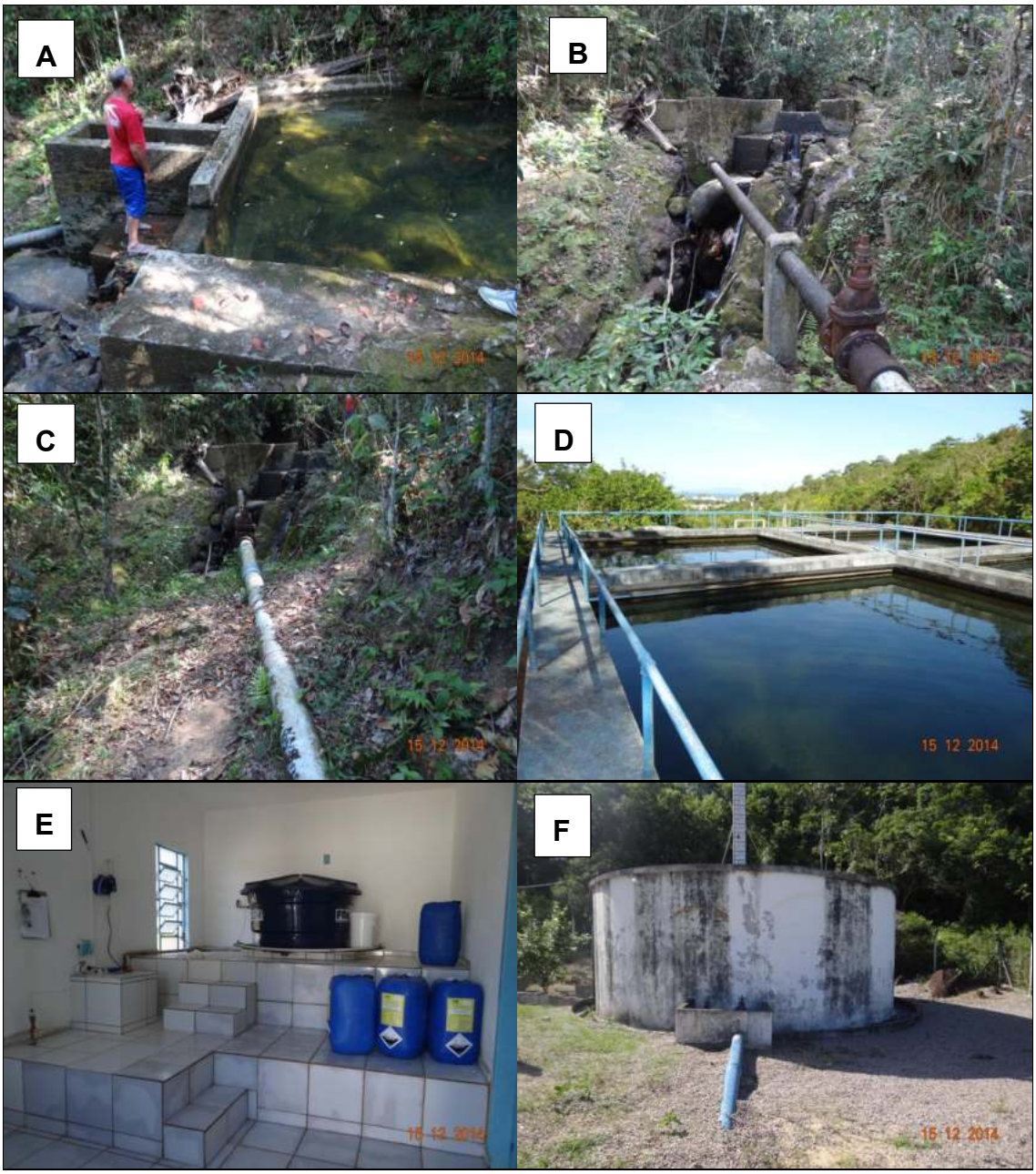
Conforme dados do SAMAE, os melhoramentos do Sistema ETA I Palmas consistem em:

- Imediata reposição de leito filtrante e instalação de uma chave boia para emitir sinal para bomba dosadora;

Construção de novas células de filtração e reservação, tendo em vista que Projeto FUNASA detalha que a população de alcance já está saturada, prevendo esta execução com recursos obtidos pela FUNASA em uma segunda etapa.

Conforme RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012, foram verificados algumas não conformidades na ETA Palmas I, tais como: inexistência de manual de manutenção e operação das ETA; não há válvula redutora de pressão nem controle da velocidade crítica; não há plano de emergência e contingência. Pintura em precário estado de conservação; guarda-corpos que envolvem os filtros lentos não são feitos de material rígido e não atingem a altura mínima necessária, de acordo com a Normativa ABNT 12.216/92; necessidade de limpeza e retirada do leito filtrante. A Figura 10 ilustra captação, adução bruta, filtro lento, sistema de desinfecção e reservatório da ETA Palmas.

Figura 10 – A) Represa do manancial ETA I Palmas; B) e C) Detalhes de adução bruta manancial; D) Filtro lento; E) Sistema de preparo e dosagem de cloro líquido; F) Reservatório 250 m^3 SAA ETA I Palmas.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Conforme exigências do art.° 40 e Anexos VII, VIII, IX, X da Portaria n° 2.914/2011, monitoramento da água bruta deve ser feito semestralmente e diretamente pelo SAMAE através da análise de parâmetros de substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção, agentes radioativos e parâmetros organolépticos.

A adução de água tratada para bairros de Palmas é feita por gravidade a

partir do Reservatório 250 m^3. A vazão média é de 14,64 $L.s^{-1}$.

A rede de distribuição atende a Vila Palmas e balneário Palmas.

Não há macromedidor na saída da ETA, dificultando obtenção de dados de vazão reais do sistema. Não há cadastro de ligações prediais. Não há dados sobre eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema. Não há elevatórias.

5.3.1.2 Capacidade de reservação da ETA I Palmas

A água tratada é encaminhada para reservatório com capacidade de 250 m^3. Considerando necessidade de reservação para vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1) e adotando previsão de atendimento de 1.581 ligações x 8 habitantes/ligação e consequentemente uma população atendida de 12.648 habitantes, consumo per capita adotado de 150 L/hab.dia, K1 de 1,2 e vazão de aproximadamente 2.276,64 m^3/dia, o atendimento de 1/3 desta vazão corresponde a 760 m^3, valor acima da capacidade do reservatório, não atendendo a reservação necessária do sistema para Vila de Palmas e balneários. Portanto, deve ser previsto projeto para construção de reservatórios para atendimento da reservação necessária incluindo demandas flutuantes da população de turistas e veranistas.

5.3.1.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 10 detalha o monitoramento de análises exigidas na saída do tratamento e sistema de distribuição para SAA SAMAE ETA I Palmas, tendo em vista o atendimento à Portaria nº 2.914/2011, sendo que na saída de tratamento não estão sendo atendidos e no sistema de distribuição estão sendo parcialmente atendidos.

Tabela 10 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição – SESA ETA.

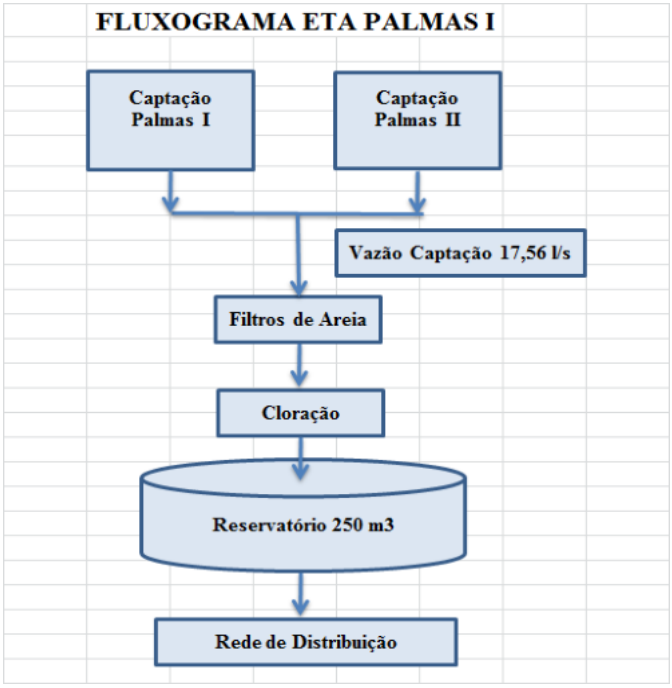
Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras	Frequência
				< 50.000 hab.	< 50.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2 horas	10	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Superficial	1	A cada 2 horas	10	Mensal
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2 horas	Dispensada análise	
Coliformes totais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal
Coliformes fecais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.3.1.4 Fluxograma do Sistema de Tratamento da ETA

O Fluxograma apresentado na Figura 11 detalha as etapas de captação, adução de água bruta, tratamento, adução por gravidade, distribuição e reservação.

Figura 11 – Fluxograma ETA Palmas I.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

5.3.1.5 Sugestões de metas referentes ao SAA ETA I Palmas

Conforme limitações para atendimento à Portaria n° 2914/2011 e capacidade de abastecimento da SAA ETA I Palmas, são sugeridas as seguintes metas (Tabela 11).

Tabela 11 – Metas propostas para ETA I Palmas

Metas	Prazo
Verificação de rotinas de frequência de limpeza, condições e volume de areia dos filtros lentos da ETA Palmas, conforme recomendações de operação descrita em projeto ou adaptadas conforme características dos filtros;	Imediato
Reposição de leito filtrante do filtro lento com área de 256 m^2 (16mx16mx3m) e cap. 14,8 L/s (ETA Palmas) conforme dados de projeto: Camada suporte: Pedra com diâmetro efetivo de 20 mm (3/8" a 2") com camada de 10 cm = 25,6 m^3; pedra com diâmetro efetivo de 8 mm (3/4" a 3/8") com camada de 5 cm = 12,8 m^3; pedrisco com diâmetro efetivo de 2 a 3 mm, com camada de 7,5 cm = 19,2 m^3. Camada de material filtrante: areia com diâmetro efetivo de 0,25 a 0,35 mm = 256 m^3.	Imediato
Ampliação de capacidade do filtro lento para área de 512 m^2 e cap. 30 L/s conforme dados de projeto;	Curto
Estudo de viabilidade de ampliação da ETA Palmas através da substituição de filtros lentos por filtros rápidos de areia com retrolavagem e adaptação dos filtros lentos para uso como reservatório com cobertura em PRFV ou similar;	Médio

Metas	Prazo
Alternativa de substituição de filtros lentos por filtros rápidos: Aquisição de dois filtros de areia com vazão de 54 m^3/h e taxa de escoamento superficial de 10 $m^3/m^2.h$ para capacidade de filtração para 108 m^3/h (30 l/s) para substituir sistema de filtros lentos;	Médio
Alternativa de substituição de filtros lentos por filtros rápidos: Adaptação do filtro lento (16mx16mx3m) da ETA Palmas para uso como reservatório com cobertura em PRFV ou similar, com capacidade de reservação aproximada de 640 m^3;	Médio
Instalação de uma chave boia no reservatório 250 m^3 para emitir sinal para bomba dosadora;	Imediato
Construção de reservatório para atender reservação necessária de 400 m^3;	Curto
Atendimento de reservação de 300 m^3 para população flutuante dos balneários de Palmas;	Longo
Instalação de macromedidor DN 250 tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada ETA Palmas;	Imediato
Execução de ampliação de captações ETA Palmas, com elevação e extensão da barragem;	Imediato
Obtenção de licenciamento ambiental da ETA Palmas junto ao órgão de meio ambiente para regularização ambiental.	Imediato

5.3.2 Dados de SAA Armação

5.3.2.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

SAA Armação abastece 1.564 ligações em Fazenda de Armação e Armação da Piedade. SAA Armação contempla uma ETA Armação abastecida pelas captações Nagib e Betão para atender Fazenda da Armação com água tratada. Captação Anougueiro abastece diretamente dois reservatórios (2 x 10 m^3) para atender Armação da Piedade sem tratamento de água. De acordo com SAMAE, o Sistema de tratamento de ETA II Armação consiste em captação, adução, filtração, desinfecção, reservação e distribuição. ETA II Armação está identificada através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001- Produto D,E,F, G, H, I.

Conforme Projeto ETA II Armação de 04/1998, estão descritos três captações existentes:

- Captação do Nagib é um manancial de superfície, capacidade de vazão de 15 L/s com água de boa qualidade e bacia totalmente protegida sem nenhuma atividade em cota de 54 m, adução em PVC DN 110 mm;

- Captação Encantada (ou Betão) com capacidade de vazão estimada em 15 L/s.
- Captação do Anougueiro é um manancial de superfície com capacidade de vazão de 3 L/s e água de boa qualidade, com bacia totalmente protegida sem nenhuma atividade e cota de 83 m, adução em PVC DN 85 mm. Captação Anougueiro atende diretamente aos reservatórios (2 x 10 m^3) com água não tratada para Armação da Piedade.
- Capacidade de vazão de captação Nagib e Betão é de 30 L/s.

Projeto de 04/1998 recomenda tratamento por filtros lentos, haja visto boa qualidade de água. Conforme dados deste projeto, a turbidez em períodos de chuvas não ultrapassa a 40 UT, habilitando o uso de filtros lentos para remoção de partículas em suspensão, coloidais e bactérias.

Projeto recomenda construção de quatro filtros lentos com área de 128 m^2 cada (16 x 8 m), totalizando 512 m^2 em duas etapas de projeto. A 1ª etapa estaria prevista para 1998 com execução de 216 m^2 de área para filtro lento e a 2ª etapa estaria prevista para 2008 com execução de 216 m^2 de área para filtro lento, totalizando 512 m^2 de área para filtros lentos.

Dados de projeto de 04/1998

Primeira etapa do projeto de 04/1998

Execução de dois filtros lentos (existentes)

Área = 256 m^2 ou 2 x (16 x 8 m)

Taxa de filtração adotada = 5 $m^3/m^2.d$

Vazão de projeto = 14,8 L/s.

Segunda etapa do projeto (2008) – não executada

Execução de dois filtros lentos (existentes)

Área = 512 m^2 ou 4 x (16 x 8 m)

Taxa de filtração adotada = 5 $m^3/m^2.d$

Vazão de projeto = 30 L/s.

Atualmente, as instalações atuais estão subdimensionadas para atender as vazões estimadas de 30 L/s de captações Nagib e Betão.

Projeto de ETA Armação apresenta dados similares ao projeto ETA Palmas de 10/1993 quanto às espessuras de camada de pedregulho e areia dos

filtros lentos.

Dados da camada suporte:

- Pedra com diâmetro efetivo 20 mm (entre 2” e 3/8”) com camada de 10 cm;
- Pedra com diâmetro efetivo 8 mm (entre 3/4” e 3/8”) com camada de 7,5 cm;
- Pedrisco com diâmetro efetivo de 2 a 3 mm com camada de 5,0 cm;

Dados de camada de material filtrante:

- Areia com diâmetro efetivo de 0,25 a 0,35 mm, coeficiente de uniformidade entre 2 e 3. Altura de camada de 100 cm.

Conforme projeto ETA Armação, limpeza do filtro lento consiste em raspagem de aproximadamente 1 cm da superfície da areia onde o filtro terá que ficar fora de operação em aproximadamente um dia (12 horas). Como o intervalo entre limpezas será de 120 dias e haverá 4 filtros (projeto de fim de plano), significa que quando a vazão atingir a de projeto, haverá uma limpeza de um filtro por mês. Este projeto está indicando construção de 2 filtros lentos para início de plano (executado) e 2 filtros lentos para 2ª etapa (2008) (não executado).

Aparentemente, o sistema de filtração lenta se apresenta precário, necessitando-se verificação de condições e volume de areia do filtro, com previsão de reposição imediata de areia. Como a camada de areia especificada em projeto é de espessura de 1 metro, depreende-se a reposição de 256 m^3 de areia com diâmetro efetivo de 0,25 a 0,35 mm.

De acordo com ABNT NBR 12216/1992 – Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público, filtros lentos são unidades destinadas a tratar águas tipo B, ou águas que, após pré-tratamento, se enquadrem nas desse tipo. A camada filtrante deve ser constituída de areia, com as seguintes características: espessura mínima de 0,90 m; tamanho efetivo de 0,25 a 0,35 mm; coeficiente de uniformidade menor que 3. Ainda conforme ABNT NBR 12216/1992, água Tipo B são águas subterrâneas ou superficiais, provenientes de bacias não-protegidas, com características básicas que possam enquadrar-se nos padrões de potabilidade, mediante processo de tratamento que não exija coagulação.

O sistema de captação atual é feito através das captações Nagib e Betão com vazão estimada de 17 L/s, com adução de água bruta até filtro lento (área de 252 m^2), conforme Figura 12 e Figura 13. Após passagem por leito de areia dos

filtros lentos, a água passa por processo de desinfecção através de dosagem de cloro em linha por bomba dosadora de hipoclorito de sódio, sendo depois encaminhada para reservatórios apoiados de capacidade de 460 m^3 e 120 m^3. Instalações de dosagem e estoque de produtos em Casa de Química. Não há instalação de dosagem de fluoretação de água.

O projeto de ETA Armação não contempla tanque de contato, provavelmente sendo considerados os próprios reservatórios como tanques de contato. Tanque de contato seria um tanque específico para tempo de reação do cloro na água, sendo normalmente projetado para tempo de residência entre 30 minutos e uma hora.

Figura 12 – A) Represa Captação Najib; B) Entrada de água bruta no filtro areia C) Filtro de areia; D) Casa de Química.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 13 - A) Ponto de dosagem de cloro na entrada Reservatório 460 m^3; B) Reservatório 460 m^3 SAA ETA II Armação.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Considerando 1.564 ligações atuais x 8 hab. x 150 L/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 26 L/s. Como não há medidor de vazão na ETA, torna-se difícil fazer um controle de produção e de tratamento de água. A Tabela 9 indica a vazão captada de 17,56 L/s, vazão média de 14,64 L/s e vazão distribuída de 26,35 L/s.

De acordo com art. 24 da Portaria n° 2.914/2011, as águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração para controle de turbidez e melhor eficiência na desinfecção.

Conforme dados do SAMAE, os melhoramentos do Sistema ETA II Armação consistem em:

- Imediata reposição de leito filtrante e instalação de uma chave boia para emitir sinal para bomba dosadora;
- Construção de novas células de filtração e reservação, tendo em vista que Projeto FUNASA detalha que a população de alcance já está saturada, prevendo esta execução com recursos obtidos pela FUNASA em uma segunda etapa.

Conforme Relatório de Fiscalização da Agência ARIS RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012 referente ao ano de 2012, foram verificados algumas não conformidades na ETA II Armação, tais como: inexistência de manual de manutenção e operação das ETA; não há válvula redutora de pressão nem controle da velocidade crítica; não há plano de emergência e contingência; má conservação da pintura, infiltração nos reservatórios, registro oxidado, inexistência

de escada de acesso direto aos filtros e falta de guarda corpo de segurança; infiltração no reservatório 460 m^3, assim como há necessidade de manutenção na pintura. Há um segundo reservatório que se encontra parcialmente demolido e que necessita de destino adequado (recuperação ou demolição).

O Sistema de Distribuição de água tratada da ETA II Armação atende por gravidade os bairros Fazenda da Armação, Praia das Caravelas e Camboa; também atende por gravidade e rede pressurizada o bairro Armação da Piedade. A vazão média é de 14,48 $L.s^{-1}$.

Figura 14 – A) Booster 03 – Estrada Geral; B, C) Detalhes de Reservatório 25 m^3 – Armação da Piedade; D) Reservatórios 2 x 10 m^3 – Armação da Piedade.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

A pressurização da rede para abastecimento de Armação da Piedade é feita através de booster 03 (casa de bombas 03), localizado na Estrada Geral, que é alimentado por adutora de água tratada da ETA II Armação e pressuriza água tratada para Reservatório 25 m^3 (Figura 14 B) que abastece bairro Armação da Piedade, operando principalmente no verão. Este bairro também é abastecido por dois reservatórios de 10 m^3 por gravidade, alimentados por água não tratada da

represa Anougueiro, totalizando reservação de 45 m^3 para Armação da Piedade. Detalhes estão descritos nas ilustrações da Figura 14. Há previsão de instalação de Hypocal na entrada dos reservatórios (2 x 10 m^3).

Não há macromedidor na saída da ETA, dificultando obtenção de dados de vazão reais do sistema. Não há cadastro de ligações prediais. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema. Não há elevatórias.

5.3.2.2 Capacidade de reservação da ETA II Armação

O atual sistema de reservação do Sistema Armação inclui reservatórios de 460 m^3 e 120 m^3 na ETA II Armação, dois reservatórios de 10 m^3 e um reservatório de 25 m^3 para atender Armação da Piedade, totalizando 625 m^3 de reservação existente.

Considerando equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), sendo adotado 1.564 ligações x 8 habitantes/ligação, população atendida de 12.512 habitantes, consumo per capita adotado de 150 L/hab.dia e K1 de 1,2, obteve-se vazão máxima diária de 2.252 m^3/dia. Considerando que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 750 m^3, conclui-se que a reservação existente de 625 m^3 não atende à reservação necessária para atendimento dos Bairros Fazenda da Armação, Praia das Caravelas, Camboa, Armação da Piedade.

Está sendo considerado ampliação de reservação de 400 m^3 para curto prazo e de 300 m^3 para longo prazo.

5.3.2.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2914/2011

Conforme exigências do art.° 40 e Anexos VII, VIII, IX, X da Portaria n° 2.914/2011, o monitoramento da água bruta deve ser feito semestralmente e diretamente pelo SAMAE através da análise de parâmetros de substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção, agentes radioativos e parâmetros organolépticos. Recomenda-se atendimento à Portaria n° 2.914/2011, executando monitoramento semestral de água bruta das captações da ETA Armação.

A Tabela 12 detalha o monitoramento de análises exigidas na saída do tratamento e sistema de distribuição para SAA SAMAE ETA II Armação, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2914/2011, sendo que na saída de tratamento não estão sendo atendidos e no sistema de distribuição estão sendo parcialmente atendidos.

Tabela 12 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição – ETA Armação.

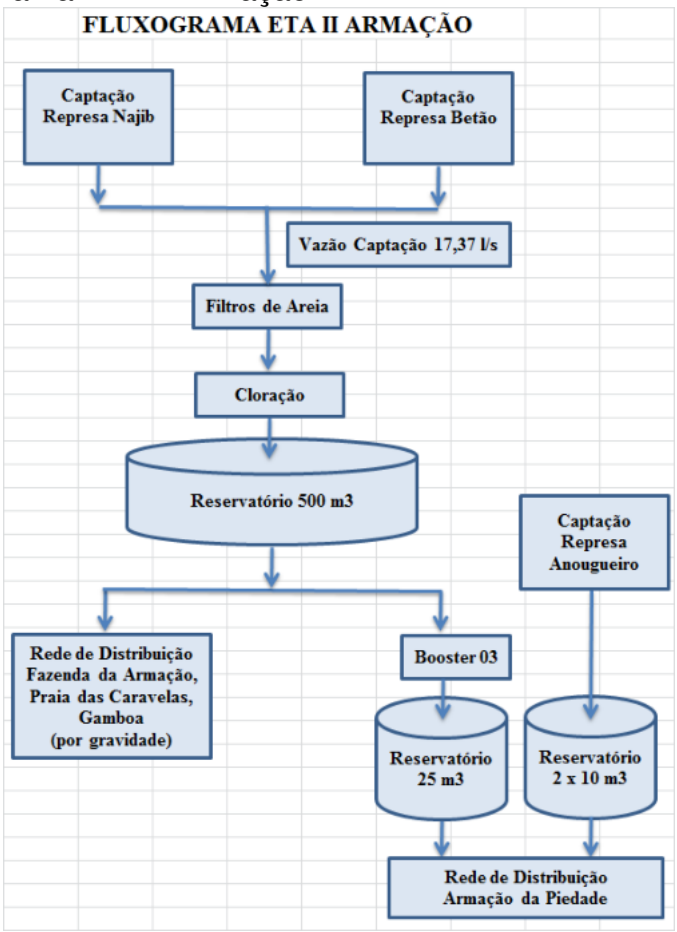
Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras < 50.000 hab.	Frequência < 50.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2horas	Dispensada análise	
Coliformes totais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal
Coliformes fecais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.3.2.4 Fluxograma do Sistema de Tratamento da ETA

O Fluxograma apresentado na Figura 15 detalha as etapas de captação, adução de água bruta, tratamento, adução por recalque, distribuição e reservação.

Figura 15 – Fluxograma ETA II Armação.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

5.3.2.5 Sugestões de metas referentes ao SAA ETA II Armação

Conforme limitações para atendimento à Portaria n° 2.914/2011 e capacidade de abastecimento da SAA ETA II Armação, são sugeridas as seguintes metas através da Tabela 13.

Tabela 13 – Metas propostas para SAA ETA II Armação

Metas	Prazo
Verificação de rotinas de frequência de limpeza, condições e volume de areia dos filtros lentos da ETA Armação, conforme recomendações de operação descrita em projeto ou adaptadas conforme características dos filtros;	Imediato
Reposição de leito filtrante do filtro lento com área de 256 m^2 (16mx16mx3m) e cap. 14,8 L/s (ETA Armação) conforme dados de projeto: Camada suporte: Pedra com diâmetro efetivo de 20 mm (3/8" a 2") com camada de 10 cm = 25,6 m^3; pedra com diâmetro efetivo de 8 mm (3/4" a 3/8") com camada de 5 cm = 12,8 m^3; pedrisco com diâmetro efetivo de 2 a 3 mm, com camada de 7,5 cm = 19,2 m^3. Camada de material filtrante: areia com diâmetro efetivo de 0,25 a 0,35 mm = 256 m^3.	Imediato
Ampliação de capacidade do filtro lento para área de 512 m^2 e cap. 30 L/s	Curto

Metas	Prazo
conforme dados de projeto;	
Estudo de viabilidade de ampliação da ETA Armação através da substituição de filtros lentos por filtros rápidos de areia com retrolavagem e adaptação dos filtros lentos para uso como reservatório com cobertura em PRFV ou similar;	Médio
Alternativa de substituição de filtros lentos por filtros rápidos. Aquisição de dois filtros de areia com vazão de 54 m^3/h e taxa de escoamento superficial de 10 $m^3/m^2.h$ para capacidade de filtração para 108 m^3/h (30 l/s) para substituir sistema de filtros lentos;	Médio
Alternativa de substituição de filtros lentos por filtros rápidos. Adaptação do filtro lento (16mx16mx3m) da ETA Armação para uso como reservatório com cobertura em PRFV ou similar, com capacidade de reservação aproximada de 640 m^3;	Médio
Instalação de uma chave boia no reservatório 500 m^3 para emitir sinal para bomba dosadora;	Imediato
Construção de reservatório para atender reservação necessária de 400 m^3;	Curto
Atendimento de reservação de 300 m^3 para população flutuante dos balneários de Armação;	Longo
Instalação de Sistema Hypocal na entrada dos reservatórios (2x10m^3) do bairro Armação da Piedade;	Imediato
Execução de ampliação de captações ETA Armação, com elevação e extensão da barragem;	Curto
Instalação de macromedidores DN 250 e DN 150 para Fazenda da Armação tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada ETA Armação;	Imediato
Instalação de dois macromedidores DN 50 para Armação da Piedade tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de saída dos reservatórios;	Imediato
Obtenção de licenciamento ambiental da ETA Armação junto ao órgão de meio ambiente para regularização ambiental.	Imediato

Serviços em andamento:

- Execução de ampliação na represa Nagib, com elevação da barragem em altura de 1,5 m e se estendendo para mais 2 metros com recursos estimados em R$ 135.000,00.
- Reforma do reservatório 120 m^3 com recursos estimados em R$ 68.000,00.
- Reservatório 460 m^3 – fazer furo na lage para melhoria das condições da boia.

5.3.3 Dados de SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora

5.3.3.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora (SAA Igreja) abastece 630 residências em Ganchos do Meio e 265 residências em Ganchos de Fora, totalizando 895 ligações. Este sistema de tratamento SAA consiste em captação,

adução, desinfecção, reservação e distribuição. Este SAA também pode ser identificado como “Reservatório Igreja” ou “SAA Igreja”. SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora (SAA Igreja) está identificado através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001- Produto D,E,F, G, H, I.

O sistema de captação é feito através das captações Jordão II (Pedra Lisa) e Calheiros, com adução de água bruta até Reservatório Igreja, conforme Figura 16 e Figura 17. A dosagem de cloro é feita no reservatório através de sistema de dosagem de hipoclorito de sódio por bomba dosadora em Casa de Química instalada sobre o reservatório apoiado de capacidade de 150 m3. Não há processo de fluoretação da água. Conforme Figura 16 B, não há escada de acesso à Casa de Química e cerca de isolamento na área de tratamento.

O reservatório da Igreja atende diretamente o bairro Gancho de Meio e através de Booster 01 abastece três reservatórios de 20 m^3, com capacidade de 60 m^3 que atendem bairro Ganchos de Fora.

Considerando 895 ligações atuais x 4 hab. x 150 L/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 7,4 L/s. Como não há macromedidor na saída do Reservatório Igreja, torna-se difícil fazer um controle de produção e de tratamento de água.

A Tabela 9 indica vazão captada de 2,94 L/s, vazão média de 2,45 L/s e vazão distribuída de 4,42 L/s para Gancho de Fora e vazão captada de 7 L/s, vazão média de 5,83 L/s e vazão distribuída de 10,5 L/s para Gancho de Fora, totalizando vazão captada de 9,94 L/s, vazão média de 8,28 L/s e vazão distribuída de 14,92 L/s para os dois bairros. Estes dados fornecidos por SAMAE não possuem confiabilidade, sendo que SAMAE está solicitando metas para estudo de capacidade e potencial hidrológico dos mananciais e captações de GCR com cobertura mínima de capacidade, instalação de macromedidores e redes específicas para cada bairro para se desmembrar bairros Ganchos de Fora e Ganchos do Meio e 100% de hidrometração para se controlar real capacidade de vazão média, vazão captada e vazão distribuída.

De acordo com art. 24 da Portaria n° 2.914/2011, as águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração para controle de turbidez e melhor eficiência na desinfecção.

Figura 16 – A) Reservatório Igreja 150 m^3; B) Detalhe de Casa de Química sobre reservatório C, D) Detalhe de produtos químicos e bomba dosadora em Casa de Química.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 17 - A) Ponto de dosagem de cloro no Reservatório; B) Três reservatórios de 20 m^3 de Gancho de Fora.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

A pressurização da rede do Sistema Ganchos do Meio e Ganchos de Fora é feita através de 2 boosters (casa de bombas) que operam principalmente no verão, conforme Figura 18. Booster 01 (Casa de bombas 01) Gancho do Meio, localizado

no bairro Gancho do Meio (coordenadas UTM 742250E e 6976632S), pressuriza água tratada do reservatório Igreja e envia para três reservatórios de Gancho de Fora. Booster 02 (Casa de bombas 02) Jordão II – Pedra Lisa (coordenadas UTM 739142E e 6975964S), localizado no bairro Canto dos Ganchos pressuriza a adutora de água bruta da captação Jordão II (Pedra Lisa) e encaminha para Reservatório Igreja que abastece Bairros Ganchos de Fora e Gancho do Meio.

Figura 18 – A) Booster 01 – Gancho do Meio; B) Booster 02 – Jordão II (Pedra Lisa).



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Conforme Relatório de Fiscalização da Agência ARIS RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012 referente ao ano de 2012, foram verificados algumas não conformidades no Reservatório da Igreja, tais como: ausência de escada de acesso; tampa de inspeção do reservatório sem cadeado, tubos de ventilação fora dos padrões exigidos por normas técnicas e também sem tela de proteção, tubulações de drenagem obstruídas e a superfície do reservatório não possui manta de brita, faltando também guarda corpo de proteção.

Conforme exigências do Art. 40 e Anexos VII, VIII, IX, X da Portaria n° 2.914/2011, o monitoramento da água bruta de captações Jordão II (Pedra Lisa) e Calheiros deve ser feito semestralmente e diretamente pelo SAMAE através da análise de parâmetros que podem contemplar substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção, agentes radioativos e parâmetros organolépticos.

Não há macromedidor na saída do SAA, dificultando obtenção de dados de vazão reais do sistema. Não há cadastro de ligações prediais. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema.

5.3.3.2 Capacidade de reservação do SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora

O atual sistema de reservação do Sistema Ganchos do Meio e Ganchos de Fora inclui Reservatório Igreja de 150 m^3, três reservatórios de 20 m^3 para atender Gancho de Fora, totalizando 210 m^3 de reservação existente.

Considerando equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), e sendo adotado atendimento de 895 ligações x 4 habitantes/ligação, população atendida de 3.580 habitantes, consumo per capita adotado de 150 L/hab.dia e K1 de 1,2, obteve-se vazão máxima diária de aproximadamente 644,4 m^3/dia. Considerando que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 214 m^3, conclui-se que a reservação existente de 210 m^3 atende à reservação necessária para atendimento dos Bairros Ganchos do Meio e Ganchos de Fora.

5.3.3.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 14 detalha o monitoramento de análises exigidas na Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição para SAA - Reservatório Igreja, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2.914/2011, sendo que na saída de tratamento não estão sendo atendidos e no sistema de distribuição estão sendo parcialmente atendidos.

Tabela 14 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

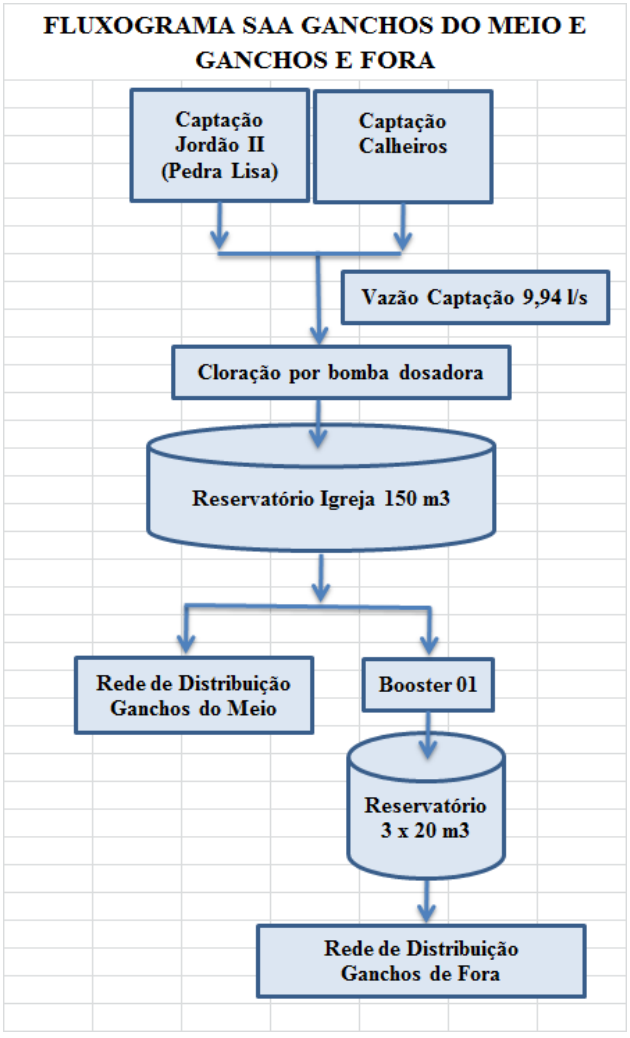
Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras	Frequência
				< 50.000 hab.	< 50.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2horas	Dispensada análise	
Coliformes totais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal
Coliformes fecais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.3.3.4 Fluxograma do Sistema de Tratamento da ETA

O Fluxograma apresentado na Figura 19 detalha as etapas de captação, adução de água bruta, tratamento, distribuição e reservação.

Figura 19 – Fluxograma SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

5.3.3.5 Sugestões de metas referentes ao SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora (SAA Igreja)

Conforme limitações para atendimento à Portaria n° 2.914/2011 e capacidade de abastecimento da SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora, são sugeridas as seguintes metas através da Tabela 15.

Tabela 15 – Metas propostas para SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora

Metas	Prazo
Projeto e implantação de sistema de filtração rápida de areia e casa de química para SAA Igreja;	Imediato
Aquisição e instalação de filtro de areia com capacidade de vazão 54 m^3/h (15 l/s) e taxa de escoamento superficial de 10 $m^3/m^2.h$ para atendimento dos bairros Ganchos do Meio e Ganchos de Fora;	Imediato
Construção de Casa de Química para preparo/dosagem de cloro e flúor para atendimento dos bairros Ganchos do Meio e Ganchos de Fora (SAA Igreja);	Imediato
Implantação de sistema de dosagem de flúor com bomba dosadora de ácido fluossilícico em Casa de Química (SAA Igreja);	Imediato
Instalação de macromedidor DN 150 para Ganchos do Meio tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Igreja;	Imediato
Obtenção de licenciamento ambiental do SAA Igreja junto ao órgão de meio ambiente para regularização ambiental.	Imediato

5.3.4 Dados de SAA Calheiros

5.3.4.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

SAA Calheiros abastece 328 residências no bairro Calheiros. Este sistema de tratamento SAA consiste em captação, adução e distribuição.

O sistema de captação é feito através da captação Calheiros, com aduções de água bruta e distribuída diretamente ao bairro sem tratamento e reservação, conforme Figura 21. Captação do SAA Calheiros está identificada através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001- Produto D,E,F, G, H, I.

Conforme SAMAE, a adutora Jordão II também reforça adução de água bruta ao bairro Calheiros, através de um sangradouro desta adutora. Há uma proposta de desinfecção da água bruta desta adutora feita no bairro Jordão com distância de 10 km do bairro Calheiros, facilitando assim o tempo de contato para reação do cloro.

De acordo com dados do SAMAE, houve tentativa de tratamento de cloração através do sistema dosador hypocal® na rede Calheiros, com inserção de pastilhas de cloro granulado diretamente na rede bruta de água que abastece o bairro, porém não funcionou este método de cloração. Conforme informado por SAMAE, o motivo estaria relacionado com problemas de pressão na instalação.

Conforme Relatório de Fiscalização da Agência ARIS RF-SAA-

Governador Celso Ramos-001/2012 referente ao ano de 2012, foram constatadas tubulações de adução de água bruta do manancial de Calheiros ancoradas de forma inapropriada, podendo comprometer a continuidade do abastecimento. De acordo com ARIS, não há marcação da servidão de passagem das adutoras, as adutoras de água bruta não possuem macromedidor, os pontos existentes para a manutenção e limpeza das adutoras de água bruta são improvisados. Também não há procedimentos de anotação e registro das limpezas ocorridas nas adutoras, conforme detalhes da Figura 20.

Figura 20 – A) e B) Ancoragem de adutoras de forma incorreta em Calheiros



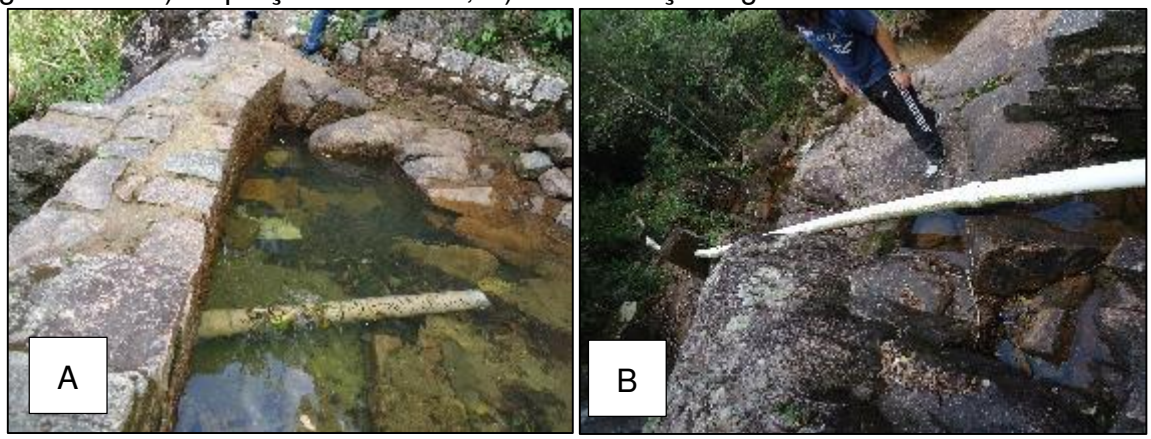
Fonte: Relatório de Fiscalização da Agência ARIS RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012.

Considerando 328 ligações atuais x 4 hab. x 150 L/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 2,73 L/s. Como não há macromedidor na rede, torna-se difícil fazer um controle de produção e de tratamento de água. A Tabela 9 indica vazão captada de 3,64 L/s, vazão média de 3,04 L/s e vazão distribuída de 5,46 L/s para Calheiros. Dados sem confiabilidade, sendo que SAMAE está solicitando metas para estudo de capacidade e potencial hidrológico dos mananciais e captações de GCR com cobertura mínima de capacidade, instalação de macromedidor e 100% de hidrometração para se controlar real capacidade de vazão média, vazão captada e vazão distribuída.

De acordo com art. 24 da Portaria n° 2914/2011, as águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas processo de filtração para controle de turbidez, seguido de desinfecção.

A Figura 21 com ilustrações cedidas por SAMAE detalham captação e rede adução de água bruta do manancial Calheiros.

Figura 21 – A) Captação Calheiros; B) Rede adução água bruta Calheiros.



Fonte: SAMAE, 2015.

Não há macromedidor na saída do SAA, dificultando obtenção de dados de vazão reais do sistema. Não há cadastro de ligações prediais. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema.

5.3.4.2 Capacidade de reservação do SAA Calheiros

O Sistema Calheiros não apresenta sistema de reservação. Considerando equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), e sendo adotado atendimento de 328 ligações x 4 habitantes/ligação, população atendida de 1.312 habitantes, consumo per capita adotado de 150 L/hab.dia e K1 de 1,2, obteve-se vazão máxima diária de aproximadamente 236,16 m^3/dia. Considerando que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 78 m^3, seria recomendável reservação de 80 m^3.

5.3.4.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 16 detalha o monitoramento de análises exigidas na Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição para SAA Calheiros, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2914/2011, sendo que na saída de tratamento não estão sendo atendidos e no sistema de distribuição estão sendo parcialmente atendidos.

Tabela 16 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras	Frequência
				< 50.000 hab.	< 50.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2horas	Dispensada análise	
Coliformes totais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal
Coliformes fecais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.3.4.4 Sugestões de metas referentes ao SAA Calheiros

Conforme limitações para atendimento à Portaria n° 2.914/2011 e capacidade de abastecimento da SAA Calheiros, são sugeridas as seguintes metas através da Tabela 17.

Tabela 17 – Metas propostas para SAA Calheiros

Metas	Prazo
Instalação de macromedidor DN 150 para SAA Calheiros tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada;	Imediato
Implantação do sistema de dosagem de cloro tipo hypocal®	Imediato
Construção de reservatório para atender reservação necessária de 80 m^3;	Curto

5.3.5 Dados de SAA Canto dos Ganchos

5.3.5.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

SAA Canto dos Ganchos abastece 761 residências no bairro Canto dos Ganchos. Este SAA Canto dos Ganchos consiste em captação, adução, desinfecção, reservação e distribuição, sendo representado por Reservatório Canto dos Ganchos através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001 - Produto D, E, F, G, H, I.

O sistema de captação é feito através das captações das represas Mangal e Miguel, com aduções de água bruta até Reservatório Canto dos Ganchos.

A dosagem de cloro é feita no reservatório através de sistema de dosagem de cloro granulado tipo pastilha adicionado por dosador Hypocal diretamente no reservatório de capacidade de 100 m^3, conforme detalhes da Figura 22 B. Não há processo de fluoretação da água.

De acordo com a empresa Arch Chemicals Inc., detentora da marca hypocal®, conforme site http://www.hypocal.com.br/sistema-de-drenagem/, cloro granulado em forma de tabletes são aplicados em dosador compacto com capacidade de 2 kg com pressão de trabalho até 6 kg/cm^2 com aplicações em poços (cavaletes), pré-dosagem, redes pressurizadas até 6Kg/cm^2, dosagem por gravidade. Este sistema consiste em um cavalete com válvulas de entrada/saída e onde está instalada uma coluna em PVC fechada no topo com cap, onde são inseridos tabletes ou pastilhas de cloro granulado e por onde percola a água bruta, dissolvendo lentamente os tabletes e inserindo dosagem de hipoclorito de cálcio na água, conforme Figura 22 B. Vantagem do sistema é a não necessidade de energia elétrica para dosagem do cloro granulado. Frequência de alimentação e número de tabletes inseridos na coluna são ajustados para manter residual adequado em todos os pontos da rede de distribuição de água. No entanto, de acordo com SAMAE ocorrem dificuldades em se ajustar residuais adequados em toda a rede, pois ocorre muitas vezes residuais elevados de cloro em residências no início de rede e residuais de cloro muito baixos em final de rede, sendo mais adequado dosagem através de bomba dosadora tipo diafragma com alimentação por energia elétrica. Bomba dosadora tem ajuste fino de dosagem que permite ajuste adequado de dosagem de cloro líquido (hipoclorito de sódio) ou suspensão de cloro granulado (hipoclorito de cálcio) para toda a rede de distribuição de água. Conforme Figura 22 A, não há escada de acesso ao reservatório e cerca de isolamento na área de tratamento.

Figura 22 – A) Reservatório Canto dos Ganchos 100 m^3; B) Sistema de dosagem hypocal®.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

O reservatório atende diretamente o bairro Canto dos Ganchos. Considerando 761 ligações atuais x 4 hab. x 150 L/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 6,3 L/s. Como não há macromedidor na saída do reservatório, torna-se difícil fazer um controle de produção e de tratamento de água.

A Tabela 9 indica vazão captada de 8,45 L/s, vazão média de 7,05 L/s e vazão distribuída de 12,68 L/se para Canto dos Ganchos.

Estes dados fornecidos por SAMAE não possuem confiabilidade, sendo que SAMAE está solicitando metas para estudo de capacidade e potencial hidrológico dos mananciais e captações de GCR com cobertura mínima de capacidade, instalação de macromedidores e redes específicas para cada bairro e 100% de hidrometração para se controlar real capacidade de vazão média, vazão captada e vazão distribuída.

De acordo com art. 24 da Portaria n° 2914/2011, as águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração para controle de turbidez e melhor eficiência na desinfecção.

De acordo com SAMAE, há um segundo sistema de captação e distribuição de água bruta sem tratamento para uma parte do bairro Canto dos Ganchos, sendo abastecido com água das adutoras das captações Wollinger e Jordão II. Este sistema é independente do primeiro sistema detalhado.

Conforme dados do SAMAE, os melhoramentos do Sistema Canto dos Ganchos consistem em:

- Reparar o reservatório que se encontra em péssimas condições estruturais,

apresentando vazamentos em fissuras, através de serviços de impermeabilização e obras civis.

- Construção de uma Casa de Química próximo ao reservatório para dosagem de cloro líquido através de bomba dosadora para melhor controle de operação e dosagem e armazenamento de bombonas de hipoclorito de sódio.

Ainda conforme dados de SAMAE, as adutoras das captações Wollinger e Jordão II reforçam atendimento ao bairro Canto dos Ganchos através de um segundo sistema de captação e distribuição da água bruta sem tratamento. Como melhorias, SAMAE está propondo desinfecção da captação Wollinger com dosagem de cloro por bomba dosadora diretamente na adutora de distribuição e em prazo maior direcionar esta água bruta para o reservatório existente.

Conforme RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012, foram verificados algumas não conformidades no Reservatório Canto dos Ganchos, tais como: ausência de isolamento no local, não possui macromedidor, não há escada de acesso, ausência de caixa de drenagem, presença de infiltrações e nenhum tipo de proteção e isolamento. Constatou-se a presença de ligações irregulares.

Conforme exigências do Art. 40 e Anexos VII, VIII, IX, X da Portaria n° 2.914/2011, o monitoramento da água bruta de captações Mangal e Miguel deve ser feito semestralmente e diretamente pelo SAMAE através da análise de parâmetros que podem contemplar substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção, agentes radioativos e parâmetros organolépticos.

Não há macromedidor na saída do SAA, dificultando obtenção de dados de vazão reais do sistema. Não há cadastro de ligações prediais. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema.

5.3.5.2 Capacidade de reservação do Sistema Canto dos Ganchos

O atual sistema de reservação do Sistema Canto dos Ganchos tem reservação existente de 100 m^3 para atender o bairro. Considerando equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), e sendo adotado atendimento de 761 ligações x 4 habitantes/ligação, população atendida de 3.044 habitantes,

consumo per capita adotado de 150 L/hab.dia e K1 de 1,2, obteve-se vazão máxima diária de aproximadamente 547,9 m^3/dia. Considerando que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 182 m^3, conclui-se que a reservação existente de 100 m^3 não atende à reservação necessária para atendimento dos Bairro Canto dos Ganchos, sendo recomendado a duplicação da reservação existente.

5.3.5.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 18 detalha o monitoramento de análises exigidas na saída do tratamento e sistema de distribuição para SAA Reservatório Canto dos Ganchos, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2914/2011, sendo que na saída de tratamento não estão sendo atendidos e no sistema de distribuição estão sendo parcialmente atendidos.

Tabela 18 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

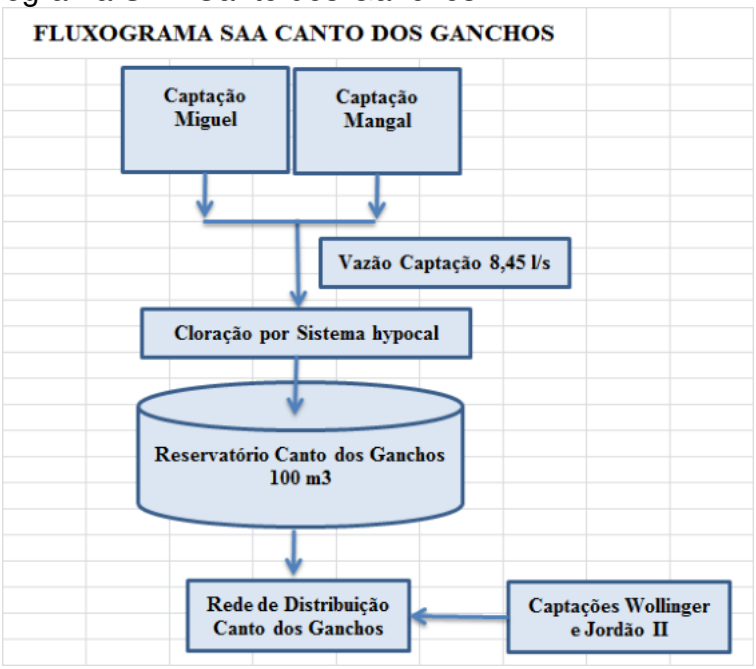
Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras	Frequência
				< 50.000 hab.	< 50.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2horas	Dispensada análise	
Coliformes totais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal
Coliformes fecais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.3.5.4 Fluxograma do Sistema de Tratamento da ETA

O Fluxograma apresentado na Figura 23 detalha as etapas de captação, adução de água bruta, tratamento, reservação e distribuição.

Figura 23 – Fluxograma SAA Canto dos Ganchos.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

5.3.5.5 Sugestões de metas referentes ao SAA Canto dos Ganchos

Conforme limitações para atendimento à Portaria n° 2.914/2011 e capacidade de abastecimento da SAA Calheiros, são sugeridas as seguintes metas através da Tabela 19.

Tabela 19 – Metas propostas para SAA Canto dos Ganchos

Metas	Prazo
Reforma estrutural e de impermeabilização do Reservatório 100 m^3 de Canto dos Ganchos;	Imediato
Construção de uma Casa de Química com sistema de bomba dosadora de hipoclorito de sódio e flúor para tratamento de água bruta da represa Mangal;	Imediato
Implantação de sistema de dosagem de cloro com bomba dosadora de hipoclorito de sódio em Casa de Química SAA Canto dos Ganchos;	Imediato
Implantação de sistema de dosagem de flúor com bomba dosadora de ácido fluossilícico em Casa de Química SAA Canto dos Ganchos;	Imediato
Construção de cerca de isolamento na ETA Canto dos Ganchos;	Imediato
Inspeção dos sistemas de esgoto sanitário das residências em cota acima do reservatório de SAA Canto dos Ganchos;	Imediato
Instalação de dois macromedidores DN 100 para Canto dos Ganchos tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Canto dos Ganchos;	Imediato
Projeto e implantação de ampliação da captação Wollinger;	Curto

Metas	Prazo
Instalação de macromedidor DN 80 para Wollinger tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Canto dos Ganchos;	Imediato

5.3.6 Dados de SAA Dona Lucinda

5.3.6.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

SAA Dona Lucinda abastece 50 residências no bairro Dona Lucinda. Este sistema de tratamento SAA consiste em captação, adução e distribuição.

O sistema de captação é feito através da represa Dona Lucinda e também da represa Jordão I, com adução de água bruta e distribuída diretamente ao bairro sem tratamento e reservação, conforme Figura 8. SAA Dona Lucinda está indicado como Captação Dona Lucinda através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001- Produto D,E,F, G, H, I.

Conforme dados de melhoramento de SAMAE, por se tratar de um bairro muito pequeno, foi recomendado na adução da represa Dona Lucinda a instalação de um reservatório de 20 m^3 com dosagem de cloro pastilhas em dosador Hypocal a montante do reservatório.

Considerando 50 ligações atuais x 4 hab. x 150 L/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 0,41 L/s. Como não há macromedidor na rede, torna-se difícil fazer um controle de produção e de tratamento de água. A Tabela 9 indica vazão captada de 0,55 L/s, vazão média de 0,46 L/s e vazão distribuída de 0,83 L/s para o bairro Dona Lucinda.

De acordo com art. 24 da Portaria n° 2.914/2011, as águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas processo de filtração para controle de turbidez, seguido de desinfecção.

Conforme exigências do art.° 40 e Anexos VII, VIII, IX, X da Portaria n° 2.914/2011, o monitoramento da água bruta de captação Dona Lucinda deve ser feito semestralmente e diretamente pelo SAMAE através da análise de parâmetros que podem contemplar substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção, agentes radioativos e parâmetros organolépticos.

Não há macromedidor na rede, não há cadastro de ligações prediais. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema.

5.3.6.2 Capacidade de reservação do Sistema Dona Lucinda

O Sistema SAA Dona Lucinda não apresenta sistema de reservação. Considerando equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), e sendo adotado atendimento de 50 ligações x 4 habitantes/ligação, população atendida de 200 habitantes, consumo per capita adotado de 150 L/hab.dia e K1 de 1,2, obteve-se vazão máxima diária de aproximadamente 36 m^3/dia. Considerando que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 12 m^3, conclui-se ser necessário um reservatório de 20 m^3 para atender à reservação necessária para atendimento do bairro Dona Lucinda.

5.3.6.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 20 detalha o monitoramento de análises exigidas no sistema de distribuição para SAA Dona Lucinda, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2.914/2011, sendo que na saída de tratamento não estão sendo atendidos e no sistema de distribuição estão sendo parcialmente atendidos.

Tabela 20 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras	Frequência
				< 50.000 hab.	< 50.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2horas	Dispensada análise	
Coliformes totais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal
Coliformes fecais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.3.7 Dados de SAA Jordão

5.3.7.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

SAA Jordão abastece 231 residências no bairro Jordão, 575 residências do bairro Areias do Meio e 329 residências do bairro Areia de Cima. Este sistema de tratamento SAA consiste em captação, adução e distribuição.

O sistema de captação é feito através da represa Jordão I, com adução de água bruta e distribuída diretamente aos bairros Jordão, Areias do Meio e Areias de Cima sem tratamento e reservação, conforme Figura 8. SAA Jordão está indicado como Captação Jordão através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001- Produto D,E,F, G, H, I.

Conforme dados de melhoramento de SAMAE, recomenda-se a construção de Casa de Química para preparo e dosagem de cloro para atendimento dos bairros Jordão, Areias do Meio e Areias de Cima.

Conforme informado por SAMAE foi construída instalação de sistema de dosagem de cloro na captação Jordão I, no entanto, esta foi seriamente danificada por ação criminosa de pessoas não identificadas, ocorrendo dano a equipamentos públicos, sujeito a boletim de ocorrência policial. Há indícios de que esta ação esteja ligada a contrariedade em relação a processos de desinfecção da água por desconhecimento da Portaria nº 2914/2011 e da ação preventiva de qualidade de água de abastecimento através da cloração.

Conforme dados de melhoramento de SAMAE em referência ao bairro Areias do Meio e Areias de Cima, está sendo recomendado ampliar a rede adutora até o reservatório de concreto apoiado existente de Areias do Meio com capacidade de 50m^3, o qual se apresenta atualmente desativado e necessitando recuperação da instalação. Não foi informado motivo da desativação deste reservatório.

Conforme dados do SAMAE, também existe um manancial denominado represa Areias do Meio que não está sendo utilizado atualmente.

Considerando 1.135 ligações atuais x 4 hab. x 150 L/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 9,45 L/s. Como não há macromedidor na rede, torna-se difícil fazer um controle de produção e de tratamento de água. A Tabela 9 indica vazão captada de 2,60 L/s, vazão média de 2,14 L/s e vazão

distribuída de 3,85 L/s para bairro Jordão; vazão captada de 6,38 L/s, vazão média de 5,32 L/s e vazão distribuída de 9,58 L/s para bairro Areias do Meio; vazão captada de 3,65 L/s, vazão média de 3,05 L/s e vazão distribuída de 5,48 L/s para bairro Areias de Cima, totalizando vazão captada de 12,63 L/s, vazão média de 10,51 L/s e vazão distribuída de 18,91 L/s para os três bairros. Estes dados fornecidos por SAMAE não possuem confiabilidade, sendo que SAMAE está solicitando metas para estudo de capacidade e potencial hidrológico dos mananciais e captações de GCR com cobertura mínima de capacidade, instalação de macromedidores e redes específicas para cada bairro e 100% de hidrometração para se controlar real capacidade de vazão média, vazão captada e vazão distribuída.

De acordo com art. 24 da Portaria n° 2914/2011, as águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas processo de filtração para controle de turbidez, seguido de desinfecção.

Conforme exigências do art. 40 e Anexos VII, VIII, IX, X da Portaria n° 2.914/2011, o monitoramento da água bruta de captação Jordão deve ser feito semestralmente e diretamente pelo SAMAE através da análise de parâmetros que podem contemplar substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção, agentes radioativos e parâmetros organolépticos.

Não há macromedidor na rede, não há cadastro de ligações prediais. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema.

5.3.7.2 Capacidade de reservação do SAA Jordão

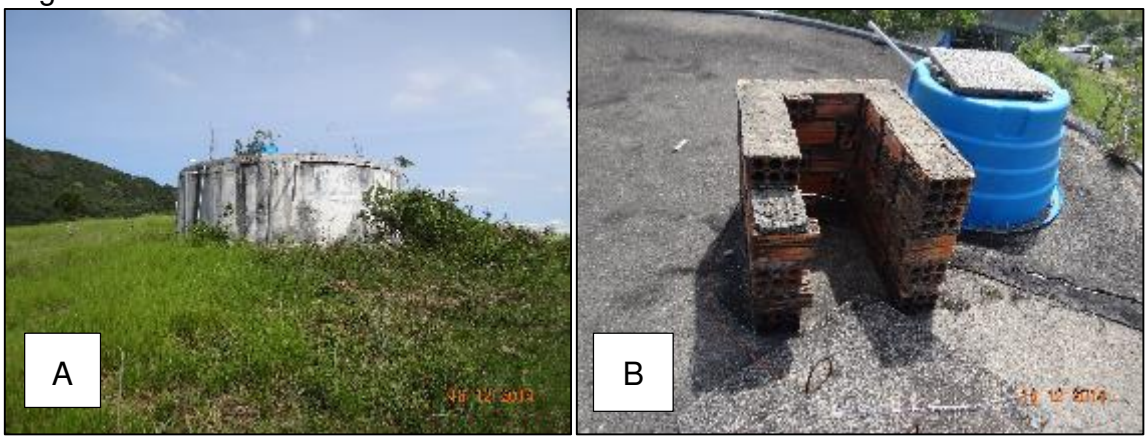
SAA Jordão não apresenta sistema de reservação. Considerando equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), e sendo adotado atendimento de 1.135 ligações x 4 habitantes/ligação, população atendida de 4.540 habitantes, consumo per capita adotado de 150 L/hab.dia e K1 de 1,2, obteve-se vazão máxima diária de aproximadamente 817,20 m^3/dia. Considerando que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 272 m^3, conclui-se ser necessário reservação de 300 m^3 para atendimento aos bairros Jordão, Areias do

Meio e Areias de Cima.

Conforme dados do Relatório ARIS RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012, o reservatório Areião (Areias do Meio – que está desativado), apresentava tampa de inspeção fora do lugar e fora do padrão, mal conservação e com infiltrações, havendo plantas em sua cobertura, sem tubulação de ventilação. Não era realizada a desinfecção e recebia água bruta da captação do rio Jordão para distribuição na rede. Também sem macromedidor e sem escada de acesso. Recomendava verificar se o reservatório se encontrava em área de domínio de um condomínio próximo.

A Figura 24 detalha Reservatório Areias do Meio e antigo sistema de dosagem tipo hypocal® desativados e necessitando recuperação para reservação útil para o bairro Areias do Meio.

Figura 24 – A) Reservatório Areias do Meio 50 m^3 desativado; B) Sistema de dosagem desativado.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

5.3.7.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2914/2011

A Tabela 21 detalha o monitoramento de análises exigidas no Sistema de Distribuição para SAA Jordão, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2914/2011, sendo que na saída de tratamento não estão sendo atendidos e no sistema de distribuição estão sendo parcialmente atendidos.

Tabela 21 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras	Frequência
				< 50.000 hab.	< 50.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2horas	Dispensada análise	
Coliformes totais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal
Coliformes fecais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.3.7.4 Sugestões de metas referentes ao SAA Jordão

Conforme limitações para atendimento à Portaria n° 2.914/2011 e capacidade de abastecimento da SAA Jordão, são sugeridas as seguintes metas através da Tabela 22.

Tabela 22 – Metas propostas para SAA Jordão

Metas	Prazo
Projeto e implantação da ETA SAA Jordão	Curto
Aquisição e instalação de filtro de areia com capacidade de vazão 54 m^3/h (15 L/s) e taxa de escoamento superficial de 10 $m^3/m^2.h$ para atendimento dos bairros Jordão, Dona Lucinda, Areias do Meio e Areias de Cima;	Curto
Construção de Casa de Química para preparo e dosagem de cloro para atendimento dos bairros Jordão, Dona Lucinda, Areias do Meio e Areias de Cima;	Curto
Implantação de sistema de dosagem de cloro com bomba dosadora de hipoclorito de sódio em Casa de Química SAA Jordão;	Curto
Implantação de sistema de dosagem de flúor com bomba dosadora de ácido fluossilícico em Casa de Química SAA Jordão;	Curto
Construção de reservatórios com capacidade de 330 m^3 para atendimento dos bairros Jordão, Dona Lucinda, Areias do Meio e Areias de Cima;	Curto
Recuperação de reservatório 50 m^3 de Areias do Meio que se encontra desativado;	Imediato
Construção de cerca de isolamento da ETA Jordão;	Imediato
Instalação de dois macromedidores DN 150 para SAA Jordão tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Jordão;	Imediato

Metas	Prazo
Instalação de macromedidor DN 80 para Dona Lucinda tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Jordão;	Imediato
Instalação de macromedidor DN 50 para Areias do Meio tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Jordão;	Imediato
Obtenção de licenciamento ambiental do SAA Jordão junto ao órgão de meio ambiente para regularização ambiental.	Imediato

5.3.8 Dados de SAA Areias de Baixo

5.3.8.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

SAA Areias de Baixo abastece 525 residências no bairro Areias de Baixo. Este sistema de tratamento SAA consiste em captação, adução, desinfecção, reservação e distribuição.

Sistema de captação é feito através da Captação Areias de Baixo I (represa Perenga) com adução até Reservatório Areias de Baixo I (cap. 80 m^3) e Captação Areias de Baixo II (também denominado represa Vavá ou Captação Sítio Alexandre) com adução até Reservatório Areias de Baixo II (cap. 80 m^3). As dosagens de cloro são feitas através de sistemas de dosagem de cloro pastilha adicionado por dosadores hypocal® em linha a montante dos reservatórios. SAA Areias de Baixo está representado como Captação Areias de Baixo I, Captação Sítio Alexandre e Reservatório Areias de Baixo I através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001-Produto D,E,F, G, H, I.

A Figura 25 A detalha o Reservatório Areias de Baixo I de capacidade de 80 m^3, sendo verificado que há cerca de isolamento na área de tratamento, porém sem escada de acesso ao reservatório. A Figura 25 B detalha o sistema de dosagem hypocal®. Não há processo de fluoretação da água.

Figura 25 – A) Reservatório Areias de Baixo I (Perenga) 80 m^3; B) Sistema de dosagem hypocal® do Reservatório Areias de Baixo I



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Os reservatórios Areias de Baixo I e Areias de Baixo II atendem diretamente o bairro Areias de Baixo.

Conforme RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012, foram verificados algumas não conformidades no Reservatório Areia de Baixo I, tais como: tampa de inspeção e fora do padrão; não há tubulação de ventilação; ausência de macromedidor e de escada para acesso. Local bem cercado e com pintura nova.

Considerando 525 ligações atuais x 4 hab. x 150 L/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 4,3 L/s. Como não há macromedidores na saída dos reservatórios, torna-se difícil fazer um controle de produção e de tratamento de água. A Tabela 9 indica vazão captada de 5,83 L/s, vazão média de 4,86 L/s e vazão distribuída de 8,75 L/s para Areias de Baixo. Estes dados fornecidos por SAMAE não possuem confiabilidade, sendo que SAMAE está solicitando metas para estudo de capacidade e potencial hidrológico dos mananciais e captações de GCR com cobertura mínima de capacidade, instalação de macromedidores e redes específicas para cada bairro e 100% de hidrometração para se controlar real capacidade de vazão média, vazão captada e vazão distribuída.

De acordo com Art. 24 da Portaria n° 2914/2011, as águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração para controle de turbidez e melhor eficiência na desinfecção.

Conforme dados do SAMAE, os melhoramentos do SAA Areias de Baixo consistem em:

- Instalar um booster após reservatório II (represa Vavá) em local a ser definido, sendo que os dois reservatórios estão interligados (manancial Vavá e Perenga);
- Ativar o dosador hypocal® e determinar por testes em campo o consumo de pastilhas necessário.

Conforme exigências do art.° 40 e Anexos VII, VIII, IX, X da Portaria n° 2.914/2011, o monitoramento da água bruta de captações Perenga (Areias de Baixo I) e Vavá (Sítio Alexandre) deve ser feito semestralmente e diretamente pelo SAMAE através da análise de parâmetros que podem contemplar substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção, agentes radioativos e parâmetros organolépticos.

Não há macromedidores nas redes. Não há cadastro de ligações prediais. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema.

5.3.8.2 Capacidade de reservação do SAA Areias de Baixo

O atual sistema de reservação do Sistema Areias de Baixo tem reservação existente consistindo de dois reservatórios de 80 m^3 para atender o bairro. Considerando equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), e sendo adotado atendimento de 525 ligações x 4 habitantes/ligação, população atendida de 2.100 habitantes, consumo *per capita* adotado de 150 L/hab.dia e K1 de 1,2, obteve-se vazão máxima diária de aproximadamente 378 m^3/dia. Considerando que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 126 m^3, conclui-se que a reservação existente de 160 m^3 atende à reservação necessária para atendimento do Bairro Areias de Baixo.

5.3.8.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2914/2011

A Tabela 23 detalha o monitoramento de análises exigidas na Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição para SAA Areias de Baixo, tendo em vista o atendimento à Portaria nº 2914/2011, sendo que na saída de tratamento não estão sendo atendidos e no sistema de distribuição estão sendo parcialmente atendidos.

Tabela 23 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

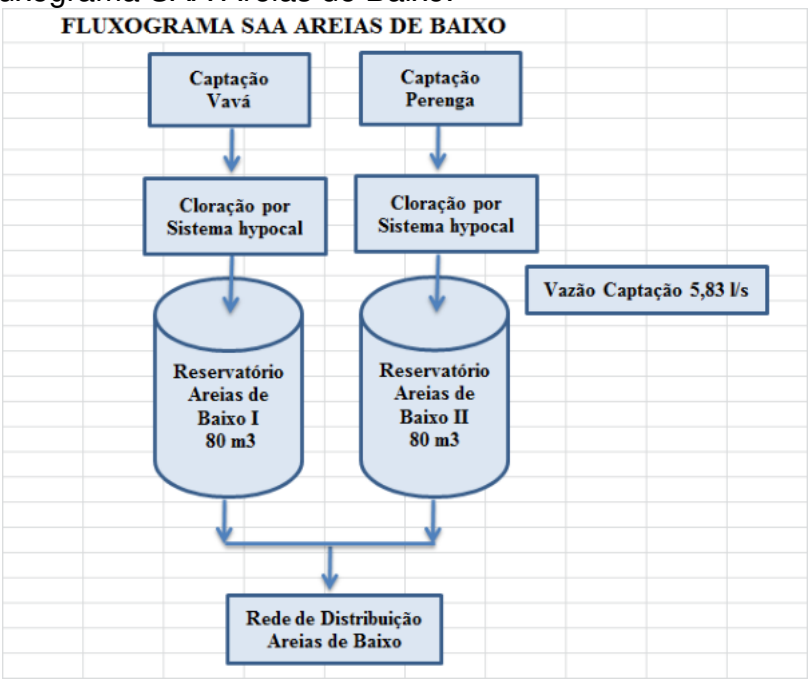
Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras < 50.000 hab.	Frequência < 50.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2horas	Dispensada análise	
Coliformes totais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal
Coliformes fecais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.3.8.4 Fluxograma do Sistema de Tratamento da ETA

O Fluxograma apresentado na Figura 26 detalha as etapas de captação, adução de água bruta, tratamento, reservação e distribuição.

Figura 26 – Fluxograma SAA Areias de Baixo.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

5.3.8.5 Sugestões de metas referentes ao SAA Areias de Baixo

Conforme limitações para atendimento à Portaria n° 2.914/2011 e capacidade de abastecimento da SAA Areias de Baixo, são sugeridas as seguintes metas através da Tabela 24.

Tabela 24 – Metas propostas para SAA Areias de Baixo

Metas	Prazo
Instalação ou readequação de dosador hypocal® em linha de adução da captação Perenga com ajuste de consumo de pastilhas em testes de campo;	Imediato
Instalação ou readequação de dosador hypocal® em linha de adução da captação Vavá com ajuste de consumo de pastilhas em testes de campo;	Imediato
Instalação de dois macromedidores DN 100 para Areias de Baixo tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Areias de Baixo;	Imediato
Instalação de booster após reservatório II (represa Vavá) em local a ser definido, sendo que os dois reservatórios estão interligados (manancial Vavá e Perenga);	Imediato
Obtenção de licenciamento ambiental do SAA Areias de Baixo junto ao órgão de meio ambiente para regularização ambiental.	Imediato

5.3.9 Dados de SAA Caeira

5.3.9.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

SAA Caeira abastece 160 residências no bairro Caeira. Este sistema de tratamento SAA consiste em captação, adução, desinfecção, reservação e distribuição.

O sistema de captação é feito através da captação Caeira do Norte com adução até Reservatório (cap. 20 m^3). A dosagem de cloro é feita através de sistema de dosagem de cloro pastilha adicionado por dosador hypocal® em linha a montante do reservatório. SAA Caeira está representado como Captação Caeira e SAA Caeira através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001- Produto D,E,F, G, H, I.

A Figura 27 A detalha o Reservatório Caeira de capacidade de 20 m^3, sendo verificado que há cerca de isolamento na área de tratamento, porém sem escada de acesso ao reservatório. A Figura 27 B detalha o sistema de dosagem Hypocal. Não há processo de fluoretação da água.

Figura 27 – A) Reservatório Caeira 20 m^3; B) Sistema de dosagem Hypocal.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

O reservatório atende diretamente o Bairro Caeira. Considerando 160 ligações atuais x 4 hab. x 150 L/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 1,33 L/s. Como não há macromedidor na saída do reservatório, torna-se difícil fazer um controle de produção e de tratamento de água. A Tabela 9 indica vazão captada de 1,77 L/s, vazão média de 1,48 L/s e vazão distribuída de 2,66 L/s para Caeira. Estes dados fornecidos por SAMAE não possuem confiabilidade, sendo que SAMAE está solicitando metas para estudo de capacidade e potencial hidrológico dos mananciais e captações de GCR com cobertura mínima de capacidade, instalação de macromedidores e redes específicas para cada bairro e 100% de hidrometração para se controlar real capacidade de vazão média, vazão captada e vazão distribuída.

De acordo com art. 24 da Portaria n° 2914/2011, as águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração para controle de turbidez e melhor eficiência na desinfecção.

Conforme dados do SAMAE, os melhoramentos do Sistema Caeira consistem em:

- Reinstalar o dosador hypocal® para uma cota de menor pressão, para que não haja necessidade de descompressão de rede para repor as pastilhas.

Conforme exigências do art.° 40 e Anexos VII, VIII, IX, X da Portaria n° 2.914/2011, o monitoramento da água bruta da captação Caeira do Norte deve ser feito semestralmente e diretamente pelo SAMAE através da análise de parâmetros que podem contemplar substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção, agentes radioativos e

parâmetros organolépticos.

Não há macromedidor na rede. Não há cadastro de ligações prediais. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema.

5.3.9.2 Capacidade de reservação do SAA Caeira

O atual sistema de reservação do Sistema Caeira tem reservação existente consistindo de reservatório de 20 m^3 para atender o bairro. Considerando equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), e sendo adotado atendimento de 160 ligações x 4 habitantes/ligação, população atendida de 640 habitantes, consumo *per capita* adotado de 150 L/hab.dia e K1 de 1,2, obteve-se vazão máxima diária de aproximadamente 115,2 m^3/dia. Considerando que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 38,4 m^3, conclui-se que a reservação existente de 20 m^3 não atende à reservação necessária para atendimento do bairro Caeira, sendo necessário elevar reservação existente para 50 m^3.

5.3.9.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 25 detalha o monitoramento de análises exigidas na Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição para SAA Caeira, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2914/2011, sendo que na saída de tratamento não estão sendo atendidos e no sistema de distribuição estão sendo parcialmente atendidos.

Tabela 25 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras	Frequência
				< 50.000 hab.	< 50.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2horas	Dispensada análise	

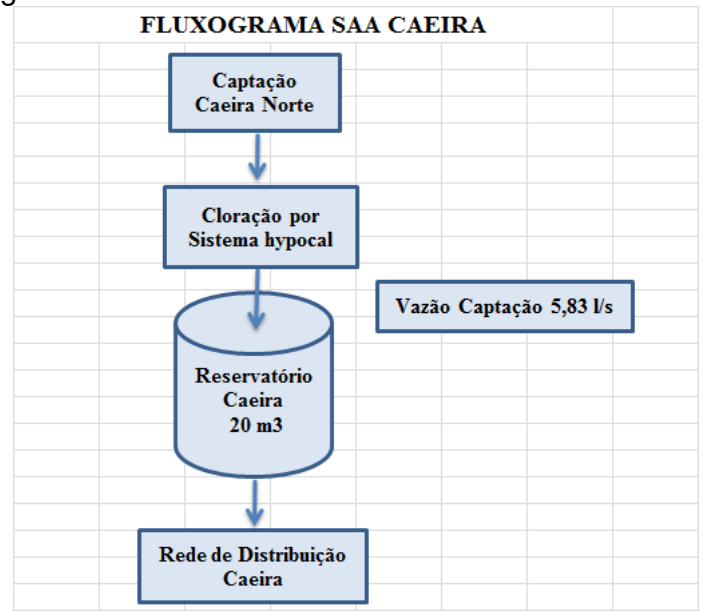
Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras	Frequência
				< 50.000 hab.	< 50.000 hab.
Coliformes totais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal
Coliformes fecais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.3.9.4 Fluxograma do Sistema de Tratamento da ETA

O Fluxograma apresentado na Figura 28 detalha as etapas de captação, adução de água bruta, tratamento, reservação e distribuição.

Figura 28 – Fluxograma SAA Caeira.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

5.3.9.5 Sugestões de metas referentes ao SAA Caeira

Conforme limitações para atendimento à Portaria n° 2.914/2011 e capacidade de abastecimento da SAA Caeira, são sugeridas as seguintes metas através da Tabela 26.

Tabela 26 – Metas propostas para SAA Caeira

Metas	Prazo
Reinstalação do dosador hypocal® para uma cota de menor pressão, para que não haja necessidade de descompressão de rede para repor as pastilhas;	Imediato
Construção de reservatório com capacidade de 50 m^3 para atendimento do bairro Caeira;	Curto
Instalação de macromedidor DN 80 para Caeira tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Caeira;	Imediato
Obtenção de licenciamento ambiental do SAA Caeira junto ao órgão de meio ambiente para regularização ambiental;	Imediato

5.3.10 Dados de SAA Costeira

5.3.10.1 Dados de captação, tratamento e distribuição

SAA Costeira abastece 266 residências do bairro Costeira. Este sistema de tratamento SAA consiste em captação, adução e distribuição.

O sistema de captação é feito através da represa Costeira, com adução de água bruta e distribuída diretamente ao bairro Costeira sem tratamento e sem reservação. SAA Costeira está representado como Captação Costeira através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001- Produto D,E,F, G, H, I.

Conforme dados de melhoramento de SAMAE, recomenda-se de imediato a construção de reservatório, casa de química e instalação de bomba dosadora de cloro diretamente na linha de distribuição.

Considerando 266 ligações atuais x 4 hab. x 150 L/hab.d x 1,2, há uma estimativa de consumo máximo diário de 2,21 L/s. Como não há macromedidor na rede, torna-se difícil fazer um controle de produção e de tratamento de água. A Tabela 9 indica vazão captada de 2,95 L/s, vazão média de 2,46 L/s e vazão distribuída de 4,43 L/s para bairro Costeira. Estes dados fornecidos por SAMAE não possuem confiabilidade, sendo que SAMAE está solicitando metas para estudo de capacidade e potencial hidrológico dos mananciais e captações de GCR com cobertura mínima de capacidade, instalação de macromedidores e redes específicas para cada bairro e 100% de hidrometração para se controlar real capacidade de vazão média, vazão captada e vazão distribuída.

De acordo com art. 24 da Portaria n° 2914/2011, as águas provenientes

de manancial superficial devem ser submetidas processo de filtração para controle de turbidez, seguido de desinfecção.

Conforme exigências do art. 40 e Anexos VII, VIII, IX, X da Portaria n° 2.914/2011, o monitoramento da água bruta de captação Costeira do Norte deve ser feito semestralmente e diretamente pelo SAMAE através da análise de parâmetros que podem contemplar substâncias inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, desinfetantes e produtos secundários de desinfecção, agentes radioativos e parâmetros organolépticos.

Não há macromedidor na rede. Não há cadastro de ligações prediais. Não há dados sobre a eficiência do tratamento, custos operacionais e controle do sistema.

5.3.10.2 Capacidade de reservação do SAA Costeira

SAA costeira não apresenta sistema de reservação. Considerando equação de vazão média do dia de maior consumo (P.q.K1), e sendo adotado atendimento de 266 ligações x 4 habitantes/ligação, população atendida de 1.064 habitantes, consumo *per capita* adotado de 150 L/hab.dia e K1 de 1,2, obteve-se vazão máxima diária de aproximadamente 191,52 m^3/dia. Considerando que 1/3 deste valor corresponde à reservação necessária de 63,84 m^3, conclui-se ser necessário um reservação de 75 m^3 para atendimento ao bairro Costeira.

5.3.10.3 Dados de número de análises conforme Portaria nº 2.914/2011

A Tabela 27 detalha o monitoramento de análises exigidas no Sistema de Distribuição para SAA Costeira, tendo em vista atendimento à Portaria nº 2914/2011, sendo que na saída de tratamento não estão sendo atendidos e no sistema de distribuição estão sendo parcialmente atendidos.

Tabela 27 – Monitoramento de Saída do Tratamento e Sistema de Distribuição.

Parâmetro	Manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)	
		Nº amostras	Frequência	Nº amostras < 50.000 hab.	Frequência < 50.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
Turbidez, cloro residual livre	Superficial	1	A cada 2horas	10	Mensal
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2horas	Dispensada análise	
Coliformes totais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal
Coliformes fecais	Superficial	2	Semanal	10	Mensal

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2011.

5.3.10.4 Sugestões de metas referentes ao SAA Costeira

Conforme limitações para atendimento à Portaria n° 2.914/2011 e capacidade de abastecimento da SAA Costeira, são sugeridas as seguintes metas através da Tabela 28.

Tabela 28 – Metas propostas para SAA Costeira

Metas	Prazo
Projeto e implantação da ETA SAA Costeira	Curto
Aquisição e instalação de filtro de areia com capacidade de vazão 18 m^3/h (5 l/s) e taxa de escoamento superficial de 10 $m^3/m^2.h$ para atendimento do bairro Costeira;	Curto
Construção de Casa de Química para preparo e dosagem de cloro para atendimento do bairro Costeira;	Curto
Implantação de sistema de dosagem de cloro com bomba dosadora de hipoclorito de sódio em Casa de Química SAA Costeira;	Curto
Implantação de sistema de dosagem de flúor com bomba dosadora de ácido fluossilícico em Casa de Química SAA Costeira;	Curto
Construção de reservatórios com capacidade de 500 m3 para atendimento do bairro Costeira;	Curto
Instalação de macromedidor DN 80 para costeira tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Costeira;	Imediato
Obtenção de licenciamento ambiental do SAA Costeira junto ao órgão de meio ambiente para regularização ambiental.	Imediato

5.3.11 Sugestões de metas referentes aos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA)

Segue sugestões de metas referentes aos SAA, tendo em vista estudos para viabilidade de construção de barragem, estudo de potencial hidrológico de mananciais, instalação de Laboratório de Controle de Qualidade da Água, controle de telemetria nas ETA, Programa de hidrometração de GCR com aquisição de hidrômetros.

Conforme descrição de dados dos Sistemas de Abastecimento de Água e suas limitações para atendimento à população e Portaria nº 2.914/2011, são sugeridas as seguintes metas:

5.3.11.1 Estudo de viabilidade de construção de barragem

Estudo de viabilidade de construção de barragem de água ou de lagoa para acúmulo de água para atendimento de Palmas e Armação. Custo do estudo: R$ 50.000,00 a R$ 200.000,00.

5.3.11.2 Estudo de sondagens para poços artesianos

Estudo de sondagens para poços artesianos (já realizado, porém com qualidade ruim da água).

5.3.11.3 Estudo de potencial hidrológico dos mananciais

Estudo de capacidade e potencial hidrológico dos mananciais e captações de GCR com cobertura mínima de capacidade, R$ 200.000,00.

5.3.11.4 Projeto/Execução de ETA Canto dos Ganchos (Terreno do Sr. Plínio)

- Projeto/Execução ETA Canto dos Ganchos (Terreno do Sr. Plínio);
- Bairro: Canto dos Ganchos;
- Cota: 78 m;
- Terreno do Sr. Plínio;

- Captações:
- Jordão II (Pedra Lisa) por bombeamento via casa de bombas (Q = 2 x 50 m^3/h) em cota 30 m;
- Wollinger (tubulação 85 mm);
- Mangal (tubulação 60 mm);
- Vazão de água tratada para atendimento aos bairros: Canto dos Ganchos, Calheiro, Gancho do Meio, Gancho de Fora.

5.3.11.5 Instalação de Laboratório de Controle de Qualidade de Água

Conforme medida para atendimento à Portaria n° 2.914/2011, instalação de Laboratório de Controle de Qualidade de Águas em sala da ETE Palmas do Arvoredo.

Conforme dados de SAMAE/GCR, deverá ser instalada junto às instalações da ETE Palmas do Arvoredo, local com salas para laboratório para monitoramento mensal de Saída de Tratamento e Sistema de Distribuição de todos os SAA do município para atendimento aos Anexos XII e XIII da Portaria nº 2.914/2011, com os seguintes equipamentos/vidrarias: 1 Turbidímetro digital; 1 pHmetro digital; 1 Espectrofotômetro ou fotocolorímetro (Cloro Residual, Fluoretos, Cor, Ferro, Manganês, Dureza total, Nitratos); 1 Estufa; 1 conjunto de Becker (50ml, 100ml, 250ml, 500ml); 1 conjunto de pipetas (10ml , 5ml, 2ml); 1 conjunto de provetas (100ml,1000ml); 1 deionizador.

- Equipamentos já adquiridos: turbidímetro, pHmetro, medição de flúor, fotocolorímetro;
- Equipe: um técnico de saneamento (período 8 h/dia) + 2 estagiários (período de trabalho: 8/13 horas e 13/18 horas;
- Análises: 30 amostragens semanais – sistema de distribuição; 2 análises de saída de tratamento por dia;
- Atendimento a todos os SAA.

5.3.11.6 Controle por telemetria de cloração e macromedidores nas ETA e ETE

- Projeto de telemetria

- Objetivo: instalação de equipamentos de macromedição e monitoramento remoto do sistema de bombas e equipamentos de SAA e SES de Governador Celso Ramos.
- Sede: Centro de Controle de Operações (CCO) para monitoramento. Itens: Rack com servidor, switch e nobreak; estação de monitoramento com monitor e TV Full HD.
- ETA Palmas: coleta de dados do macromedidor de vazão, nível do reservatório e automação das bombas dosadoras através do set point definido pela vazão consumida. Itens: Painel de telemetria; transmissor de nível; macromedidor de vazão; bombas dosadoras.
- ETA Armação: coleta de dados do macromedidor de vazão, nível do reservatório e automação das bombas dosadoras através do set point definido pela vazão consumida. Itens: Painel de telemetria; transmissor de nível; macromedidor de vazão; bombas dosadoras.
- ETA Igreja: coleta de dados do macromedidor de vazão, nível do reservatório e automação das bombas dosadoras através do set point definido pela vazão consumida, abertura/fechamento da entrada de água bruta. Itens: Painel de telemetria; transmissor de nível; macromedidor de vazão; bombas dosadoras, atuador eletrônico e registro gaveta.
- Captação Jordão: coleta de dados dos macromedidores de vazão, automação das bombas dosadoras através do set point definido pela vazão de água bruta. Itens: Painel de telemetria; macromedidores de vazão; bombas dosadoras.
- Booster entrada da cidade: monitoramento do conjunto motobomba e integração com inversor de frequência para acesso de dados: frequência de operação, tensão, corrente e potência. Instalação de transmissor de pressão na sucção para controle de operação de CMB em caso de falta de água ou baixa pressão na linha. Itens: Painel de potência e telemetria; transmissor de pressão de sucção; transmissor de pressão de recalque; inversor de frequência.
- Booster Armação: monitoramento do conjunto motobomba e integração com inversor de frequência para acesso de dados: frequência de operação,

tensão, corrente e potência. Instalação de transmissor de pressão na sucção para controle de operação de CMB em caso de falta de água ou baixa pressão na linha. Integração com transmissor de nível do Reservatório da Armação para desligar CMB caso reservatório esteja cheio, evitando desperdício de água e energia. Itens: Painel de potência e telemetria; transmissor de pressão de sucção; transmissor de pressão de recalque; inversor de frequência.

- Reservatório de Armação: monitoramento do nível e integração com o inversor de frequência do Booster Armação. Itens: Painel de telemetria; transmissor de nível.
- ETE Palmas: monitorar os status e atuar nas partidas dos motores. Itens: Painel de potência e telemetria.
- Elevatórias de esgoto – Palmas: monitoramento do nível e status da bomba, sendo integradas as informações com a ETE Palmas. Itens: Painel de telemetria.
- Custo total de implantação de Controle por telemetria de cloração e macromedidores nas ETAS e ETE: R$ 481.037,15

5.3.11.7 Atendimento à Portaria n° 2.914/2011

Atualmente, não há atendimento à Portaria n° 2.914/2011. Conforme SAMAE, devido à complexidade do SAA GCR, não há condições técnicas de atendimento à Portaria n° 2914/2011 como necessidade de aprovação de um Plano de amostragem especial com FUNASA.

5.3.11.8 Programa de hidrometração de GCR com aquisição de hidrômetros.

- AÇÃO: Instalação de hidrômetros em todas as ligações ativas (não apenas em residências da população flutuante)
- META: Atingir índice de hidrometração em 100%
- RESPONSÁVEL: SAMAE
- PRAZO: Conforme Cronograma SAMAE (06 ANOS)

As **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, Tabela 30, Tabela 31,

Tabela 32, Tabela 33, Tabela 34 e Tabela 35 apresentam a quantidade de hidrômetros por bairro e o cronograma de instalação dos mesmos.

Tabela 29 – Resumo por bairro de hidrômetro para instalar.

BAIRROS	QUANT.	CUSTO ($) unitário	TOTAL ($)
Armação	1060	150,00	159.300,00
Palmas	477	150,00	71.550,00
Comércios do Município	111	150,00	16.650,00
Dona Lucinda	37	150,00	5.550,00
Caeira	149	150,00	22.350,00
Costeira	165	150,00	24.750,00
Areias de Baixo	480	150,00	72.000,00
Areias do Meio	527	150,00	79.050,00
Areias de Cima	315	150,00	47.250,00
Jordão	220	150,00	33.000,00
Canto dos Ganchos	740	150,00	111.000,00
Calheiro	302	150,00	45.300,00
Ganchos do Meio	569	150,00	85.350,00
Ganchos de Fora	245	150,00	36.750,00
TOTAL	5.397		809.550,00

Fonte: SAMAE GCR

DESCRIÇÃO DO CUSTO DE INSTALAÇÃO DE HIDROMETRO

Hidrômetro ..... R$ 85,00

Kit Cavalete..... R$ 35,00

Tubetes..... R$ 15,00

Tubo PEAD 2m.....R$ 10,00

Registro..... R$ 5,00

Total..... R$ 150,00

Tabela 30 – Cronograma de Instalação – Ano de 2015.

		MESES DO ANO DE 2015												
BAIRROS	QUANTIDADE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Armação	1060	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	50	380
Palmas	477	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	37	477
Comércios do Município	111	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		111
Dona Lucinda	37													
Caeira	149													
Costeira	165													
Areias de Baixo	480													
Areias do Meio	527													
Areias de Cima	315													
Jordão	220													
Canto dos Ganchos	740													
Calheiro	302													
Ganchos do Meio	569													
Ganchos de Fora	245													
TOTAL	5.397	81	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	87	968

Fonte: SAMAE GCR.

- Obs.: Para 2015, cronograma de instalação para os bairros Armação e Palmas que já possuem a ETA – Estação de Tratamento de Água e os Comércios do Município.
- Custo Mensal: R$ 12.100,00
- Custo Anual: R$ 145.200,00

Tabela 31 – Cronograma de Instalação – Ano de 2016.

		MESES DO ANO DE 2016												
BAIRROS	QUANTIDADE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Armação	680	80	80	80	80	80	80	80	80	40				680
Palmas														
Comércios do Município														
Dona Lucinda	37									30	7			37
Caeira	149													
Costeira	165									10	70	80	5	165
Areias de Baixo	480													
Areias do Meio	527													
Areias de Cima	315													
Jordão	220													
Canto dos Ganchos	740													
Calheiro	302													
Ganchos do Meio	569													
Ganchos de Fora	245													
TOTAL	4.429	80	80	80	80	80	80	80	80	80	77	80	5	882

Fonte: SAMAE GCR.

- Obs.: Para 2016, cronograma de instalação finalizando o bairro Armação que já possui ETA – Estação de Tratamento de Água e finalizando o Bairro Costeira e Dona Lucinda.
- Custo Mensal: R$ 11.025,00
- Custo Anual: R$ 132.300,00

Tabela 32 – Cronograma de Instalação – Ano de 2017.

		MESES DO ANO DE 2017												
BAIRROS	QUANTIDADE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Armação														
Palmas														
Comércios do Município														
Dona Lucinda														
Caeira	149	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Costeira														
Areias de Baixo	480	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Areias do Meio	527	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Areias de Cima	315	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Jordão	220	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Canto dos Ganchos	740	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Calheiro	302	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Ganchos do Meio	569	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Ganchos de Fora	245	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
TOTAL	3.547	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	1.080

Fonte: SAMAE GCR.

- Obs.: Para 2017, cronograma de instalação iniciando os outros bairros do município.
- Custo Mensal: R$ 13.500,00.
- Custo Anual: R$ 162.000,00

Tabela 33 – Cronograma de Instalação – Ano de 2018.

		MESES DO ANO DE 2018												
BAIRROS	QUANTIDADE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Armação														
Palmas														
Comércios do Município														
Dona Lucinda														
Caeira	29	10	10	9										29
Costeira														
Areias de Baixo	360	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Areias do Meio	407	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Areias de Cima	195	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Jordão	100	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			100
Canto dos Ganchos	620	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Calheiro	182	10	10	10	20	20	20	20	20	20	20	12		182
Ganchos do Meio	449	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120
Ganchos de Fora	125	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	15	125
TOTAL	2.467	90	90	89	90	90	90	90	90	90	90	72	65	1.036

Fonte: SAMAE GCR.

- Obs.: Para 2018, cronograma de instalação dando continuidade aos outros bairros do município.
- Custo Mensal: R$ 12.950,00.
- Custo Anual: R$ 155.400,00.

Tabela 34 – Cronograma de Instalação – Ano de 2019.

		MESES DO ANO DE 2019												
BAIRROS	QUANTIDADE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Armação														
Palmas														
Comércios do Município														
Dona Lucinda														
Caeira														
Costeira														
Areias de Baixo	240	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	240.
Areias do Meio	287	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	240
Areias de Cima	75	10	10	10	10	10	10	10	5					75
Jordão														
Canto dos Ganchos	500	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	240
Calheiro														
Ganchos do Meio	329	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	240
Ganchos de Fora														
TOTAL	1.431	90	90	90	90	90	90	90	85	80	80	80	80	1.035

Fonte: SAMAE GCR

- Obs.: Para 2019, Cronograma de instalação dando continuidade para os Bairros do Município.
- Custo Mensal: R$ 12.937,50.
- Custo Anual: R$ 155.250,00

Tabela 35 – Cronograma de Instalação – Ano de 2020.

		MESES DO ANO DE 2020												
BAIRROS	QUANTIDADE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
Armação														
Palmas														
Comércios do Município														
Dona Lucinda														
Caeira														
Costeira														
Areias de Baixo														
Areias do Meio	47	20	27											47
Areias de Cima														
Jordão														
Canto dos Ganchos	260	30	30	30	30	30	30	30	30	20				260
Calheiro														
Ganchos do Meio	89	20	20	20	20	20	29							89
Ganchos de Fora														
TOTAL	396	70	77	50	50	50	59	30	30	30				396

Fonte: SAMAE GCR

- Obs.: Para 2020, Cronograma finalizando instalação para os Bairros do Município.
- Custo Mensal: R$ 4.950,00.
- Custo Anual: R$ 59.400,00.

5.3.11.9 Programa de proteção de nascentes e reservatórios – Placas de Sinalização

- AÇÃO: Proteção de nascentes e reservatórios
- META: Instalar placas de sinalização nas unidades de reservação e captação do SAMAE
- RESPONSÁVEL: SAMAE
- PRAZO: Conforme Cronograma de 90 dias, a partir de janeiro de 2015 (devido ao Orçamento)
- Orçamento: 31 placas (1mx0,75m) mais escoras; custo aproximado por unidade (R$ 200,00); custo total (R$ 6.200,00)

Tabela 36 – Relatórios das Quantidades de Unidades por Bairros

LOCALIDADE	RESERVATÓRIO	CAPTAÇÃO	CASA DE BOMBA	Custo (R$)
Ganchos do Meio	2	1	1	800,00
Calheiros		1		200,00
Canto dos Ganchos	1	2	1	800,00
Dona Lucinda		1		200,00
Jordão		2		400,00
Areias do Meio	1	1		400,00
Areias de Baixo	2	2		800,00
Caeira	1	1		400,00
Costeira		1		200,00
Fazenda da Armação	1	3		800,00
Armação da Piedade	2		1	600,00
Palmas	1	2		600,00
TOTAL	11	17	3	6.200,00

Fonte: SAMAE GCR

5.3.11.10 Meta: Programa de proteção de nascentes e reservatórios – Instalação de cercas e cadeados

- AÇÃO: Proteção de nascentes e reservatórios
- META: Garantir o acesso restrito aos reservatórios e captações através da instalação de cercas, cadeados, etc.
- Dividir em etapas. Deve ser verificado áreas/posse dos terrenos/acessos/ instalação de cercas, cadeados, etc. (com os prazos para as soluções)

- RESPONSÁVEL: SAMAE
- PRAZO: indefinido – Conforme SAMAE, deve ser verificado com FUNASA, melhor forma de garantir o acesso restrito das captações.

Tabela 37 – Relatórios das Quantidades de Unidades por Bairros

		SITUAÇÃO			SITUAÇÃO	
LOCALIDADE	RESERVATÓRIO	Protegido	S/Proteção	CAPTAÇÃO	Protegido	S/Proteção
Ganchos do Meio	1	1				1
Ganchos do Meio Pastinho	1		1	1		
Calheiros				1		1
Canto dos Ganchos	1		1	2		2
Dona Lucinda				1		1
Jordão				2		2
Areias do Meio				1		1
Areias de Baixo	2	2		2		2
Caeira	1	1		1		1
Costeira				1		1
Fazenda da Armação	1	1		3		3
Armação da Piedade	2	2				
Palmas	1	1		2		2
Ganchos de Fora	1	1				
TOTAL	11	9	2	17	0	17

Fonte: SAMAE GCR

Há dúvidas referentes à instalação de proteção das captações (cercas ou telas), pois com enxurradas de verão pode se criar barreiras por onde passa o fluxo de excesso de água.

5.3.11.11 Implantação de unidades eficientes de cloração em toda rede de abastecimento

- AÇÃO: Adequação e melhoramento da qualidade de água do sistema de abastecimento de agua
- META: Implantação de unidades eficientes de cloração em toda a rede de abastecimento
- RESPONSÁVEL: SAMAE
- PRAZO: 365 dias
- ETAPAS: Descrever como é feito hoje a dosagem de cloro para cada sistema, como está funcionando e o que será feito para melhorar com justificativa técnica para a solução em cada caso. Especificar o prazo para solucionar cada sistema.
- JUSTIFICATIVA:
- Serão adquiridos mais 2 (dois) dosadores de hypocal®, para fazer teste no Bairro da Costeira e na Captação Wollinger. Não havendo sucesso, deve-se desapropriar o terreno para acesso de energia elétrica, para implantação de bomba dosadora e booster para regular a pressão.
- No Bairro Jordão, há problemas com a bomba dosadora atual, e sendo feito cotações para dosagem maior. Compra de bombas dosadoras a partir de 2015. Com o término da licença e férias do Engenheiro Sanitarista, o mesmo juntamente com os dois estagiários e o funcionários efetivo, estarão no comando das dosagens e controle da cloração.

5.3.11.12 Levantamento da localização geográfica e altimétrica das unidades pertinentes ao SAMAE

- AÇÃO: Cadastro da rede, ligações, economias e unidades (ETA, ERAT, ERAB, Reservatório, etc.)
- META: Levantar a localização geográfica e altimétrica das unidades pertinentes ao SAMAE
- RESPONSÁVEL: SAMAE
- PRAZO: 365 Dias

- Proposta: Dividir em três etapas:
- JUSTIFICATIVA:
- (1ª ETAPA) SAMAE elaborando cadastro dos pontos de captação e reservatórios com localização e cotas dos mesmos, prazo para término desta etapa de 120 dias a partir de novembro/2014;
- (2ª ETAPA) quanto ao cadastro das ligações e economias, SAMAE no aguardo do término do recadastramento do IPTU por parte da Prefeitura, para SAMAE poder usar os dados do geoprocessamento em banco de dados (confrontando dados já existentes no SAMAE e os novos da Prefeitura), 180 dias a partir de janeiro/2015;
- (3ª ETAPA) Cadastro de redes de água. Até dezembro/2015.

5.3.11.13 Avaliação e redução de índice de perdas do SAMAE

- AÇÃO: Controle de Perdas. Estudo de demandas, pressão e capacidade de fornecimento instalado (reservação, vazão, etc.)
- META: Avaliar e reduzir o índice de perdas do SAMAE
- RESPONSÁVEL: SAMAE
- PRAZO: 2015 a 2017
- JUSTIFICATIVA: conforme cronograma de instalação dos medidores e dos macromedidores por bairro (com condição de telemetria), SAMAE estará iniciando o estudo e controle de Perdas.

Tabela 38 – Dados referentes a instalação de macromedidores.

LOCALIDADE	MACROMEDIDORES	DIAMETRO
Calheiros	1	140 mm
Canto dos Ganchos	2	110 mm
Wollinger	1	85 mm
Dona Lucinda	1	75 mm
Jordão	2	150 mm
Areias do Meio	1	60 mm
Areias de Baixo	2	110 mm
Caeira	1	85 mm
Costeira	1	85 mm
Fazenda da Armação	1	250 mm

LOCALIDADE	MACROMEDIDORES	DIAMETRO
Armação da Piedade	1	60 mm
Palmas	1	250 mm
Ganchos do Meio	1	140 mm
TOTAL	16	

Fonte: SAMAE GCR.

Tabela 39 – Dados referentes a custos de instalação de macromedidores.

CUSTO DE INSTALAÇÃO			
DIAMETRO	QUANTIDADE	PREÇO UNIT	TOTAL
250 mm	2	6.000,00	12.000,00
150 mm	4	4.000,00	16.000,00
100 mm	3	3.000,00	9.000,00
80 mm	4	2.500,00	10.000,00
50 mm	3	2.000,00	6.000,00
TOTAL			53.000,00

Fonte: SAMAE GCR.

Tabela 40 – Cronograma de Instalação dos Macromedidores por Ano.

Bairros	Ano	Quantidade	Diâmetro
Fazenda da Armação	2015	1	250 mm
Armação da Piedade	2015	1	60 mm
Palmas	2015	1	250 mm
TOTAL		3	
Bairros	Ano	Quantidade	Diâmetro
Ganchos do Meio	2016	1	140 mm
Dona Lucinda	2016	1	80 mm
Areias do Meio	2016	1	50 mm
Areias de Baixo	2016	2	110 mm
Caeira	2016	1	80 mm
Costeira	2016	1	80 mm
TOTAL		7	
Bairros	Ano	Quantidade	Diâmetro
Calheiros	2017	1	140 mm
Canto dos Ganchos	2017	2	110 mm
Wollinger	2017	1	80 mm
Jordão	2017	2	150 mm
TOTAL		6	

- Ação para reduzir as perdas visíveis das barragens/adutoras/redes.

5.3.11.14 Redução do índice de perdas do SAMAE

- AÇÃO: Estudo de demandas, pressão e capacidade de fornecimento instalado (reservação, vazão, etc.)
- META:
- 1ª ETAPA: Compra de manômetro para monitoramento de pressão em pontos estratégicos com saída preparada para adaptar o manômetro. Novembro/2014;
- 2ª ETAPA: Estudo de demandas para cada SAA. Abril/2015;
- 3ª ETAPA: Estudo da capacidade instalada. 120 dias após instalar os macromedidores.

Tabela 41 – Cronograma de instalação de manômetros

LOCALIDADE	Pontos	Custo aproximado (R$)	Total (R$)
Ganchos do Meio	5		
Calheiros	2		
Canto dis Ganchos	3		
Dona Lucinda	1		
Jordão	2		
Areias do Meio	2		
Areias de Cima	2		
Areias de Baixo	3		
Caeira	2		
Costeira	2		
Fazenda da Armação	4		
Armação da Piedade	2		
Palmas	4		
Reservas	6		
TOTAL	40	150,00	6.000,00

Fonte: SAMAE GCR.

O custo dos manômetros inclui custo de instalação de proteção dos manômetros.

5.3.11.15 Redução do índice de inadimplência

- AÇÃO: Controle efetivo da inadimplência sobre o corte e a cobrança de débitos, conforme regulamento aprovado

- META: Diminuição do índice da inadimplência
- PRAZO: em aberto
- JUSTIFICATIVA:
- 1ª ETAPA. Substituição do sistema de faturamento existente (implementar a emissão de fatura simultânea)
- 2ª ETAPA. Implementar o corte dos inadimplentes através de empresa terceirizada;
- Será preciso terceirizar os serviços, fazendo licitação do mesmo, aguardando aval do executivo.
- Obs.: Hoje o SAMAE tem uma média de 21% de inadimplência e para esta inadimplência SAMAE procura atualmente fazer comunicações por escrito e por telefone e também já é comunicado na própria fatura a descrição de débito existente.

5.3.11.16 Implantação do Laboratório de Análises de Água

- AÇÃO: Implantação do Laboratório de Análises de Água
- META:
- 1ª ETAPA: Conclusão do laboratório. Dezembro/2014;
- 2ª ETAPA: Definição de responsável técnico pelo tratamento e qualidade da água com registro no conselho competente. Dezembro/2014;
- 3ª ETAPA: Encaminhar para aprovar o Plano de Amostragem do ano de 2015 no órgão competente. Fevereiro/2015
- 4ª ETAPA: implementação da rotina de análise conforme Plano de Amostragem aprovado pelo órgão competente da saúde. Fevereiro/2015;
- 5ª ETAPA: realização das análises semestrais conforme Portaria 2.914/2011 (licitação para contratação de laboratório). Até maio/2015
- JUSTIFICATIVA:

Sessenta dias para início dos serviços, sendo que SAMAE vai iniciar análises utilizando uma estufa doada pela Secretaria de Saúde, pois pela cotação da estufa ideal a mesma usada pela FUNASA, SAMAE não tem orçamento em 2014 para compra, sendo providenciado nos primeiros 90 dias de 2015.

5.3.12 Estimativa de demanda de água para SAMAE Governador Celso Ramos

De acordo com CETESB (1978), a água distribuída para uma cidade não apresenta uma vazão constante devido à variação de demanda conforme hora do dia ou conforme época do ano, alterando apreciavelmente os valores de vazão.

Considerando fator de flutuação de população ou sazonalidade devido à elevação da população temporária devido ao apelo turístico na estação de verão, estão sendo consideradas estimativas de população fixa e flutuante na área urbana a partir de nº de domicílios x nº habitantes adotado/domicílio.

Considerando não haver sistema de macromedição e índice de micromedição por hidrômetros de apenas 27%, foi adotado um consumo médio per capita de 150 litros/hab.dia.

Não há consumidores especiais no município de Governador Celso Ramos.

A estrutura do município não possui informação referente a consumo por setor animal, industrial, turismo e irrigação.

Para uma estimativa de demanda de água tratada para a população de Governador Celso Ramos, foi elaborado neste diagnóstico um memorial de cálculo com adoção dos seguintes dados a serem inseridos em fórmula de cálculo:

- - k1 = Maior consumo diário no ano / vazão média diária no ano = 1,2;
- - k2 = Maior vazão horária no dia / vazão média horária no dia = 1,5;
- - Consumo médio per capita = 150 litros/hab.dia (adotado);
- - População total do município = 13.801 habitantes (IBGE, 2014);
- - População urbana atendida = 29.060 habitantes (SAMAE, 2015);

Fórmula de cálculo para demanda máxima para população:

- Cálculo de estimativas de demanda máxima para população de Governador Celso Ramos :

[População (P) x consumo per capita (q) x k1 x k2] / 86400 = demanda

Tendo em vista dados da população urbana atendida de Governador Celso Ramos (SAMAE, 2015), obteve-se as seguintes demandas, conforme fórmula

de cálculo:

Demanda média:

- P.q = 29.060 hab. x 150 litros/hab.dia /86400 = 50,45 $L.s^{-1}$
- Demanda de reservação a partir do Consumo Máximo Diário:
- P.q.k1 = 29.060 hab. x 150 litros/hab.dia x 1,2 /86400 = 60,54 $L.s^{-1}$

Demanda Máxima a partir do Consumo Máximo Horário:

- P.q.k1.k2 = 29.060 hab. x 150 litros/hab.dia x 1,2 x 1,5 x /86400 = 90,81 $L.s^{-1}$

5.3.13 Dados sobre perdas e interrupções do SAMAE

A Tabela 42 apresenta dados referentes a perdas na distribuição, perdas lineares e perdas por ligação no ano de 2012, conforme Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2012 para o município de Governador Celso Ramos, indicando perdas na distribuição de 53,48%. Recomenda-se rever dados de perdas de distribuição a partir da execução de metas de instalação de macromedidores e 100% de hidrometração no município, tendo em vista que estes dados dependem de medições de vazão por SAA em macromedidores e hidrômetros, sendo que GCR não dispõe de macromedidores e apenas 24% de hidrometração. Perdas de distribuição está referenciado a todo o município, não existindo proporção de perdas para cada SAA discutido.

De acordo com informações do SAMAE, entre as metas declaradas estão estudos para avaliação e redução do índice de perdas do SAMAE.

Tabela 42 – Perdas na distribuição, lineares e por ligação (SNIS/2012).

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Autarquia
Região	SUL
Serviço	ÁGUA
IN049 - Índice de perdas na distribuição [percentual]	53,48
IN050 - Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/km]	46,52
IN051 - Índice de perdas por ligação [L/dia/lig.]	46,52

Estado	SC
IN052 - Índice de consumo de água [percentual]	53,48

Fonte: BRASIL, 2014.

A Tabela 43 apresenta dados referentes às paralisações, interrupções e tempo de serviços executados em 2012, conforme SNIS: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012 para o município de Governador Celso Ramos.

Tabela 43 – Paralisações, interrupções e tempo de serviços executados (SNIS/2012).

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Autarquia
Região	SUL
Serviço	ÁGUA
QD002 - Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]	8
QD003 - Duração das paralisações [hora]	53
QD004 - Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações [economia]	3600
QD022 - Duração das interrupções sistemáticas [hora]	16

Fonte: BRASIL, 2014.

A Tabela 44 apresenta índices referentes a economias atingidas pelas paralisações e intermitências em 2012, segundo informações do SNIS: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012 para o município de Governador Celso Ramos.

Tabela 44 – Índices referentes a paralisações e intermitências.

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Autarquia
Região	SUL
Serviço	ÁGUA

Estado	SC
IN071 - Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.]	450
IN072 - Duração média das paralisações [horas/paralis.]	6,62

Fonte: BRASIL, 2014.

5.4 DADOS REFERENTES AO PROGRAMA SIAB/ESF ANO 2015

O levantamento de dados do tipo de abastecimento de água adotado em domicílios nas regiões urbana do município de Governador Celso Ramos é realizado por agentes comunitárias de saúde através do Programa Estratégia da Saúde da Família (ESF) incluso no Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB). Em fevereiro/2015 foram aplicados questionários aos residentes em zonas urbanas, sendo agregados os resultados por UTAP, conforme Tabela 45.

Tabela 45 – Equipes SIAB/ESF conforme segmento urbano e rural e agregados por UTAP.

Equipe SIAB/ESF	Locais/Bairros	Zona	UTAP
ESF Área 1	Areias de Baixo e Caeiras	Urbana	Armação/Ganchos
ESF Área 2	Jordão, Areias de Cima e Areias do Meio	Urbana	Ganchos
ESF Área 3	Calheiros e Cantos dos Ganchos	Urbana	Ganchos
ESF Área 4	Armação da Piedade e Costeira	Urbana	Armação
ESF Área 5	Ganchos do Meio, Ganchos de Fora e Palmas	Urbana	Armação/Ganchos

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

A UTAP Armação está localizada na região leste do município de Governador Celso Ramos, compreendendo área de 45,17 km^2, estando inseridos os bairros Palmas, Armação, Fazenda da Armação, Praia da Piedade, Praia Camboa, Caeira, Praia do Antenor, Costeira da Armação.

A UTAP Ganchos está localizada na região extremo norte e oeste de Governador Celso Ramos compreendendo área de 47,44 km^2, estando inseridos os bairros Ganchos de Fora, Ganchos do Meio, Calheiros, Canto dos Ganchos, Dona Lucinda, Jordão, Areias de Cima, Areias do Meio, Areias de Baixo.

5.4.1 Dados ESF/SIAB do segmento urbano de Governador Celso Ramos

5.4.1.1 Dados referentes ao segmento urbano – equipe ESF Área 1

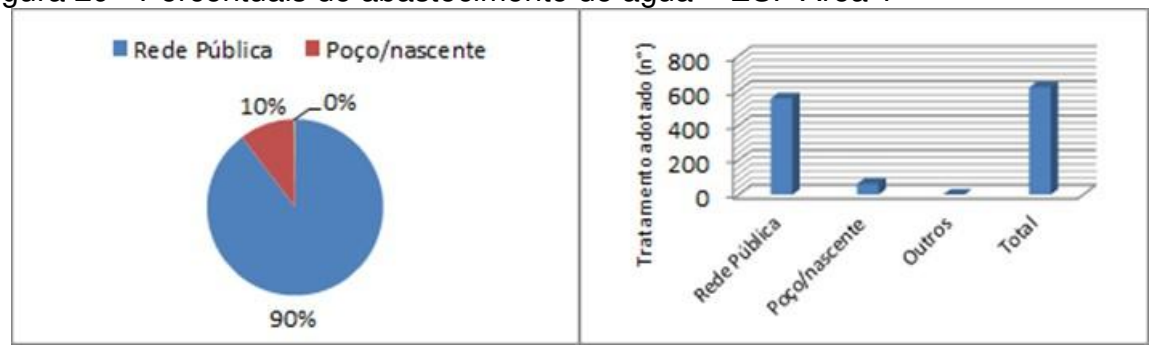
No segmento urbano ESF Área 1 (Areias de Baixo e Caeiras), os respectivos percentuais de tipo de abastecimento declarados. Os apresenta dados declarados de tipo de abastecimento de água adotado em 619 residências, indicando que 90% das residências são atendidas por rede pública e 10% são abastecidas por poço ou nascente. A Figura 29 detalha os respectivos percentuais de tipo de abastecimento declarados.

Tabela 46 - Dados de Abastecimento de água do segmento urbano ESF Área 1.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede pública (SAMAE)	555	89,66
Poço/nascente	63	10,18
Outros	1	0,16
Total	619	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 29 - Percentuais de abastecimento de água – ESF Área 1



Fonte: Adaptada de SIAB/ESF, 2015.

5.4.1.2 Dados referentes ao segmento urbano – equipe ESF Área 2

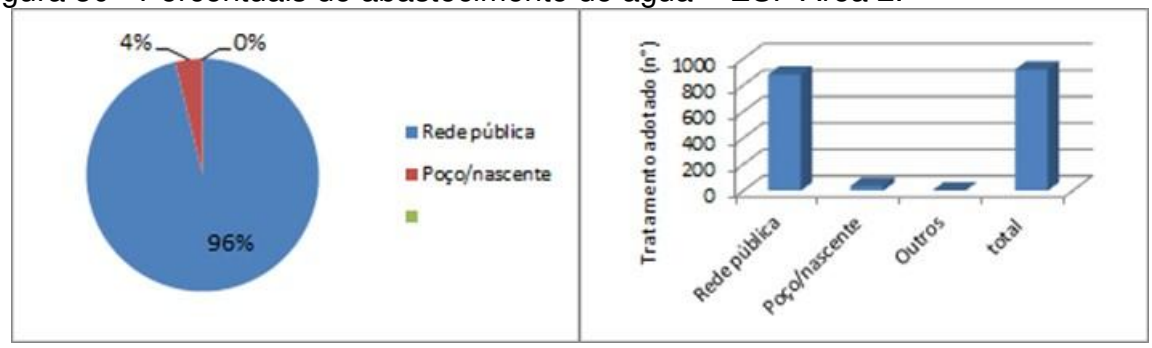
No segmento urbano Área 2 (Jordão, Areias de Cima e Areias do Meio), a Tabela 47 apresenta dados declarados de tipo de abastecimento de água adotado nas 918 residências, indicando que 96% das residências são atendidas por rede pública e 4% são abastecidas por poço ou nascente. A Figura 30 detalha os respectivos percentuais de tipo de abastecimento declarados.

Tabela 47 - Dados de Abastecimento de água do segmento urbano – ESF Área 2.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede pública (SAMAE)	880	95,86
Poço/nascente	35	3,81
Outros	3	0,33
Total	918	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 30 - Percentuais de abastecimento de água – ESF Área 2.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

5.4.1.3 Dados referentes ao segmento urbano – equipe ESF Área 3

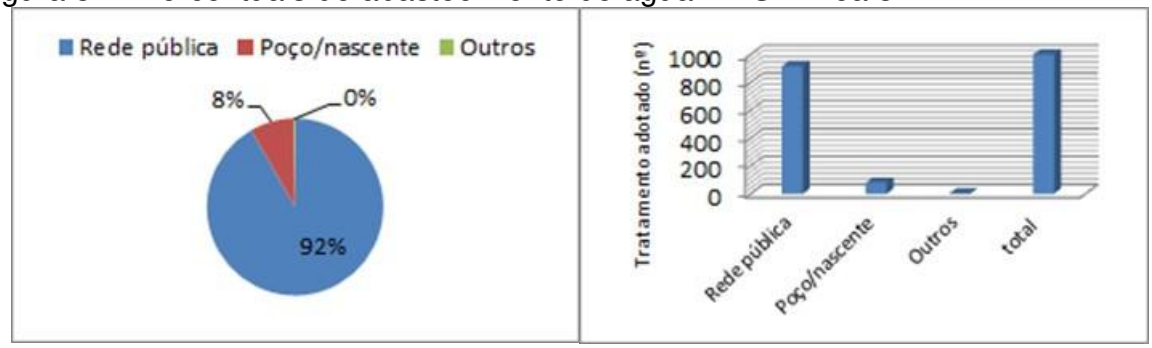
No segmento urbano Área 3 (Calheiros e Cantos dos Ganchos), a Tabela 48 apresenta dados declarados do tipo de abastecimento de água adotado nas 1000 residências, indicando que 92% das residências são atendidas por rede pública e 8% são abastecidas por poço ou nascente. A Figura 31 detalha os respectivos percentuais de tipo de abastecimento declarados.

Tabela 48 - Dados de Abastecimento de água do segmento urbano – ESF Área 3.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede pública (SAMAE)	917	91,7
Poço/nascente	80	8
Outros	3	0,3
Total	1000	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 31 - Percentuais de abastecimento de água – ESF Área 3.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

5.4.1.4 Dados referentes ao segmento urbano – equipe ESF Área 4

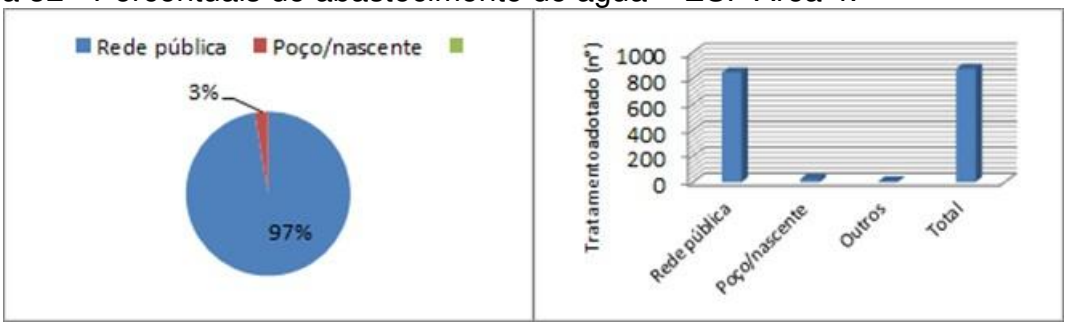
No segmento urbano Área 4 (Armação da Piedade e Costeira), a Tabela 49 apresenta dados declarados do tipo de abastecimento de água adotado nas 874 residências, indicando que 97% das residências são atendidas por rede pública e 3% são abastecidas por poço ou nascente. A Figura 32 detalha os respectivos percentuais de tipo de abastecimento declarados.

Tabela 49 - Dados de Abastecimento de água do segmento urbano – ESF Área 4.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede pública (SAMAE)	846	96,8
Poço/nascente	23	2,63
Outros	5	0,57
Total	874	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 32 - Percentuais de abastecimento de água – ESF Área 4.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

5.4.2 Dados referentes ao segmento urbano – Equipe ESF Área 5

No segmento urbano Área 5 (Ganchos do Meio, Ganchos de Fora e Palmas), a Tabela 50 apresenta dados declarados do tipo de abastecimento de água

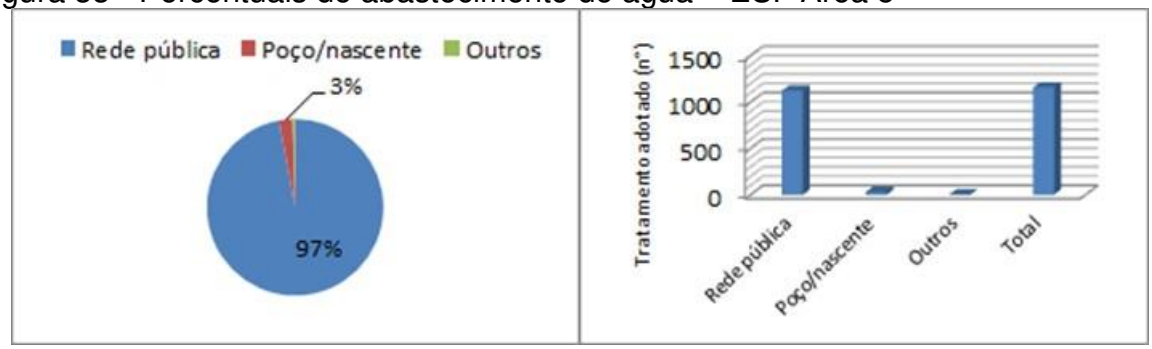
adotado nas 1.157 residências, indicando que 97% das residências são atendidas por rede pública e 3% são abastecidas por poço ou nascente. A Figura 33 detalha os respectivos percentuais de tipo de abastecimento declarados.

Tabela 50 - Dados de Abastecimento de água do segmento urbano – ESF Área 5.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede pública (SAMAE)	1123	97,06
Poço/nascente	29	2,51
Outros	5	0,43
Total	1.157	100

Fonte: SIAB/ESF – 2015.

Figura 33 - Percentuais de abastecimento de água – ESF Área 5



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

5.4.3 Dados consolidados ESF/SIAB do município de Governador Celso Ramos

Agregando os dados de Consolidado Urbano, a Tabela 51 apresenta dados declarados do tipo de abastecimento de água adotado nas 4.568 residências cadastradas para o município de Governador Celso Ramos. Os dados de abastecimento indicam que 95% das residências são atendidas por rede SAMAE e 5% são abastecidas por poço ou nascente. Dados do SNIS ano base 2012 indicam 99,16% de população total tem atendimento por SAMAE, indicando semelhança nos dados.

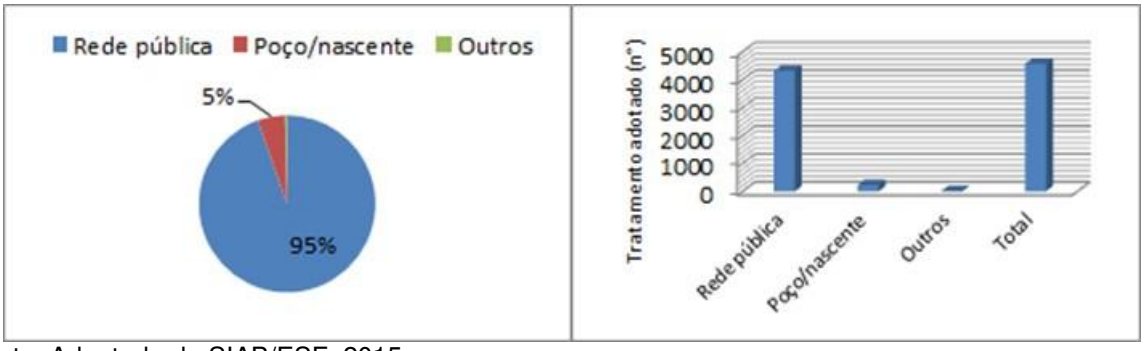
Tabela 51 - Dados de Abastecimento de água do município de Governador Celso Ramos.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede pública (SAMAE)	4.321	94,59
Poço/nascente	230	5,04
Outros	17	0,37
Total	4.568	100,00

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

A Figura 34 indica 95% de atendimento por rede pública, 5% por poços ou nascente.

Figura 34 - Percentuais de abastecimento em domicílio no município de Governador Celso Ramos.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

5.4.4 Comparativo com dados do Censo IBGE 2010 de Governador Celso Ramos

Dados do Censo IBGE 2010 indicam 237 domicílios rurais, 3.879 domicílios urbanos e 4.116 domicílios totais para Governador Celso Ramos.

Conforme dados do Censo IBGE 2010, a Tabela 52 apresenta dados referentes ao tipo de abastecimento adotado em 3.879 domicílios urbanos recenseados (ano-base 2010) para o município de Governador Celso Ramos. Os dados de abastecimento de água indicam que 93,5% dos domicílios são atendidos por rede geral e 5,7% são abastecidos por poço ou nascente.

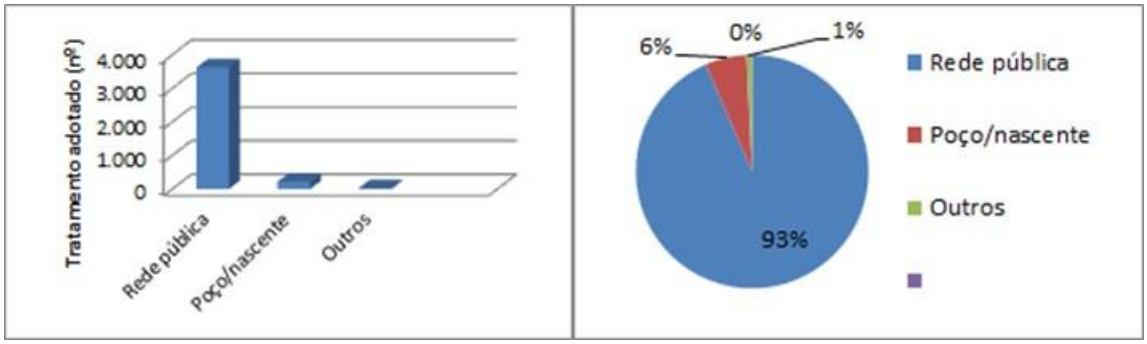
Tabela 52 - Dados de Abastecimento de água em domicílios urbanos do município de Governador Celso Ramos.

Abastecimento de água	Nº domicílios	Percentual (%)
Rede geral (pública)	3.626	93,5
Poço/nascente	223	5,7
Outra forma (rio, açude, lago, igarapé)	30	0,8
Total	3.879	100

Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Dados do IBGE/2010 na Figura 35 indicam que 93,5% dos domicílios são abastecidos por rede pública e 5,7% dos domicílios são abastecidos por poço/nascente.

Figura 35 - Percentuais de abastecimento em domicílios urbanos de Governador Celso Ramos.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

Conforme dados do Censo IBGE 2010, Tabela 53 apresenta dados referentes ao tipo de abastecimento adotado em 237 domicílios rurais recenseados (ano-base 2010) para o município de Governador Celso Ramos. Os dados de abastecimento de água indicam que 80,2% dos domicílios são atendidos por rede geral e 19,8% são abastecidos por poço ou nascente.

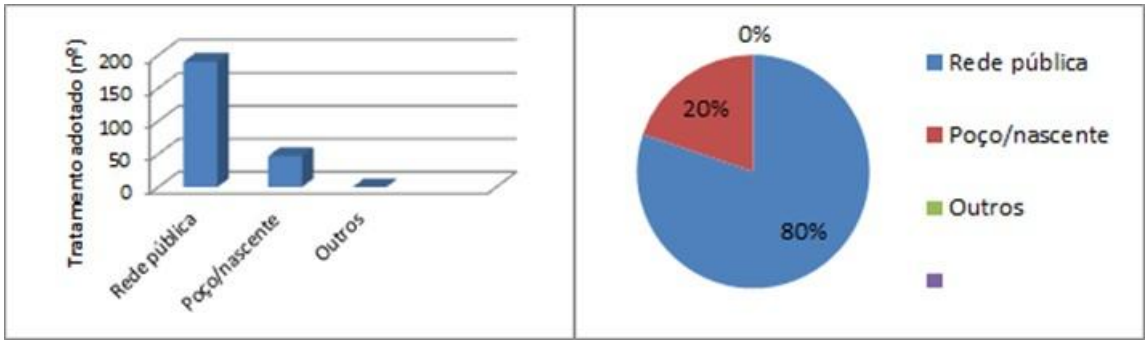
Tabela 53 - Dados de Abastecimento de água em domicílios rurais do município de Governador Celso Ramos.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede geral (pública)	190	80,2
Poço/nascente	47	19,8
Outros (rio, açude, lago, igarapé)	0	0,0
Total	237	100

Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Percentuais de abastecimento de água em domicílios rurais indicam que 19,8% dos domicílios são abastecidos por poço/nascente e 80,2% dos domicílios são abastecidos por rede pública (Figura 36).

Figura 36 - Percentuais de abastecimento em domicílios rurais de Governador Celso Ramos.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

Conforme dados do Censo IBGE 2010, a Tabela 54 apresenta dados referentes ao tipo de abastecimento adotado no município de Governador Celso Ramos considerando 4.116 domicílios recenseados (ano-base 2010). Os dados de abastecimento de água indicam que 92,7% dos domicílios são atendidos por rede geral e 6,6% são abastecidos por poço ou nascente.

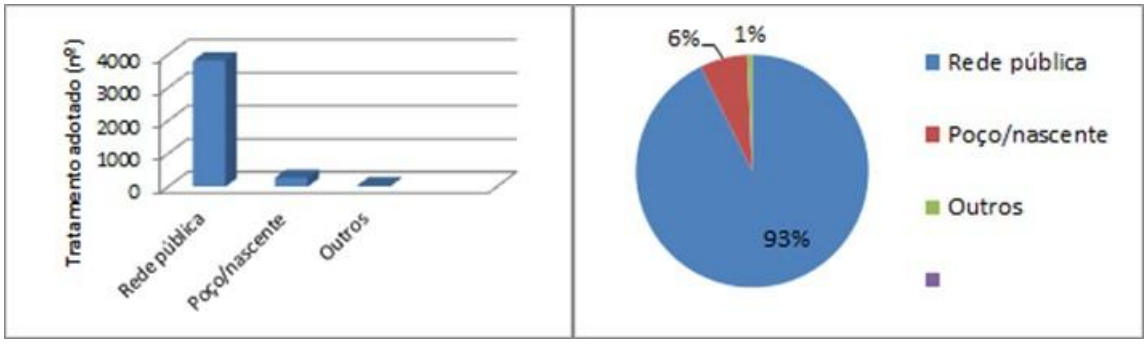
Tabela 54 - Dados de Abastecimento de água em domicílios do município de Governador Celso Ramos.

Abastecimento de água	Nº residências	Percentual (%)
Rede geral (pública)	3816	92,7
Poço/nascente	270	6,6
Outros (rio, açude, lago, igarapé)	30	0,7
Total	4116	100

Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

Percentuais de abastecimento de água da Figura 37 indicam que 92,7% dos domicílios são abastecidos por rede pública e 6,6% dos domicílios são abastecidos por poço/nascente, indicando grande semelhança com dados declarados de ESF/SIAB que apresentaram 95% por rede pública e 5% por poço/nascente. O SNIS/2012 apresenta Índice de atendimento total para Governador Celso Ramos de água de 99,16%.

Figura 37 - Percentuais de abastecimento de água no município de Governador Celso Ramos.



Fonte: Adaptado de IBGE, 2010.

5.5 DADOS SOBRE QUALIDADE DE ÁGUA DE ABASTECIMENTO

5.5.1 Definições sobre Qualidade de Água de Abastecimento

As definições e conceitos referentes à qualidade de água para abastecimento descritos em sequência foram extraídos da Portaria n° 2.914 de 12

de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde.

- Água potável – água que atenda ao padrão de potabilidade da Portaria n° 2.914/2011 e que não ofereça riscos à saúde;

- Sistema de abastecimento de água para consumo humano – instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável por meio de rede de distribuição;

- Solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano – modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial;

- Controle da qualidade da água para consumo humano – conjunto de atividades, exercidas regularmente pelo responsável pelo sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição;

- Vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas regularmente pela autoridade de saúde pública para verificar o atendimento à Portaria n° 2.914/2011, considerados os aspectos socioambientais e a realidade local, para avaliar se a água consumida pela população apresenta risco à saúde humana;

- Coliformes totais (bactérias do grupo coliforme) – bacilos gram negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a 35,0 ± 0,5oC em 24-48 horas, e que podem apresentar atividade da enzima ß - galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo;

- Coliformes termotolerantes – subgrupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a 44,5 ± 0,2oC em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal;

- *Escherichia coli* – bactéria do grupo coliforme que fermenta a lactose e manitol, com produção de ácido e gás a 44,5 ± 0,2oC em 24 horas, produz indol a

partir do triptofano, oxidase negativa, não hidroliza a uréia e apresenta atividade das enzimas ß galactosidase e ß glucoronidase, sendo considerada o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos;

- Contagem de bactérias heterotróficas – determinação da densidade de bactérias que são capazes de produzir unidades formadoras de colônias (UFC), na presença de compostos orgânicos contidos em meio de cultura apropriada, sob condições preestabelecidas de incubação: 35,0, ± 0,5oC por 48 horas;

- Cianobactérias – microrganismos procarióticos autotróficos, também denominados como cianofíceas (algas azuis), capazes de ocorrer qualquer manancial superficial especialmente naqueles com elevados níveis de nutrientes (nitrogênio e fósforo), podendo produzir toxinas com efeitos adversos à saúde; e

- Cianotoxinas - toxinas produzidas por cianobactérias que apresentam efeitos adversos à saúde por ingestão oral.

5.5.2 Considerações sobre Programas de Controle e Vigilância da Qualidade da Água

Muitas enfermidades são ocasionadas pelo consumo de água contaminada por agentes patogênicos como bactérias, vírus, protozoários, helmintos e substâncias químicas. Conforme Art. 3° da Portaria n° 2.914/2011, toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente por meio de sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, deve ser objeto de controle e vigilância da qualidade de água.

Conforme Portaria n° 2.914/2011, o controle da qualidade da água é de responsabilidade de quem oferece o abastecimento coletivo ou de quem presta serviços alternativos de distribuição. No entanto, cabe às autoridades de saúde pública das diversas instâncias de governo a missão de verificar se a água consumida pela população atende às determinações desta portaria, inclusive no que se refere aos riscos que os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde pública.

Conforme art. 12° da Portaria n° 2.914/2011, são deveres e obrigações das Secretarias Municipais de Saúde, exercer a vigilância da qualidade da água em

sua área de competência, em articulação com os responsáveis pelo controle de qualidade da água, de acordo com as diretrizes do SUS.

Para desenvolver ações contínuas que garantam à população o acesso à água de qualidade compatível com o padrão de potabilidade, foi criado o programa VIGIAGUA – Vigilância em Saúde Ambiental relacionado a Qualidade da Água para Consumo Humano.

Para operacionalizar as ações da VIGIAGUA, foi elaborado um Programa Nacional, baseado em diretrizes do Sistema Único de Saúde - SUS, pela Coordenação Geral de Vigilância Ambiental em Saúde - CGVAM, da Secretaria de Vigilância em Saúde - SVS. Os objetivos deste programa consistem em:

- Reduzir a morbi-mortalidade por doenças e agravos de transmissão hídrica, por meio de ações de vigilância sistemática da qualidade da água consumida pela população;

- Buscar a melhoria das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano;

- Avaliar e gerenciar o risco à saúde das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água;

- Monitorar sistematicamente a qualidade da água consumida pela população, nos termos da legislação vigente;

- Informar a população sobre a qualidade da água e riscos à saúde;

- Apoiar o desenvolvimento de ações de educação em saúde e mobilização social; e

- Coordenar o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água (SISAGUA).

O VIGIAGUA foi concebido tomando por base os princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde - SUS, com indicadores de qualidade da água para consumo humano definido por meio de metodologia proposta pela Organização Mundial da Saúde - OMS, que subsidiaram o desenvolvimento do Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano – SISAGUA.

O SISAGUA foi estruturado em 03 módulos de entrada de dados, sendo:

- Cadastro: Para registrar as informações referentes aos sistemas e

soluções alternativas de abastecimento;

- Controle: Para alimentar o sistema com as informações encaminhadas pelos prestadores de serviços, responsáveis pelos sistemas de abastecimento e soluções alternativas coletivas; e

- Vigilância: Para alimentar o SISAGUA com as informações dos resultados das análises físico-químicas, bacteriológicas, entre outras, incluindo informações referentes à inspeção sanitária realizadas nas diversas formas de abastecimento pelo setor saúde.

- O Programa VIGIAGUA/SISAGUA – Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano monitora a qualidade da água dos municípios catarinenses através de um sistema eletrônico via *web*.

- A Vigilância Sanitária de cada município tem a obrigação de realizar a coleta e análise da qualidade da água e encaminhar para a Diretoria de Vigilância Sanitária. A quantidade de coletas periódicas realizadas em cada município é definida conforme o número de habitantes do local. As coletas são feitas pela Vigilância Municipal. Com base nos laudos que mostram se a qualidade da água está em acordo ou desacordo, a Diretoria de Vigilância Sanitária elabora planilhas com os resultados e encaminha cópia também para a Procuradoria dos municípios.

Conforme dados do GESAM/LACEN, com a implantação e implementação do Sistema de Gerenciamento da Qualidade dos Laboratórios Centrais de Saúde Pública - LACEN através de um novo sistema de registro de amostras para alimentar o SISAGUA, os municípios devem apresentar:

- Módulo Cadastro - Dentro do SISAGUA;

- Relatório Anual do SISAGUA;

- Alimentação do sistema com os laudos de análises de água da Vigilância; e

- Cobrança dos prestadores de serviços de abastecimento de água de informações sobre plano de amostragem e qualidade da água, a fim de que possam elaborar e enviar o Relatório Anual sobre a qualidade, quantidade e frequência da inserção de informações do VIGIAGUA no referido sistema.

A gerência que trata dos assuntos relacionados aos agravos à saúde humana decorrentes da contaminação da água, ar e solo provocado de forma direta

ou indireta pela ação do homem é a Gerência em Saúde Ambiental - GESAM. Entre suas atribuições estão a fiscalização e orientação nos estabelecimentos que lhe forem pertinentes para emissão de alvarás sanitários e o atendimento de denúncias feitas pela população.

Atualmente as principais atividades desenvolvidas pela GESAM são as seguintes:

- Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano;
- Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde;
- Programa Estadual de Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos;
- Programa VIGIAGUA/SISAGUA - Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano - Consiste em monitorar a qualidade da água dos municípios catarinenses através de um sistema eletrônico via *web*;
- Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde - Fiscalização nos estabelecimentos de saúde que produzem resíduos hospitalares, de acordo com a RDC n° 306/03 da ANVISA;
- Programa Estadual de Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos que consiste em fiscalizar o transporte de produtos perigosos que circulam no Estado de Santa Catarina. O programa envolve também outros órgãos estaduais;
- Rota Segura - Fiscalização em estabelecimentos ao longo das rodovias federais, visando à proteção dos turistas que vêm ao Estado em época de temporada de verão;
- Monitoramento do vírus transmissor da cólera; e
- Vigilância da destinação de elementos sanitários;

Considerando os conceitos da Portaria n° 2.914/2011, os sistemas de abastecimento no município de Governador Celso Ramos podem ser:

- Sistemas de Abastecimento de Água Potável (SAA);
- Sistemas de Abastecimento por Solução Alternativa Coletiva (SAC);
- Sistemas de Abastecimento por Solução Alternativa Individual (SAI).

5.5.3 Considerações sobre monitoramento do SAMAE Governador Celso Ramos

Em Governador Celso Ramos, o Sistema de Abastecimento de Água – SAA, operado pelo SAMAE, apresenta atendimento a 7.265 residências. Dados do SAMAE indicam uma população (fixa e flutuante) atendida de 29.060 habitantes.

O SAMAE executa monitoramento do Sistema de Abastecimento de Água - SAA de Governador Celso Ramos, porém, não atendendo a planos de amostragens de água bruta, saída de tratamento e distribuição conforme exigências de art. 40 e Anexos VII, VIII, IX, X, XII, XIII e XIV da Portaria n° 2.914/2011. Os principais parâmetros monitorados na saída de tratamento e rede de distribuição são pH, turbidez, cor aparente, cloro residual livre, fluoretos, coliformes totais e coliformes termotolerantes.

As amostras são coletadas em cavaletes, prevenindo a contaminação de reservatórios e/ou caixas d'água e torneiras de banheiros e cozinhas. De acordo com o art. 20º e 21º da Portaria nº 2.914/2011, competem ao SAMAE, estruturar laboratório próprio, conveniados ou subcontratados para análises dos parâmetros estabelecidos nesta Portaria, desde que se comprove a existência de sistema de gestão da qualidade, conforme os requisitos especificados na NBR ISO/IEC 17025:2005.

De acordo com o art. 22º da Portaria nº 2.914/201, as metodologias analíticas dos laboratórios devem atender a normas nacionais ou internacionais mais recentes, tais como: I - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de autoria das instituições American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Environment Federation (WEF); II - United States Environmental Protection Agency (USEPA); III - normas publicadas pela International Standartization Organization (ISO); e IV - metodologias propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

5.5.3.1 Dados de número de análises realizadas e exigidas conforme Portaria nº 2914/2011

A Tabela 55 detalha o monitoramento mensal na Saída do Tratamento englobando todos os SAA em Governador Celso Ramos conforme ano base 2014,

tendo em vista nº de amostras previstas, realizadas e não conformes de turbidez, cor, pH, flúor, coliformes totais e coliformes totais, não atendendo aos Anexos XII e XIII da Portaria nº 2914/2011. Considerando que SAMAE tem 10 SAA com mananciais superficiais, seriam previstas 3.600 amostras mensais para turbidez, cor, pH, flúor e 80 amostras previstas mensais para coliformes totais e fecais. Está sendo implantado Laboratório de Controle de Qualidade de Água em GCR para melhorar atendimento de plano de monitoramento.

A Tabela 56 detalha o monitoramento mensal no Sistema de Distribuição para SAA Governador Celso Ramos conforme ano base 2014, tendo em vista nº de amostras previstas, realizadas e não conformes, atendendo parcialmente aos Anexos XII e XIII da Portaria nº 2914/2011, considerando que os 10 SAA se referem a apenas um sistema de distribuição.

A Tabela 57 detalha as análises realizadas entre 23.07.2014 e 03.12.2014 da Saída do Tratamento de SAA Governador Celso Ramos. Tabela 58 detalha as análises realizadas entre 23.07.2014 e 03.12.2014 do Sistema de Distribuição de SAA Governador Celso Ramos.

Tabela 55 – Monitoramento mensal de Saída de Tratamento para SAA Governador Celso Ramos – Ano base 2014.

Mês	Turbidez-Nº de analises exigidas	Turbidez-Nº realizadas	Turbidez-Nº não conformes	Turbidez-Valor Médio	Valor Máximo	Limite conf. Portaria nº 2914/ 2011 (uT)	Cor-Nº de analises exigidas	Cor-Nº realizadas	Cor-Nº não conformes	Cor-Valor Médio	Valor Máximo	Limite conf. Portaria nº 2914/ 2011 (uH)	pH-Nº de analises exigidas	pH-Nº realizadas	pH-Nº não conformes	Valor Médio	Valor Máximo	Valor Mímino	Limite conf. Portaria nº 2914/ 2011	Cloro-Nº de analises exigidas	Cloro-Nº realizadas	Cloro-Nº não conformes	Valor Médio	Valor Máximo	Valor Mímino	Limite conf. Portaria nº 2914/ 2011	Fluor-Nº de analises exigidas	Fluor-Nº realizadas	Fluor-Nº não conformes	Valor Médio	Valor Máximo	Valor Mímino	Limite conf. Portaria nº 2914/ 2011	C. Totais -Nº de analises exigidas	C. Totais -Nº realizadas	C. totais -Nº não conformes	Limite conf. Portaria nº 2914/ 2011	C. Termotorerantes Nº de analises exigidas	C. Termotolerantes Nº realizadas	C. Termotorerantes Nº não conformes	Limite conf. Portaria nº 2914/ 2011
Janeiro	360					5	360					15	360						6,0 - 9,5	360						0,2 - 2	360						máx. 1,5	08			ausência em 100 ml	08			ausência em 100 ml
Fevereiro	360					5	360					15	360						6,0 - 9,5	360						0,2 - 2	360						máx. 1,5	08			ausência em 100 ml	08			ausência em 100 ml
Março	360					5	360					15	360						6,0 - 9,5	360						0,2 - 2	360						máx. 1,5	08			ausência em 100 ml	08			ausência em 100 ml
Abril	360					5	360					15	360						6,0 - 9,5	360						0,2 - 2	360						máx. 1,5	08			ausência em 100 ml	08			ausência em 100 ml
Maio	360					5	360					15	360						6,0 - 9,5	360						0,2 - 2	360						máx. 1,5	08			ausência em 100 ml	08			ausência em 100 ml
Junho	360					5	360					15	360						6,0 - 9,5	360						0,2 - 2	360						máx. 1,5	08			ausência em 100 ml	08			ausência em 100 ml
Julho	360	2,0	0,0	0,6	0,8	5	360	2,0	0,0	1,6	3,2	15	360	2,0	0,0	6,9	7,2	6,6	6,0 - 9,5	360	4,0	0,0	0,7	0,8	0,4	0,2 - 2	360	2,0	0,0	0,1	0,2	0,0	máx. 1,5	08	2,0	0,0	ausência em 100 ml	08	2,0	0,0	ausência em 100 ml
Agosto	360	6,0	0,0	0,5	0,7	5	360	6,0	0,0	0,0	0,0	15	360	6,0	0,0	6,9	7,22	6,57	6,0 - 9,5	360	6,0	0,0	0,97	0,6	1,8	0,2 - 2	360	4,0	0,0	0,12	0,18	0,05	máx. 1,5	08	4,0	1,0	ausência em 100 ml	08	4,0	0,0	ausência em 100 ml
Setembro	360	6,0	1,0	5,25	1,29	5	360	6,0	1,0	5,48	20,7	15	360	6,0	0,0	7,04	7,48	6,79	6,0 - 9,5	360	6,0	1,0	0,93	2,2	0,0	0,2 - 2	360	6,0	0,0	0,2	0,29	0,15	máx. 1,5	08	7,0	1,0	ausência em 100 ml	08	7,0	1,0	ausência em 100 ml
Outubro	360	3,0	0,0	1,56	3,33	5	360	3,0	1,0	7,87	20,4	15	360	3,0	0,0	7,01	7,11	6,89	6,0 - 9,5	360	3,0	0,0	0,47	0,8	0,2	0,2 - 2	360	3,0	0,0	0,1	0,08	0,16	máx. 1,5	08	3,0	0,0	ausência em 100 ml	08	3,0	0,0	ausência em 100 ml
Novembro	360	5,0	0,0	0,97	2,81	5	360	5,0	1,0	9,62	23,9	15	360	5,0	0,0	6,93	7,14	6,67	6,0 - 9,5	360	5,0	3,0	0,28	0,8	0,0	0,2 - 2	360	0,0	0,0				máx. 1,5	08	0,0		ausência em 100 ml	08	0,0		ausência em 100 ml
Dezembro	360	2,0	0,0	0,61	0,69	5	360	2,0	0,0	3,15	5,4	15	360	2,0	0,0	7,14	7,16	7,12	6,0 - 9,5	360	2,0	1,0	1,10	2,2	0,0	0,2 - 2	360	0,0					máx. 1,5	08	2,0	2,0	ausência em 100 ml	08	2,0	0,0	ausência em 100 ml
TOTAL	4320	24,0	1,0	1,6	1,6	5	4320	24,0	3,0	4,6	12,3	15	4320	24,0	0,0	7,0	7,2	6,8	6,0 - 9,5	4320	26,0	5,0	0,7	1,2	0,4	0,2 - 2	4320	15,0	0,0				max. 1,5	96	18,0	4,0	ausência em 100 ml	96	18,0	1,0	ausência em 100 ml

Fonte: Adaptado de Análises de controle e monitoramento da qualidade da água (FUNASA/SAMAE/Governador Celso Ramos).

Tabela 56 – Monitoramento mensal de Distribuição – SAA Governador Celso Ramos – Ano base 2014.

	PARÂMETROS																			
	Turbidez (uT)				Cor (uH)				Cloro Residual Livre (mg/L)				Coliformes Totais				Coliformes Termotolerantes(E. Coli)			
Mês	Turbidez-Nº de analises exigidas	Turbidez-Nº realizadas	Turbidez-Nº não conformes	Limite conf. Portaria nº 2914/ 2011 (uT)	Cor-Nº de analises exigidas	Cor-Nº realizadas	Cor-Nº não conformes	Limite conf. Portaria nº 2914/ 2011 (uH)	Cloro-Nº de analises exigidas	Cloro-Nº realizadas	Cloro-Nº não conformes	Limite conf. Portaria nº 2914/ 2011	C. Totais -Nº de analises exigidas	C. Totais -Nº realizadas	C. totais -Nº não conformes	Limite conf. Portaria nº 2914/ 2011	C. Termotorerantes Nº de analises exigidas	C. Termotolerantes Nº realizadas	C. Termotorerantes Nº não conformes	Limite conf. Portaria nº 2914/ 2011
Janeiro	32	00		5	10	00		15	32	00		0,2 - 2	32	00		ausência em 100 ml	32	00		ausência em 100 ml
Fevereiro	32	00		5	10	00		15	32	00		0,2 - 2	32	00		ausência em 100 ml	32	00		ausência em 100 ml
Março	32	00		5	10	00		15	32	00		0,2 - 2	32	00		ausência em 100 ml	32	00		ausência em 100 ml
Abril	32	00		5	10	00		15	32	00		0,2 - 2	32	00		ausência em 100 ml	32	00		ausência em 100 ml
Maio	32	00		5	10	00		15	32	00		0,2 - 2	32	00		ausência em 100 ml	32	00		ausência em 100 ml
Junho	32	00		5	10	00		15	32	00		0,2 - 2	32			ausência em 100 ml	32	00		ausência em 100 ml
Julho	32	54	00	5	10	54	00	15	32	55	22	0,2 - 2	32	08	01	ausência em 100 ml	32	08	01	ausência em 100 ml
Agosto	32	83	03	5	10	83	03	15	32	83	42	0,2 - 2	32	16	03	ausência em 100 ml	32	16	01	ausência em 100 ml
Setembro	32	105	11	5	10	105	18	15	32	108	54	0,2 - 2	32	32	16	ausência em 100 ml	32	32	10	ausência em 100 ml
Outubro	32	53	03	5	10	53	10	15	32	53	31	0,2 - 2	32	16	06	ausência em 100 ml	32	16	04	ausência em 100 ml
Novembro	32	76	03	5	10	76	12	15	32	76	34	0,2 - 2	32	23	13	ausência em 100 ml	32	23	03	ausência em 100 ml
Dezembro	32	26	00	5	10	26	00	15	32	28	12	0,2 - 2	32	27	00	ausência em 100 ml	32	27	06	ausência em 100 ml
TOTAL	384	397	20	5	120	397	43	15	384	403	195	0,2 - 2	384	122	39	ausência em 100 ml	384	122	25	ausência em 100 ml

Fonte: Adaptado de Análises de controle e monitoramento da qualidade da água (FUNASA/SAMAE/Governador Celso Ramos)

Tabela 57 – Dados de análises – Saída de tratamento – SAA Governador Celso Ramos – Ano base 2014.

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
VMP				6,0 - 9,5	15	5	0,2 - 2,0	1,5	ausência em 100 ml	ausência em 100 ml
420/2014	23/07/14 16:09 Hs	17	15:17 Saída do Tratamento Armação - Fazenda da Armação	7,2	3,2	0,37	0,4	0,02	ausente	ausente
424/2014	23/07/14 16:41 Hs	21	15:21 Saída do Tratamento de Palmas				0,6		ausente	ausente
450/2014	29/07/14 15:53 Hs	17	16:17 Saída do Tratamento Armação - Fazenda da Armação	6,7	0	0,78	0,8	0,16		
454/2014	29/07/14 16:20 Hs	21	16:21 Saída do Tratamento de Palmas	6,64			0,8			
480/2014	05/08/14 16:00 Hs	17	17:17 Saída do Tratamento Armação - Fazenda da Armação	6,83	0	0,62	0,8	0,15	presente	ausente
484/2014	05/08/14 16:43 Hs	21	17:21 Saída do Tratamento de Palmas	6,93	0	0,35	1,8	0,05	ausente	ausente
532/2014	13/08/14 18:03 Hs	17	18:17 Saída do Tratamento Armação - Fazenda da Armação	6,57	0	0,72	0,8		ausente	ausente
536/2014	13/08/14 17:27 Hs	21	18:21 Saída do Tratamento de Palmas	6,82	0	0,42	0,8		ausente	ausente
582/2014	25/08/14 15:57 Hs	17	19:17 Saída do Tratamento da Armação	7,22	0	0,49	1	0,18		
586/2014	25/08/14 16:28 Hs	21	19:21 Saída do Tratamento de Palmas	6,95	0	0,3	0,6	0,11		
612/2014	03/09/14 17:20 Hs	17	20:17 Saída do Tratamento da Armação	6,88	5,4	0,76	0	0,22		
616/2014	03/09/2014	21	20:21 Saída do Tratamento de Palmas						ausente	ausente
642/2014	03/09/14 17:20 Hs	17	21:17 Saída do Tratamento da Armação	7,02	3,3	0,47	0,4	0,29	ausente	ausente

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
646/2014	10/09/14 16:51 hs	21	21:21 Saída do Tratamento de Palmas	7,17	1,7	0,28	2,2	0,21	ausente	ausente
682/2014	22/09/14 16:55 Hs	17	22:17 Saída do Tratamento da Armação	6,79	1,8	0,7	0,8	0,15	ausente	ausente
686/2014	22/09/14 15:27 hs	21	22:21 Saída do Tratamento de Palmas	6,91	0	0,3	1,4	0,17	ausente	ausente
712/2014	30/09/14 16:00 Hs	17	23:17 Saída do Tratamento da Armação	7,48	20,7	5,25	0,8	0,15	presente	presente
716/2014	30/09/2014	21	23:21 Saída do Tratamento de Palmas						ausente	ausente
742/2014	07/10/14 15:28 Hs	17	24:17 Saída do Tratamento da Armação	7,11	1,7	0,54	0,2	0,09	ausente	ausente
746/2014	07/10/14 15:02 Hs	21	24:21 Saída do Tratamento de Palmas	7,04	1,5	0,8	0,8	0,16	ausente	ausente
772/2014	15/10/14 10:02 Hs	17	25:17 Saída do Tratamento da Armação	6,89	20,4	3,33	0,4	0,08	ausente	ausente
776/2014	15/10/2014	21	25:21 Saída do Tratamento de Palmas	Amostra do físico químico não foi enviada ao laboratório						
853/2014	11/11/14 15:40 Hs	17	28:17 Saída do Tratamento da Armação	6,98	3,3	0,54	0			
857/2014	11/11/14 16:20Hs	21	28:21 Saída do Tratamento de Palmas	7,14	4,3	0,46	0,6			
883/2014	19/11/14 16:35 Hs	17	29:17 Saída do Tratamento da Armação	6,67	23,9	2,81	0			
887/2014	19/11/14 16:58Hs	21	29:21 Saída do Tratamento de Palmas	A amostra não foi enviada ao laboratório						
914/2014	26/11/14 16:00 Hs	17	30:17 Saída do Tratamento da Armação	7,09	9,9	0,56	0			
918/2014	26/11/14 16:30Hs	21	30:21 Saída do Tratamento de Palmas	6,78	6,7	0,49	0,8			
941/2014	03/12/14 15:59 Hs	17	31:17 Saída do Tratamento da Armação - Fazenda da Armação	7,12	5,4	0,53	0		presente	ausente

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
945/2014	03/12/14 16:36 Hs	21	31:21 Saída do Tratamento de Palmas - Palmas	7,16	0,9	0,69	2,2		presente	ausente

Fonte: Adaptado de Análises de controle e monitoramento da qualidade da água (FUNASA/SAMAE/Governador Celso Ramos).

Tabela 58 – Dados de análises – Saída de distribuição – SAA Governador Celso Ramos – Ano base 2014.

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
			VMP	6,0 - 9,5	15	5	0,2 - 2,0	1,5	ausência em 100 ml	ausência em 100 ml
404/2014	23/07/14 14:16 Hs	1	15:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	6,97	3,4	0,93	0	0,21		
405/2014	23/07/14 14:26 Hs	2	15:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	6,97	4,7	0,87	0	0,18		
406/2014	23/07/14 14:32 Hs	3	15:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	6,98	7,3	1,85	0	0,26		
407/2014	23/07/14 14:38 Hs	4	15:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	6,79	6,1	1,11	0	0,05		
408/2014	23/07/14 14:43 Hs	5	15:05 Escola Municipal Jordão - Jordão	6,8	4,2	0,26	0	0,11		
409/2014	23/07/14 14:47 Hs	6	15:06 Campo do Jordão - Jordão	6,97	4,2	0,34	0	0,03		
410/2014	23/07/14 14:52 Hs	7	15:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio				0			
411/2014	23/07/14 14:58 Hs	8	15:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	6,99	6,2	0,49	0	0,09		
412/2014	23/07/14 15:02 Hs	9	15:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	7,02	4,4	0,45	0	0		
413/2014	23/07/14 15:17 Hs	10	15:10 Centro de Evangelização CEAR	7,1	4,7	1,33	0,8	0,07		

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
414/2014	23/07/14 15:22 Hs	11	15:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	7,05	4,1	2,78	0,6	0,13	ausente	ausente
415/2014	23/07/14 15:28 Hs	12	15:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	7,1	3,0	0,84	3,2	0,16	ausente	ausente
416/2014	23/07/14 15:39 Hs	13	15:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	7,12	4,0	2,22	1,2	0,06	ausente	ausente
417/2014	23/07/14 15:44 Hs	14	15:14 Bar da Caeira - Caeira	7,12	3,2	0,68	1,2	0,06		
418/2014	23/07/14 15:55 Hs	15	15:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	7,13	5,5	1,21	0	0,04		
419/2014	23/07/14 16:02 Hs	16	15:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	7,15	2,7	0,37	0,4	0,16		
421/2014	23/07/14 16:16 Hs	18	15:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	7,19	1,3	0,56	0,4	0		
422/2014	23/07/14 16:25 Hs	19	15:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	7,2	2,1	0,45	0,4	0	ausente	ausente
423/2014	23/07/14 16:30 Hs	20	15:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	7,23	2,5	0,45	0,4	0,07		
425/2014	23/07/14 16:49 Hs	22	15:22 Auto Escola Palmas - Palmas	7,2	4,0	0,31	0,4	0		
426/2014	23/07/14 16:53 Hs	23	15:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	7,18	3,2	0,61	0,4	0	presente	presente
427/2014	23/07/14 16:58 Hs	24	15:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	7,22	1,9	0,84	0,4	0		
427/2014	23/07/14 17:02 Hs	25	15:25 Supermercado do Batata - Palmas	7,2	3,2	0,24	0,4	0		

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
429/2014	23/07/14 17:11 Hs	26	15:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	7,24	3,0	0,84	1,4	0,02	ausente	ausente
430/2014	23/07/14 17:15 Hs	27	15:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	7,21	3,4	1,14	1,6	0,02		
431/2014	23/07/14 17:22 Hs	28	15:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora	7,29	3,6	0,91	1,6	0	ausente	ausente
432/2014	23/07/14 17:28 Hs	29	15:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	7,3	4,6	1,43	1,6	0,3	ausente	ausente
433/2014	23/07/14 17:31 Hs	30	15:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	7,27	2,8	0,67		0,1		
434/2014	29/07/14 14:10 Hs	1	15:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	7	1,2	2,22	0	0,07		
435/2014	29/07/14 14:15 Hs	2	16:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	5,53	4	0,65	0	0,01		
436/2014	29/07/14 14:30 Hs	3	16:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	5,85	3,6	1,08	0			
437/2014	29/07/14 14:35 Hs	4	16:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	6,01	0	2,19	0	0,06		
438/2014	29/07/14 14:42 Hs	5	16:05 Escola Municipal Jordão - Jordão	6,12	0	0,53	0	0,09		
439/2014	29/07/14 14:45 Hs	6	16:06 Campo do Jordão - Jordão	5,99	3,7	0,73	0			
440/2014	29/07/14 14:50 Hs	7	16:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio	6,12	3,7	0,78	0	0,07		
441/2014	29/07/14 14:55 Hs	8	16:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	6,17	0	0,54	0	0,11		
442/2014	29/07/14 15:05 Hs	9	16:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	6,25	0	0,46	0			
443/2014	29/07/14 15:08 Hs	10	16:10 Centro de Evangelização CEAR	6,15	0	0,87	0,2	0,09		

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
444/2014	29/07/14 15:20 Hs	11	16:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	6,32	0,3	0,7	0			
445/2014	29/07/14 15:18 Hs	12	16:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,33	1,9	1	1,8			
446/2014	29/07/14 15:25 Hs	13	16:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,32	0	0,87	1	0,04		
447/2014	29/07/14 15:30 Hs	14	16:14 Bar da Caeira - Caeira	6,31	0	1,6	1			
448/2014	29/07/14 15:40 Hs	15	16:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	6,42	0	1,02	0	0,015		
449/2014	29/07/14 15:48 Hs	16	16:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	6,64	0	1,05	1,2			
451/2014	29/07/14 15:58 Hs	18	16:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	6,7	0	0,47	0,8			
452/2014	29/07/14 16:05 Hs	19	16:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	6,73	0	0,64	1,4			
423/2014	29/07/14 16:08 Hs	20	16:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	6,64			0,8			
455/2014	29/07/14 16:25 Hs	22	16:22 Auto Escola Palmas - Palmas	6,79	0	0,46	2,2			
456/2014	29/07/14 16:30 Hs	23	16:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	6,8	0,0	0,92	2,8			
457/2014	29/07/14 16:33 Hs	24	16:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	6,82	0,4	0,79	0,4			
458/2014	29/07/14 16:36 Hs	25	16:25 Supermercado do Batata - Palmas	6,78	0	1,19	1,2			
459/2014	29/07/14 16:40 Hs	26	16:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	6,79	0,0	0,87	0,6			
460/2014	29/07/14 16:46 Hs	27	16:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	6,73	0	0,91	0			

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
461/2014	29/07/14 16:28 Hs	28	16:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora	6,76	0	1,29	0,6			
462/2014	29/07/14 16:55 Hs	29	16:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	6,66	0,0	1,81	3	0,05		
463/2014	29/07/14 17:00 Hs	30	16:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	6,84	0,0	0,73	0,8			
464/2014	05/08/14 14:22 Hs	1	17:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	7,2	0	0,88	0			
465/2014	05/08/14 14:27 Hs	2	17:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	6,88	0	0,6	0	0,03		
466/2014	05/08/14 14:33 Hs	3	17:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	6,93	2,2	0,85	0			
467/2014	05/08/14 14:41 Hs	4	17:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	6,65	1,6	1,15	0			
468/2014	05/08/14 14:46 Hs	5	17:05 Escola Municipal Jordão - Jordão	6,6	0	0,46	0			
469/2014	05/08/14 14:48 Hs	6	17:06 Campo do Jordão - Jordão	5,87	3,2	1,63	0	0,07		
470/2014	05/08/14 14:55 Hs	7	17:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio	6,6	7,3	0,92	0		presente	ausente
471/2014	29/07/14 16:20 Hs	8	17:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	6,27	9,8	0,3	0	0,11		
472/2014	05/08/14 15:03 Hs	9	17:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	6,33	0,7	0,23	0			
473/2014	05/08/14 15:10 Hs	10	17:10 Centro de Evangelização CEAR	6,31	0,2	0,79	0,2	0		
474/2014	05/08/14 15:15 Hs	11	17:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	6,46	4,2	1,42	0			
475/2014	05/08/14 15:21 Hs	12	17:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,47	0,0	1,3	1,8	0,09	ausente	ausente

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
476/2014	05/08/14 15:32 Hs	13	17:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,45	0	1,44	1,6		ausente	ausente
477/2014	05/08/14 15:39 Hs	14	17:14 Bar da Caeira - Caeira	6,39	0	1,4	1,2			
478/2014	05/08/14 15:47 Hs	15	17:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	6,51	10,1	4,25	0			
479/2014	05/08/14 15:53 Hs	16	17:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	6,74	0	0,77	0,6			
481/2014	05/08/14 16:08 Hs	18	17:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	6,87	0	0,6	0,4			
482/2014	05/08/14 16:15 Hs	19	17:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	6,85	0	0,6	0,6		ausente	ausente
483/2014	05/08/14 16:18 Hs	20	17:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	6,9	0	0,63	0,4			
485/2014	05/08/14 16:52 Hs	22	17:22 Auto Escola Palmas - Palmas	6,88	0	0,62	1,2			
486/2014	05/08/14 16:56 Hs	23	16:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	6,76	0	0,4	1,4		ausente	ausente
487/2014	05/08/14 16:54 Hs	24	17:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	6,74	0	1,51	0			
488/2014	05/08/14 17:05 Hs	25	17:25 Supermercado do Batata - Palmas	6,82	0	0,81	0,6			
489/2014	05/08/14 17:09 Hs	26	17:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	6,78	1,9	1,66	2		ausente	ausente
490/2014	05/08/14 17:14 Hs	27	17:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	6,79	0,3	5,3	1,2			
491/2014	05/08/14 17:18 Hs	28	17:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora	6,63	10	4,02	1,2		ausente	ausente
492/2014	05/08/14 17:24 Hs	29	17:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	6,7	36,9	21,7	1,2	0,05	presente	ausente

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
493/2014	05/08/14 17:30 Hs	30	17:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	6,81	2,9	2,38	1,8	0,07		
516/2014	13/08/14 15:17 Hs	1	18:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	7,29	12,1	0,95	0			
517/2014	13/08/14 15:25 Hs	2	18:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	5,6	7,3	0,95	0			
518/2014	13/08/14 15:46 Hs	3	18:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	6,15	16,7	2,19	0			
519/2014	13/08/14 15:53 Hs	4	18:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	6,13	13,3	2,14	0			
520/2014	13/08/14 15:57 Hs	5	18:05 Escola Municipal Jordão - Jordão	6,05	10,3	0,57	0			
521/2014	13/08/14 15:59 Hs	6	17:06 Campo do Jordão - Jordão	6,15	13,3	2,2	0			
522/2014	13/08/14 16:03 Hs	7	18:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio	6,19	18,4	0,97	0		presente	presente
523/2014	13/08/14 16:06 Hs	8	18:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	6,51	17,7	0,51	0			
524/2014	13/08/14 16:10 Hs	9	18:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	6,54	17,5	0,46	0			
525/2014	13/08/14 16:18 Hs	10	18:10 Centro de Evangelização CEAR	6,44	11,4	4,16	0			
526/2014	13/08/14 16:22 Hs	11	18:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	6,57	11,6	12,96	0			
527/2014	13/08/14 16:26 Hs	12	18:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,56	14,8	2,3	0		ausente	ausente

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
528/2014	13/08/14 16:36 Hs	13	18:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,56	12,5	2,62	0,2		ausente	ausente
529/2014	13/08/14 16:41 Hs	14	18:14 Bar da Caeira - Caeira	6,54	11,3	1,55	0			
530/2014	13/08/14 16:51 Hs	15	18:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	Obs: Sem água no recipiente para o teste						
531/2014	13/08/14 16:59 Hs	16	18:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	6,58	0	0,77	0,4			
533/2014	13/08/14 17:11 Hs	18	18:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	6,73	0,1	0,73	0,6			
534/2014	13/08/14 17:15 Hs	19	18:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	6,77	0	0,74	0,4		ausente	ausente
535/2014	13/08/14 17:18 Hs	20	18:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	6,81	5,4	2,82	0,6			
537/2014	13/08/14 17:35 Hs	22	18:22 Auto Escola Palmas - Palmas	6,81	0,5	0,38	0,6			
538/2014	13/08/14 17:32 Hs	23	18:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	6,85	0	1,28	0,8		ausente	ausente
539/2014	13/08/14 17:36 Hs	24	18:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	6,83	0	0,31	0,6			
540/2014	13/08/14 17:40 Hs	25	18:25 Supermercado do Batata - Palmas	6,82	0	0,56	0,4			
541/2014	13/08/14 17:45 Hs	26	18:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	6,86	3,7	0,87	1,6		ausente	ausente
542/2014	13/08/14 17:50 Hs	27	18:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	6,87	0,3	1	1,4			
543/2014	13/08/14 17:50 Hs	28	18:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora	6,88	6,4	0,52	1,4		ausente	ausente
544/2014	13/08/14 17:56 Hs	29	18:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	6,88	1	1,66	2,8		ausente	ausente

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
545/2014	13/08/2014	30	18:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	6,93	5,4	1,75	2,6			
566/2014	25/08/14 14:15 Hs	1	19:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	7,04	9,3	0,74	0	0,2		
567/2014	25/08/14 14:24 Hs	2	19:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	7,04	4,3	0,42	0			
568/2014	25/08/14 14:29 Hs	3	19:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	7,1	11,5	0,99	0			
569/2014	25/08/14 14:38 Hs	4	19:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	7,05	8	1,03	0	0,19		
570/2014	25/08/14 14:42 Hs	5	19:05 Escola Municipal Jordão - Jordão	60,7	10,3	1,58	0	0,3		
571/2014	25/08/14 14:45 Hs	6	19:06 Campo do Jordão - Jordão	6,71	0	0,5	0			
572/2014	25/08/14 14:49Hs	7	19:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio	6,7	14,5	0,7	0	0,2		
573/2014	25/08/14 14:53 Hs	8	19:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	6,9	4,7	0,42	0	0,16		
574/2014	25/08/14 14:57 Hs	9	19:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	7,02	6,5	0,29	0			
575/2014	25/08/14 15:04 Hs	10	19:10 Centro de Evangelização CEAR	7,02	0,3	4,42	0,2	0,07		
576/2014	25/08/14 15:10 Hs	11	19:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	7,05	4	10,2	0,4			
577/2014	25/08/14 15:15 Hs	12	19:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,82	0	1,27	3,4			
578/2014	25/08/14 15:26 Hs	13	19:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	7,23	4,5	1,98	0,2	0,16		
579/2014	25/08/14 15:32 Hs	14	19:14 Bar da Caeira - Caeira	7,25	2,3	1,12	1			

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
580/2014	25/08/14 15:44 Hs	15	19:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	7,18	9,4	0,63	0	0,2		
581/2014	25/08/14 15:52 Hs	16	19:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	7,25	0	0,46	1			
583/2014	25/08/14 16:05 Hs	18	19:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	7,21	0	0,62	1			
584/2014	25/08/14 16:13 Hs	19	19:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	7,05	0	0,49	1,2			
585/2014	25/08/14 16:17 Hs	20	19:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	7	0	0,55	0,8			
587/2014	25/08/14 16:38 Hs	22	19:22 Auto Escola Palmas - Palmas	7,1	0	1,06	0,4			
588/2014	25/08/14 16:43 Hs	23	19:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	7	0	0,4	0,2			
589/2014	25/08/14 16:50 Hs	24	19:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	7,01	0	0,28	0			
590/2014	25/08/14 16:52 Hs	25	19:25 Supermercado do Batata - Palmas	7,2	0	0,28	0	0,2		
591/2014	25/08/14 17:00 Hs	26	19:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	7,11	2,2	0,78	0			
592/2014	25/08/14 17:03 Hs	27	19:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	7,16	1,1	1,01	0			
593/2014	25/08/14 17:08 Hs	28	19:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora	7,18	2,7	0,93	0,8			
594/2014	25/08/14 17:18 Hs	29	19:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	7,05	9	1,72	0,1	0,15		
595/2014	25/08/14 17:27 Hs	30	19:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	7,01	2	0,94	0,2			
596/2014	03/09/14 16:15 Hs	1	20:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	7,15	44,2	11,04	0	0,21		

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
597/2014	03/09/14 15:13 Hs	2	20:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	7,04	11,8	1,37	0			
598/2014	03/09/14 15:16 Hs	3	20:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	7,1	16,8	2,01	0			
599/2014	03/09/14 15:22 Hs	4	20:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	7,15	16,2	2,67	0	0,27		
600/2014	03/09/14 15:26 Hs	5	20:05 Escola Municipal Jordão - Jordão	6,38	15,8	1,66	0	0,17		
601/2014	03/09/14 15:30 Hs	6	20:06 Campo do Jordão - Jordão	6,5	12	4,7	0			
602/2014	03/09/14 15:33 Hs	7	20:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio	6,49	22,1	1,31	0	0,23		
603/2014	03/09/14 15:38 Hs	8	20:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	6,4	1	0,62	0	0,19		
604/2014	03/09/14 15:43 Hs	9	20:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	6,52	0,6	0,51	0			
605/2014	03/09/14 15:50 Hs	10	20:10 Centro de Evangelização CEAR	6,55	12,4	1,3	0	0,18		
606/2014	03/09/14 15:57 Hs	11	20:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	6,51	17,4	8,46	0		presente	presente
607/2014	03/09/14 15:59 Hs	12	20:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,52	0	1,25	0		ausente	ausente
608/2014	03/09/14 16:57 Hs	13	20:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,52	7,7	1,28	1	0,15	presente	presente
609/2014	03/09/14 17:00 Hs	14	20:14 Bar da Caeira - Caeira	6,52	1,2	1,25	0,8			
610/2014	03/09/14 17:10 Hs	15	20:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	6,49	3,3	1,36	0	0,26		
611/2014	03/09/14 17:15 Hs	16	20:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	6,63	8,5	1,12	0			

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
613/2014	03/09/14 17:27 Hs	18	20:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	7,41	6,8	1,15	0			
614/2014	03/09/14 17:34 Hs	19	20:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	7,39	9,6	0,98	0		presente	presente
615/2014	03/09/14 17:37 Hs	20	20:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	7,15	7,8	1,07	0			
617/2014	03/09/14 17:43 Hs	22	20:22 Auto Escola Palmas - Palmas	7,24	1,9	1,52	1,2			
618/2014	03/09/14 17:46 Hs	23	20:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	7,21	3,1	1,17	1,2		presente	presente
619/2014	03/09/14 17:50 Hs	24	20:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	7,22	8,1	1,96	0,8			
620/2014	03/09/14 17:53 Hs	25	20:25 Supermercado do Batata - Palmas	7,22	10,4	1,38	0,6	7,2		
621/2014	03/09/14 17:56 Hs	26	20:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	7,24	15,1	2,31	0,1		presente	presente
622/2014	03/09/2014	27	20:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	Não foi possível fazer a coleta da amostra por falta de torneira no local.						
623/2014	03/09/14 16:00 Hs	28	20:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora	7,2	21,4	3,38	0,1		presente	presente
624/2014	03/09/14 16:05 Hs	29	20:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	7,05	11,4	3,15	3,4	0,1	ausente	ausente
625/2014	03/09/14 16:09 Hs	30	20:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	7,05	12	3,11	0			
626/2014	10/09/14 14:43 Hs	1	21:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	7,47	10,3	9	0	0,07		
627/2014	10/09/14 14:50 Hs	2	21:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	7,3	5,1	0,75	0	0,09		
628/2014	10/09/14 15:16 Hs	3	21:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	7,31	8,1	0,92	0	0,07		

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
629/2014	10/09/14 15:03 Hs	4	21:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	7,08	1,3	1,04	0	0,11		
630/2014	10/09/14 15:08 Hs	5	21:05 Escola Municipal Jordão - Jordão	7,05	5,8	0,38	0	0		
631/2014	10/09/14 15:13 Hs	6	21:06 Campo do Jordão - Jordão	7,07	64	0,67	0			
632/2014	10/09/14 15:15 Hs	7	21:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio	6,84	7,3	0,71	0	0,19		
633/2014	10/09/14 15:20 Hs	8	21:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	7,05	2,4	0,49	0	0,03		
634/2014	10/09/14 15:23 Hs	9	21:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	6,91	0,47	0,47	0			
635/2014	10/09/14 15:30 Hs	10	21:10 Centro de Evangelização CEAR	6,78	3,9	1,06	0,2	0,13		
636/2014	10/09/14 15:34 Hs	11	21:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	6,98	4,7	5,53	0,2		presente	presente
637/2014	10/09/14 15:40 Hs	12	21:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,77	3,4	0,99	1		ausente	ausente
638/2014	10/09/14 15:53 Hs	13	21:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,88	5,6	0,71	0,2	0,12	ausente	ausente
639/2014	10/09/14 15:57 Hs	14	21:14 Bar da Caeira - Caeira	6,81	4,6	0,85	0,2			
640/2014	10/09/14 16:06 Hs	15	21:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	6,8	6,2	0,61	0			
641/2014	10/09/14 16:13 Hs	16	21:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	6,87	2,4	0,49	0,4			
643/2014	10/09/14 16:27 Hs	18	21:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	6,96	2	0,46	0,4			
644/2014	10/09/14 16:36 Hs	19	21:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	7,06	3,2	0,53	0,6		ausente	ausente

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
645/2014	10/09/14 16:40 Hs	20	21:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	6,91	1	0,44	0,4			
647/2014	10/09/14 16:58 Hs	22	21:22 Auto Escola Palmas - Palmas	7,13	0,4	0,5	2,6			
648/2014	10/09/14 17:02 Hs	23	21:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	7,28	2	0,45	2		ausente	ausente
649/2014	10/09/14 17:10 Hs	24	21:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	7,19	0,7	0,3	0,4			
650/2014	10/09/14 17:12 Hs	25	21:25 Supermercado do Batata - Palmas	7,26	2	0,47	2,2			
651/2014	10/09/14 17:20 Hs	26	21:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora				0,2		presente	presente
652/2014	10/09/14 17:25 Hs	27	21:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	7,25	3,2	1,61				
653/2014	10/09/14 17:30 Hs	28	21:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora				0		ausente	ausente
654/2014	10/09/14 17:32 Hs	29	21:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	7,26	5,9	1,53	2,4	0,19	ausente	ausente
655/2014	10/09/14 17:40 Hs	30	21:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	7,34	3	1,45	2,2			
666/2014	22/09/14 11:20 Hs	1	22:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	6,75	6,3	0,77	0	0,17		
667/2014	22/09/14 11:05 Hs	2	22:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	6,75	4,4	0,54	0	0,19		
668/2014	22/09/14 11:15 Hs	3	22:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	6,8	8,2	0,85	0			
669/2014	22/09/14 10:50 Hs	4	22:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	6,69	3,6	1,15	0	0,1		
670/2014	22/09/14 10:45 Hs	5	22:05 Escola Municipal Jordão - Jordão	6,39	3,4	0,69	0	0,16		

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
671/2014	22/09/14 10:40 Hs	6	22:06 Campo do Jordão - Jordão	6,71	4,9	0,82	0			
672/2014	22/09/14 09:10 Hs	7	22:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio	6,56	21,3	4,53	0	0,21		
673/2014	22/09/14 09:05 Hs	8	22:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	6,62	4,3	0,33	0	0,2		
674/2014	22/09/14 09:00 Hs	9	22:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	6,64	4,3	0,33	0			
675/2014	22/09/14 09:25 Hs	10	22:10 Centro de Evangelização CEAR	6,59	2,1	0,73	0	0,15		
676/2014	22/09/14 09:55 Hs	11	22:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	6,6	5,1	0,65	0,2		presente	ausente
677/2014	22/09/14 09:40 Hs	12	22:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,62	5,4	0,84	0		presente	ausente
678/2014	22/09/14 10:20 Hs	13	22:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,53	2,7	0,77	1,9	0,2	ausente	ausente
679/2014	22/09/14 10:10 Hs	14	22:14 Bar da Caeira - Caeira	6,55	1,1	1,1	1,6			
680/2014	22/09/14 16:18 Hs	15	22:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	6,62	2,2	0,8	0	0,19		
681/2014	22/09/14 16:01 Hs	16	22:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	6,62	2,2	0,8	0	0,19		
683/2014	22/09/14 15:50 Hs	18	22:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	6,8	3,6	0,57	0,6			
684/2014	22/09/14 15:45 Hs	19	22:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	7,06	2,2	0,46	0,4		ausente	ausente
685/2014	22/09/14 15:40 Hs	20	22:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	6,86	1,4	0,43	0,4			

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
687/2014	22/09/14 15:22 Hs	22	22:22 Auto Escola Palmas - Palmas	6,86	0	0,23	1			
688/2014	22/09/14 15:18 Hs	23	22:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	6,93	6,8	5	0,8		ausente	ausente
689/2014	22/09/14 15:13 Hs	24	22:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	6,92	0,4	0,97	0,2			
690/2014	22/09/14 15:10 Hs	25	22:25 Supermercado do Batata - Palmas	6,92	1,9	0,29	0,4			
691/2014	22/09/14 15:02 Hs	26	22:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	6,97	1,5	0,7	0,6		ausente	ausente
692/2014	22/09/2014	27	22:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	A amostra não foi enviada ao laboratório.						
693/2014	22/09/14 14:55 Hs	28	22:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora	6,96	3,1	0,83	1		ausente	ausente
694/2014	22/09/14 14:50 Hs	29	22:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	6,96	3,3	1,31	1,4	0,17	ausente	ausente
695/2014	22/09/14 14:40 Hs	30	22:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	6,91	2,2	0,59	0,6			
696/2014	30/09/14 16:56 Hs	1	23:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros				0			
697/2014	30/09/14 11:20 Hs	2	23:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	6,45	12,9	1,69	0			
698/2014	30/09/14 11:15 Hs	3	23:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	6,13	26,2	5,24	0			
699/2014	30/09/14 11:05 Hs	4	23:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	5,85	12,8	0,48	0	0,1		
700/2014	30/09/14 10:45 Hs	5	23:05 Escola Municipal Jordão - Jordão	5,85	15,7	0,5	0	0,16		
701/2014	30/09/14 10:55 Hs	6	23:06 Campo do Jordão - Jordão	6,69	11,5	0,98	0			
702/2014	30/09/14 10:49 Hs	7	23:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio	6,55	11,8	1,71	0	0,21		

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
703/2014	30/09/14 10:40 Hs	8	23:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	6,6	11,5	1,22	0	0,2		
704/2014	30/09/14 10:30 Hs	9	23:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	6,54	11	5,49	0			
705/2014	30/09/14 15:17 Hs	10	23:10 Centro de Evangelização CEAR	6,57	12,2	3,71	0	0,15		
706/2014	30/09/14 15:21 Hs	11	23:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	6,46	17,7	7,9	0,2		presente	presente
707/2014	30/09/14 15:25 Hs	12	23:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,68	16,3	4,54	0,6		ausente	ausente
708/2014	30/09/14 15:35 Hs	13	23:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,67	15,1	1,62	1,6	0,2	ausente	ausente
709/2014	30/09/14 15:40 Hs	14	23:14 Bar da Caeira - Caeira	7,47	16,1	1,67	1,2			
710/2014	30/09/14 15:48 Hs	15	23:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	6,75	5,11	1,63	0	0,19		
711/2014	30/09/14 15:52 Hs	16	23:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	6,75	5,4	5,41	0,8			
713/2014	30/09/14 16:04 Hs	18	23:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação				0			
714/2014	30/09/14 15:45 Hs	19	23:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	6,9	19,1	6,01	0,4		presente	ausente
715/2014	30/09/14 16:10 Hs	20	23:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	7,32	21,9	6,13	0,4			
717/2014	30/09/14 16:16 Hs	22	23:22 Auto Escola Palmas - Palmas	7	13,3	3,06	1			
718/2014	30/09/14 16:29 Hs	23	23:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	7	17,7	5,42	0,8		presente	ausente

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
719/2014	30/09/14 16:35 Hs	24	23:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	6,92	0,4	0,97	0,2			
720/2014	30/09/14 16:40 Hs	25	23:25 Supermercado do Batata - Palmas	6,95	34,5	14,6	0,4			
721/2014	30/09/14 16:42 Hs	26	23:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	7,05	14,5	3,45	0,6		presente	ausente
722/2014	30/09/2014	27	23:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	A amostra não foi enviada ao laboratório						
723/2014	30/09/14 16:45 Hs	28	23:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora	7,05	13,2	3,2	1		presente	presente
724/2014	30/09/14 16:48 Hs	29	23:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	7,01	14,8	4,15	1,4	0,17	presente	ausente
725/2014	30/09/14 16:53 Hs	30	23:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	6,85	14,4	3,32	0,6			
726/2014	07/10/14 10:10 Hs	1	24:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	6,9	8,8	2,58	0	0,03		
727/2014	07/10/14 09:45 Hs	2	24:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	6,88	4,1	0,59	0	0,05		
728/2014	07/10/14 09:30 Hs	3	24:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	6,76	8,6	0,88	0			
729/2014	07/10/14 09:20 Hs	4	24:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	6,3	23,8	6,6	0	0,16		
730/2014	07/10/14 09:10 Hs	5	24:05 Escola Municipal Jordão - Jordão	6,38	5,9	0,52	0	0,05		
731/2014	07/10/14 10:55 Hs	6	24:06 Campo do Jordão - Jordão	6,39	4	0,3	0			
732/2014	07/10/14 09:00 Hs	7	24:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio	6,4	8,3	0,81	0	0		
733/2014	07/10/14 08:50 Hs	8	24:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	6,36	4,5	0,37	0	0,07		

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
734/2014	07/10/14 08:45 Hs	9	24:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	6,59	2,7	0,53	0			
735/2014	07/10/14 16:12 Hs	10	24:10 Centro de Evangelização CEAR	6,44	11,8	9,9	0	0		
736/2014	07/10/14 16:06 Hs	11	24:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	6,54	6,3	0,99	0		presente	presente
737/2014	07/10/14 16:01 Hs	12	24:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,59	6,8	1,21	0		presente	presente
738/2014	07/10/14 18:53 Hs	13	24:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,58	2,2	0,83	0,4	0,14	ausente	ausente
739/2014	07/10/14 15:50 Hs	14	24:14 Bar da Caeira - Caeira	6,58	2,8	0,74	0,8			
740/2014	07/10/14 15:42 Hs	15	24:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	6,62	2,3	0,49	0	0,05		
741/2014	07/10/14 15:32 Hs	16	24:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	6,92	1,5	0,57	0,4			
743/2014	07/10/14 15:24 Hs	18	24:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	7,06	2	0,56	0,4			
744/2014	07/10/14 15:20 Hs	19	24:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	7,05	2,4	0,52	0,2		ausente	ausente
745/2014	07/10/14 15:16 Hs	20	24:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	7,06	1,7	0,58	0,4			
747/2014	07/10/14 14:56 Hs	22	24:22 Auto Escola Palmas - Palmas	6,66	1,1	0,59	0,8			
748/2014	07/10/14 14:52 Hs	23	24:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	6,54	0,27	0,53	0,6		ausente	ausente
749/2014	07/10/14 14:50 Hs	24	24:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	6,6	0,9	0,52	0			
750/2014	07/10/14 14:43 Hs	25	24:25 Supermercado do Batata - Palmas	6,75	0,6	0,42	0,6			

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
751/2014	07/10/14 14:32 Hs	26	24:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	6,71	3,3	1,21	0,2		ausente	ausente
752/2014	07/10/2014	27	24:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	A amostra não foi enviada ao laboratório.						
753/2014	07/10/14 14:25 Hs	28	24:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora	6,58	1,9	1	1		ausente	ausente
754/2014	07/10/14 14:17 Hs	29	24:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	A amostra físico químico não foi encaminhada ao laboratório					ausente	ausente
755/2014	07/10/14 16:53 Hs	30	24:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	6,63	4,3	1,19	0,4			
756/2014	15/10/14 08:31 Hs	1	25:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	6,62	34,9	15,2	0	0,04		
757/2014	15/10/14 08:38 Hs	2	25:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	6,61	24,6	3,08	0	0,03		
758/2014	15/10/14 08:43 Hs	3	25:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	6,68	12,06	1,94	0			
759/2014	15/10/14 08:49 Hs	4	25:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	6,38	14,9	0,83	0	0,09		
760/2014	15/10/14 08:53 Hs	5	25:05 Escola Municipal Jordão - Jordão	6,49	8,03	1,33	0	0,19		
761/2014	15/10/14 08:55 Hs	6	25:06 Campo do Jordão - Jordão	6,48	10,7	1,23	0			
762/2014	15/10/14 09:00 Hs	7	25:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio	6,37	11,8	1,22	0	0,18		
763/2014	15/10/14 09:05 Hs	8	25:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	6,56	15,7	2,39	0	0,09		
764/2014	15/10/14 09:07 Hs	9	25:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	6,56	11,4	2	0			
765/2014	15/10/14 09:13 Hs	10	25:10 Centro de Evangelização CEAR	6,55	8,3	3,21	0	0,09		

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
766/2014	15/10/14 09:17 Hs	11	25:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	6,59	9,2	1,24	0		presente	presente
767/2014	15/10/14 09:24 Hs	12	25:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,35	22,8	5,52	0		ausente	ausente
768/2014	15/10/14 09:35 Hs	13	25:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,49	4,8	1,82	2,2	0,012	ausente	ausente
769/2014	15/10/14 09:40 Hs	14	25:14 Bar da Caeira - Caeira	6,63	1,3	1,65	0,2			
770/2014	15/10/14 09:50 Hs	15	25:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	6,75	15,1	2,25	0	0,14		
771/2014	15/10/14 09:57 Hs	16	25:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	6,78	11,6	3,33	0,4			
773/2014	15/10/14 10:09 Hs	18	25:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	6,91	12,7	3,32	0,4			
774/2014	15/10/14 10:14 Hs	19	25:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	6,94	14,1	3,95	0,2		presente	ausente
775/2014	15/10/14 10:17 Hs	20	25:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	6,96	15,8	3,54	0			
777/2014	15/10/14 10:23 Hs	22	25:22 Auto Escola Palmas - Palmas	6,86	6,9	2,4	2,2			
778/2014	15/10/14 10:27 Hs	23	25:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	6,91	10,8	3,57	2,2		ausente	ausente
779/2014	15/10/14 10:31 Hs	24	25:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	6,95	5,4	1,05	0			
780/2014	15/10/14 10:34 Hs	25	25:25 Supermercado do Batata - Palmas	6,88	10,7	2,55	1,2			
781/2014	15/10/14 10:41 Hs	26	25:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	6,91	21,9	13,6	3,55	0	ausente	ausente
782/2014	15/10/2014	27	25:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	A amostra físico químico não foi enviada ao laboratório						

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
783/2014	15/10/14 10:47 Hs	28	25:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora	6,92	21,2	4,08	0,2		presente	ausente
784/2014	15/10/14 10:52 Hs	29	25:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	6,9	4,5	2,21	0	0,17	presente	presente
785/2014	15/10/14 10:55 Hs	30	25:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	6,88	15,3	2,79	0			
837/2014	11/11/14 10:35 Hs	1	28:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	7,79	11,5	2,1	0			
838/2014	11/11/14 10:15 Hs	2	28:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	5,89	10,2	0,95	0			
839/2014	11/11/14 10:25 Hs	3	28:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	6,23	11,6	0,76	0			
840/2014	11/11/14 10:00 Hs	4	28:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	6,3	11,5	0,9	0		ausente	ausente
841/2014	11/11/14 09:55 Hs	5	28:05 Escola Municipal Jordão - Jordão	5,99	10,6	0,86	1,1		ausente	ausente
842/2014	11/11/14 09:47 Hs	6	28:06 Campo do Jordão - Jordão	6,25	7,5	0,73	0,6			
843/2014	11/11/14 09:40 Hs	7	28:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio	6,44	2,2	0,37	1,2		ausente	ausente
844/2014	11/11/14 09:30 Hs	8	28:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	6,42	12,7	0,78	0			
845/2014	11/11/14 09:15 Hs	9	28:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	6,42	0	0,39	1,2		ausente	ausente
846/2014	11/11/14 09:10 Hs	10	28:10 Centro de Evangelização CEAR	6,55	9,9	1,29	0			
847/2014	11/11/14 14:53 Hs	11	28:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	6,6	4,2	1,05	0			
848/2014	11/11/14 14:58 Hs	12	28:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,59	10,2	0,07	0,6		presente	presente

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
849/2014	11/11/14 15:06 Hs	13	28:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,6	6,8	0,81	0		ausente	ausente
850/2014	11/11/14 15:16 Hs	14	28:14 Bar da Caeira - Caeira	6,61	10,8	0,59	0		presente	presente
851/2014	11/11/14 15:23 Hs	15	28:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	6,55	10	0,71	0			
852/2014	11/11/14 15:33 Hs	16	28:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	6,85	10,5	0,73	0			
854/2014	11/11/14 15:06 Hs	18	28:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	7,1	5,9	0,45	1,2		ausente	ausente
855/2014	11/11/14 15:54 Hs	19	28:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	7,1	4	0,49	0,6			
856/2014	11/11/14 16:16 Hs	20	28:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	7,14	6	0,53	0,6		ausente	ausente
858/2014	11/11/14 16:34 Hs	22	28:22 Auto Escola Palmas - Palmas	7,1	2,6	0,31	2		ausente	ausente
859/2014	11/11/14 16:44 Hs	23	28:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	6,89	1,6	0,39	2,2			
860/2014	11/11/14 16:48 Hs	24	28:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	6,99	2,7	0,33	2,4			
861/2014	11/11/14 16:53 Hs	25	28:25 Supermercado do Batata - Palmas	7	1,8	0,24	0			
862/2014	11/11/14 16:58 Hs	26	28:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	6,96	2,7	0,37	2,2			
863/2014	11/11/14 17:07 Hs	27	28:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	6,93	3,5	0,64	0,6		ausente	ausente
864/2014	11/11/14 17:17 Hs	28	28:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora	6,96	5,7	0,82	0,8		ausente	ausente
865/2014	11/11/2014	29	28:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	A amostra não foi enviada ao laboratório						

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
866/2014	11/11/14 17:23 Hs	30	28:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	6,96	3,7	0,71	0,8			
867/2014	19/11/14 14:33 Hs	1	29:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	6,9	5,9	0,67	0			
868/2014	19/11/14 14:40 Hs	2	29:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	6,9	8,7	0,37	0			
869/2014	19/11/14 14:43 Hs	3	29:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	6,92	18	10,8	0			
870/2014	19/11/14 14:51 Hs	4	29:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	6,93	9,9	0,8	0			
871/2014		5	29:05 Escola Municipal Jordão - Jordão							
872/2014	19/11/14 15:04 Hs	6	29:06 Campo do Jordão - Jordão	6,96	0	1,24	3,4			
873/2014	19/11/14 15:21 Hs	7	29:07 Posto de Saúde Areias do Meio – Areias do Meio	6,96	2	0,78	3,4		presente	ausente
874/2014	19/11/14 15:27 Hs	8	29:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	Falta de água no local de coleta					presente	ausente
875/2014	19/11/14 15:37 Hs	9	29:09 Posto de Gasolina Trevo – Areias de Cima	6,91	0,4	0,42	1		presente	ausente
876/2014	19/11/14 15:50 Hs	10	29:10 Centro de Evangelização CEAR	6,93	4,9	0,63	0,6			
877/2014	19/11/14 15:56 Hs	11	29:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	6,95	11,5	2,84	0			
878/2014	19/11/14 16:00 Hs	12	29:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,98	8,4	0,61	0		presente	presente
879/2014	19/11/14 16:06 Hs	13	29:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,83	7,8	1,32	0		presente	presente
880/2014	19/11/14 16:15 Hs	14	29:14 Bar da Caeira - Caeira						presente	presente

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
881/2014	19/11/14 16:21 Hs	15	29:15 Posto de Saúde Costeira - Costeira	A amostra não foi coletada.						
882/2014	19/11/14 16:29 Hs	16	29:16 Mercado do CEM - Fazenda da Armação	6,56	8,9	3,06	0			
884/2014	19/11/14 16:40 Hs	18	29:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	Falta de água no local da coleta						
885/2014		19	29:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação							
886/2014	19/11/14 16:53 Hs	20	29:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	7,04	3,2	0,37	0		presente	ausente
888/2014	19/11/14 17:07 Hs	22	29:22 Auto Escola Palmas - Palmas						presente	ausente
889/2014	19/11/14 17:15 Hs	23	29:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	6,93	2,8	0,58	1			
890/2014	19/11/14 17:20 Hs	24	29:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	6,96	0	0,29	1,2		presente	ausente
891/2014	19/11/14 17:24 Hs	25	29:25 Supermercado do Batata - Palmas	7,01	4,2	0,32	0			
892/2014	19/11/14 17:32 Hs	26	29:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	6,95	0,3	0,43	1			
893/2014	19/11/14 17:39 Hs	27	29:27 Garagem da Empresa Biguaçu - Gancho de Fora	6,94	2,3	0,71	1,8			
894/2014	19/11/14 17:45 Hs	28	29:28 Praça Ganchos do Meio - Gancho de Fora	7,02	1,2	0,58	1,8		presente	ausente
895/2014	19/11/14 17:52 Hs	29	29:29 Saída do Pastinho - Gancho de Fora	7,23	3,1	0,68	1,2		presente	ausente
896/2014	19/11/14 17:59 Hs	30	29:30 Rua Poço Frio - Ganchos do Meio	6,85	7,2	0,73	1			
897/2014	26/11/14 10:40 Hs	1	30:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	6,79	18,3	1,59	0			

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
898/2014	26/11/14 10:30 Hs	2	30:02 Saída da Captação do Canto – Canto dos Ganchos	6,83	18,8	1,73	0			
899/2014	26/11/14 10:20 Hs	3	30:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	6,7	11,3	0,67	0			
900/2014	26/11/14 10:10 Hs	4	30:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	6,88	19,7	2,28	0			
901/2014	26/11/14 10:00 Hs	31	01:31 Casa do Esáu - Jordão	6,6	17	1,04	1,2			
902/2014	26/11/14 09:50 Hs	6	30:06 Campo do Jordão - Jordão	6,77	14,6	1,21	0			
903/2014	26/11/14 09:40 Hs	32	01:32 Campo de Futebol Vila Nova – Areias do Meio	6,74	17,8	2,31	0,6			
904/2014	26/11/14 09:30 Hs	33	01:33 CEI Areias do Meio – Areias do Meio	6,68	18,4	2,3	0,4			
905/2014	26/11/14 09:20 Hs	8	30:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	6,82	14,7	1,5	0,6			
906/2014	26/11/14 09:10 Hs	9	30:09 Posto de Gasolina Trevo - Areias de Cima	6,8	15,2	0,92	0			
907/2014	26/11/14 15:07 Hs	10	30:10 Centro de Evangelização CEAR – Areias de Baixo	6,78	12,6	5,86	0,6			
908/2014	26/11/14 15:11 Hs	11	30:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	6,84	13,6	2,74	0,6			
909/2014	26/11/14 15:16 Hs	12	30:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	6,8	9,1	3,02	2,2			
910/2014	26/11/14 15:28 Hs	13	30:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,99	21,1	2,58	0			
911/2014	26/11/14 15:35 Hs	14	30:14 Bar da Caeira - Caeira	7,08	20,5	6,18	0			
912/2014	26/11/14 15:48 Hs	15	30:15 – Posto de Saúde Costeira - Costeira	7,04	19,2	2,54	0			

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
913/2014	26/12/14 15:53 Hs	16	30:16 Mercado do CEM – Fazenda da Armação	7,02	11,5	0,67	0			
915/2014	26/11/14 16:08 Hs	18	30:18 Mercearia Gomes - Fazenda da Armação	6,97	10,3	0,54	0			
916/2014	26/11/14 16:20 Hs	19	30:19 Posto de Saúde Camboa - Fazenda da Armação	6,97	10,6	0,53	0			
917/2014	26/11/14 16:22 Hs	20	30:20 Supermercado Sperandio - Fazenda da Armação	7,25	3	0,41	1,4			
919/2014	26/11/14 16:39 Hs	22	30:22 Auto Escola Palmas - Palmas	6,83	6,6	0,49	0,6			
920/2014	26/11/14 16:44 Hs	23	30:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas	6,84	8,3	0,71	0,6			
921/2014	26/11/14 16:47 Hs	24	30:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	6,81	5,1	0,42	0,2			
922/2014	26/11/14 16:53 Hs	25	30:25 Supermercado do Batata - Palmas	6,74	7,6	0,49	0,2			
923/2014	26/11/14 17:02 Hs	26	30:26 Supermercado Bem Bom - Gancho de Fora	6,8	10,6	1,26	0,6			
924/2014	26/11/14 17:11 Hs	28	30:28 Praça Ganchos do Meio – Ganchos do Meio	6,73	11,9	1,22	0,8			
925/2014	26/11/14 17:05 Hs	29	30:29 Saída do Pastinho – Ganchos do Meio	6,68	21,4	1,31	0,2			
926/2014	26/11/14 17:15 Hs	30	30:30 Rua Poço Frio – Ganchos do Meio	6,64	12,1	3,68	0,4			
927/2014	03/12/14 12:00 Hs	1	31:01 Posto de Saúde Calheiros - Calheiros	8,12	7,7	1,57	0			
928/2014	03/12/14 11:40 Hs	2	31:02 Saída da Captação do Canto - Canto dos Ganchos	7,82	5,1	0,4	0		presente	presente

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
929/2014	03/12/14 11:50 Hs	3	31:03 CEI do Canto – Canto dos Ganchos	7,91	9,5	0,92	0		presente	presente
930/2014	03/11/14 11:25 Hs	4	31:04 Caldo de Cana Fano – Dona Lucinda	7,72	6,8	0,66	0		presente	presente
931/2014	03/12/14 11:10 Hs	6	31:06 Campo do Jordão - Jordão	7,51	2,4	0,77	0,6		presente	ausente
932/2014	03/12/14 10:50 Hs	8	31:08 Escola Municipal Areias de Cima – Areias de Cima	7,43	2,3	0,37	1		presente	ausente
933/2014	03/12/14 10:35 Hs	9	31:09 Posto de Gasolina Trevo - Areias de Cima	7,33	4,2	0,5	0		presente	ausente
934/2014	03/12/14 15:01 Hs	10	31:10 Centro de Evangelização CEAR – Areias de Baixo	7,2	5,4	2,08	2,2		presente	ausente
935/2014	03/12/14 15:08 Hs	11	31:11 Posto de Saúde Areias de Baixo – Areias de Baixo	7,11	5,1	2,35	2,2		presente	ausente
936/2014	03/12/14 15:15 Hs	12	31:12 Primeira casa após represa do Perenga – Areias de Baixo	7,11	6,6	0,74	2		presente	presente
937/2014	03/12/14 15:27 Hs	13	31:13 Escola Municipal Caeira - Caeira	6,98	5,7	0,79	0		presente	ausente
938/2014	03/12/14 15:33 Hs	14	31:14 Bar da Caeira - Caeira	6,98	5	0,81	0		presente	ausente
939/2014	03/12/14 15:44 Hs	15	31:15 – Posto de Saúde Costeira - Costeira	6,93	6,2	0,62	0		presente	presente
940/2014	03/12/14 15:53 Hs	16	31:16 Mercado do CEM – Fazenda da Armação	7,05	5,7	0,47	0		presente	ausente
942/2014	03/12/14 16:07 Hs	18	31:18 Mercearia Gomes – Fazenda da Armação	7,11	5,8	0,72	0		presente	ausente
943/2014	03/12/14 16:20 Hs	19	31:19 Posto de Saúde Camboa – Fazenda da Armação	7,13	6,2	0,64	0		presente	ausente

Nº amostra	Data e hora/coleta	Ponto de coleta	Local	Parâmetro físico-químicos					Parâmetros microbiológicos	
				pH	Cor aparente (mgPt–Co/L)	Turbidez (NTU)	CRL (mg/L)	Fluoreto (mg/L)	Coliformes totais	*Escherichia coli*
944/2014	03/12/14 16:28 Hs	20	31:20 Supermercado Sperandio – Fazenda da Armação	7,18	6,8	0,65	0		presente	ausente
946/2014	03/12/14 16:45 Hs	22	31:22 Auto Escola Palmas - Palmas	7,18	1	0,48	2		presente	ausente
947/2014	03/12/14 17:01 Hs	23	31:23 Posto de Saúde Palmas - Palmas				2,2		presente	ausente
948/2014	03/12/14 16:55 Hs	24	31:24 Posto de Gasolina Palmas - Palmas	7,16	2	0,21	0,8		presente	ausente
949/2014	03/12/14 16:48 Hs	25	31:25 Supermercado do Batata - Palmas				1,2		presente	ausente
950/2014	03/12/14 17:10 Hs	26	31:26 Supermercado Bem Bom – Ganchos de Fora	7,3	4,8	1,49	3,4		presente	ausente
951/2014	03/12/14 17:20 Hs	28	31:28 Praça Ganchos do Meio – Ganchos do Meio	7,31	2,3	1,84	3,2		presente	ausente
952/2014	03/12/14 17:25 Hs	29	31:29 Saída do Pastinho – Ganchos do Meio	7,37	2,4	0,73	1,4		presente	ausente
953/2014	03/12/14 17:30 Hs	30	31:30 Rua Poço Frio – Ganchos do Meio	7,24	6,4	0,51	0,8		presente	presente
954/2014	03/12/14 11:15 Hs	31	02:31 Casa do Esáu - Jordão	7,2	2	0,36	1,4		presente	ausente
955/2014	03/12/14 11:00 Hs	32	02:32 Campo de Futebol Vila Nova – Areias do Meio	7,25	2,4	0,53	1		presente	ausente
956/2014	03/12/14 10:50 Hs	33	02:33 CEI Areias do Meio – Areias do Meio	7,1	5,5	2,95	1		presente	ausente

Fonte: Adaptado de Análises de controle e monitoramento da qualidade da água (FUNASA/SAMAE/Governador Celso Ramos).

5.5.4 Considerações sobre Controle e Vigilância da Qualidade da Água

Atendendo ao art. 12° da Portaria n° 2.914/2011, o Setor de Vigilância Sanitária da Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos recebe mensalmente relatórios com laudos de análises físico-químicas e bacteriológicas do SAMAE e em contrapartida realiza também mensalmente amostragens na rede de abastecimento do SAA/SAMAE, efetuando leituras de campo de cloro residual livre e pH através de kit de análises e encaminhando amostras ao LACEN - Laboratório Regional de Saúde para análises de turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli*.

Conforme cronograma de recebimento de amostras no LACEN - Laboratório Regional – Secretaria de Estado da Saúde, é estabelecido para cada município uma meta anual de amostragens. De acordo com Relatório de Acompanhamento Anual das ações do VIGIAGUA no município de Governador Celso Ramos – Período anual/2014, segue Tabela 59 com o número de amostras realizadas pela Vigilância Sanitária e meta no período. Na Tabela 59 observa-se um percentual de apenas 20% de amostras de CRL realizadas no período.

Tabela 59 – Dados do Relatório de acompanhamento anual de ações do VIGIAGUA.

Monitoramento dos parâmetros cloro residual livre, turbidez e coliformes totais	Número
Nº de amostras de cloro residual livre realizadas no período	24
Nº necessário de amostras de CRL para cumprimento da meta no período	120
Percentual de amostras de CRL realizadas no período (%)	20
Nº de amostras de turbidez realizadas no período	96
Nº necessário de amostras de turbidez para cumprimento da meta no período	120
Percentual de amostras de turbidez realizadas no período (%)	80
Nº de amostras de coliformes totais realizadas no período	105
Nº necessário de amostras de coliformes totais para cumprimento da meta no período	120
Percentual de amostras de coliformes totais realizadas no período (%)	87,50
Nº de amostras de Fluoreto realizadas no período	26
Nº necessário de amostras de Fluoreto para cumprimento da meta no período	60
Percentual de amostras de Fluoreto realizadas no período (%)	43,33

Fonte: VIGIAGUA (2014).

As amostragens têm sido feitas em cavaletes de rede de distribuição SAA/SAMAE, prevenindo contaminação de reservatórios e/ou caixas d'água e torneiras de banheiros e cozinhas.

Quanto aos resultados de análises das águas da rede SAA/SAMAE 2014 realizadas em conjunto pela Vigilância Sanitária do Município e LACEN/Florianópolis em pontos de coleta direto da rede/cavalete, grande parte atende aos padrões de potabilidade. A Tabela 60 detalha amostras coletadas que acusaram presença de Coliformes Totais, *Escherichia coli* ou ausência de cloro, não atendendo parâmetros exigidos pela Portaria n° 2.914/2011. Neste caso, o procedimento consiste em realizar novas amostragens em dias imediatamente sucessivos até que novas amostras revelem resultado satisfatório conforme Portaria n° 2.914/2011/MS. SAMAE deve realizar também novas amostragens (recoletas) até que as mesmas apresentem resultados satisfatórios de acordo com Portaria n° 2.914/2011. Em locais onde ainda não ocorre tratamento de água, SAMAE deve cumprir metas estabelecidas neste PMSB para suprir população com água tratada em todo o município.

A presença simultânea de residual de Cloro Residual Livre e presença de Coliformes Totais pode estar indicando contaminação de amostra no cavalete, como pode se averiguar na Tabela 60.

Tabela 60 – Relatório de amostras de água tratada fora do padrão – Laboratório LACEN/Vigilância Sanitária.

		Resultados das análises das amostras				
Nº amostra	Data de coleta	Cloro Residual Livre ($mg.L^{-1}$)	Turbidez (uT)	Colif. Totais	E. coli	Local/SAA
758	22.01.14	NR	0,59	P	P	Fazenda da Armação
756	22.01.14	NR	0,65	P	A	Camboa/SAA Armação
759	22.01.14	NR	13,00	P	P	Areias de Baixo
760	22.01.14	NR	0,33	P	P	Areias de Cima/SAA Jordão
754	22.01.14	NR	0,72	P	P	Palmas
1722	19.02.14	0,05	0,56	P	P	Camboa/SAA Armação
1723	19.02.14	0,01	0,44	P	P	Camboa/SAA Armação
1725	19.02.14	0,01	0,42	P	P	Fazenda da Armação
1724	19.02.14	0,01	0,53	P	P	Fazenda da Armação
1719	19.02.14	NR	1,01	P	A	Ganchos de Fora
1717	19.02.14	NR	0,98	P	P	Centro
1718	19.02.14	NR	0,71	P	P	Centro
1720	19.02.14	NR	0,76	P	P	Ganchos de Fora

		Resultados das análises das amostras				
Nº amostra	Data de coleta	Cloro Residual Livre ($mg.L^{-1}$)	Turbidez (uT)	Colif. Totais	E. coli	Local/SAA
1721	19.02.14	0,01	0,73	P	P	Palmas
2915	21.03.14	0,10	NR	P	NR	Camboa/SAA Armação
2916	21.03.14	0,04	NR	P	A	Camboa/SAA Armação
2917	21.03.14	0,02	NR	P	P	Fazenda da Armação
2912	21.03.14	NR	NR	P	P	Ganchos de Fora
4107	21.03.14	0,04	3,19	P	P	Areias de Baixo
4109	23.04.14	0,03	0,99	A	A	Caieira
4113	23.03.14	0,04	0,83	A	A	Palmas
4106	23.03.14	NR	1,12	P	A	Jordão
4108	23.03.14	NR	1,17	P	P	Areias de Baixo
5248	21.05.14	NR	0,99	P	P	Palmas
5247	21.05.14	NR	0,90	P	P	Ganchos de Fora
5246	21.05.14	NR	1,05	P	A	Ganchos de Fora
5249	21.05.14	NR	0,47	P	A	Palmas
5245	21.05.14	NR	0,78	P	P	Centro
6407	18.06.14	0,01	0,61	P	A	Camboa/SAA Armação
6410	18.06.14	0,02	0,57	P	A	Fazenda da Armação
6408	18.06.14	0,01	0,52	P	A	Camboa
6404	18.06.14	0,01	0,45	P	P	Palmas
6402	18.06.14	NR	0,8	P	P	Centro
6403	18.06.14	NR	0,09	P	P	Ganchos de Fora
6401	18.06.14	NR	1,30	P	P	Centro
7652	22.07.14	NR	0,93	P	P	Areias de Baixo
7654	22.07.14	NR	1,02	P	P	Dona Lucinda
7651	22.07.14	0,13	0,96	P	A	Caieira
7645	22.07.14	NR	5,66	P	P	Calheiros
7650	22.07.14	NR	1,04	P	P	Costeira
7653	22.07.14	NR	2,88	P	P	Areias do Meio
7646	22.07.14	NR	0,95	P	P	Centro
8969	20.08.14	NR	0,81	P	P	Camboa/SAA Armação
8970	20.08.14	NR	0,80	P	P	Fazenda da Armação
8973	20.08.14	NR	3,92	P	P	Areias de Baixo
8967	20.08.14	NR	0,93	P	P	Centro

Nº amostra	Data de coleta	Resultados das análises das amostras				
		Cloro Residual Livre ($mg.L^{-1}$)	Turbidez (uT)	Colif. Totais	E. coli	Local/SAA
8975	20.08.14	NR	1,10	P	P	Dona Lucinda
8971	20.08.14	NR	2,09	P	P	Costeira
8974	20.08.14	NR	1,63	P	P	Areias do Meio
8966	20.08.14	NR	1,23	P	P	Calheiros
10203	17.09.14	NR	1,70	P	A	Calheiros
10209	17.09.14	NR	0,98	P	A	Caieira
10212	17.09.14	NR	1,69	P	P	Dona Lucinda
10208	17.09.14	NR	0,81	P	P	Costeira
11565	16.10.14	NR	1,57	P	P	Fazenda da Armação
11568	16.10.14	NR	1,56	P	A	Areias de Baixo
11570	16.10.14	NR	1,77	P	P	Dona Lucinda
11567	16.10.14	NR	1,15	P	NR	Caieira
11566	16.10.14	NR	1,95	P	P	Costeira
11569	16.10.14	NR	0,98	P	P	Areias do Meio
11561	16.10.14	NR	2,30	P	P	Calheiros
12845	20.11.14	NR	0,76	P	P	Camboa
12846	20.11.14	NR	0,61	P	P	Fazenda da Armação
12842	20.11.14	NR	1,37	P	P	Calheiros
12847	20.11.14	NR	1,81	P	P	Costeira
12850	20.11.14	NR	0,62	P	P	Areias do Meio
12851	20.11.14	NR	1,07	P	A	Dona Lucinda

Fonte: SISAGUA, 2014. Legenda: (NR): não realizado; (P): presente; (A): ausente.

Conforme informações do Setor de Vigilância Sanitária, o quadro de pessoal da Visa apresenta um técnico em Vigilância Sanitária.

Quanto a controle de vetores, houve um focos do transmissor da dengue no município em 2014, porém não ocorrendo doentes relacionados ao mosquito da dengue no período de 2014 até a presente data. Quanto às medidas de prevenção, foram feitas reuniões de bairro referente a eliminação de focos, sendo também feito distribuição de panfletos em residências, escolas, comércio e veiculação na imprensa, rádio e jornais da região.

A Vigilância Sanitária também realiza ações educativas visando a tomada de consciência por parte da população sobre a importância da limpeza e

desinfecção semestral dos poços e reservatórios de água, sendo disponibilizado à população frascos de solução de hipoclorito de sódio a 2,5%. Através de parceria com agentes comunitários de saúde, tem sido orientado a população em geral e em áreas rurais sobre aplicação do hipoclorito em caixas d'água.

O Procedimento de Limpeza e Desinfecção de Reservatórios recomendados pela Vigilância Sanitária de Santa Catarina consiste nos seguintes processos:

1) Fechar o registro de entrada de água da rede;

2) Esvaziar os reservatórios abrindo as torneiras;

3) Quando o reservatório estiver quase vazio, tampar a saída para que o restante da água seja utilizado na limpeza evitando também a obstrução do cano;

4) Verificar a ocorrência de fendas e rachaduras que permitam vazamentos ou infiltrações, reparando-as quando necessário;

5) Esfregar as paredes internas e o fundo do reservatório, usando apenas panos e escovas macias para a retirada de toda a água com resíduo;

6) Somente utilizar escovões e panos limpos;

7) Nunca usar sabão, detergente ou outros produtos;

8) Após a limpeza, entrar no reservatório usando botas e retirar a água e o material restantes, usando pá, balde e pano;

9) Misturar cloro ou composto de cloro em um recipiente limpo com água potável e jogar dentro do reservatório. Enchê-lo com água, para que esta ao se misturar com o cloro desinfete as partes internas;

10) Utilizar 400 ml de hipoclorito de sódio a 10%, para cada 1000 litros de água;

11) Aguardar pelo menos quatro horas de tempo de contato do cloro com a água;

12) Esvaziar novamente o reservatório para que seja eliminado o excesso de cloro, servindo esta água para desinfetar e limpar os canos;

13) Tampar o reservatório, evitando a entrada de pequenos animais ou insetos;

14) Anotar a data da limpeza do reservatório e deixar à vista de todos; e

15) Após a limpeza, abastecer o reservatório com água nova.

A Tabela 61 apresenta o volume de hipoclorito de sódio que deve ser utilizado para desinfecção conforme a capacidade do reservatório.

Tabela 61 - Tabela orientativa para desinfecção dos reservatórios de água.

Capacidade do reservatório (litros)	Volume da solução de hipoclorito de sódio a 10% (ml)
200 a 250	100
500	200
1.000	400
1.500	600
2.000	800

Fonte: Vigilância Sanitária do Estado de Santa Catarina, 2010.

5.5.5 Dados referentes a amostras analisadas conforme SNIS - 2012

A Tabela 62 apresenta dados referentes à quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre, turbidez e coliformes totais, conforme informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012 (Brasil, 2014). A quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre, turbidez e coliformes totais atende à quantidade mínima de amostragem obrigatória, sendo que 365 análises de CRL e 10 análises de turbidez se encontram fora do padrão.

Tabela 62 – Índices de análises para cloro residual livre, turbidez e coliformes totais – SNIS/2012.

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Região	SUL
Serviço	ÁGUA
QD020 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de cloro residual livre [amostra]	480
QD006 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre [amostra]	480
QD007 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão [amostra]	365

QD019 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de turbidez [Amostra]	480
QD008 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez [amostra]	480
QD009 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez com resultados fora do padrão [amostra]	10
QD028 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de coliformes totais [amostra]	9
QD026 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais [amostra]	9
QD027 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão [amostra]	0
QD024 - Quantidade de serviços executados [serviço executados]	160
QD025 - Tempo total de execução dos serviços [hora]	480

Fonte: BRASIL, 2014.

A Tabela 63 apresenta os índices de conformidade para aferição de cloro residual livre, turbidez e coliformes totais, havendo incidência de análises de CRL fora do padrão em 76% do total, análises de turbidez fora do padrão em 2,08% do total conforme SNIS/2012.

Tabela 63 – Índices de conformidades para CRL, turbidez e coliformes totais.

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Região	SUL
Serviço	ÁGUA
IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual]	76
IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual]	2,08
IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual]	0
IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual]	100
IN080 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez [percentual]	100
IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual]	100

Fonte: BRASIL, 2014.

5.6 ANÁLISE DE DADOS OPERACIONAIS – SAMAE

5.6.1 Relatório referente à população abastecida no ano de 2014/2015

Conforme dados apresentados na Tabela 64, a população total do município de Governador Celso Ramos em 2014 corresponde a 13.801 habitantes (IBGE, 2014) com índice de atendimento urbano de água do SAMAE de 100% e índice de atendimento total de água de 99,16% (SNIS, 2014).

Tabela 64 – Dados operacionais do Município de Governador Celso Ramos.

Dados operacionais – município Governador Celso Ramos	
Pop. Total Município (hab) (IBGE, 2014)	13.801
Pop. total atendida com abastecimento de água (hab) (SNIS, 2014)	13.211
Pop. urbana atendida com abastecimento de água (hab) (SNIS, 2014)	12.452
Pop. rural atendida com abastecimento de água (hab) (SNIS, 2014)	648
Índice atendimento urbano água (SNIS, 2014)	100%
Índice atendimento total água (SNIS, 2014)	99,16%
Consumo per capita (L/hab.dia) (adotado pelo SAMAE)	150
Vazão captação estimada SAA ETA Palmas ($L.s^{-1}$)	17,56
Vazão captação estimada SAA ETA Armação ($L.s^{-1}$)	17,37
Vazão captação estimada SAA Igreja ($L.s^{-1}$)	9,94
Vazão captação estimada SAA Calheiros ($L.s^{-1}$)	3,64
Vazão captação estimada SAA Canto dos Ganchos ($L.s^{-1}$)	8,45
Vazão captação estimada SAA Dona Lucinda ($L.s^{-1}$)	0,55
Vazão captação estimada SAA Jordão I ($L.s^{-1}$)	12,63
Vazão captação estimada SAA Areias de Baixo ($L.s^{-1}$)	5,83
Vazão captação estimada SAA Caeiras ($L.s^{-1}$)	1,77
Vazão captação estimada SAA Costeira da Armação ($L.s^{-1}$)	2,95
Vazão captação estimada SAA total ($L.s^{-1}$)	80,69
Vazão água tratada estimada SAA total ($L.s^{-1}$)	60,92
Quantidade de ligações totais de água (SNIS, 2014)	7.474
Quantidade de ligações ativas de água (SNIS, 2014)	6.568
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (SNIS, 2014)	1.809
Quantidade de economias ativas de água (SNIS, 2014)	8.119
Quantidade de economias ativas de água micromedidas (SNIS, 2014)	1.900
Quantidade de economias residenciais ativas de água (SNIS, 2014)	7.784
Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas (SNIS, 2014)	1.570
Volume de água produzido [1.000 m^3/ano] (SNIS, 2014)	4.158,34

Dados operacionais – município Governador Celso Ramos	
Volume de água macromedido [1.000 m³/ano] (SNIS, 2014)	0,00
Volume de água tratado em ETA(s) [1.000 m³/ano] (SNIS, 2014)	450
Volume de água tratada por simples desinfecção [1.000 m³/ano] (SNIS, 2014)	260
Volume de água fluoretada [1.000m³/ano] (SNIS, 2014)	629
Volume de água micromedido [1.000 m³/ano] (SNIS, 2014)	870,22
Volume de água consumido [1.000 m³/ano] (SNIS, 2014)	2.223,85
Volume de água faturado [1.000 m³/ano] (SNIS, 2014)	2.223,85
Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água [1.000 m³/ano] (SNIS, 2014)	870,22
Extensão da rede de água [km] (SNIS, 2014)	147,00
Índice de hidrometração (%) (SNIS, 2014)	27,25
Nº ligações com hidrômetros (SAMAE, 2015)	2.025
IN011 - Índice de macromedição [percentual]	0,00
Índice de perdas na distribuição (%) (SNIS, 2014)	53,48
Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água [1.000 kWh/ano] (SNIS, 2014)	218,00
Capacidade de reservação atual (m³)	1.365
Reservação necessária para população fixa (m³)	792
Reservação necessária para população fixa e flutuante (m³)	5.292

Fonte: BRASIL, 2014.

5.6.2 Relatório referente a índices de hidrometração conforme SNIS/2012

A Tabela 65 apresenta dados de índices de hidrometração, micro e macromedição e atendimento urbano de água para o município de Governador Celso Ramos em 2012 conforme SNIS/2012 (BRASIL, 2014).

Tabela 65 – Índices de hidrometração, micromedição, macromedição e índice de atendimento urbano de água (SNIS, 2012).

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Região	SUL
Serviço	ÁGUA
IN009 - Índice de hidrometração [percentual]	27,25
IN010 - Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual]	20,93
IN011 - Índice de macromedição [percentual]	0
IN022 - Consumo médio per capita de água [L/hab.dia]	466,90
IN023 - Índice de atendimento urbano de água [percentual]	100
IN025 - Volume de água disponibilizado por economia [m³/mês/econ.]	43,30

Fonte: BRASIL, 2014.

5.6.3 Dados referentes a consumo per capita e de consumidores especiais

A Tabela 64 apresenta dados de consumo *per capita* para o município de Governador Celso Ramos em 2012 conforme SNIS/2012 (BRASIL, 2014).

De acordo com informações do SAMAE, considerando não haver sistema de macromedição e índice de micromedição por hidrômetros de apenas 27,25%, foi considerado estimativa de consumo médio per capita de 150 litros/hab.dia, conforme Tabela 64. Não há dados informados pelo SAMAE de consumidores especiais, sendo inexistentes no município. Conforme índice zero de macromedição, foram informados dados estimados de vazão dos sistemas SAA pelo SAMAE Governador Celso Ramos, conforme Tabela 64.

5.6.4 Dados de número de ligações e economias

Conforme dados fornecidos pelo Setor de Contabilidade do SAMAE em 2015 referentes a nº de ligações e economias são apresentados na Tabela 66.

Tabela 66 – Dados de ligações ativas e nº de hidrômetros.

Classificação	Ligações	Classificação	Economias
Ligações Residenciais	7.158	Economias residenciais	8.808
Ligações Comerciais	288	Economias Comerciais	337
Ligações Públicas	13	Economias Públicas	13
Ligações Industriais	22	Economias Industriais	22
Total de Ligações	7481	Total de Economias	9.180

Fonte: SAMAE (2015).

5.6.5 Balanço entre consumo e demandas de abastecimento de água na área de planejamento

Referente a balanço entre consumo e demandas de abastecimento na área de planejamento, verifica-se que a oferta de água pelo SAMAE atende atualmente 100% da demanda de abastecimento da população urbana do município conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012 (Brasil, 2014). Não foi informado ou fornecido pelo SAMAE relatórios de análise de balanço entre consumo e demanda de abastecimento de água na área de planejamento.

5.6.6 Estrutura de consumo de água (número de economias e volume consumido por faixa)

Referente a estrutura de consumo de água do SAMAE, segue em Tabela 67 planilha de estrutura de consumo de água compilada a partir de dados de Estatística dos Usuários em 23.03.2015. São apresentados 20 setores detalhando dados de ligações de água com e sem hidrômetros, processos em andamento e em corte, total de ativos e inativos, ativos com hidrômetros e sem hidrômetros, ativos residenciais, comerciais, industriais, org. públicas e mistas, economias ativas comerciais, industriais e residenciais. Das 7.527 ligações ativas, 2.132 ligações são hidrometradas, com percentual de 28% de ligações com hidrômetro e 72% de ligações sem hidrômetro. Conforme Tabela 67 há 8.975 economias ativas, sendo

8.604 economias residenciais e 315 economias comerciais, 43 economias industriais e 13 economias públicas. Não foram detalhados dados de economias com consumo de água até 10 m^3 e com consumo acima de 10 m^3.

Tabela 67 – Planilha de estrutura de consumo de água conforme estatística dos usuários com data/base de 23.03.2015 (SAMAE).

Setor	Bairro	Serviço	Usuários								Usuários			Ativos							Economias ativas				Competência 03/2015			Economias até 10 m3				Economias acima de 10 m3			
			Ligado	Sem hidrômetro	Corte	Isento	Em andamento	Inexistente	Corte solicitado	Isento por contrato	Total ativos	Total inativos	Faturas emitidas	Com hidrômetro	Sem hidrômetro	Residências	Comércios	Indústrias	Org. públicas	Mistas	comerciais	industriais	públicas	residenciais	Consumo total medido	Consumo médio p/ usuários	M3 faturado	Economia residencial	Economia comercial	Economia industrial	Economia pública	Economia residencial	Economia comercial	Economia industrial	Economia pública
1	Gancho de Fora	Água	13	241	16	0	1		7		270	8	0	15	255	253	14	0	0	0	16			57	0	0	0								
2	Ganchos do meio	Água	22	551	58	12	1		13		631	26	0	30	601	580	41	7	0	0	44	7		589											
3	Calheiros	Água	13	287	28	11			3	1	329	14	0	15	314	312	16	7	0	0	16			316	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Canto dos Ganchos	Água	23	670	91	7	1		16		784	24	0	31	753	757	22	3	0	0	25	3		768	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Dona Lucinda	Água	14	34	5	2			2		53	4	0	14	39	51	2	1	1	1	2			51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Jordão	Água	11	210	17	4	2		6		238	12	0	14	224	232	6	3	0	0	6			233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Areias de Cima	Água	24	294	34		2		8		352	10	0	25	327	324	17	5	4	0	19	5	4	332	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Areias do Meio	Água	59	455	90	1	5		13		604	19	0	67	537	580	20	5	2	0	1	21	2	589	0	0	0	0	0	0	0				
8	Areias de Baixo	Água	65	435	61	4	3		18		561	25	0	68	493	542	17	2	2	0	17	2		546	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Caeiras do Norte	Água	10	118	30	2			1		158	3	0	10	148	153	4	2	2	0	4			155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Costeira da Armação	Água	97	133	35	3			2		265	5	0	98	167	255	6	2	3	0	7		3	270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Palmas (Arvoredo)	Água	305	1	5		6	1	6		311	13	0	309	2	298	11	1	1	0	13	1		1.239	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Vila Palmas	Água	202	393	81		1	8	9		677	18	0	219	458	651	21	1	1	0	31			679	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Loteamento Gaivota 1 (Palmas)	Água	330	1	18		3		5		349	8	0	342	7	344	3	1	1	0	5	1		539	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Loteamento Imepal (Palmas)	Água	155	2	13		2		1		170	3	0	166	4	152	16	1	1	0	19			323	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Loteamento Gaivota 2 (Palmas)	Água	147	5	2				4		154	4	0	149	5	136	15	1	1	0	23	1		177	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Fazenda da Armação	Água	40	461	52	12	2	2	6		553	22	0	42	511	523	24	1	1	0	29	1	1	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Armação da Piedade	Água	50	98	8	1		1	4		156	6	0	53	103	147	7	1	1	0	7		1	175	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Praia das Caravelas	Água	269	8	6				4		283	4	0	273	10	271	10	1	2	0	10		2	394	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Camboa	Água	190	402	37	14		1	6		629	21	0	192	437	608	14	1	1	0	21	1		622	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	Água	2.039	4.799	687	73	29	13	134	1	7.527	249	0	2.132	5.395	7.169	286	46	24	1	315	43	13	8.604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5.7 ESTRUTURA DE TARIFAÇÃO E ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA – SAMAE

De acordo com informações do SNIS: diagnóstico dos serviços de água e esgotos para o município de Governador Celso Ramos, a tarifa média praticada para serviço de abastecimento de água foi de R$ 1,12/m^3 em 2012, conforme Tabela 68.

Tabela 68 – Índices de tarifas médias praticadas em Governador Celso Ramos em 2012.

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Região	SUL
Serviço	ÁGUA
IN004 - Tarifa média praticada [R$/m³]	1,12
IN005 - Tarifa média de água [R$/m³]	1,12

Fonte: SNIS (2014).

Conforme informação da diretoria do SAMAE GCR, o índice de atual de inadimplência (2015) é de aproximadamente 20% do faturamento bruto.

A Tabela 69 apresenta estrutura de tarifação conforme dados de Tarifas SAMAE como vigência inicial a partir de abril de 2014 para categorias (R) residencial, (C) comercial, (A) isento, (G) Agricultor.

Tabela 69 – Dados de estrutura tarifária

CATEGORIA (R) RESIDECIAL	
FAIXA DE CONSUMO	VALORES TARIFÁRIOS (R$/m³)
Até 10 m^3	R$ 26,00
De 11 a 15m^3	R$ 26,00 + R$ 2,35 Excedente de 10 m^3
De 16 a 25m^3	R$ 37,75 + R$ 2,95 Excedente de 15m^3
De 26 a 50m^3	R$ 67,25 + R$ 3,25 Excedente de 25m^3
Acima de 50m^3	R$ 148,50 + R$ 3,54 Excedente de 50m^3
CATEGORIA (C) COMERCIAL	
Até 10 m^3	R$ 43,82
De 11 a 30m^3	R$ 43,82 + R$ 3,00 Excedente de 10m^3

De 31 a 100m³	R$ 103,82 + R$ 3,25 Excedente de 30m³
Acima de 100m³	R$ 331,32 + R$ 3,54 Excedente de 100m³
CATEGORIA (I) INDUSTRIAL	
Até 10 m³	R$ 50,17
De 11 a 30m³	R$ 50,17 + R$ 3,85 Excedente de 10m³
De 31 a 100m³	R$ 127,17 + R$ 4,14 Excedente de 30m³
Acima de 100m³	R$ 416,97 + R$ 6,01 Excedente de 100m³
CATEGORIA (A) Isento até 30m³	
Até 30 m³	R$ 0,00
De 31 a 100m³	R$ 2,95 Excedente de 30 m³
Acima de 100m³	R$ 206,50 + 3,25 Excedente de 100 m³
CATEGORIA (G) Agricultor até 20 m³	
Até 20 m³	R$ 26,00
De 21 a 25m³	R$ 26,00 + R$ 2,84 Excedente de 20 m³
De 26 a 35m³	R$ 40,20 + R$ 2,95 Excedente de 25m³
De 36 a 50m³	R$ 69,70 + R$ 3,25 Excedente de 35m³
De 51 a 100 m³ em diante	R$ 118,45 + R$ 3,54 Excedente de 50m³

Fonte: SAMAE (vigência inicial: abril de 2014).

Para efeito da cobrança de tarifas, ligações como: Construções de qualquer natureza, feiras, circos, exposições, etc., equiparam-se as de categorias comercial.

5.8 ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DE SERVIÇO – SAMAE

Conforme dados do Setor de Contabilidade do SAMAE, segue Tabela 70 com quantitativo de pessoal para atendimento em prestação de serviços em abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 70 – Dados de quantitativo de Quadro de Pessoal

Cargo	Nivel de Escolaridade do Cargo	Nº de Vagas Aprovadas	Nº de Vagas Ocupadas	Situação Atual
Escriturario	2º Grau Completo	04	03	1- Concursado Ano 2003 2- Contrato - Processo Seletivo –

Cargo	Nivel de Escolaridade do Cargo	Nº de Vagas Aprovadas	Nº de Vagas Ocupadas	Situação Atual
				Vigencia 2014/2015
Oficial Administrativo	2º Grau Completo	02	02	2- Concursado Ano 2003
Auxiliar Administrativo	1º Grau Completo	01	01	1 - Concursado Ano 2003
Leiturista	1º Grau Completo	07	05	4 - Concursado Ano 2003 1- Concusado- Ano 2003 De Licença S/Vencimento
Motorista	4ª Serie do 1º Grau	02	02	1- Concursado Ano 2003 1 - Contrato Processo Seletivo Vigencia 2014/2014
Encanador	4ª Serie do 1º Grau	09	07	4 - Concursado Ano 2003 1 – Concursado – Ano 2003 De Licença S/Vencimento 2- Contrato Processo Seletivo Vigencia 2014/2014
Auxiliar de Operações	4ª Serie do 1º Grau	07	05	5-Contrato Processo Seletivo Vigencia 2014/2014
Auxiliar de Serviços Gerais	1º Grau Completo	02	02	2-Concursado - Ano 2003
Oficial Técnico	2º Grau Completo	01	01	1-Concursado - Ano 2003
Operador de Maquina	4ª Serie do 1º Grau	01	01	1-Concursado - Ano 2003
Telefonista	1º Grau Completo	02	02	1- Concursado - Ano 2003 1- Concursado – Ano 2003 De Licença S/Vencimento
Calceteiro	4ª Serie do 1º Grau	01	01	Concursado - Ano 2003 De Licença S/Vencimento
Pedreiro	4ª Serie do 1º	01	01	1-Concursado - Ano

Cargo	Nivel de Escolaridade do Cargo	Nº de Vagas Aprovadas	Nº de Vagas Ocupadas	Situação Atual
	Grau			2003
Contador	Nivel Superior	01	01	1-Concursado - Ano 2003
Engenheiro Sanitarista	Nivel Superior	01	01	1-Concursado - Ano 2003
Técnico em Atividades Hidrograficas	Nivel Superior	01		
Técnico Administrativo	Nivel Superior	01		
Operdor de Equipamentos	1º Grau Completo	04	01	1-Contrato Processo Seletivo Vigencia 2014/2014
Operdor De Equipamentos	2º Grau Completo	01	01	1-Cargo Comissionado
Diretor de Administração	2º Grau Completo	01	01	1-Cargo Comissionado
Diretor Operacional	2º Grau Completo	01	01	1-Cargo Comissionado
Diretor Geral	2º Grau Completo	01	01	1-Cargo Comissionado
Assessor da Direção Geral	2º Grau Completo	01	01	1-Cargo Comissionado
Diretor de Divisão de Cadastro	2º Grau Completo	01	01	1-Cargo Comissionado
Chefe de Divisão de Contabilidade	2º Grau Completo	01	01	1-Cargo Comissionado
Chefe de Divisão de Cadastro	2º Grau Completo	01	01	1-Cargo Comissionado
Chefe Operacional de Redes	2º Grau Completo	01		
Total		57	46	

Fonte: SAMAE, 2015.

A Tabela 71 apresenta dados resumidos do quantitativo de pessoal.

Tabela 71 – Dados resumidos de Quadro de Pessoal.

Numero de Vagas	Ocupadas	Vagos	Concursados	Contratatos	Comissionado	Licenciado
57	44	13	22	11	8	3

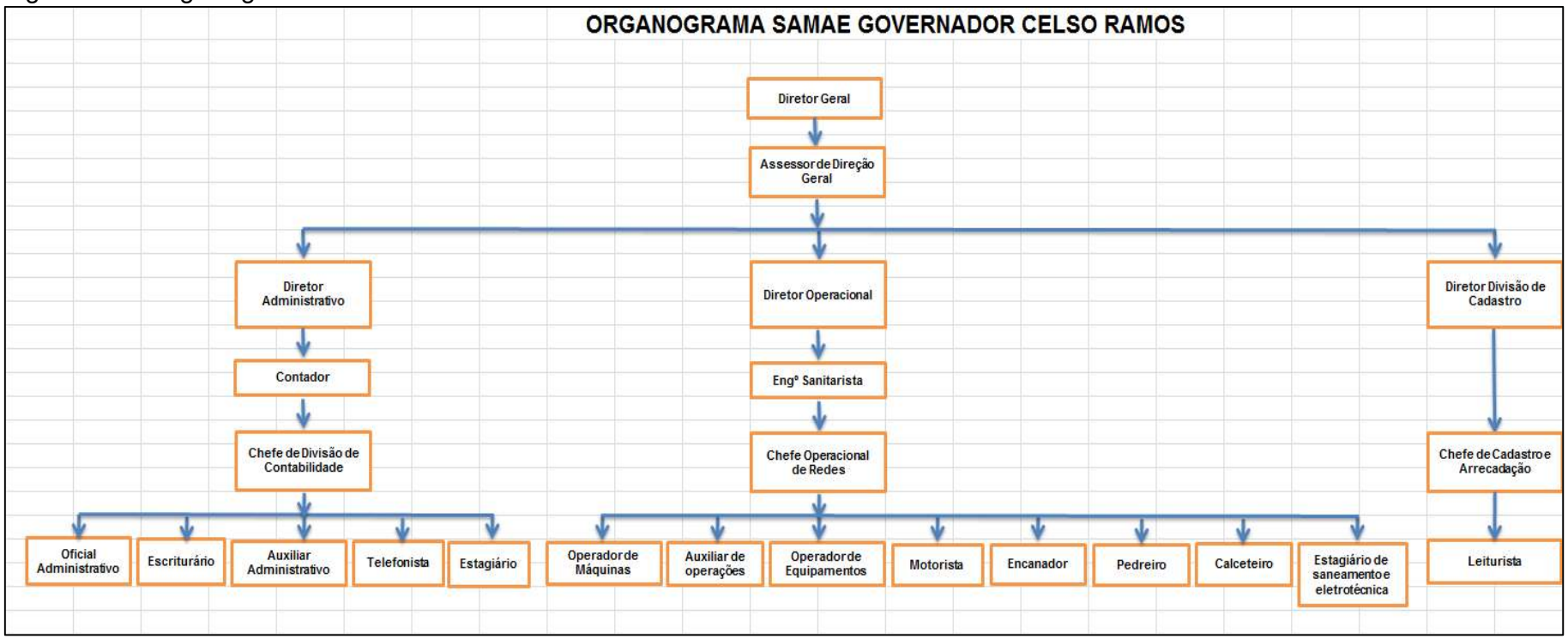
Fonte: Adaptado de SAMAE, 2015.

De acordo com SAMAE, o último concurso foi homologado em

04.12.2003. Atualmente, o SAMAE possui 02 estagiários, um na área de administração e um na área de saneamento.

A Figura 38 apresenta um organograma do SAMAE do município de Governador Celso Ramos.

Figura 38 – Organograma do SAMAE Governador Celso Ramos.



Fonte: IPAT/ UNESC, 2015.

5.9 DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES – SAMAE

Conforme dados do SAMAE, este apresenta sua Estrutura Física conforme Tabela 72.

Tabela 72 – Estrutura Física SAMAE Governador Celso Ramos.

Estrutura Física	Localização (Bairro)
Sede Administrativa do SAMAE	Calheiros
Almoxarifado do SAMAE	Calheiros
ETA Palmas	Palmas
ETA Fazenda da Armação	Armação
ETE Palmas do Arvoredo	Palmas
ETE Bosque da Colina	Areias do Meio
ETE Vila Verde	Areias de Baixo
Casa de Bombas	Canto dos Ganchos
Casa de Bombas	Ganchos do Meio
Casa de Bombas	Armação da Piedade
19 Captações e 11 Sistemas de Abastecimento	

Fonte: SAMAE, 2015.

A relação de veículos, equipamentos e motocicletas está descrita conforme Tabela 73.

Tabela 73 – Relação de veículos, equipamentos e motocicletas.

Marca / Modelo	Ano	Nº
Kombi/VW	2012	1
Fiorino/Fiat	2014	1
Montana	2006	1
Moto Honda CG		4
Kombi (levado a leilão)	2002	1
Kombi (levado a leilão)	2005	1
Retro escavadeira (termo de seção de uso – FUNASA)		1

Fonte: SAMAE, 2015.

5.10 DESPESAS E RECEITAS OPERACIONAIS – SAMAE

Conforme dados de SNIS ano-base 2012 apresentados na Tabela 74, a receita operacional direta total no município foi de R$ 2.501.806,78 e arrecadação total foi de R$ 2.367.203,38. As despesas com pessoal próprio foram de R$ 1.510.753,25 e com serviços de terceiros de R$ 179.912,31 sendo a despesa total com serviços de R$ 2.237.179,92.

De acordo com SNIS (2014), o índice receita operacional total (FN005) é o valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços e arrecadação total (FN006) é o valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros).

Tabela 74 – Dados de receitas e despesas da SAMAE de Gov. Celso Ramos conforme SNIS/2012.

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Serviço	SUL
FN001 - Receita operacional direta total [R$/ano]	2.501.806,78
FN002 - Receita operacional direta de água [R$/ano]	2.501.806,78
FN003 - Receita operacional direta de esgoto [R$/ano]	
FN004 - Receita operacional indireta [R$/ano]	0,00
FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) [R$/ano]	2.501.806,78
FN006 - Arrecadação total [R$/ano]	2.367.203,38
FN007 - Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) [R$/ano]	0,00
FN008 - Crédito de contas a receber [R$/ano]	2.367.203,38
FN010 - Despesa com pessoal próprio [R$/ano]	1.510.753,25
FN011 - Despesa com produtos químicos [R$/ano]	12.752,00
FN013 - Despesa com energia elétrica [R$/ano]	152.196,07
FN014 - Despesa com serviços de terceiros [R$/ano]	179.912,31
FN015 - Despesas de exploração (dex) [R$/ano]	2.367.203,38

FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R$/ano]	0,00
FN017 - Despesas totais com os serviços (dts) [R$/ano]	2.237.179,92
FN018 - Despesas capitalizáveis [R$/ano]	0,00
FN020 - Despesa com água importada (bruta ou tratada) [R$/ano]	0,00
FN026 - Quantidade total de empregados próprios [empregado]	40
FN027 - Outras despesas de exploração [R$/ano]	381.566,29
FN034 - Despesa com amortizações do serviço da dívida [R$/ano]	0,00
FN035 - Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais [R$/ano]	0,00
FN036 - Despesa com variações monetárias e cambiais das dívidas [R$/ano]	0,00
FN038 - Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R$/ano]	
FN039 - Despesa com esgoto exportado [R$/ano]	

Fonte: Brasil, 2014.

Conforme dados do Setor de Contabilidade do SAMAE, segue dados de Balanços Financeiros 2013/2014, tais como receitas, despesas e percentuais de despesas sobre receitas referentes a ano base 2013 e ano base 2014 na Tabela 75. Observa-se que o percentual de despesas/receitas em 2014 foi menor que 2013, sendo de 41,94%, havendo um saldo positivo de R$ 1.623.655,11 em 2014. Com elevação no índice de hidrometração, haverá uma tendência de maiores receita e arrecadação anual para investimentos com receita própria.

Análise de dados relacionados à previsão de investimentos ao longo do plano são discutidos no item Projeções de demandas e prospectivas técnicas, Produto PMSB – produtos D, E, F, G, H e I.

Tabela 75 – Receitas e Despesas com Folha de Pagamento.

	Ano base 2013			Ano base 2014		
Mês	Receita (R$)	Despesa (R$)	%	Receita (R$)	Despesa (R$)	%
Janeiro	202.489,81	115.996,64	57,29	212.853,16	91.861,86	43,16
Fevereiro	205.360,35	114.595,46	55,8	215.068,55	95.804,42	44,55
Março	204.667,60	109.795,42	53,65	215.887,13	95.913,15	44,43
Abril	205.851,94	107.640,93	52,29	217.476,40	95.500,30	43,91
Maio	206.255,22	101.429,63	49,18	223.033,38	96.241,78	43,15
Junho	207.173,02	99.391,69	47,98	228.616,29	95.590,02	41,81

	Ano base 2013			Ano base 2014		
Mês	Receita (R$)	Despesa (R$)	%	Receita (R$)	Despesa (R$)	%
Julho	207.991,75	98.261,61	47,24	234.335,81	99.030,75	42,26
Agosto	206.832,64	93.490,51	45,2	239.228,91	101.045,04	42,24
Setembro	207.133,73	91.473,69	44,16	244.347,11	101.945,35	41,72
Outubro	207.411,72	89.345,96	43,08	251.273,23	100.828,40	40,13
Novembro	209.464,68	89.186,27	42,58	255.320,77	100.404,46	39,32
Dezembro	211.190,36	90.613,03	42,91	258.943,87	98.563,97	38,06
Total	2.481.822,82	1.201.220,84	48,4	2.796.384,61	1.172.729,50	41,94

Fonte: SAMAE, 2014.

Conforme dados do Setor de Contabilidade do SAMAE, segue na Tabela 76 os dados de comparativos de arrecadação entre 2012 e 2013 e na Tabela 77 os dados de comparativos de arrecadação entre 2013 e 2014. Houve aumento de R$ 573.042,01 de arrecadação entre 2014 e 2013.

Tabela 76 – Comparativo de dados de arrecadação 2012/2013.

MÊS	Arrecadação (R$) 2012	Arrecadação (R$) 2013	DIFERENÇA
Janeiro	153.298,58	215.972,97	62.674,39
Fevereiro	219.978,22	254.424,65	34.446,43
Março	252.291,55	243.978,50	-8.313,05
Abril	192.600,03	206.812,21	14.212,18
Maio	187.304,74	192.144,03	4.839,29
Junho	178.698,98	189.736,96	11.037,98
Julho	184.748,16	194.548,65	9.800,49
Agosto	198.289,97	184.380,58	-13.909,39
Setembro	198.381,17	205.382,83	7.001,66
Outubro	194.339,59	197.675,52	3.335,93
Novembro	192.276,39	213.523,29	21.246,90
Dezembro	214.996,00	235.704,21	20.708,21
Total	2.367.203,38	2.534.284,40	167.081,02

Fonte: SAMAE, 2015.

Tabela 77 – Comparativo de dados de arrecadação 2013/2014.

MÊS	Arrecadação (R$) 2013	Arrecadação (R$) 2014	DIFERENÇA
Janeiro	215.972,97	235.926,43	19.953,46
Fevereiro	254.424,65	281.009,37	26.584,72

MÊS	Arrecadação (R$) 2013	Arrecadação (R$) 2014	DIFERENÇA
Março	243.978,50	253.801,42	9.822,92
Abril	206.812,21	225.883,51	19.071,30
Maio	192.144,03	258.827,82	66.683,79
Junho	189.736,96	256.731,83	66.994,87
Julho	194.548,65	263.182,88	68.634,23
Agosto	184.380,58	243.097,85	58.717,27
Setembro	205.382,83	266.801,13	61.418,30
Outubro	197.675,52	280.789,03	83.113,51
Novembro	213.523,29	262.093,80	48.570,51
Dezembro	235.704,21	279.181,34	43.477,13
Total	2.534.284,40	3.107.326,41	573.042,01

Fonte: SAMAE, 2015.

A Tabela 78 apresenta o comparativo de dados de arrecadação previstos e arrecadados de 2013, 2014 e 2015., sendo que houve um aumento de arrecadação de R$ 573.031,01 entre 2013 e 2014.

Tabela 78 – Comparativo de dados de arrecadação previsto e arrecadado 2013, 2014 e 2015.

ANO	PREVISTO (R$)	ARRECADADO (R$)	DIFERENÇA
2013	2.510.000,00	2.534.295,40	24.295,40
2014	2.871.000,00	3.107.326,41	236.326,41
2015 (jan./fev.)	485.967,60	628.380,29	142.412,69

Fonte: SAMAE, 2015.

Conforme dados de SNIS ano-base 2014 apresentados na Tabela 79, a receita operacional direta total no município foi de R$ 3.054.829,86 e arrecadação total foi de R$ 3.107.326,41. As despesas com pessoal próprio foram de R$1.376.734,20 e com serviços de terceiros de R$ 477.384,28 sendo a despesa total com serviços de R$ 2.776.671,23.

Tabela 79 – Dados de receitas e despesas de SAMAE Gov. Celso Ramos conf. SNIS/2014.

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

Serviço	SUL
FN001 - Receita operacional direta total [R$/ano]	3.054.829,86
FN002 - Receita operacional direta de água [R$/ano]	0,00
FN003 - Receita operacional direta de esgoto [R$/ano]	0,00
FN004 - Receita operacional indireta [R$/ano]	0,00
FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) [R$/ano]	3.054.829,86
FN006 - Arrecadação total [R$/ano]	3.107.326,41
FN007 - Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) [R$/ano]	0,00
FN008 - Crédito de contas a receber [R$/ano]	3.107.326,00
FN010 - Despesa com pessoal próprio [R$/ano]	1.376.734,20
FN011 - Despesa com produtos químicos [R$/ano]	35.217,23
FN013 - Despesa com energia elétrica [R$/ano]	128.431,75
FN014 - Despesa com serviços de terceiros [R$/ano]	477.384,28
FN015 - Despesas de exploração (dex) [R$/ano]	2.513.061,22
FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R$/ano]	0,00
FN017 - Despesas totais com os serviços (dts) [R$/ano]	2.776.671,23
FN018 - Despesas capitalizáveis [R$/ano]	0,00
FN020 - Despesa com água importada (bruta ou tratada) [R$/ano]	0,00
FN026 - Quantidade total de empregados próprios [empregado]	47
FN027 - Outras despesas de exploração [R$/ano]	0,00
FN034 - Despesa com amortizações do serviço da dívida [R$/ano]	0,00
FN035 - Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais [R$/ano]	0,00
FN036 - Despesa com variações monetárias e cambiais das dívidas [R$/ano]	0,00
FN038 - Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R$/ano]	
FN039 - Despesa com esgoto exportado [R$/ano]	

Fonte: BRASIL, 2015.

5.11 DADOS DE INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS

Dados de indicadores operacionais, econômico-financeiros,

administrativos e de qualidade de serviços prestados estão referenciados conforme SNIS ano-base 2012. De acordo com a Tabela 80 ocorre densidade de 1,24 economias de água por ligação.

Tabela 80 – Dados referentes aos indicadores operacionais SAMAE Governador Celso Ramos.

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Região	SUL
Serviço	ÁGUA
IN055 - Índice de atendimento total de água [percentual]	99,16
IN023 - Índice de atendimento urbano de água [percentual]	100,00
IN001 - Densidade de economias de água por ligação [econ./lig.]	1,24
IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água [percentual]	95,82
IN011 - Índice de macromedição [percentual]	0,00
IN009 - Índice de hidrometração [percentual]	27,25
IN010 - Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual]	20,93
IN044 - Índice de micromedição relativo ao consumo [percentual]	39,13
IN057 - Índice de fluoretação de água [percentual]	0,00
IN052 - Índice de consumo de água [percentual]	53,48
IN025 - Volume de água disponibilizado por economia [m³/mês/econ.]	9,0
IN053 - Consumo médio de água por economia [m³/mês/econ.]	43,30
IN014 - Consumo micromedido por economia [m³/mês/econ.]	39,10
IN017 - Consumo de água faturado por economia [m³/mês/econ.]	23,10
IN022 - Consumo médio per capita de água [L/hab./dia]	39,10

IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m³]	0,49
IN020 - Extensão da rede de água por ligação [m/lig.]	19,0
IN028 - Índice de faturamento de água [percentual]	92,1
IN013 - Índice de perdas faturamento [percentual]	7,9
IN049 - Índice de perdas na distribuição [percentual]	11,1
IN050 - Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/Km]	1,8

Fonte: Brasil, 2014.

Os dados de indicadores econômico-financeiros conforme SNIS apresentados na Tabela 81 apresentam índice de produtividade por pessoal próprio de 200,21 economias ativas por empregado. A despesa total com serviços foi de R$ 1,01/m3 faturado.

Tabela 81 – Dados ref. a indicadores econômico-financeiros SAMAE Governador Celso Ramos.

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Região	SUL
Serviço	ÁGUA
IN003 - Despesa total com os serviços por m³ faturado [R$/m³]	1,01
IN026 - Despesa de exploração por m³ faturado [R$/m³]	1,01
IN027 - Despesa de exploração por economia [R$/ano/econ.]	279,35
IN004 - Tarifa média praticada [R$/m³]	1,12
IN005 - Tarifa média de água [R$/m³]	1,12
IN012 - Indicador de desempenho financeiro [percentual]	111,80
IN029 - Índice de evasão de receitas [percentual]	-5,4

IN007 - Incidência da desp. de pessoal e de serv. de terc. nas despesas totais com os serviços [percentual]	75,57
IN008 - Despesa média anual por empregado [R$/empreg.]	37.768,83
IN030 - Margem da despesa de exploração [percentual]	89,42
IN031 - Margem da despesa com pessoal próprio [percentual]	60,39
IN032 - Margem da despesa com pessoal total (equivalente) [percentual]	67,58
IN033 - Margem do serviço da divida [percentual]	0,00
IN034 - Margem das outras despesas de exploração [percentual]	15,25
IN035 - Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração [percentual]	67,53
IN036 - Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração [percentual]	75,57
IN037 - Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração [percentual]	6,80
IN038 - Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração [percentual]	0,57
IN039 - Participação das outras despesas na despesa de exploração [percentual]	17,06
IN040 - Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total [percentual]	100,00
IN041 - Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total [percentual]	
IN042 - Participação da receita operacional indireta na receita operacional total [percentual]	0,00
IN054 - Dias de faturamento comprometidos com contas a receber [dias]	341,00
IN018 - Quantidade equivalente de pessoal total [empregado]	45,00
IN019 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente) [econ./empreg. eqv.]	178,90
IN102 - Índice de produtividade de pessoal total (equivalente) [percentual]	143,70
IN048 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto [empreg./mil lig.]	6,22

IN002 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio [econ./empreg.]	200,21
IN045 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água [empreg./mil lig.]	6,22
IN101 - Índice de suficiência de caixa [percentual]	105,81

Fonte: BRASIL, 2014.

Segue na Tabela 82, os dados de SNIS ano-base 2012 referente a indicadores de qualidade dos serviços prestados de SAMAE Governador Celso Ramos.

Tabela 82 – Dados referentes a indicadores de qualidade dos serviços prestados SAMAE Governador Celso Ramos.

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Região	SUL
Serviço	ÁGUA
IN071 - Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.]	450,00
IN072 - Duração média das paralisações [horas/paralis.]	6,62
IN083 - Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	3,00
IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual]	100,00
IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual]	76,00
IN080 - índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez [percentual]	100,00
IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual]	2,08
IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual]	100,00
IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual]	0,00

Fonte: BRASIL, 2014.

5.12 DADOS DE INVESTIMENTOS EM ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Conforme dados de SNIS ano-base 2012 apresentados na Tabela 83, os investimentos realizados com recursos próprios no município em 2012 foram de R$ 109.219,90,00.

Tabela 83 - Dados de investimentos SAMAE Governador Celso Ramos conforme SNIS/2012.

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Região	SUL
Serviço	ÁGUA
FN023 - Investimento realizado em abastecimento de água [R$/ano]	0,00
FN024 - Investimento realizado em esgotamento sanitário [R$/ano]	0,00
FN025 - Outros investimentos [R$/ano]	109.219,90
FN030 - Investimento com recursos próprios [R$/ano]	109.219,90
FN031 - Investimento com recursos onerosos [R$/ano]	0,00
FN032 - Investimento com recursos não onerosos [R$/ano]	0,00
FN033 - Investimentos totais [R$/ano]	109.219,90

Fonte: BRASIL, 2014.

Conforme item Dados Gerais do Município ano-base 2014, inserido no Diagnóstico FUNASA, consta no item Dados Financeiros do Município, um orçamento anual para 2014 de R$ 2.871.000,00 com arrecadação própria de R$ 2.753.000,00 e transferências de R$ 118.000,00. Conforme item Dados de “Investimentos em saneamento”, consta valor de R$ 649.000,00 conforme Fonte 4.4.00.00 e no item “Investimentos previstos em saneamento” consta um valor de R$ 13.258.000,00 referente ao PPA – Plano Plurianual (2014/2017) e valor de R$ 2.871.000,00 referente à Lei Orçamentária Anual (LOA).

6 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.1 DEFINIÇÕES SOBRE O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) através da NBR 9648 define esgoto sanitário como o despejo líquido constituído de esgotos doméstico e industrial, contribuição pluvial e água de infiltração, sendo o esgoto doméstico definido como o despejo líquido que resulta da utilização da água para higiene e necessidades humanas (ARAUJO, 2003).

Os sistemas de coleta e tratamento podem ser individuais ou coletivos. O primeiro sistema é recomendado para locais onde as habitações são esparsas, se o solo apresentar boa infiltração e se o nível freático estiver em uma profundidade adequada, consistindo no lançamento dos esgotos em uma fossa séptica seguida de sumidouro ou vala de infiltração. Já os sistemas coletivos são recomendados como solução para maiores populações, constituído por canalizações que recebem e transportam os esgotos para o destino final, que geralmente é uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) (VON SPERLING, 1996).

A estação de tratamento de esgoto tem por finalidade a remoção de cargas poluentes através de processos físicos, químicos ou biológicos, obtendo-se efluente tratado em conformidade com os padrões exigidos pela legislação ambiental.

O lançamento em um corpo d'água de esgoto sanitário sem tratamento prévio pode causar a deterioração da qualidade desta água, a qual se torna uma ameaça à saúde da população (NUVOLARI, 2003).

A geração de esgotos sanitários é consequência da utilização de água para abastecimento (SPERLING; COSTA; CASTRO,1995). Com a construção do sistema de esgotos sanitários em uma comunidade, procura-se atingir os seguintes objetivos:

- Coleta de esgotos individual ou coletiva;
- Afastamento rápido e seguro dos esgotos, seja através de fossas sépticas ou sistemas de redes coletoras de esgoto;
- Tratamento e disposição sanitariamente adequada dos esgotos

tratados.

De acordo com Sperling, Costa, Castro (1995) esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água e apenas 0,1% de sólidos. Devido a esta fração de 0,1% de sólidos é que resultam os problemas de poluição e de necessidade de tratamento dos esgotos. A destinação incorreta dos esgotos implica em poluição do solo, contaminação das águas superficiais e subterrâneas, escoamento a céu aberto, focos de disseminação de doenças.

Sistema de Esgotamento Sanitário (SES): conjunto de obras e instalações destinadas a propiciar coleta, transporte e afastamento, tratamento, disposição final das águas residuárias da comunidade, de forma adequada quanto ao padrão sanitário.

Esgoto doméstico é aquele que provém de residências, estabelecimentos comerciais, instituições ou quaisquer edificações que dispõe de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas. Compõem-se essencialmente da água de banho, excretas (fezes e urina), papel higiênico, restos de comida, sabão, detergentes e águas de lavagem (BRASIL, 2006).

Referente a caracterização da quantidade dos esgotos, a vazão doméstica de esgotos é calculada com base no consumo médio de água por indivíduo, denominado consumo per capita. Para se calcular a vazão de esgoto, pode ser utilizado o conceito de Coeficiente de Retorno (80%) onde para cada 100 litros de água consumida, são lançados aproximadamente 80 l de esgotos na rede de coleta (SPERLING; COSTA; CASTRO,1995).

Quanto a qualidade dos esgotos sanitários, estes contêm aproximadamente 99,9% de água e apenas 0,1% de sólidos. Devido a esta fração de 0,1% de sólidos é que resultam os problemas de poluição e de necessidade de tratamento dos esgotos (SPERLING; COSTA; CASTRO,1995).

Água de infiltração é toda água proveniente do subsolo, indesejável ao sistema separador e que penetra nas canalizações (NUVOLARI et al, 2003).

Os sistemas de coleta e transporte de esgoto podem ser individuais ou coletivos. O Sistema individual, trata-se do atendimento unifamiliar ou única unidade habitacional, usualmente em fossa séptica seguida de dispositivo de infiltração (sumidouro, irrigação subsuperficial) (SPERLING; COSTA; CASTRO,1995).

Segundo Sperling, Costa e Castro (1995) o funcionamento é satisfatório e econômico:

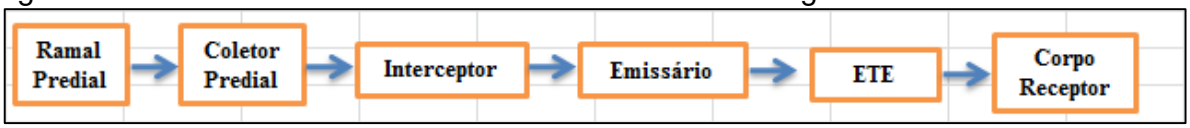
- Se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural);
- Se o solo apresentar boas condições de infiltração;
- Se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças (SPERLING; COSTA; CASTRO,1995).

Já o sistema coletivo é composto por canalizações que recebem o lançamento de esgoto, transportando ao seu destino final de forma sanitariamente adequada (SPERLING; COSTA; CASTRO,1995).

Como sistema coletivo é adotado no Brasil o sistema separador ou absoluto, que se refere ao sistema que separa águas pluviais do esgoto sanitário (menores dimensões de tubulações, afastamento das águas residuárias, redução de custos, melhor condição de tratamento do esgoto, não extravasamento do esgoto em período de chuvas intensas) (SPERLING; COSTA; CASTRO,1995).

As partes constitutivas do sistema coletivo estão apresentadas na Figura 39.

Figura 39 - Partes constitutivas do sistema coletivo de esgotamento sanitário.



A Tabela 84 descreve os componentes do sistema coletivo separador.

Tabela 84 – Componentes da rede coletora de esgotos sanitários.

Ramal Predial:	Ramais que transportam os esgotos das casas até a rede pública de coleta;
Coletor de Esgoto:	Recebem os esgotos das casas e outras edificações, transportando-os aos coletores tronco;
Coletor Tronco:	Tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores;
Interceptor:	Os interceptores correm nos fundos de vale margeando cursos d'água ou canais. São responsáveis pelo transporte dos esgotos gerados na subbacia, evitando que os mesmos sejam lançados nos corpos d'água. Geralmente possuem diâmetros maiores que o coletor tronco em função de maior vazão;
Emissário:	São similares aos interceptores, diferenciando apenas por não receber contribuição ao longo do percurso.

Fonte: SPERLING; COSTA; CASTRO,1995.

Poços de visita, frequentemente denominados PV, são estruturas destinadas a permitir o ingresso de operador para efetuar serviços de inspeção e manutenção dos coletores (CRESPO, 1997). Os locais mais indicados para sua instalação são:

- Início da rede;
- Nas mudanças de direção, declividade, diâmetro ou material, nas junções e em trechos longos. Nos trechos longos, a distância entre PV deve ser limitada pelo alcance dos equipamentos de desobstrução.

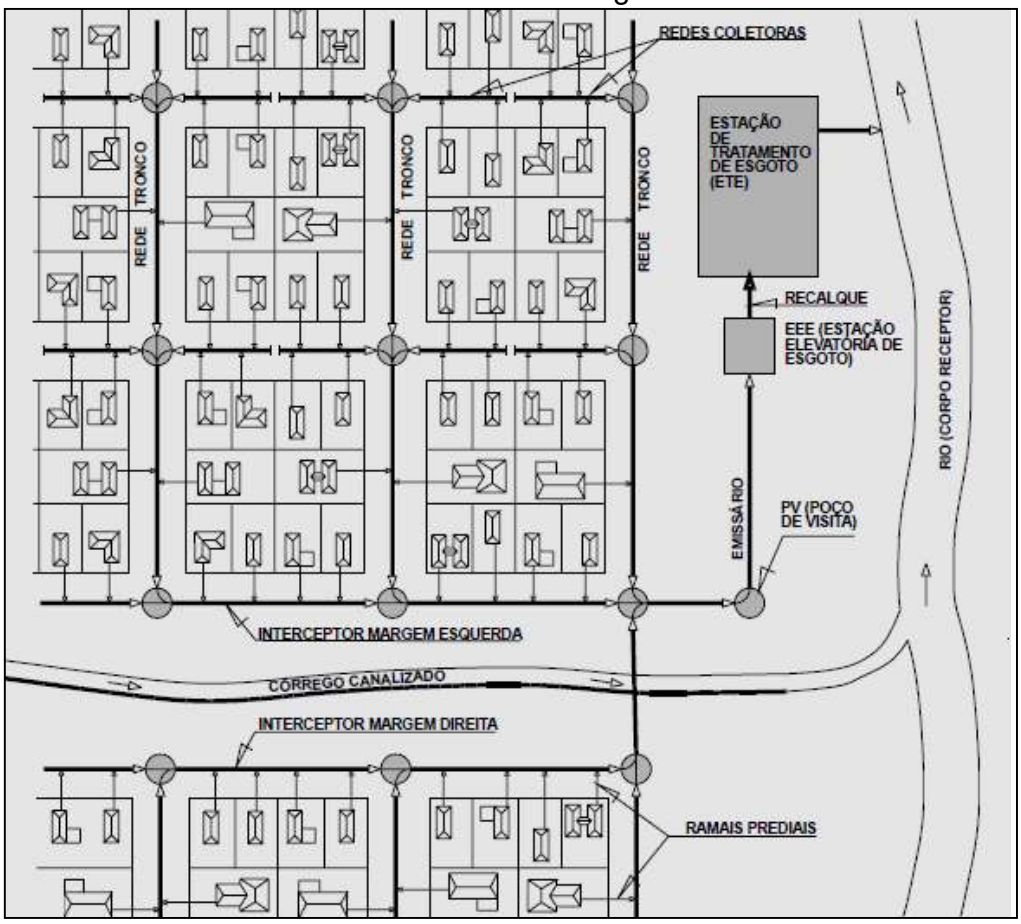
As Estações Elevatórias de Esgotos (EEE) são estações de bombeamento necessárias quando as profundidades das tubulações tornam-se demasiadamente elevadas, quer devido à baixa declividade do terreno, quer devido à necessidade de se transpor uma elevação, torna-se necessário bombear os esgotos para um nível mais elevado. A partir desse ponto, os esgotos podem voltar a fluir por gravidade (SPERLING; COSTA; CASTRO,1995).

As linhas de recalque são tubulações que transportam o esgoto bruto bombeado.

As Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) servem para remoção dos poluentes dos esgotos que causam a deterioração dos corpos d'água. Esta etapa tem sido negligenciada no nosso meio, porém, o sistema de esgoto sanitário só pode ser considerado completo se incluir a etapa de tratamento (SPERLING; COSTA; CASTRO,1995).

A Figura 40 detalha as partes constitutivas de um Sistema de Esgotamento Sanitário.

Figura 40 – Partes constitutivas do Sistema de Esgotamento Sanitário.



Fonte: COSTACASTRO, 1995.

6.2 CONSIDERAÇÕES REFERENTES AO DÉFICIT DE ATENDIMENTO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM GOVERNADOR CELSO RAMOS

6.2.1 Dados referentes ao Censo Demográfico IBGE - 2010

Conforme atualização dos dados do IBGE (2014), Governador Celso Ramos possui atualmente 13.801 habitantes, sendo que dados do SAMAE indicam déficit de atendimento em Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) de aproximadamente 97%, considerando atendimento de apenas 12% do Bairro Palmas ou 3% do município, referente a tratamento de esgoto de 15.000 habitantes (veranistas) do SES “Palmas de Arvoredo” no Balneário de Palmas, 1.200 contribuintes no SES “Bosque da Colina” em Areias do Meio e 550 contribuintes no SES “Vila Verde” em Areias de Baixo.

De acordo com SAMAE, o município pode ser contemplado com verba de

R$ 500.000,00 através de recursos da FUNASA para um projeto de SES para abranger bairros Calheiros, Gancho do Meio e Gancho de Fora. No entanto, grande maioria de residências do município não tem sistema de esgotamento sanitário.

Quanto à interpretação de dados do IBGE (2010), para fins de análise estão sendo consideradas as seguintes estratificações dos tipos de esgotamento sanitário consideradas no Censo Demográfico 2010 e presentes no documento Censo Demográfico 2010 (IBGE, p.30, 2011):

> a) Rede geral de esgoto ou pluvial - quando a canalização das águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, estão ligadas a um sistema de coleta que os conduz a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não disponha de estação de tratamento da matéria esgotada. Tendo em vista apenas 3% de esgoto tratado no município, onde lê-se rede geral de esgoto, pode ser considerado na maioria dos casos como drenagem pluvial, portanto considera-se Rede Geral Pluvial;
> b) Fossa séptica - quando a canalização do banheiro ou sanitário está ligada a uma fossa séptica, ou seja, matéria esgotada para uma fossa próxima, onde passa por um processo de tratamento ou decantação, sendo, ou não, a parte líquida conduzida em seguida para um desaguadouro geral da área, região ou município;
> c) Fossa rudimentar - quando o banheiro ou sanitário é ligado a uma fossa rústica (fossa negra, poço, buraco etc.);
> d) Vala - quando o banheiro ou sanitário é ligado diretamente a uma vala de esgoto a céu aberto.

Dados adaptados do Censo Demográfico de 2010 indicam para área urbana do município 9,6% das instalações sanitárias com esgotamento através de rede pluvial, 78,7% através de fossa séptica, 6,3% através de fossa rudimentar e 5,5% através de vala ou lançamento a céu aberto, conforme detalhes da Tabela 85.

Verifica-se na área urbana que 205 domicílios têm fossa rudimentar, podendo indicar contaminação do solo e/ou de recursos hídricos. Outros 2.579 domicílios têm fossa séptica, não indicando se estas fossas sépticas tiveram processo construtivo conforme Norma ABNT NBR 7.229/92 ou se é feito alguma forma de limpeza na fossa séptica e em que frequência.

Tabela 85 – Adaptação de dados de IBGE/2010 para área urbana.

Forma de esgotamento sanitário	Nº domicílios	Percentual(%)
Rede geral pluvial	315	9,6
Fossa séptica	2.579	78,7
Fossa rudimentar	205	6,3
Vala	180	5,5
Total	3.279	100

Fonte: Adaptado de SIDRA/ IBGE, 2010.

Dados do Censo Demográfico de 2010 indicam para área rural do município 76% através de fossa séptica, 11,6% através de fossa rudimentar, 10,7% de esgotamento através de vala ou lançamento a céu aberto, conforme detalhes da Tabela 86 e Figura 41. Praticamente, quase não houve menção em esgotamento sanitário por rede geral pluvial.

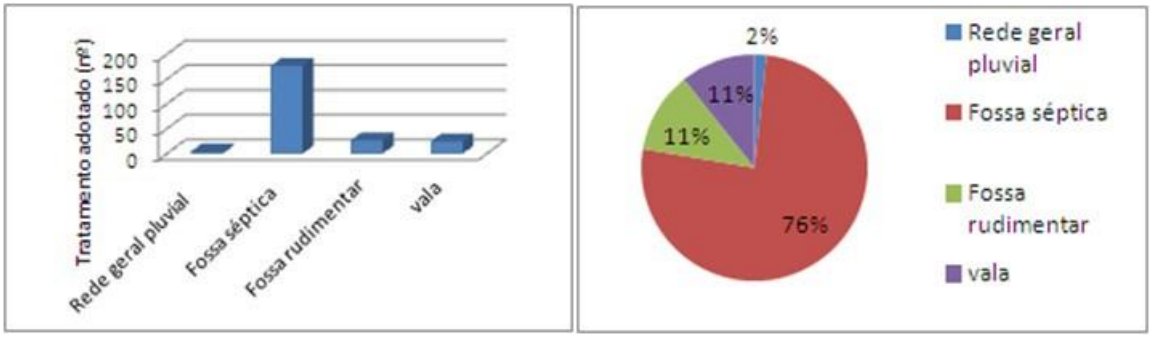
Verifica-se na área rural que 27 domicílios têm fossa rudimentar, podendo indicar contaminação do solo e/ou de recursos hídricos; 177 domicílios têm fossa séptica, não indicando se estas fossas sépticas tiveram processo construtivo conforme Norma ABNT NBR 7229/92 ou se é feito alguma forma de limpeza na fossa séptica e em que frequência.

Tabela 86 – Adaptação de dados de IBGE/2010 para área rural de Governador Celso Ramos.

Forma de esgotamento sanitário	Nº domicílios	Percentual(%)
Rede geral pluvial	4	1,7
Fossa séptica	177	76,0
Fossa rudimentar	27	11,6
Vala	25	10,7
Total	233	100

Fonte: Adaptado de SIDRA/ IBGE, 2010.

Figura 41 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na área rural de Governador Celso Ramos.



Fonte: Adaptado de SIDRA/ IBGE, 2010.

Dados do Censo Demográfico de 2010 indicam para área total do município 78% das instalações sanitárias através de fossa séptica, 7% através de fossa rudimentar, 9% com esgotamento através de rede pluvial e 6% através de vala ou lançamento a céu aberto, conforme detalhes da Tabela 87 e Figura 42.

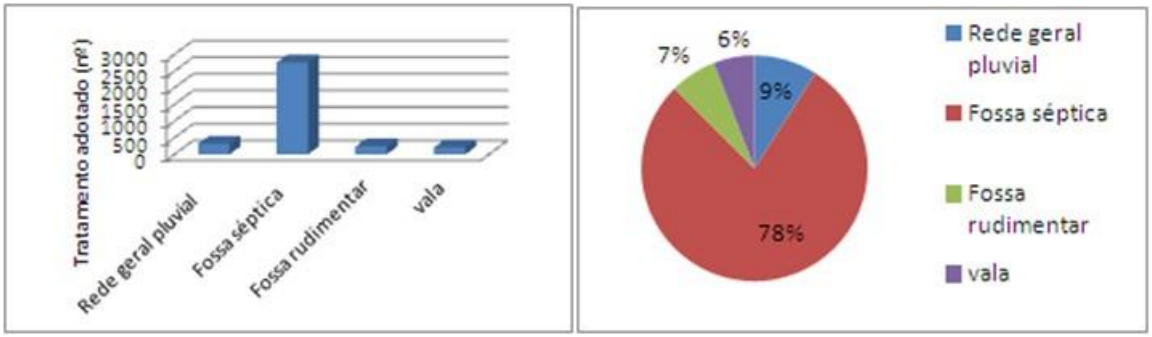
Verifica-se na área global do município que 232 domicílios têm fossa rudimentar, podendo indicar contaminação do solo e/ou de recursos hídricos. Outros 2.756 domicílios têm fossa séptica, não indicando se estas fossas sépticas tiveram processo construtivo conforme Norma ABNT NBR 7229/92 ou se é feito alguma forma de limpeza na fossa séptica e em que frequência; 205 domicílios com esgoto sendo disposto a céu aberto, o que implica em impactos graves para saúde pública e contaminação ambiental por microrganismos patogênicos.

Tabela 87 – Adaptação de dados de IBGE/2010 para área total de Governador Celso Ramos.

Forma de esgotamento sanitário	Nº domicílios	Percentual(%)
Rede geral pluvial	319	9,0
Fossa séptica	2.756	78,0
Fossa rudimentar	232	7,0
Vala	205	6,0
Total	3.545	100

Fonte: Adaptado de SIDRA/IBGE, 2010.

Figura 42 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto na área total de Governador Celso Ramos.



Fonte: Adaptado de SIDRA/IBGE, 2010.

6.2.2 Dados referentes ao Programa ESF - 2015

Através do Programa Estratégia de Saúde da Família – ESF (2015), incluso no SIAB/ESF, da Secretaria Municipal de Saúde de Governador Celso Ramos. No programa agentes comunitárias de saúde organizadas em cinco equipes por segmentos urbanos do município levantaram dados referentes ao destino de fezes/urina, objetivando caracterizar tipos de tratamento e/ou disposição final de esgoto doméstico adotados por 4.568 famílias cadastradas.

Foram aplicados questionários aos moradores de residências de bairros e localidades urbanas, os quais declararam destino de fezes/urina conforme alternativas detalhadas na Tabela 88.

Tabela 88 - Tipos de tratamento e/ou disposição adotados.

Forma de tratamento ou disposição adotados	Característica geral do tratamento e/ou disposição
Sistema de esgoto (rede pluvial)	Sistema de esgotamento ligado diretamente à rede pluvial.
Fossa	disposição e tratamento do esgoto doméstico em fossa séptica sem detalhar o destino do seu efluente.
Céu aberto	Ausência de tratamento por fossas sépticas ou qualquer disposição final, implicando em situação de risco ambiental e de saúde pública.

Fonte: ESF/SIAB, 2015.

O termo utilizado “Sistema de esgoto” é inadequado, pois pode levar pessoas leigas a entender que se trata de rede coletora de esgoto, o que existe em pequena parcela do município. Portanto, onde lê-se “Sistema de esgoto”, deve ser interpretado como rede de drenagem pluvial, a qual não está sendo utilizada de forma correta por agregar lançamentos de esgotos que agravam os impactos ambientais e de saúde pública. O termo “Fossa” também pode apresentar dificuldade de entendimento, uma vez que pode se referir a Fossas Sépticas dimensionadas e construídas conforme norma NBR 7229/93 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT ou se referir a uma fossa séptica que não atende aos critérios técnicos da norma ABNT ou ainda a uma fossa rudimentar.

Os resultados obtidos por bairro ou localidade foram agregados e estão sendo apresentados por segmento urbano/UTAP.

De acordo com a Tabela 89, 66,55% do esgoto doméstico apresenta destinação através de fossa, embora não há menção se é fossa séptica ou rudimentar, podendo comprometer a rede pluvial com esgoto sem tratamento; 9,81% do esgoto doméstico está sendo encaminhado diretamente à rede de drenagem pluvial sem tratamento prévio em fossa séptica, comprometendo a qualidade da água do corpo receptor e podendo provocar refluxo de esgoto para as residências em caso de enchentes ou alagamentos; 23,64% do esgoto doméstico não recebe nenhum tipo de tratamento, sendo disposto a céu aberto, o que implica em impactos graves para saúde pública e contaminação ambiental por patogênicos.

Tabela 89 – Levantamento de tratamento/disposição final de esgoto doméstico.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	448	9,81
Fossa	3.040	66,55
Céu aberto	1.080	23,64
Total	4.568	100

Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

Observa-se grande semelhança de dados entre SIDRA/IBGE/2010 e SIAB/ESF/2013 quando se trata de lançamento em rede pluvial, sendo que dados do IBGE/2010 indicam 9% e dados do SIAB/ESF/2015 indicam 9,81% de lançamento em rede pluvial. No entanto, dados de IBGE/2010 indicam 85% do esgoto do município lançado em fossas sépticas e rudimentares, enquanto dados do SIAB/ESF/2012 indicam 66,55% e dados do IBGE/2010 indicam 6% e dados do SIAB/ESF/2012 indicam 23,64% de esgoto em vala ou a céu aberto.

Dados do SIAB/ESF/2012 indicam que 1.080 domicílios têm lançamento de esgoto a céu aberto, devendo ser consideradas instalações em situação crítica, tendo em vista potencializar condições de riscos sanitários à população e impactos ambientais.

Ligação direta em rede pluvial pode indicar maior impacto ambiental sobre o corpo hídrico receptor, devendo ser incentivado instalações de sistemas fossa/filtro, conforme normas ABNT NBR 7229/92 e NBR 13969/97, respectivamente.

Lançamentos de dejetos e outros materiais pelo vaso sanitário e pia de cozinha podem ocasionar entupimentos na rede pluvial ou em fossas sépticas ligadas à rede pluvial, podendo provocar mal cheiro e contaminações, bem como retorno ou refluxo do esgoto para as residências.

Apesar do índice do Censo do IBGE ano base 2010 de 9% de esgotos domésticos de domicílios lançados em rede pluvial através do Sistema Coletivo Unitário (rede de esgotos e águas pluviais conduzidas em conjunto) conforme Tabela 6, de acordo com Barros (1995) não são mais permitidos projetos de sistemas de esgotamento sanitário por sistema coletivo unitário, sendo indicado para tratamento o Sistema Separador Convencional onde deve haver uma linha específica para drenagem de águas pluviais e outra linha específica para o

esgotamento sanitário (SES).

Tem se observado dificuldades de entendimento ou interpretação pela população ou mesmo de instituições públicas quanto a definições e diferenciação entre rede pluvial e rede de esgoto, devendo se esclarecer que atualmente as redes pluviais recebem o esgoto sanitário (Sistema Coletivo Unitário), sendo que este sistema deve ser alterado para Sistema Separador Absoluto ou Convencional que individualiza as duas redes que devem ser independentes, sendo a rede pluvial (água de chuva) conduzida aos corpos hídricos (rios, lagos, oceano) e a rede coletora de esgoto conduzida à Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) para o tratamento do esgoto sanitário e lançamento em corpo receptor com parâmetros que atendam às legislações CONAMA nº 357/2005, CONAMA nº 430/2011 e Lei Estadual Nº 14.675/2009.

O esgotamento sanitário da instalação sanitária quando apresentado através da denominação “rede geral de esgoto ou pluvial” induz a se confundir estes dados porque neste caso não existe a rede geral de esgoto, mas sim a rede de drenagem pluvial. Portanto, leia-se “rede pluvial”.

Conforme art. 43 da Lei n° 11.445/07, a prestação dos serviços de coleta e esgotamento sanitário deve atender a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Para o atendimento à Lei Federal Nº 11.445/07, a qual prevê a universalização do acesso da população a sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário, deve haver ações para redução dos impactos ambientais e de saúde pública. Conforme art. 45, ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana deverá ser conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, disponíveis e sujeitas ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

Conforme § 1º do art. 45 da Lei n° 11.445/07, na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários,

observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pela política ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

Há necessidade de uma frente de ação englobando a Prefeitura Municipal e SAMAE, com colaboração da população em geral para alterar este quadro, tendo em vista que cada real que se investe em Saneamento Básico se reverte em economia de quatro reais em Saúde Pública. Ações podem ser planejadas por esta frente quando bem orientada, tendo em vista o papel de cada ator neste Plano Municipal de Saneamento.

Cabe ao Serviço Municipal de Água e Esgoto implantar sistemas de rede coletora e tratamento de esgoto sanitário (SES) tendo em vista uma programação planejada para universalização de atendimento e operação e manutenção eficiente de todos os sistemas já existentes, bem como participar junto à prefeitura em procedimentos de aprovação de condomínios e loteamentos junto ao órgão competente da prefeitura através da análise e aprovação destes projetos.

Conforme art. 44 da Lei n° 11.445/07, o licenciamento ambiental de unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água deverá considerar etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação ambiental, em função da capacidade de pagamento dos usuários.

Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) consiste de unidades operacionais desde coletor predial, rede coletora de esgotos, interceptores, estações elevatórias, linhas de afastamento, emissários até estação de tratamento de esgoto (ETE), destinados a promover saúde, conforto, qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

Cabe ao Serviço Municipal de Água e Esgoto participar de programas de educação ambiental junto à Prefeitura Municipal para orientação da população quanto à limpeza de fossas sépticas, filtros anaeróbios e caixas de gordura e disposição final legal dos resíduos destas instalações sanitárias.

Cabe à Prefeitura e Câmara Municipal de Governador Celso Ramos a revisão de leis tais como Código de Obras e correlatas, com o intuito de fiscalizar novas obras de cunho residencial e regularizar novos loteamentos e condomínios para que incluam redes de coleta e tratamento de esgoto sanitário, cumprindo as

Normas da ABNT.

Para as áreas rurais, com densidade populacional de até 2 habitantes por hectare, recomenda-se à Prefeitura Municipal, através de Programas de Educação Ambiental, orientar a população a implantar sistema de tratamento individual através de Tanque séptico, seguido de Filtro Anaeróbio e Sumidouro (se aplicável, após ensaios de infiltração e análise do projeto sanitário) conforme ABNT NBR 7229/93 e ABNT NBR 13969/97 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto construção e operação.

Projetos e implantação de sumidouros deverão estar sujeitos à aprovação e/ou fiscalização, a critério da Prefeitura através de seu órgão competente, na análise do projeto hidrossanitário da edificação.

Sistemas de Tanque séptico seguido de Filtro Anaeróbio já implantados por prefeituras catarinenses tem apresentado bons resultados por serem de operação e manutenção mais simplificados, embora os esgotos tratados possam não apresentar todos os requisitos exigidos pela Lei Estadual nº 14.675/2009.

6.3 DADOS REFERENTES AO PROGRAMA SIAB/ESF 2015

O levantamento de dados do tipo de destino de fezes/urina em domicílios nas regiões urbana do município de Governador Celso Ramos é realizado por agentes comunitárias de saúde através do Programa Estratégia da Saúde da Família (ESF) incluso no SIAB. Em fevereiro de 2015 foram aplicados questionários aos residentes em zonas urbanas e rurais, sendo agregados os resultados por UTAP, conforme Tabela 90.

Tabela 90 – Equipes SIAB/ESF conforme segmento urbano e rural e agregados por UTAP.

Equipe SIAB/ESF	Locais/Bairros	Zona	UTAP
ESF Área 1	Areias de Baixo e Caeiras	Urbana	Armação/Ganchos
ESF Área 2	Jordão, Areias de Cima e Areias do Meio	Urbana	Ganchos
ESF Área 3	Calheiros e Cantos dos Ganchos	Urbana	Ganchos
ESF Área 4	Armação da Piedade e Costeira	Urbana	Armação
ESF Área 5	Ganchos do Meio, Ganchos de Fora e Palmas	Urbana	Armação/Ganchos

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

A UTAP Armação está localizada na região leste do município de

Governador Celso Ramos, compreendendo área de 45,17 km^2, estando inseridos os bairros Palmas, Armação, Fazenda da Armação, Praia da Piedade, Praia Camboa, Caeira, Praia do Antenor, Costeira da Armação.

A UTAP Ganchos está localizada na região extremo norte e oeste de Governador Celso Ramos compreendendo área de 47,44 km^2, estando inseridos os bairros Ganchos de Fora, Ganchos do Meio, Calheiros, Canto dos Ganchos, Dona Lucinda, Jordão, Areias de Cima, Areias do Meio, Areias de Baixo.

6.3.1 Dados ESF/SIAB dos segmentos urbanos de Governador Celso Ramos

6.3.1.1 Dados do segmento urbano – equipe ESF Área 1

No segmento urbano ESF Área 1 (Areias de Baixo e Caeiras), a Tabela 91 e a Figura 43 apresentam dados declarados referentes ao destino de fezes/urina das 619 famílias cadastradas.

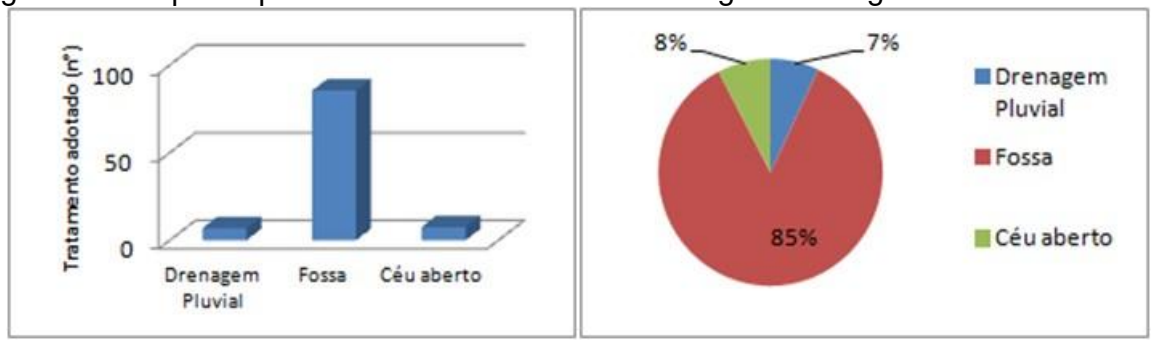
Dados indicam que 85,46% apresentam fossa séptica, 6,95% com vazão diretamente em rede de drenagem pluvial, sendo inadequadamente identificado como “Sistema de Esgoto” e 7,59% das residências apresentam instalações a céu aberto com lançamento direto nos corpos receptores.

Tabela 91 - Dados referentes ao segmento urbano ESF Área 1.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	43	6,95
Fossa	529	85,46
Céu aberto	47	7,59
Total	619	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 43 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Área 1.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

6.3.1.2 Dados do segmento urbano – Equipe ESF Área 2

No segmento urbano Área 2 (Jordão, Areias de Cima, Areias do Meio), a Tabela 92 e a Figura 44 apresentam dados declarados referentes ao destino de fezes/urina das 918 famílias cadastradas.

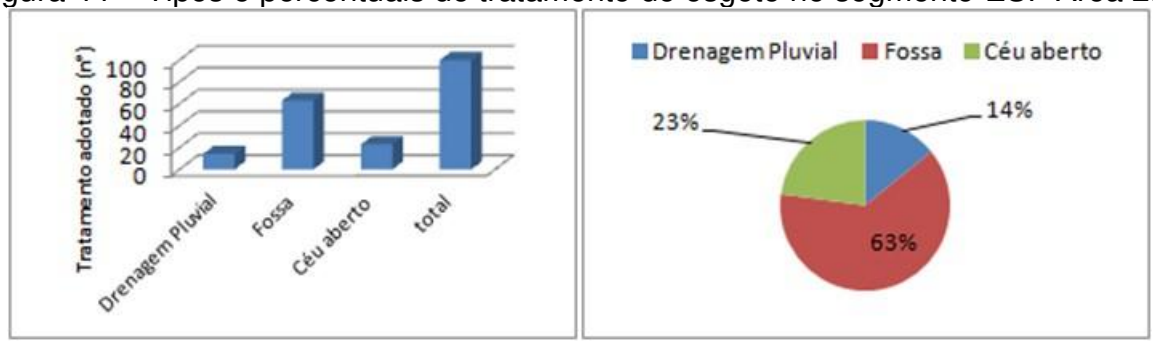
Dados indicam que 62,96% apresentam fossa séptica, 14,16% com vazão diretamente em rede de drenagem pluvial, sendo inadequadamente identificado como “Sistema de Esgoto” e 22,88% das residências apresentam instalações a céu aberto com lançamento direto nos corpos receptores.

Tabela 92 - Dados referentes ao segmento urbano equipe ESF Central.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	130	14,16
Fossa	578	62,96
Céu aberto	210	22,88
Total	918	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 44 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Área 2.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

6.3.1.3 Dados do segmento urbano – Equipe ESF Área 3

No segmento urbano Área 3 (Calheiros e Cantos dos Ganchos), a Tabela 93 e a Figura 45 apresentam dados declarados referentes ao destino de fezes/urina das 1.000 famílias cadastradas.

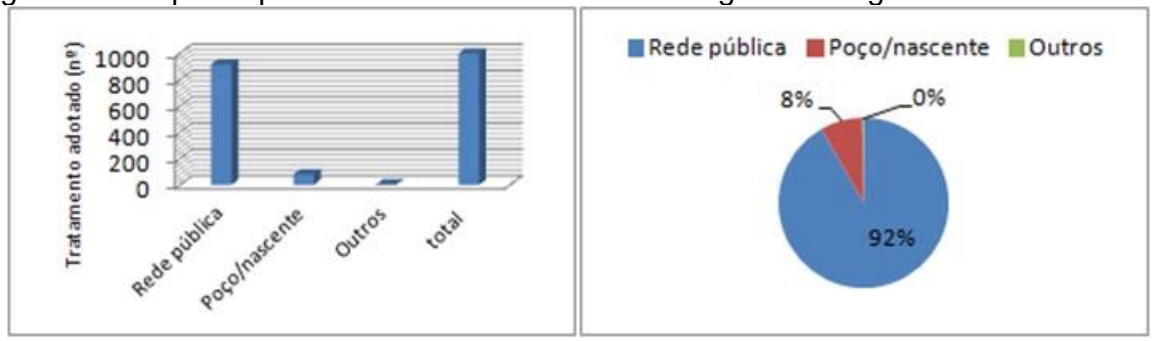
Dados indicam que 8% apresentam fossa séptica, 91,7% com vazão diretamente em rede de drenagem pluvial, sendo inadequadamente identificado como “Sistema de Esgoto” e 0,3% das residências apresentam instalações a céu aberto com lançamento direto nos corpos receptores.

Tabela 93 - Dados referentes ao segmento urbano equipe ESF Área 3.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	917	91,7
Fossa	80	8
Céu aberto	3	0,3
Total	1.000	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 45 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Área 3.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

6.3.1.4 Dados do segmento urbano – Equipe ESF Área 4

No segmento urbano Área 4 (Armação da Piedade e Costeira), a Tabela 94 e a Figura 46 apresentam dados declarados referentes ao destino de fezes/urina das 874 famílias cadastradas.

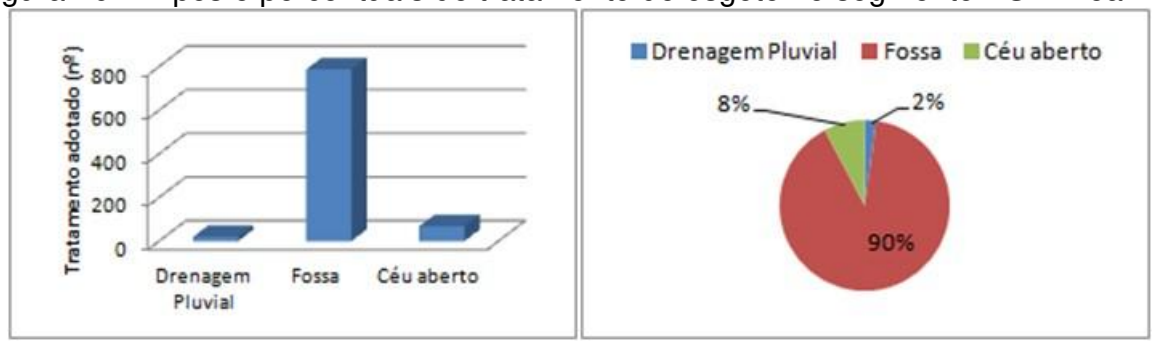
Dados indicam que 90% apresentam fossa séptica, 2,17% com vazão diretamente em rede de drenagem pluvial, sendo inadequadamente identificado como “Sistema de Esgoto” e 7,78% das residências apresentam instalações a céu aberto com lançamento direto nos corpos receptores.

Tabela 94 - Dados referentes ao segmento urbano equipe ESF Área 4.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	19	2,17
Fossa	787	90,05
Céu aberto	68	7,78
Total	874	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 46 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Área 4.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

6.3.1.5 Dados do segmento urbano – equipe ESF Área 5

No segmento urbano Área 5 (Ganchos do Meio, Ganchos de Fora e Palmas), a Tabela 95 e a Figura 47 apresentam dados declarados referentes ao destino de fezes/urina das 1.157 famílias cadastradas.

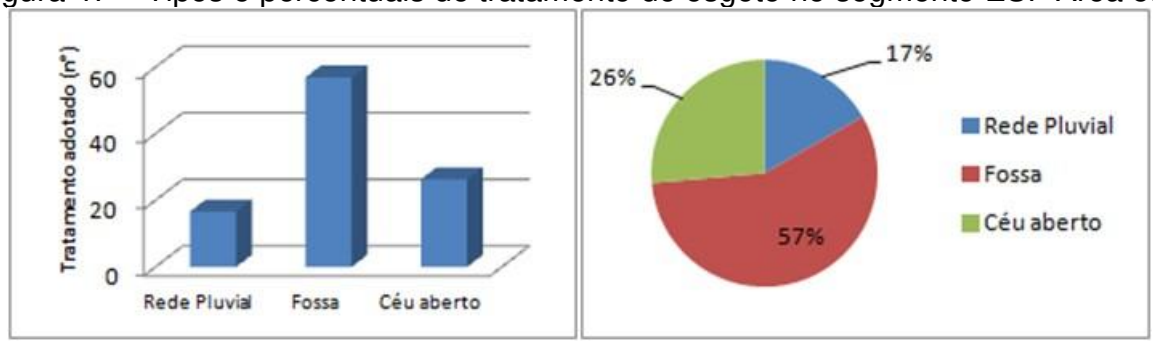
Dados indicam que 57% apresentam fossa séptica, 26,36% das residências apresentam instalações a céu aberto com lançamento direto nos corpos receptores e 16,68% com vazão diretamente em rede de drenagem pluvial, sendo inadequadamente identificado como “Sistema de Esgoto”.

Tabela 95 - Dados referentes ao segmento urbano equipe ESF Área 5.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	193	16,68
Fossa	659	56,96
Céu aberto	305	26,36
Total	1157	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 47 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no segmento ESF Área 5.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

6.3.2 Dados ESF/SIAB agregados de Governador Celso Ramos

Conforme dados agregados do município de Governador Celso Ramos, a Tabela 96 e a Figura 48 apresentam dados declarados referentes ao destino de fezes/urina das 4.568 famílias cadastradas.

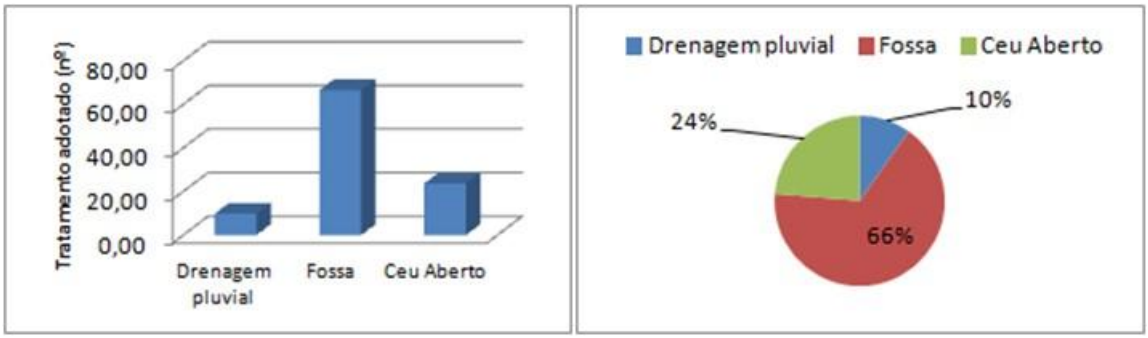
Dados indicam que 66,55% apresentam fossa séptica, 9,81% com vazão diretamente em rede de drenagem pluvial, sendo inadequadamente identificado como “Sistema de Esgoto” e 23,64% das residências apresentam instalações a céu aberto com lançamento direto nos corpos receptores.

Tabela 96 - Dados agregados do município de Governador Celso Ramos.

Tipo de tratamento	Nº residências	Percentual (%)
Sistema de esgoto (rede pluvial)	448	9,81
Fossa	3040	66,55
Céu aberto	1080	23,64
Total	4.568	100

Fonte: SIAB/ESF, 2015.

Figura 48 – Tipos e percentuais de tratamento de esgoto no município de Governador Celso Ramos.



Fonte: Adaptado de SIAB/ESF, 2015.

Considerando que dados agregados estão indicando 24% de esgoto a céu aberto, o município de Governador Celso Ramos deve urgentemente propor soluções para eliminar valas de esgotos a céu aberto e lançamento direto aos córregos e rios, tendo em vista o potencial de riscos sanitários à população agregados a impactos ambientais.

A Figura 49 detalha alguns pontos de esgoto a céu aberto na localidade de Ganchos do Meio, potencializando riscos sanitários à população, agregados a impactos ambientais.

Figura 49 – A, B, C, D, E, F) esgoto a céu aberto no bairro Ganchos do Meio.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

A Figura 50 detalha pontos de esgoto a céu aberto no bairro Ganchos de Fora e outras localidades do município, também potencializando riscos sanitários à população agregados a problemas de drenagem pluvial. Áreas de risco de contaminação de esgoto são difusas e disseminadas por todos os bairros, sendo mais visíveis em Ganchos do Meio e Ganchos de Fora. Podem haver agravantes tais como ligações clandestinas de esgoto em rede pluvial e ligações clandestinas de rede pluvial na rede de esgoto domiciliar.

Figura 50 – A e F) Canal com esgoto a céu aberto em Ganchos de Fora; B, C, D e E) Esgoto a céu aberto em outras localidades.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Para localidades rurais, recomenda-se o incentivo de instalações de sistemas fossa/filtro conforme normas ABNT NBR 7.229/92 e NBR 13.969/97.

A inexistência de rede coletora e de tratamento de esgoto sanitário resulta no descarte inadequado dos efluentes em drenagens e galerias pluviais, podendo contaminar aquíferos freáticos e subterrâneos.

6.4 CONSIDERAÇÕES REFERENTES À NORMATIZAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO DOMÉSTICO INDIVIDUAL

Nos locais onde não houver rede coletora de esgoto, mas somente rede de drenagem pluvial, até a implantação de redes públicas de coleta de esgoto, recomenda-se a implantação de sistema de tratamento de esgoto doméstico individual, conforme ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997, constituído de caixa de gordura, fossa séptica, filtro biológico anaeróbio para posterior lançamento na drenagem pluvial ou diretamente no corpo receptor ou sumidouro (se aplicável através de teste de infiltração e análise do projeto sanitário) sempre tendo em vista o atendimento a legislações ambientais estaduais tais como a Lei nº 14.675/2009 e federais tais como CONAMA nº 357/2005 e CONAMA nº 430/2011.

A fossa séptica ou tanque séptico é um dispositivo de tratamento de esgoto destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e custo. São câmaras convenientemente construídas para reter os despejos por um período de tempo especificamente determinado, de modo a permitir a sedimentação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos, transformando-os, bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis.

Os principais objetivos da fossa séptica são reduzir a poluição de mananciais destinados ao abastecimento domiciliar por esgotos domésticos; reduzir impactos na vida aquática de águas receptoras; auxiliar na melhoria das condições de balneabilidade das praias e outros locais de recreio e esporte; reduzir a poluição de águas subterrâneas, de águas localizadas (lagoas e lagos) e de cursos d'água.

O dimensionamento de fossas sépticas ou tanques sépticos (TS) deve ser feito conforme ABNT NBR 7229/93, sendo esta instalação sanitária indicada para tratamento primário de esgotos domésticos por processos de sedimentação, flotação e digestão.

Os setores de fiscalização de obras de secretarias de obras e habitação devem estar orientados à aprovação de projetos de fossas sépticas que atendam ABNT NBR 7229/93 e atentos à qualidade de execução das instalações sanitárias,

quanto aos materiais de construção e aspectos dimensionais e fornecedores específicos para coibir o fornecimento e/ou construção de fossas sépticas inadequadas ou inferiores aos padrões sugeridos pela ABNT, gerando risco de contaminação de meio ambiente.

Correta manutenção e limpeza de fossas sépticas é de vital importância para o adequado funcionamento destas instalações sanitárias, sendo recomendado um intervalo entre limpezas de um ou dois anos ou conforme estabelecido pela ABNT NBR 7229/93, mantendo-se cerca de 10% do lodo no tanque séptico (TS) para não ocorrer perda de eficiência de tratamento na instalação.

Recomenda-se a fiscalização e orientação para manutenção e limpeza das fossas sépticas através da Concessionária de Serviços de Água e Esgoto e/ou Vigilância Sanitária do município, bem como a remoção com segurança sanitária e correta disposição final dos resíduos destas instalações sanitárias. A limpeza e o transporte destes resíduos são realizados por caminhões limpa-fossa que devem possuir licença ambiental expedida pela FATMA, procedendo à disposição final conforme legislação específica para Resíduos Sólidos, atendendo a norma da ABNT NBR 10.004/2004 – Classificação de Resíduos Sólidos.

Recomenda-se na fiscalização da obra uma vistoria das instalações sanitárias antes do fechamento das fossas sépticas, filtros anaeróbios e sumidouros, como condição de requisito para licenciamento (HABITE-SE) de residências e prédios públicos por ocasião da conclusão das obras. Recomenda-se que no laudo de vistoria sejam apresentados projetos sanitários dimensionados que atendam as seguintes normatizações:

- Norma ABNT NBR 8.160/99 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução, que recomenda a instalação de caixas de gordura a montante das fossas sépticas para evitar a obstrução da rede coletora de esgoto;

- Norma ABNT NBR 7.229/93 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, que se aplica primordialmente ao tratamento de esgoto doméstico e em casos plenamente justificados, ao esgoto sanitário;

- Norma ABNT NBR 13.969/97 – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação, que oferece aos usuários do sistema local de tratamento de

esgotos, que têm tanque séptico como unidade preliminar, alternativas técnicas consideradas viáveis para proceder ao tratamento complementar e disposição final do efluente deste.

Sistemas de pós-tratamento e disposição final em sumidouros devem ser criteriosamente avaliados em função de testes de permeabilidade do solo, tendo em vista a não contaminação de lençol freático, atendendo a legislação ambiental estadual e federal vigente e sujeito à análise e aprovação do órgão competente da Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos.

A Norma ABNT NBR 8.160/99 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução – estabelece as exigências e recomendações relativas ao projeto, execução, ensaio e manutenção dos sistemas prediais de esgoto sanitário para atendimento às exigências mínimas quanto à higiene, segurança e conforto dos usuários, tendo em vista a qualidade destes sistemas. Os dispositivos complementares como caixas de gordura, poços de visita e caixas de inspeção devem ser perfeitamente impermeabilizados, providos de dispositivos adequados para inspeção, possuir tampa de fecho hermético, ser devidamente ventilados e constituídos de materiais não atacáveis pelo esgoto.

Quanto às caixas de gordura, recomenda-se o uso para efluentes com resíduos gordurosos, devendo ser instaladas em locais de fácil acesso e com boas condições de ventilação. As caixas de gordura também devem possibilitar a retenção e posterior remoção da gordura, através das seguintes características:

a) capacidade de acumulação da gordura entre cada operação de limpeza;

b) dispositivos de entrada e de saída convenientemente projetados para possibilitar que o afluente e o efluente escoem normalmente;

c) altura entre a entrada e a saída suficiente para reter a gordura, evitando-se o arraste do material juntamente com o efluente;

d) vedação adequada para evitar a penetração de insetos, pequenos animais, água de lavagem de pisos ou de águas pluviais, etc. As pias de cozinha ou máquinas de lavar louças instaladas em vários pavimentos sobrepostos devem descarregar em tubos de queda exclusivos que conduzam o esgoto para caixas de gordura coletivas, sendo vedado o uso de caixas de gordura individuais nos

andares. As caixas de gordura devem ser dimensionadas de acordo com item 5.1.5.1 da Norma ABNT NBR 8.160/99.

6.5 PADRÕES DE LANÇAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO EM CORPOS RECEPTORES

A Resolução CONAMA n° 357 de 17 de março de 2005 trata da classificação dos corpos de água, das diretrizes para seu enquadramento e estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, que não podem alterar as características do corpo receptor a sua jusante.

Conforme art. 24 da Resolução CONAMA 357/05, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados nos corpos d'água após o devido tratamento e desde que obedeçam às condições e padrões exigidos.

A RESOLUÇÃO CONAMA n° 430 de 13 de maio de 2011 dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementando e alterando a Resolução n° 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

De acordo com art. 21 da Resolução CONAMA 430/2011, para o lançamento de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários, deverão ser obedecidos os seguintes padrões específicos:

- pH entre 5 e 9;
- Temperatura inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
- Materiais sedimentáveis: até 1 ml/L em teste de 1 hora em cone Inmhoff;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio: DBO_{5dias}, 20°C: máximo de 120 mg/L;
- Substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L;
- Ausência de materiais flutuantes.

A Lei Estadual nº 14.675/2009 estabelece padrões para lançamento de efluentes em corpos d'água de acordo com o enquadramento dos mesmos, sendo que os efluentes somente poderão ser lançados em corpo receptor desde que obedeçam aos padrões exigidos. Atualmente, todos os cursos d'água do Estado de Santa Catarina são enquadrados como Classe 2.

A Tabela 97 apresenta um comparativo de alguns padrões de lançamento de efluentes em corpos d'água de água doce, estando adaptada a partir do art. 21

do CONAMA 430/2011 para esgoto sanitário e a partir do art. 177 da Lei Estadual n° 14.675/09 para efluentes.

Tabela 97 - Comparativo de padrões de lançamento.

Parâmetro	VMP - CONAMA 430/2011	VMP – Lei Estadual 14.675/2009	Unidades
pH	5,0 a 9,0	6,0 a 9,0	-
DBO_5	120	60	$mg.L^{-1}$
Sólidos sedimentáveis	1	1	$ml.L^{-1}$
Temperatura	40	40	ºC
Materiais flutuantes	Ausente	Ausente	-
Óleos e graxas (vegetais e animais)	100	30	$mg.L^{-1}$

Fonte: BRASIL, 2011 e SANTA CATARINA, 2009.
Notas: VMP (Valor Máximo Permitido)

6.5.1 Identificação dos cursos de água para lançamento de esgoto tratado

Considerando futura execução dos projetos de rede coletora e estações de tratamento de esgoto, podem ser identificados possíveis corpos receptores para lançamento final de esgoto tratado.

Município não dispõe de medição de vazões dos cursos de água e de análises físico-químicas e bacteriológicas dos rios e também não apresenta estudo de lançamento de esgoto de fossas sépticas ou esgoto bruto, indicando já haver uma poluição difusa sobre os rios que cortam áreas urbanas, afetando a qualidade destes corpos d'água.

Em projeto de SES, deverão ser analisadas as bacias hidrográficas e perfil longitudinal dos bairros mais populosos do município, selecionando áreas para locação da ETE com possível afastamento mínimo de 500 metros de residências, proximidade e declividade em relação ao corpo receptor, possibilitando um projeto com o menor número possível de elevatórias, minimizando custo de execução de projeto e de manutenção de rede coletora de esgoto.

6.5.2 Balanço de geração de esgoto e capacidade do sistema de esgotamento sanitário na área de planejamento

Por não apresentar dados mais específicos do quantitativo de lançamento de esgoto seja em cursos de água, rede de drenagem ou por infiltração e sabendo-

se que a relação deste quantitativo está ligado diretamente ao consumo de água, pode-se então estimar qual contribuição dos bairros para o lançamento de esgotos.

A contribuição per capita de esgoto é o consumo per capita de água efetivo multiplicado pelo coeficiente de retorno, normalmente sendo adotado valor de 80% do consumo de água. Do total consumido de água, 20% se perde em processos de evaporação e outras perdas como lavagens de carros, calçadas, etc.

Considerando dados adotados de consumo per capita de 160 l/hab.dia e coeficiente de retorno de 80%, a contribuição média de esgoto é de 128 l/hab.dia.

Com base na população urbana fixa de 13.801 habitantes em Governador Celso Ramos, distribuída nos principais bairros como Armação, Palmas, Ganchos de Fora, Ganchos do Meio, Calheiros, Canto dos Ganchos, Jordão, Areias de Cima, Areias do Meio, Areias de Baixo, Caeiras, Costeira da Armação, haveria uma produção aproximada de esgoto de 1.766 m^3/dia, sendo lançados para os cursos de água, redes de drenagem e infiltração no solo, ainda visto não possuir sistemas de esgotamento sanitário.

Nos itens relativos a Projeções de demandas e prospectivas técnicas, produtos D, E, F, G, H e I do PMSB, estão detalhados projeções de vazões ao longo do período, com previsão de melhorias do SES Palmas do Arvoredo existente e projeto e implantação de oito Sistemas de Esgotamento Sanitário, SES Vila de Palmas, SES Armação, SES Calheiros, SES Jordão, SES Areias do Meio, SES Areias de Baixo, SES Caeiras, SES Costeira.

6.5.3 Estrutura de produção de esgoto (número de economias e volume produzido por faixa)

Referente a estrutura de produção de esgoto do SAMAE, segue em Tabela 98 planilha de estrutura de produção de esgoto compilada a partir de dados de Estatística dos Usuários em 23.03.2015. São apresentados 20 setores detalhando dados de ligações de esgoto, processos em andamento e em corte, total de ativos e inativos, ativos residenciais, comerciais, industriais, org. públicas e mistas, economias ativas comerciais, industriais e residenciais. Conforme Tabela 98 há 1.194 economias ativas, sendo 1.183 economias residenciais e 11 economias comerciais. Há 276 ligações ativas de esgoto no bairro Palmas do Arvoredo, sendo

identificado como ligação hidrometrada. Deve ser verificado esta inconsistência devido à rede de esgoto não possuir medições por hidrômetros. Não foram detalhados dados de economias com consumo de água até 10 m^3 e com consumo acima de 10 m^3.

Tabela 98 – Planilha de estrutura de produção de esgoto conforme estatística dos usuários com data/base de 23.03.2015 (SAMAE)

Setor	Bairro	Serviço	Usuários								Usuários			Ativos							Economias ativas				Competência 03/2015			Economias até 10 m3				Economias acima de 10 m3			
			Ligado	Sem hidrômetro	Corte	Isento	Em andamento	Inexistente	Corte solicitado	Isento por contrato	Total ativos	Total inativos	Faturas emitidas	Com hidrômetro	Sem hidrômetro	Residências	Comércios	Indústrias	Org. públicas	Mistas	comerciais	industriais	públicas	residenciais	Consumo total medido	Consumo médio p/ usuários	M3 faturado	Economia residencial	Economia comercial	Economia industrial	Economia pública	Economia residencial	Economia comercial	Economia industrial	Economia pública
1	Gancho de Fora	Esgoto	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0											
2	Ganchos do meio	Esgoto	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0											
3	Calheiros	Esgoto	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0											
4	Canto dos Ganchos	Esgoto	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0											
13	Dona Lucinda	Esgoto	0	0	0	0			0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0				
5	Jordão	Esgoto	0	0	0	0	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0		0	0	0	0				
6	Areias de Cima	Esgoto	0	0	0		0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
7	Areias do Meio	Esgoto	0	0	0		0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
8	Areias de Baixo	Esgoto	0	0	0		0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
9	Caeiras do Norte	Esgoto	0	0	0		0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
10	Costeira da Armação	Esgoto	0	0	0		0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
14	Palmas (Arvoredo)	Esgoto	272	0	5		2	1	6		277	9	0	276	1	267	9	0	0	0	11	0	0	1.175			0	0	0	0	0				
12	Vila Palmas	Esgoto	0	0	0		1	0	0		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0				
15	Loteamento Gaivota 1 (Palmas)	Esgoto	0	0	0		0		0		0	0	0	0	0	267	9	0	0	0	0	0		0			0	0	0	0	0				
16	Loteamento Imepal (Palmas)	Esgoto	2	0	0		0		0		2			2	0	2	9	0	0	0	0			7			0	0	0	0	0				
17	Loteamento Gaivota 2 (Palmas)	Esgoto	0	0	0				0		0	0	0	0	0	2	9	0	0	0	0	0		0			0	0	0	0	0				
11	Fazenda da Armação	Esgoto	0	0	0		0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
20	Armação da Piedade	Esgoto	1	0	0	0		0	0		1			1	0	1	9	0	0	0	0		0	1			0	0	0	0	0				
19	Praia das Caravelas	Esgoto	0	0	0				0		0	0				2	9	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0				
18	Camboa	Esgoto	0	0	0	0		0	0		0	0	0	0	0	2	9	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	Total	Esgoto	275	0	5	0	3	1	6	0	280	10	0	279	1	543	63	0	0	0	11	0	0	1.183	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.6 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS

Conforme atualização dos dados do IBGE/2014, Governador Celso Ramos possui atualmente 13.801 habitantes, sendo que dados de SAMAE indicam déficit de atendimento em Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) de aproximadamente 97%, considerando atendimento de apenas 12% do bairro Palmas ou 3% do município, referente a tratamento de esgoto do SES Balneário Palmas de Arvoredo no bairro de Palmas, SES Loteamento Bosque da Colina em Areias do Meio e SES Loteamento Vila Verde em Areias de Baixo.

Conforme dados de ESF/SIAB de 23,64% de esgoto a céu aberto, foram identificados pontos de contaminação por esgotos domésticos nos bairros Ganchos do Meio e Ganchos de Fora, sendo ilustrados na Figura 49 e Figura 50 e estando disseminados de forma difusa por todas as áreas urbanas do município. Provavelmente, indústrias de pescados também contribuem para lançamento de efluentes industriais, sendo necessário maior fiscalização e licenciamento ambiental das atividades industriais e comerciais no município.

Conforme art. 2º da Lei nº 653/2009, é proibido lançamento de esgotos a céu aberto em propriedades públicas e privadas, ruas, rios, mar, praias e Áreas de Preservação Permanente. Durante vistorias realizadas no município pode-se notar a existência de ligações clandestinas de esgotos sanitários domésticos em córregos, rios e redes de drenagem pluvial através de tubulações ou valas a céu aberto.

A topografia de GCR é muito acidentada e muitos bairros estão entre os morros e oceano, sendo previsto oito projetos e implantação de SES conforme item Projeções de demandas e prospectivas técnicas, Produto PMSB – produtos D, E, F, G, H e I com ETE's independentes para cada bairro onde haverá para cada caso o melhor traçado de interceptores. Os projetos de ETE's também irão prever potenciais corpos d'água receptores de esgotos e possíveis áreas para locação de ETE's.

6.6.1 Dados referentes a SES Balneário Palmas do Arvoredo

De acordo com dados do SAMAE (2015), Projeto SES Palmas do Arvoredo foi elaborado por AR Engenharia para Palmar Empreendimentos Turísticos e Imobiliários para atender loteamento “Palmas do Arvoredo”, sendo que atualmente apresenta tratamento de esgoto sanitário apenas deste loteamento, sendo a gestão deste SES feita através do SAMAE. Loteamentos Gaivota 1, Gaivota 2, Imepar e Vila Palmas não apresentam SES. De acordo com SAMAE, no período de temporada de verão, esta ETE atenderia a aproximadamente 15.000 habitantes. ETE Palmas do Arvoredo está representada através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001- Produto D,E,F, G, H, I.

Principais características do SES:

Rede coletora de esgoto e ETE atualmente atende a 1.186 economias do Loteamento Palmas do Arvoredo.

Rede coletora de esgoto: apresenta uma elevatória de esgoto principal e onze elevatórias pequenas de esgoto no loteamento Palmas do Arvoredo encaminham esgoto bruto para ETE.

Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do Loteamento Palmas de Arvoredo consiste de um tratamento secundário biológico por lodo ativado por batelada e desinfecção, descartando esgoto tratado.

Conforme Figura 52, Fluxograma da ETE consiste em:

Tratamento preliminar através de peneira estática para remoção de sólidos grosseiros;

Tratamento biológico secundário por lodos ativados por batelada: consiste de tratamento em seis tanques com dimensões 20m x 6m x 4m que operam em tratamento por batelada (etapas) de acordo com a demanda de esgoto bruto. Operação por batelada consiste das etapas de enchimento do tanque, tratamento aeróbio, decantação por 3 a 4 horas e esvaziamento do esgoto tratado. Processo de mistura e aeração em cada tanque através de dois misturadores submersíveis e duas bombas submersas de aeração: Efluente tratado por seis horas até atingir nível da boca do ladrão (metade do tanque); Processo de esvaziamento do esgoto tratado, permanecendo o lodo no tanque. Para remoção do lodo dos tanques, este é

retirado parcialmente em meses de menor volume tratado e removido para leito de secagem. O lodo da ETE é retirado manualmente do leito de secagem, via pá e carrinho de mão e encaminhado a aterro sanitário.

A Figura 51 detalha elevatórias de esgoto existentes da SES Palmas do Arvoredo.

Figura 51 – A) Elevatória de esgoto principal; B) Detalhe do interior da elevatória principal; C e D) Elevatórias de esgoto.



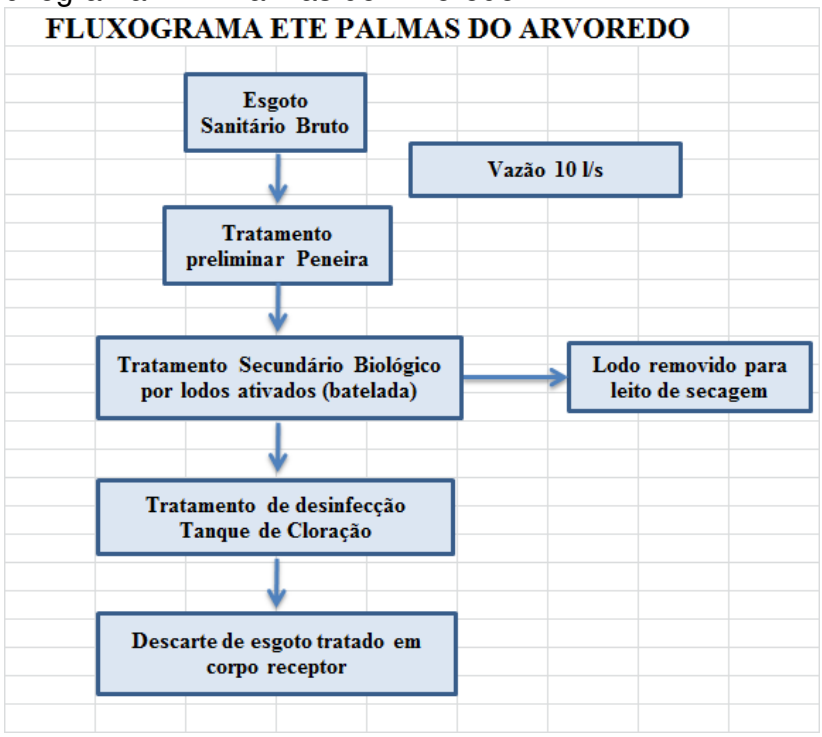
Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Tratamento de desinfecção: esgoto tratado percola uma caixa de passagem com pastilhas de cloro, sendo depois encaminhado para tanque de contato e descarga para corpo receptor.

Capacidade da ETE: vazão estimada de 10 l/s.

ETE Palmas tem licenciamento ambiental operacional, sendo necessário revisar processo de renovação do licenciamento ambiental (LAO).

Figura 52 – Fluxograma ETE Palmas do Arvoredo



6.6.1.1 Histórico de implantação do Projeto SES Palmas do Arvoredo

De acordo com dados de projeto, foi estabelecido Termo de Compromisso em 28.07.1997 entre Palmar Empreendimentos Turísticos e Imobiliários, Fundação do Meio Ambiente – FATMA e PMGCR para projeto e implantação do sistema de tratamento de esgotos domiciliares “Palmas do Arvoredo”, conforme LAO n° 08/97 de 27.05.1997, elaborado pela AR Engenharia. Conforme dados de estimativas populacionais do projeto, foram propostos sistema de coleta e tratamento para plano de ocupação de 8.632 habitantes para 409 lotes em Palmas de Arvoredo e Imepal.

Conforme dados da Tabela 99, Projeto SES Palmas do Arvoredo foi elaborado para ser implantado em etapas, sendo que 1ª etapa compreendeu a execução do sistema coletor e de tratamento para 3.870 habitantes e a 2ª etapa para atendimento de 8.632 habitantes.

6.6.1.2 Estimativa de carga orgânica e vazão sanitária

Considerando os parâmetros de projeto:

- Contribuição per capita = 200 l/hab.d

- Carga orgânica unitária = 54 g DBO/hab.d
- Coeficiente de retorno = 80%

Conforme dados da Tabela 99, são apresentadas estimativas de Carga Orgânica e Vazão Sanitária do Balneário Palmas do Arvoredo, ao longo de duas etapas de implantação, sendo adotado neste projeto uma contribuição de esgoto de 160 l/hab.d.

Tabela 99 – Estimativa de carga orgânica e vazão sanitária para 1ª e 2ª etapas.

Etapa	População (hab.)	Carga Orgânica (kg DBO/hab.d)	Vazão Sanitária (m^3/d)
1998 (1ª Etapa)	300	16,20	48,00
2002 (1ª Etapa)	3.870	208,98	619,20
2007 (2ª Etapa)	8.632	466,13	1.381,12

Fonte: Adaptado de Projeto de SES Palmas do Arvoredo (1997).

6.6.1.3 Projeto da rede coletora

A rede coletora foi projetada visando afastamento do esgoto doméstico de forma rápida e eficiente conforme normas técnicas. Conforme projeto, foram previstos rede de 8.750 metros de extensão e sete estações de recalque para atender população de 8.632 habitantes conforme Tabela 100. Todo o efluente gerado sendo conduzido à ETE tipo lodo ativado operado por batelada, localizada na parte alta do loteamento, próximo a um campo de futebol. Conforme projeto, área do loteamento foi dividida em 7 bacias de contribuição sanitária, sendo apresentado dados de n° habitantes, extensão e vazão de contribuição de setores do loteamento em Tabela 100.

Conforme dados atuais do SAMAE, atualmente há 8.694 metros de extensão com 12 elevatórias com atendimento a 1.186 economias. Considerando 8 habitantes por economia e previsão de contribuição per capita de esgoto de 128 l/hab.d, há uma previsão atual de atendimento para 9.488 habitantes e de vazão de 14 l/s.

Tabela 100 – Dados de número de habitantes, extensão e vazão de contribuição para setores do loteamento.

Setor	Nº de habitantes	Extensão	Vazão de contribuição (L/s)
A	1.375	1.441	4,58

Setor	Nº de habitantes	Extensão	Vazão de contribuição (L/s)
B	2.400	1.656	8
C	847	2.014	2,82
D	237	525	0,79
E	1.054	1.334	3,51
F	1.855	1.323	6,18
G	864	457	2,88
Total	8.632	8.750	28,76

Fonte: Adaptado de Projeto de SES Palmas do Arvoredo (1997).

6.6.1.4 Sistema de Tratamento

Conforme Projeto SES Palmas do Arvoredo (1997), o tratamento proposto e implantado está dividido em três fases distintas:

- Tratamento preliminar:

Ocorre por meio da remoção de sólidos grosseiros através de peneira estática (Figura 53A) com barras onduladas em aço inoxidável e espaçamento entre 0,25 a 2,5 mm.

- Tratamento secundário: remoção de carga orgânica;

Dados do projeto detalham que tratamento secundário é realizado por meio de tanques de aeração (batelada) em módulos com misturador submersível, conforme Figura 53B e Figura 53C, para os seguintes parâmetros:

- ✓ Vazão diária = 400 m^3/d (projeto)
- ✓ Período de funcionamento: 24 h/d
- ✓ População atendida em módulos: 2.000 habitantes/módulo
- ✓ Consumo per capita = 200 L/hab.d (projeto)
- ✓ DBO entrada = 225 mg/L
- ✓ DBO saída = 11,25 mg/L
- ✓ Eficiência estimada = 95%
- ✓ Carga removida = 84 kg/d
- ✓ Volume do tanque (cada módulo) = 225 m^3
- ✓ Potência para aeração = 10 HP

- ✓ Ciclo para cada módulo:
- ✓ Enchimento com aeração = 7 horas
- ✓ Sedimentação = 1 hora
- ✓ Esvaziamento = 1 hora

- Tratamento terciário: desinfecção.

Tanque de contato para desinfecção (detalhes na Figura 53E)

Tempo de Detenção Hidráulica = 15 minutos a 2 horas

Volume útil = 40,65 m^3

Número de chicanas = 6

Cloro dosado na forma de pastilhas para manter residual entre 2 e 8 mg/L, conforme detalhes da Figura 53D.

- Tratamento de lodo por leito de secagem

Leito de Secagem é unidade de tratamento para recebimento do lodo dos tanques de aeração onde se processa a redução de umidade com drenagem e evaporação de água, com camada suporte de tijolos recozidos assentados em nível e meio filtrante constituído de britas e areia conforme detalhes na Figura 53 F. Área de 100 m^2. Período estimado de secagem: 12 a 20 dias para umidade entre 60 e 70%.

Medição de vazão: calha Parshall 3” instalada a jusante do tanque de contato.

Figura 53 – A) peneira estática; B) Tanque de aeração por batelada; C) Misturador Submersível; D) Detalhe de pastilhas de cloro a montante do tanque de Contato de cloração; E) Tanque de Cloração; F) Leitos de Secagem.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

6.6.1.5 Histórico de projeto de 2º Plano de Ocupação

Conforme dados de Projeto SES Loteamento Palmas do Arvoredo (1997), estaria previsto um 2º plano de ocupação de 930 habitantes para 186 lotes através de implantação de rede coletora em Palmas de Arvoredo. Não foram confirmados dados desta etapa. A Tabela 101 detalha estimativas de Carga Orgânica e Vazão Sanitária do balneário para o 2º plano de ocupação.

Tabela 101 – Estimativa de carga orgânica e vazão sanitária para 2º Plano de Ocupação.

Etapa	População (hab.)	Carga Orgânica (kg DBO/hab.d)	Vazão Sanitária (m^3/d)
2ª Etapa	930	50,22	148,80

Fonte: Adaptado de Projeto de SES Palmas do Arvoredo (1997).

6.6.1.6 Projeto de rede coletora – 2° Plano de Ocupação

Conforme dados de projeto de rede coletora deste 2º plano, estariam previstos rede de 2.949 metros de extensão com uma estação de recalque e uma estação elevatória para atender população de 930 habitantes. Todo o efluente gerado conduzido à ETE do tipo lodo ativado operado por batelada. Tabela 102 detalha a vazão de contribuição e extensão de rede para 2ª Etapa do projeto. Não foram confirmados dados desta etapa.

Tabela 102 – Dados de número de habitantes, extensão e vazão de contribuição para 2º plano de ocupação.

Nº de habitantes	Extensão	Vazão de contribuição (l/s)
930	2.949 m	3,10

Fonte: Adaptado de Projeto de SES Palmas do Arvoredo (1997).

6.6.1.7 Histórico de projeto de 3º Plano de Ocupação

Conforme dados de Projeto SES Loteamento Palmas do Arvoredo (1997), estaria previsto um 3º plano de ocupação de 1.155 habitantes para 231 lotes em Palmas de Arvoredo através de implantação de rede coletora. Não foram confirmados dados desta etapa. Tabela 103 detalha estimativas de Carga Orgânica e Vazão Sanitária do Balneário para 3º plano de ocupação.

Tabela 103 – Estimativa de carga orgânica e vazão sanitária para 3º Plano de Ocupação

Etapa	População (hab.)	Carga Orgânica (kg DBO/hab.d)	Vazão Sanitária (m^3/d)
3ª Etapa	1.155	62,37	184,80

Fonte: Adaptado de Projeto de SES Palmas do Arvoredo (1997).

6.6.1.8 Projeto de rede coletora – 3º Plano de ocupação

Conforme projeto de rede coletora do 3º plano de ocupação, foi previsto rede de 3.452 metros de extensão com duas estações de recalque para atender população de 1.155 habitantes. Todo o efluente gerado conduzido à ETE já existente para complementação com as duas outras etapas. Não foram confirmados dados desta etapa.

A Tabela 104 detalha a vazão de contribuição e extensão de rede para 3ª Etapa do projeto.

Tabela 104 – Dados de nº habitantes, extensão e vazão de contribuição para 3º Plano de Ocupação.

Nº de habitantes	Extensão	Vazão de contribuição (L/s)
1.155	3.452 m	5,65

Fonte: Adaptado de Projeto de SES Palmas do Arvoredo (1997).

6.6.1.9 Organograma de prestação de serviço de SES – Palmas do Arvoredo

Conforme dados do SAMAE, ETE Palmas do Arvoredo é operada através de dois operadores com cargo de Auxiliar de Operações, sendo que trabalham em turnos de oito horas e respondem diretamente ao Diretor Geral do SAMAE.

6.6.2 Dados referentes a SES Loteamento Bosque da Colina

SES Loteamento Bosque da Colina é um sistema pequeno que atende aproximadamente 40 ligações de um loteamento no bairro Areias do Meio, sendo que a capacidade de atendimento da ETE é para 250 ligações ou residências. ETE Bosque da Colina está representada através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001-Produto D,E,F, G, H, I.

6.6.2.1 Histórico de implantação

Loteamento Residencial Urbano Bosque da Colina, localizado na Rua Joaquim Coelho, bairro Areia do Meio, apresentando cerca de 267 lotes, encaminhou para FATMA – Fundação do Meio Ambiente, em 05 de novembro de 2008, um projeto hidrossanitário do SES Loteamento Bosque da Colina, para implantação de rede coletora e sistema de tratamento de esgotos domiciliares, elaborado pela ENASA Engenharia e Comércio Ltda. (2008) para ECOINVEST Empreendimentos Imobiliários Ltda. Após dois anos de implantação, sistema foi repassado ao SAMAE. Localização deste loteamento através de coordenadas GPS: 735657/6969112 com elevação de 17m. O serviço operacional da SES é terceirizado.

6.6.2.2 Estimativa de carga orgânica e vazão sanitária

De acordo com dados de ENASA (2008), projeto de implantação de SES para Loteamento Residencial Urbano Bosque da Colina tem as seguintes características de contribuição de esgoto, conforme Tabela 105.

Tabela 105 – Estimativa de população atendida, carga orgânica e vazão sanitária para 1ª, 2ª e 3ª fases.

Fase	População (hab.)	Vazão diária (m^3/d)	Residual DBO (mg/L)	Residual DQO (mg/L)
1 – F1	300	30	400	800
2 – F2	700	70	400	800
3 – F3	1.200	120	400	800

Fonte: Adaptado de Projeto Básico do STE Doméstico-Sanitários – ENASA (11/2008).

Para o estudo de autodepuração do corpo receptor, a ENASA (2008) considerou rio de classe 2 com vazão Q7,10 de 0,7 L/s e OD no rio de 5 mg/L e DBO no rio de 3,0 mg/L.

6.6.2.3 Dados da rede coletora – SES Bosque da Colina

Conforme dados de projeto da SETT – Serviços Técnicos Topográficos Ltda., SES implantado no Loteamento Residencial Unifamiliar Bosque da Colina, foi previsto para atender 36 residências nos arredores do loteamento, totalizando 203

residências. Tendo em vista 4 habitantes/residência, há previsão de atendimento de um total de 812 habitantes. Com o crescimento da área vizinha, estima-se um total de 250 ligações ou população de final de plano de 1.000 habitantes.

Conforme dados de projeto, a rede coletora é através de tubos PVC DN 150, respeitando recomendações da ABNT NBR 9649/86.

- Extensão de rede coletora: 2.650 metros
- Contribuição linear de esgoto: 0,943396 L/s.km
- Estação de recalque

Conforme dados de projeto, foi implantada uma estação de recalque até a ETE.

Segundo dados da ENASA (2008), os esgotos domésticos são coletados em tubulações específicas, isentas de águas pluviais, e encaminhados a um canal único com gradeamento e caixa de gordura e depois para elevatória EL-01, para recalque de esgoto conforme vazões correspondentes às populações residenciais do loteamento conforme fase:

- Fase F1: 1,25 m^3/h – 30 m^3/d
- Fase F2: 3,00 m^3/h – 70 m^3/d
- Fase F3: 5,00 m^3/h – 120 m^3/d

6.6.2.4 Sistema de Tratamento ETE Bosque da Colina

Conforme dados da ENASA (2008), os despejos são tratados pelo processo de lodos ativados, modalidade aeração modificada, antecipados por reator anaeróbio com leito fluidizado, conforme detalhes da Figura 54. No reator anaeróbio há redução inicial de carga orgânica, complementada no reator biológico.

Reator anaeróbio (RN-01) opera com meia carga de recheio biológico nas fases F1 e F2 e com carga total na fase F3. Periodicamente, quando houver formação de gás, RN-01 deve receber aspersão de água na superfície, sendo previsto instalação de selo hidráulico com função de coletar gases formados para encaminhamento ao reservatório de água (selo).

No reator aeróbio (RA-01) há insuflação de ar através de soprador x difusores de membrana com introdução de oxigênio e agitação necessários para

condições de manutenção celular. O efluente deve conter grande quantidade de microrganismos em suspensão (lodo ativado) e baixa concentração de matéria orgânica. RA-01 irá operar sem recheio biológico na fase F1 e com recheio biológico nas fases F2 e F3.

A ETE terá dois tanques de decantação DS-01 para atender fases F1 e F2 e DS-02 para atender fase F3, para sedimentação das colônias de microrganismos agregadas em forma de flocos. O lodo será recirculado através de bombas de deslocamento positivo BH-01 (fases F1 e F2) e BH-02 (fase F3). O lodo excedente de RA-01 será removido periodicamente por caminhão limpa-fossa com destinação ambientalmente adequada.

Lodo excedente de RN-01 também deverá ser removido, sob acompanhamento operacional. Efluente sobrenadante de DS-01 e DS-02 segue para tanque pulmão TP-01 onde bombas centrífugas BC-01 e BC-02 transferem o efluente clarificado para filtros de carvão FC-01 e FC-02. Dos filtros de carvão, os efluentes das fases F1, F2 e F3 são encaminhados a um misturador hidráulico MH-01 para receber um agente oxidante por bomba dosadora BD-01 e seguindo depois para unidade de ultravioleta UV-01.

Figura 54 – A, B) Detalhes da ETE Bosque das Colinas.



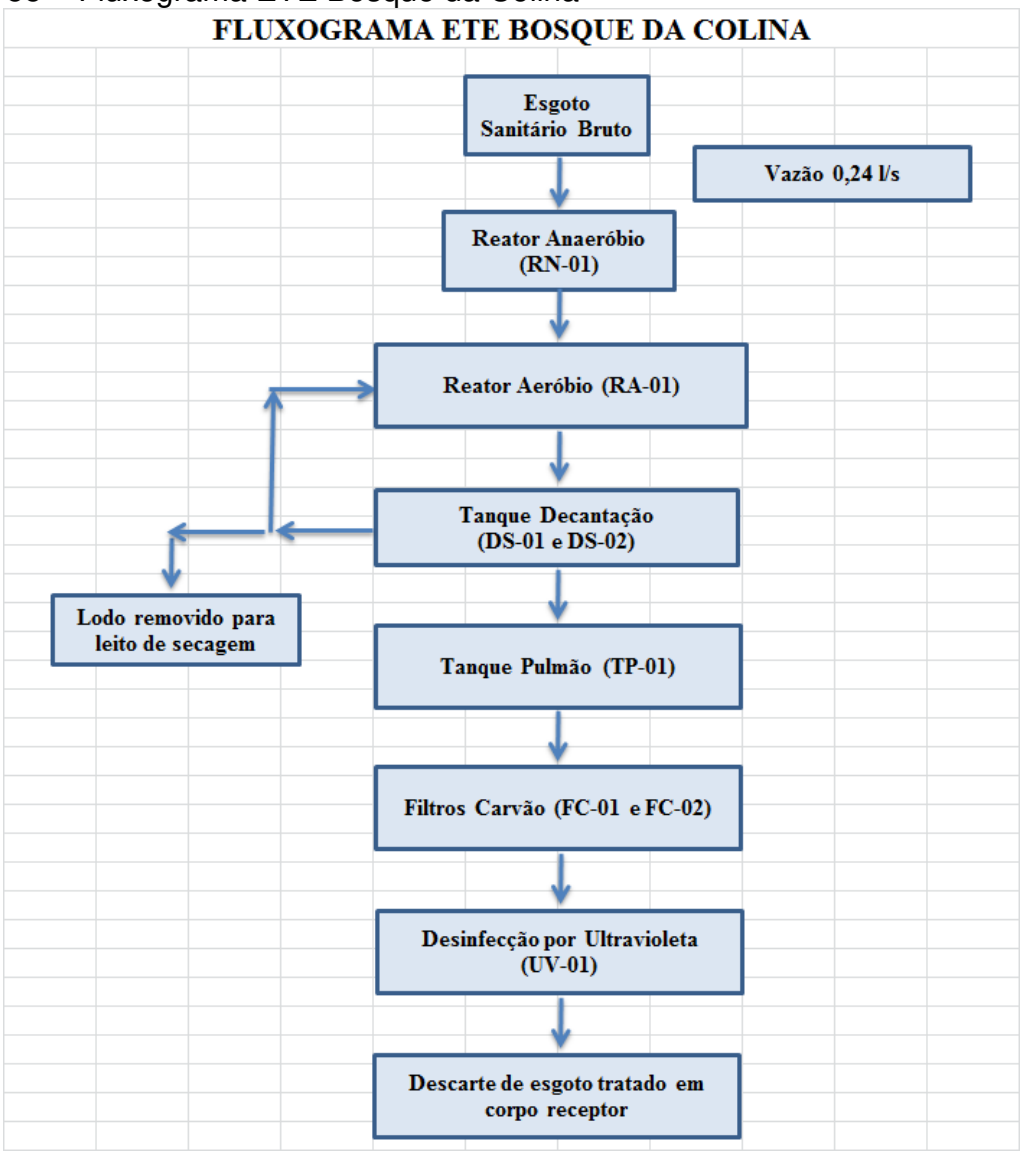
Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Processo adotado é misto (anaeróbio e aeróbio) composto por reator anaeróbio seguido por lodos ativados de modalidade aeração modificada, seguido por polimento em carvão ativado + oxidação complementar/desinfecção, visando redução da DBO do efluente bruto e atendimento às legislações ambientais vigentes. O sistema implantado pode permitir que o efluente tratado tenha reuso em

fins menos nobres como rega de jardins, limpeza de pátios/ruas. Com reuso pré-programado, a vazão do descarte poderá ser inferior à vazão tratada.

Figura 55 detalha Fluxograma da ETE do loteamento Bosque da Colina, no bairro Areias do Meio.

Figura 55 – Fluxograma ETE Bosque da Colina



6.6.2.5 Memorial Descritivo ETE Bosque da Colina

A Tabela 106 apresenta dados do projeto da ETE Bosque da Colina.

Tabela 106 - Dados do projeto da ETE Bosque da Colina.

Classe do rio	2
DBO máxima (Fase F1)	56,86 mg/l
DBO máxima (Fase F2)	36,02 mg/l

DBO máxima (Fase F3)	30,14 mg/l
Dimensionamento do sistema	Canal de gradeamento – GR-01 Nº unidades: 01 Material de construção: concreto Dimensões: Comprimento: 2 m Largura: 0,7 m Altura total: 0,60 m Caixa de gordura CG-01 Nº unidades: 01 Material de construção: concreto Tempo de detenção Fase F1: 1,25 m^3/h – 2,96 horas Fase F2: 3,00 m^3/h – 1,23 horas Fase F3: 5,00 m^3/h – 0,74 horas Volume útil: 3,7 m^3 Volume total: 5,88 m^3
Elevatória EL-01	Função: unidade pulmão para recalque de despejos Nº unidades: 01 Material de construção: concreto Tempo de detenção Fase F1: 1,25 m^3/h – 6,60 horas Fase F2: 3,00 m^3/h – 2,60 horas Fase F3: 5,00 m^3/h – 1,54 horas Volume útil: 7,7 m^3 Volume total: 13,20 m^3
Reator anaeróbio RN-01	Função: unidade para tratamento anaeróbio dos despejos Nº unidades: 01 Material de construção: Fiberglass Vazão de projeto Fase F1: 1,25 m^3/h – 30 m^3/d Fase F2: 3,00 m^3/h – 70 m^3/d Fase F3: 5,00 m^3/h – 120 m^3/d Volume útil: 7 m^3 Volume total: 8,80 m^3 Reator tipo manta de lodo com recheio biológico, sendo meia carga de recheio nas fases F1 e F2 (3,5 m^3) e com carga total na fase F3 (7 m^3).
Reator aeróbio RA-01	Função: unidade para tratamento aeróbio dos despejos Nº unidades: 01 Material de construção: Fiberglass Vazão de projeto

	Fase F1: 1,25 m^3/h – 30 m^3/d Fase F2: 3,00 m^3/h – 70 m^3/d Fase F3: 5,00 m^3/h – 120 m^3/d Sólidos Suspensos Voláteis: 3.600 – 3.800 mg/l Volume útil: 39 m^3 Volume total: 50,90 m^3 Reator aeróbio tipo manta de lodo com recheio biológico. RA-01 opera sem recheio biológico na fase F1 e com recheio biológico nas fases F2 e F3 (20 m^3).
Decantadores Secundários DS-01 e DS-02	Função: unidade para sedimentação de flocos Nº unidades: 02 Material de construção: Fiberglass Vazão de projeto (por decantador e incluindo retorno de lodo): até 3 m3/h Volume útil por decantador: 6,85 m^3 Tempo de detenção: 2,28 horas Os efluentes clarificados de DS-01 e DS-02 seguirão para TP-01
Tanque Pulmão TP-01	Função: unidade para acúmulo de efluente clarificado para posterior filtração Nº unidades: 01 Material de construção: Fiberglass Fase F1: 1,25 m^3/h – 30 m^3/d Fase F2: 3,00 m^3/h – 70 m^3/d Fase F3: 5,00 m^3/h – 120 m^3/d Volume útil: 7 m^3 Volume total: 8,84 m^3 Tempo de detenção Fase F1: 1,25 m^3/h – 5,60 horas Fase F2: 3,00 m^3/h – 2,33 horas Fase F3: 5,00 m^3/h – 1,40 horas
Filtros de carvão FC-01 e FC-02	Função: filtração dos despejos tratados para polimento de carga orgânica e redução adicional de sólidos, cor e turbidez. Nº unidades: 02 Material de construção: Fiberglass Vazão de projeto: 4,50 m^3/h por filtro Taxa de operação: 8 $m^3/m^2.h$ Vazão de retrolavagem: 9 m^3/h por filtro Tempo de retrolavagem: 15 minutos

Fonte: Adaptado de Projeto Básico do STE Doméstico-Sanitários – ENASA (11/2008).

6.6.2.6 Estimativa de Custos ETE Bosque da Colina

Para implantação do empreendimento, foram estimados os seguintes

valores conforme Projeto Básico do STE Doméstico-Sanitários – ENASA (2008):

- Fase F1: R$ 200.000,00
- Fase F2: R$ 100.000,00
- Fase F3: R$ 100.000,00
- Custo total: R$ 400.000,00

Conforme atendimento a 40 ligações ou aproximadamente 160 habitantes, implica em produção de 20,48 m^3/d de esgoto, portanto, tendo vazão inserida como Fase F1.

6.6.2.7 Organograma de prestação de serviço de SES – Bosque da Colina

Conforme dados do SAMAE, prestação de serviços em esgotamento sanitário da ETE Loteamento Bosque da Colina é terceirizado através de Pessoa Física Gabriel Justino da Silva.

Dados do Contrato:

Vigência de contrato: 06.05.2015 a 31.12.2015

Contratado: Gabriel Justino da Silva

Objeto do contrato: Contratação de empresa especializada em manutenção das elevatórias, PV's, rede de esgoto, tanques de aeração, com trocas de mangueiras e retiradas de bombas queimadas, auxílio no desentupimento dos PV's e redes de esgoto com ajuda de um caminhão de limpeza e auxílio na ligação das bombas de tratamento de esgoto, com disponibilidade de 24 horas para atender as ETEs do SAMAE de Governador Celso Ramos/SC.

6.6.3 Dados referentes a SES Loteamento Vila Verde

6.6.3.1 Histórico de implantação

SES Loteamento Vila Verde é um sistema pequeno que atende aproximadamente apenas 16 ligações ou residências de um loteamento no bairro Areias de Baixo, sendo capacidade da ETE para atender 630 ligações ou residências no bairro todo. Conforme dados de projeto da Estação Modular para Tratamento de Efluente Sanitário Loteamento residencial Unifamiliar "Vila Verde",

projeto de ETE foi elaborado em março de 2009 por Diagrama Engenharia Ltda. para proprietário Josseli dos Santos e implantado na Avenida Papemborg, s/n – Areias de Baixo, Governador Celso Ramos/SC. Localização através de Coordenadas GPS: 0736625/6967424 com elevação de 16m.

ETE Vila Verde está representada através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001- Produto D,E,F, G, H, I.

6.6.3.2 Dados do Projeto ETE Vila Verde

Segue dados do Projeto SES Loteamento Vila Verde:

- População a ser atendida: 550 contribuintes.
- Contribuição máxima: 6,60 m^3/h = 1,83 l/s
- Local de instalação: Avenida Papemborg, s/n – Areias de Baixo, Governador Celso Ramos/SC Loteamento residencial Unifamiliar “Vila Verde”.

Conforme Projeto ETE Loteamento Vila Verde, o tratamento consiste nas seguintes etapas descritas:

- Tanque de retenção de sólidos: função de equalização, retenção de sólidos e desarenador, devendo ser esgotado duas vezes ao ano com veículo tipo limpa fossa. Substitui o tradicional gradeamento/desarenador utilizado em ETE de maior porte. Volume corresponde a três horas de vazão.
- Tanque anóxico: função de promover processo de desnitrificação. A nitrificação ocorre na zona aeróbia, conduzindo a formação de nitratos, que são direcionados à zona anóxica para conversão em nitrogênio gasoso, escapando para atmosfera. A remoção de nitrogênio e fósforo através da inserção de uma câmara anóxica anterior ao reator aeróbio, realizando recirculação do efluente do decantador para o tanque anóxico.
- Tanque de aeração: unidade para desenvolvimento de microrganismos ativos responsáveis pela degradação biológica, com fornecimento de oxigênio e nutrientes e tempo de contato. Oxigênio dissolvido deverá ser mantido entre 2,5 e 3,0 e pH entre 6,5 e 7,5.
- Decantador: separação de sólidos suspensos do efluente tratado para retorno ao tanque de aeração através de bomba submersa situada no fundo da

unidade de sedimentação.

- Tanque de desinfecção: tanque de desinfecção do efluente tratado através da adição e dissolução de pastilhas de cloreto de cálcio para desinfecção com tempo de contato de 40 minutos. Volume útil de 4,74 m^3.
- Tanque para lodo descartado: finalidade de receber lodo em excesso no sistema de tratamento. A bomba submersa que encaminha lodo para tanque de aeração, através de inversão de registros, faz o descarte de lodo para este tanque. Quando a capacidade volumétrica está totalmente preenchida, o lodo é retirado por caminhão limpa-fossa devidamente habilitado e com licença ambiental para transporte e com disposição final adequada do lodo. O lodo bombeado poderá ser descarregado em ETE mais próxima.

A Tabela 107 apresenta dados do projeto da ETE Vila Verde.

Tabela 107 - Dados do projeto da ETE Vila Verde.

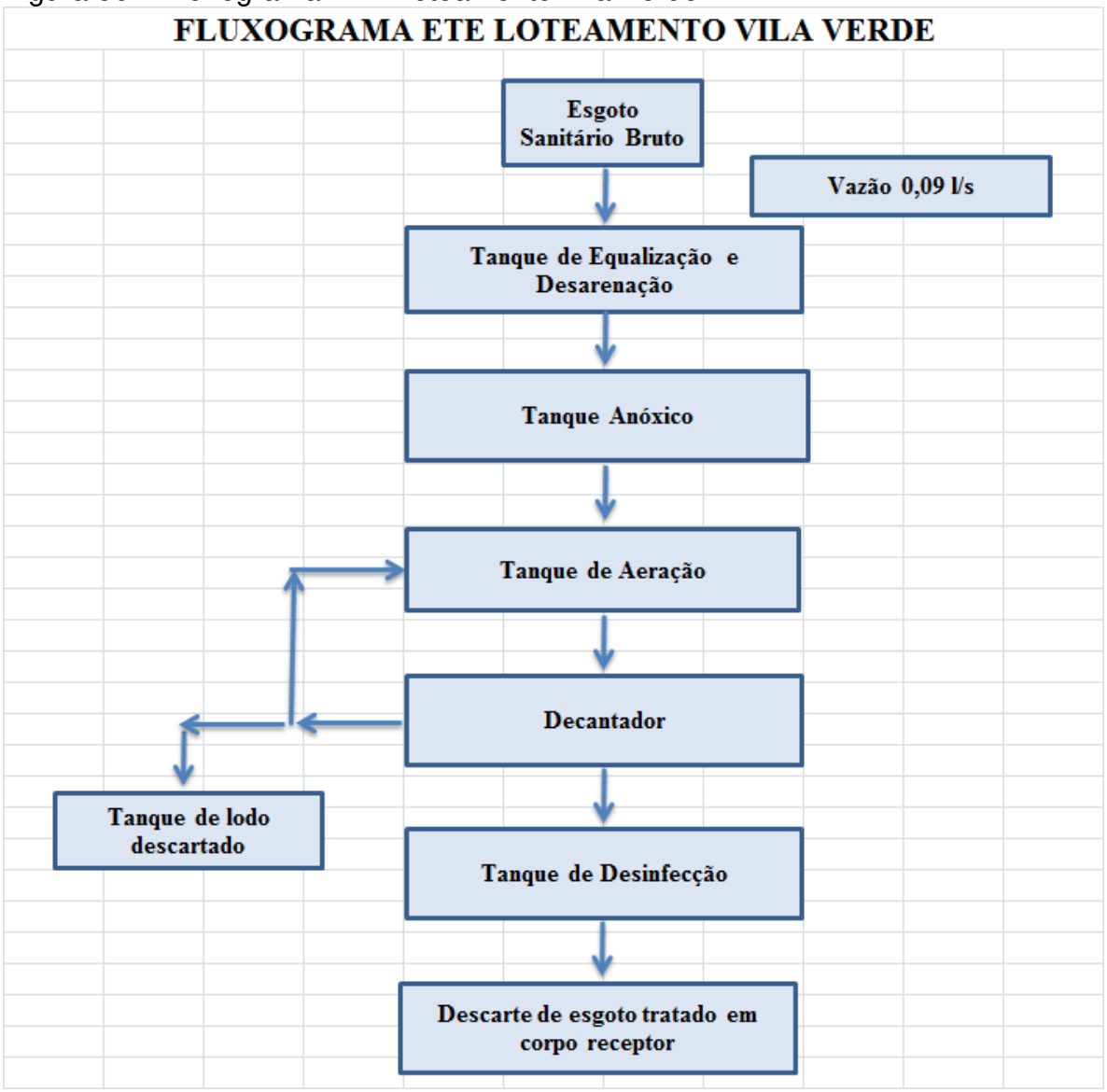
População	550 contribuintes
Contribuição per capita	160 l/hab.d
Vazão diária	106,6 m^3/d = 1,23 l/s
Vazão horária de pico	6,6 m^3/h = 1,83 l/s
DBO entrada	320 mg/l
DBO saída	5 mg/l
Tanque de retenção de sólidos	Tempo de detenção hidráulica = 1,92 horas Volume = 12,71 m^3 Dimensões Altura: 2,20 m Área: 5,78 m^2 Comprimento: 3 m Largura: 1,925 m
Tanque anóxico	Tempo de detenção hidráulica = 1,92 horas Volume = 12,71 m^3 Dimensões Altura: 2,20 m Comprimento: 3 m Largura: 1,925 m
Tanque de aeração	Volume = 65,12 m^3 Dimensões Altura: 2,20 m Área: 29,60 m^2 Comprimento: 7,40 m Largura: 4,00 m

	Decantador Área: 8,25 m2 Dimensões: Altura: 2,20 m Largura: 4,00 m Comprimento: 3 m
Tanque de desinfecção	Volume adotado: 4,74 m^3 Tempo de contato: 40 minutos Vazão horária: 6,60 m^3/h Depósito de lodo Altura útil: 2,20 m Comprimento: 1,20 m Largura: 1,925 m

Fonte: Adaptado de Projeto Básico do STE Doméstico-Sanitários – ENASA (11/2008).

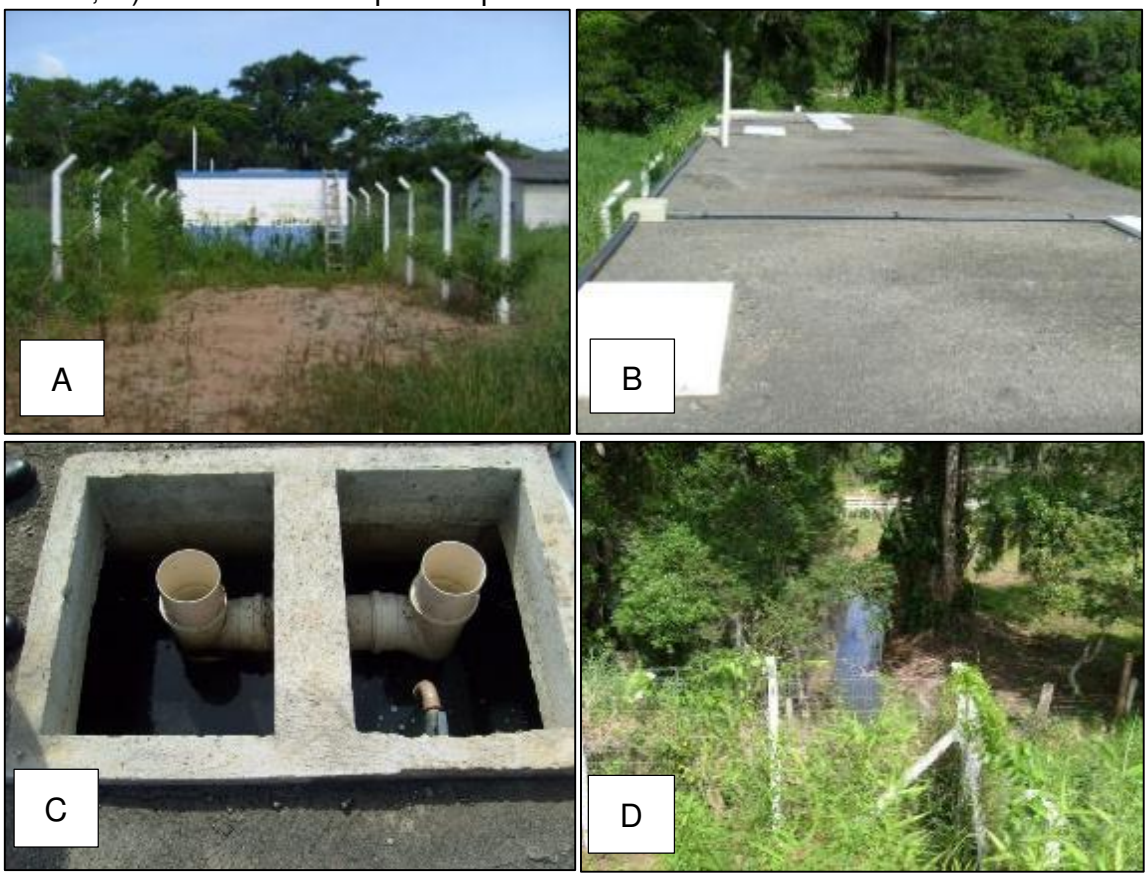
A Figura 56 detalha Fluxograma da ETE do loteamento Vila Verde, no bairro Areias de Baixo.

Figura 56 – Fluxograma ETE Loteamento Vila Verde.



A Figura 57 apresenta um descritivo das unidades integrantes do sistema de tratamento de Vila Verde.

Figura 57 – A) ETE Vila Verde; B) Detalhes da ETE Vila Verde; C) Saída de esgoto sanitário; D) Detalhes do corpo receptor.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

6.6.3.3 Organograma de prestação de serviço de SES – Vila Verde

Conforme dados do SAMAE, prestação de serviços em esgotamento sanitário da ETE Loteamento Vila Verde é terceirizado através de Pessoa Física Gabriel Justino da Silva.

Dados do Contrato:

Vigência de contrato: 06.05.2015 a 31.12.2015

Contratado: Gabriel Justino da Silva

Objeto do contrato: Contratação de empresa especializada em manutenção das elevatórias, PV's, rede de esgoto, tanques de aeração, com trocas de mangueiras e retiradas de bombas queimadas, auxílio no desentupimento dos PV's e redes de esgoto com ajuda de um caminhão de limpeza e auxílio na ligação das bombas de tratamento de esgoto, com disponibilidade de 24 horas para atender as ETE's do SAMAE de Governador Celso Ramos/SC.

6.7 AVALIAÇÃO DOS INVESTIMENTOS EM ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com Tabela 108, referente a dados de investimentos em esgotamento sanitário conforme SNIS ano base 2012, não houve investimentos em sistemas de esgotamento sanitário.

Tabela 108 - Dados de investimentos em 2010 em GCR conforme SNIS/2012.

Estado	SC
Nome Município	Governador Celso Ramos
Prestador	SAMAE
Natureza Prestador	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
Região	SUL
Serviço	ESGOTO
FN024 - Investimento realizado em esgotamento sanitário [R$/ano]	0,0

Fonte: Brasil, 2014.

Conforme dados de ESF/SIAB de 23,64% de esgoto a céu aberto e identificação de vários pontos de contaminação por esgotos domésticos e efluentes industriais, estando disseminados de forma difusa pelas áreas urbanas do município, sendo necessário investimentos em sistemas de esgotamento sanitário.

A topografia de GCR é muito acidentada e os bairros estão entre os morros e costa, sendo previsto investimentos para melhorias do SES Palmas do Arvoredo existente e para oito projetos e implantação de SES conforme itens de Projeções de demandas e prospectivas técnicas, Produto PMSB – produtos D, E, F, G, H e I do PMSB com ETE's independentes para cada bairro, sendo elas SES Vila de Palmas, SES Armação, SES Calheiros, SES Jordão, SES Areias do Meio, SES Areias de Baixo, SES Caeiras, SES Costeira. . Os projetos de ETE's irão prever melhor traçado de interceptores, potenciais corpos d'água receptores de esgotos e possíveis áreas para locação de ETE's.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS PARA SAA

A Lei n° 9.748/1994, a qual dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina, reitera que a utilização dos recursos hídricos deve ter como prioridade o abastecimento humano com padrões de qualidade compatíveis, sendo este recurso com abrangência universalizada de acesso através das diretrizes preconizadas pela Lei N° 11.445/2007 do Saneamento Básico.

O município de Governador Celso Ramos é atendido pela autarquia SAMAE que opera 10 Sistemas de Abastecimento de Água (SAA). Os sistemas SAA Palmas e Armação apresentam tratamento por filtro lento seguido de cloração por bomba dosadora, SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora apresentam tratamento por cloração por bomba dosadora e os SAA Cantos dos Ganchos, Areias de Baixo e Caeira do Norte apresentam cloração por hypocal®, totalizando seis SAA com sistema de tratamento. Sistemas SAA Calheiros, Dona Lucinda, Jordão (englobando bairros Jordão, Areias de Cima e Areias do Meio) e Costeira da Armação não apresentam nenhum sistema de tratamento. Conforme exigência da Portaria n° 2914/2011, captação de mananciais superficiais devem ter sistema de filtração com areia seguido de cloração e fluoretação. É visível a necessidade de englobar mais bairros e localidades em menor número de sistemas SAA para viabilizar técnica e economicamente a operação e monitoramento dos sistemas para atendimento às necessidades da população e Portaria n° 2914/2011, bem como ações para melhorar a capacidade de mananciais ou criação de novos mananciais como barragens para acúmulo de grandes volumes de água para atender população fixa e flutuante em épocas de estiagem ou de temporadas de veraneio.

Considerando facilitar e reduzir o número de sistemas SAA – Sistemas de Abastecimento de Água, este diagnóstico apresentou 10 sistemas SAA alimentados por 17 pontos de captação superficial para atendimento aos 10 SAA, sendo que apenas 6 SAA apresentam processo de desinfecção e apenas 2 SAA apresentam processo de filtração lenta seguido de desinfecção, conforme exigência da Portaria n° 2914/2011 para mananciais superficiais. Quatro SAA não apresentam qualquer forma de tratamento, colocando em risco a saúde e qualidade de vida da população.

Tendo em vista reduzir sistemas SAA e priorizando melhorias de atendimento a todos os bairros e localidades com água tratada, SAMAE pode planejar a redução para sete sistemas SAA, conforme Tabela 109, considerando melhorias propostas por SAMAE nos seguintes SAA:

- SAA Jordão englobando bairros Dona Lucinda, Jordão, Areias de Cima e Areias do Meio com sistema de tratamento por filtro lento + cloração por bomba dosadora;
- Proposta do SAMAE de um SAA englobar bairros Canto dos Ganchos, Calheiros, Ganchos do Meio e Ganchos de Fora com tratamento através da ETA Canto dos Ganchos (terreno do Plínio);
- Implantação de cloração por hypocal® ou dosagem de cloro por bomba dosadora no bairro Costeira da Armação.

Tabela 109 – Relação dos Sistemas de Captação e Tratamento de Governador Celso Ramos.

Sistemas	Tratamento	Nome Captação	Localidades
Palmas	Filtro lento + cloração por bomba dosadora	Represa Palmas 1 Represa Palmas 2	Palmas Vila / Palmas Balneário
Armação	Filtro lento + cloração por bomba dosadora	Represa Nagib Represa Betão Represa Anogueiro	Fazenda da Armação / Praia das Caravelas / Gamboa Armação da Piedade
Ganchos do Meio, Ganchos de Fora, Calheiros e Canto dos Ganchos	Filtro lento + cloração por bomba dosadora	Represa Jordão II Pedra Lisa Represa Mangal Represa Miguel Represa Wollinger	Canto do Ganhos / Calheiro / Ganchos do Meio / Ganchos de Fora/Calheiros
Jordão	Filtro lento + cloração por bomba dosadora	Represa I Jordão Represa Areias do Meio	Jordão / Areias do Meio / Areias de Cima / Dona Lucinda
Areias de Baixo	Cloração por hypocal®	Represa Areias Baixo I Represa Areias Baixo II	Areias de Baixo
Caeira do Norte	Cloração por hypocal®	Represa Caeira do Norte	Caeira
Costeira da Armação	Cloração por hypocal®	Represa Costeira	Costeira

Fonte: Adaptado de SAMAE, 2014.

Conforme IBGE (2014), município de Governador Celso Ramos apresenta população de 13.801 habitantes e sendo adotado um consumo per capita de 160 l/hab.d, a demanda média seria de 25,55 $L.s^{-1}$. No entanto, Tabela 8 e Tabela 9 indicam uma população de 29.060 habitantes relativos a 7.265 residências, o que aumenta a demanda para 53,81 $L.s^{-1}$. Muitas residências pertencem a população flutuante de veranistas, acarretando esta demanda maior para temporada de verão.

Conforme Tabela 9, vazão média é de 67,26 $L.s^{-1}$ e vazão captada é de 80,69 $L.s^{-1}$. A Tabela 64 apresenta uma vazão de captação estimada após tratamento de 60,92 $L.s^{-1}$.

Estimativa de população fixa mais flutuante para balneários de Palmas e Armação indicam uma expectativa de 25.160 habitantes em período de alta temporada, o que acarretaria uma demanda média de 43,68 $L.s^{-1}$. Outro fator de pressão populacional é a expectativa de projetos de grandes loteamentos em áreas do município, o que estas demandas populacionais podem vir a acarretar paralisação de abastecimento de água no município, devendo ser meta emergencial planejar formas de economia de água, alternativas de mananciais, melhoria de capacidade dos mananciais existentes, alternativas de novos mananciais e/ou barragens.

Podem ser propostas metas de estudos de alternativas de sistemas de acumulação de água, tais como barragens para atender esta demanda sazonal.

Devido a períodos de estiagem cada vez mais frequentes, há uma preocupação do SAMAE no tocante à real capacidade mínima das 16 ou 17 captações do município, sendo necessário um estudo de potencial hidrológico de mananciais tendo em vista evitar possibilidade de apagões de abastecimento de água em períodos de elevada demanda como alta temporada e grande potencial turístico da região.

Para melhor controle de monitoramento de qualidade e quantidade de água, estão sendo sugeridas metas emergenciais para instalação de laboratório, controle de telemetria nas ETA, Programa de hidrometração de GCR com aquisição de hidrômetros.

7.2 CONSIDERAÇÕES FINAIS PARA SES

Através da Lei nº 369 de 05.09.1991, foi criada a autarquia SAMAE, para prestação de serviços de esgotamento sanitário em Governador Celso Ramos. De acordo com art. 2º desta lei, o SAMAE tem como objeto estudo, projeto e execução direta ou por meio de contrato com empresas de engenharia sanitária, as obras relativas à construção, ampliação de sistemas públicos de esgotos sanitários; operação e exploração dos serviços de esgotos sanitários; atuar como órgão coordenador e fiscalizador da execução de convênio firmado entre o Município e órgãos federais ou estaduais, para estudar, projetos e obras de construção, ampliação ou remodelação de serviços públicos de esgotos sanitários; administrar, operar, manter, conservar e explorar, diretamente, os serviços de esgotos sanitários; lançar, fiscalizar e arrecadar as tarifas e taxas dos serviços de esgotos.

Conforme § 1º art. 168º da Lei Orgânica, o lançamento de esgotos em quaisquer corpos d'água deverá ser precedido de tratamento terciário, sendo vedada a implantação de sistemas de coleta conjunta de águas pluviais e esgotos domésticos ou industriais.

Conforme art. 7º do Decreto Nº 003/95 que aprova o regulamento do SAMAE, os danos causados em canalizações, coletores ou em outras instalações dos serviços públicos de esgotos, serão reparados pelo SAMAE as expensas do autor, o qual ficará sujeito às multas previstas neste Regulamento, além das penas criminais aplicáveis.

Conforme art. 12º do Decreto Nº 003/95, em todo projeto de loteamento o SAMAE deverá ser consultado sobre a possibilidade da prestação dos serviços de coleta de esgotos, sem prejuízo do que dispõem as posturas vigentes.

Conforme art. 13º do Decreto Nº 003/95, nenhuma construção referente a sistemas de abastecimentos de água e/ou esgotos, em loteamentos situados na área de atuação do SAMAE, poderá ser executada sem que o respectivo projeto tenha sido por ela aprovado.

Conforme art. 14º do Decreto Nº 003/95, os sistemas e serviços de esgotos dos loteamentos, serão construídos e custeados pelos interessados, sob fiscalização do SAMAE.

Conforme art. 26º do Decreto Nº 003/95, as instalações prediais internas de esgotos serão definidas e projetadas conforme as normas da ABNT e do SAMAE, sem prejuízo do disposto nas posturas municipais vigentes.

Conforme art. 47º do Decreto Nº 003/95, é obrigatório o tratamento prévio dos líquidos residuais que, por suas características, não puderem ser lançados “in natura” na rede de esgoto. O referido tratamento será feito às expensas do usuário, devendo o projeto ser previamente aprovado pelo SAMAE.

Conforme art. 48º do Decreto Nº 003/95, o estabelecimento industrial ou de prestação de serviços, situado em logradouros dotados de coletor público, ficará obrigado a lançar os seus dejetos nesse coletor em condições tais que não causem dano de qualquer espécie às obras e instalações do sistema de esgotos. O SAMAE manterá atualizado o cadastro dos estabelecimentos industriais e de prestação de serviços em que serão registrados a natureza e do volume dos despejos a serem coletados.

Conforme art. 52º do Decreto Nº 003/95, nas zonas desprovidas de redes coletoras, os esgotos sanitários dos prédios deverão ser encaminhados a um dispositivo de tratamento adequado, o qual deverá ser construído, mantido e operado pelos proprietários.

Conforme § 2º art. 3º do Projeto de Lei de Zoneamento, nº 389/96 que dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo na área urbana do município de Governador Celso Ramos, a Prefeitura só expedirá o habite-se para empreendimentos turísticos e edificações multifamiliares, após fiscalização da vigilância sanitária da Secretaria da Saúde do município comprovando que o sistema de tratamento de esgoto foi executado de acordo com o projeto aprovado.

Conforme art. 13º do Projeto de Lei de Zoneamento, nº 389/96, os terrenos onde serão construídos condomínios residenciais unifamiliares, deverão ser servidos por redes de esgoto sanitário, devendo ser implantados e mantidos por projetos técnicos elaborados pelos interessados e aprovados pelos órgãos competentes. Se nas proximidades dos loteamentos e condomínios unifamiliares não existir rede pública de esgoto sanitário, será exigido sistema de tratamento final de esgoto sanitário.

Conforme art. 55º da Lei nº 389/96, as áreas do Sistema de Saneamento

e Energia são destinados a equipamentos e atividades de infraestrutura que requeiram proteção especial, podendo ser ASE-1 – áreas para tratamento e disposição final de esgoto sanitário; ASE-2 – áreas para tratamento e abastecimento de água potável, não sendo permitido instalação de ASE-1 em áreas de preservação.

Conforme art. 70º da Lei nº 389/96, nos mangues é proibido o corte de vegetação, exploração dos recursos minerais, aterros, aberturas de valas de drenagem, e lançamento de efluentes líquidos poluentes desconformes com padrões de emissão das legislações ambientais vigentes.

Conforme art. 72º da Lei nº 389/96, nos mananciais, desde as nascentes até as áreas de captação de água é proibido a eliminação de vegetação de qualquer porte, emprego de biocidas, lançamento de quaisquer efluentes líquidos e depósito de resíduos sólidos. Nenhuma edificação é permitida na faixa de cem metros de largura nas margens de lagoas e represas de captação d'água destinada ao abastecimento e na faixa de 50 (cinquenta) metros ao redor das nascentes.

Conforme art. 264º da Lei nº 019/83 que institui o Código de Obras e Edificações para o Município de Governador Celso Ramos, instalação dos equipamentos de coleta de esgotos sanitários obedecerá às normas ABNT e prescrição do órgão local permanente.

Recomenda-se o atendimento do Código de Obras que assegure:

- que o projeto e execução de instalações sanitárias de edificações estejam de acordo com as normas ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/93 e NBR 13969/97;
- a qualidade de execução destas instalações sanitárias como um sistema estanque, quanto aos materiais de construção e aspectos dimensionais e fornecedores específicos para coibir o fornecimento e/ou construção de fossas sépticas inadequadas ou inferiores aos padrões sugeridos pela ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97, gerando risco de contaminação do meio ambiente;
- correta manutenção e limpeza de tanques sépticos (TS), sendo recomendado um intervalo entre limpezas entre um ou dois anos e/ou que atenda Norma ABNT NBR 7229/93, mantendo-se cerca de 10% do lodo no TS para não ocorrer perda de eficiência de tratamento na instalação;

- que o processo de licenciamento de quaisquer edificações seja concedido mediante apresentação de projeto sanitário dimensionado de acordo com as normas ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97 e que nenhuma edificação poderá ser ocupada sem que seja procedida a vistoria pela municipalidade e expedido o respectivo Alvará de uso;
- que contemple e assegure, após a conclusão das obras, a requerida vistoria ao órgão competente da municipalidade, num prazo de 30 (trinta) dias, sendo necessário que o proprietário solicite um laudo de vistoria das instalações sanitárias de acordo com normas ABNT NBR 7229/93/NBR 13969/97 ao órgão competente da municipalidade, antes do fechamento das fossas sépticas, filtros anaeróbios ou sumidouros.

No caso da elaboração de uma lei para zoneamento do uso do solo, recomendamos que contemple a regularização dos novos loteamentos com redes de coleta de esgoto sanitário e outras recomendações para adequação a este PMSB;

Recomenda-se à Prefeitura Municipal e SAMAE, através de campanhas de conscientização, orientar a população para implantação de sistema de tratamento de esgoto doméstico individual, constituído de caixa de gordura, fossa séptica e filtro anaeróbio conforme ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997 anterior à ligação de esgoto doméstico com a rede pluvial até a execução de projeto de SES.

Para as áreas rurais, com densidade populacional de até 2 habitantes por hectare, recomenda-se à Prefeitura Municipal, através de Programas de Educação Ambiental, orientar a população rural a implantar sistema de tratamento individual através de Tanque séptico, seguido de Filtro Anaeróbio e Sumidouro conforme ABNT NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97.

Recomenda-se à Prefeitura Municipal e SAMAE realizarem estudos de viabilidade técnica e econômica para implantação de SES – Sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário por Tanque Séptico + Filtro anaeróbio, conforme ABNT NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97, para comunidades de até 250 habitantes de bairros periféricos e/ou rurais não atendidos, tendo em vista a operação adequada e satisfatória destes sistemas em municípios vizinhos.

Recomenda-se à Prefeitura Municipal e SAMAE, orientar a população através de programas de educação ambiental e/ou campanhas de orientação à população quanto à correta manutenção e limpeza de caixas de gordura, tanques sépticos (TS), tendo em vista atendimento da Norma ABNT NBR 7.229/93;

Recomenda-se à Prefeitura Municipal e SAMAE orientar a população quanto à remoção com segurança sanitária e correta disposição final dos resíduos destas instalações sanitárias. A limpeza e transporte destes resíduos deve ser feita por Caminhões limpa-fossa com atividade regularizada (N° AuA) pela FATMA, procedendo a disposição final conforme legislação específica para Resíduos Sólidos conforme norma ABNT NBR 10.004-2004 – Classificação de Resíduos Sólidos.

Conforme dados de ESF/SIAB de 23,64% de esgoto a céu aberto, foram identificados pontos de contaminação por esgotos domésticos nos bairros Ganchos do Meio e Ganchos de Fora, estando disseminados de forma difusa por todas as áreas urbanas do município. Provavelmente, indústrias de pescados também contribuem para lançamento de efluentes industriais, sendo necessário maior fiscalização e licenciamento ambiental das atividades industriais e comerciais no município.

A topografia de GCR é muito acidentada e muitos bairros estão entre os morros e oceano, sendo previsto oito projetos e implantação de SES conforme item Projeções de demandas e prospectivas técnicas, Produto PMSB – produtos D, E, F, G, H e I com ETE's independentes para cada bairro onde haverá para cada caso o melhor traçado de interceptores. Os projetos de ETE's também irão prever potenciais corpos d'água receptores de esgotos e possíveis áreas para locação de ETE's.

REFERÊNCIAS

ANDREOLI, C. V., PEGORINI, E. S., HOPPEN, C., TAMANINI, C. R., NEVES, P. S. Produção, Composição e Constituição de Lodo de Estação de Tratamento de Água (ETA). In: ANDREOLI, C. V. (ed.). **Biossólidos: Alternativas de Uso de Resíduos do Saneamento**. Rio de Janeiro, 2006. P. 01– 06.

ARAUJO, R. O esgoto sanitário. In: Ariovaldo Nuvolari (Coord.). **Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola.** São Paulo: Edgard Blücher, 2003. p. 15–85.

ARIS - Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento. **Dados de abastecimento de água do município de Saltinho**. Disponível em: <http://www.aris.sc.gov.br/index.php?option=com_rubberdoc&view=category&id=238%3Asaltinho&Itemid=46>. Acesso em: 06 nov. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** NORMA NBR 7229/1992. Rio de Janeiro: ABNT, 1992, 15 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público.** NORMA NBR 12216/1992. Rio de Janeiro: ABNT, 1992, 18 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.** NORMA NBR 13969/1997. Rio de Janeiro: ABNT, 1997, 60 p.

BABBITT, H. E.; DOLAND, J. J.; CLEASBY, J. L. **Abastecimento de Água**. Tradução de Zadir Castelo Branco. São Paulo: Edgar Blücher. 1973. 592 p.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 15 jan. 2015.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: DOU, 5 jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007–2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 04 nov. 2014.

BRASIL. **Lei Federal nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8080.htm>. Acesso em: 12 fev. 2015.

BRASIL. **Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei n°

11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007–2010/2010/Decreto7217>. Acesso em: 04 nov. 2014.

BRASIL.FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de saneamento.** 4. Ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997.** Estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/Institucional/Legislacao/leis/lei9433.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2015.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (conama). **Resolução n° 357.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília/DF, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento– PMSS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento:** diagnóstico dos serviços de água **e** esgotos – 2011. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2013. 432 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 04 nov. 2014.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento– PMSS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014. 164 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 04 nov. 2014.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento– PMSS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2012. 448 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 06 nov. 2014.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB:** Subsídios para definição do projeto estratégico de elaboração do PLANSAB, 2008. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/secretariasnacionais/saneamentoambiental/acoes/plansb/Subsidios%20e%20Analises%20ProjEstrategico%20–%20Parte1.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011.**Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2011. Disponível em: http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914-11.pdf. Acesso em: 15 jan. 2014.

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes.** Oficina de Textos. São Paulo, 2005. 15 p.

CETESB – **Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água** – Volume I – 2ª Edição revisada – Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente – São Paulo, 1978.

Consórcio Oriconsul – Ecoplan – Skill. Banco Interamericano de Desenvolvimento – Bid, Governo do Estado de Santa Catarina, Governo do Estado do Rio Grande do Sul. **Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Região da Bacia do Rio Uruguai – Parte Brasileira.** Diagnóstico da Região da Bacia do Rio Uruguai. 2008.

CUNHA, P. *et al*. **Saneamento em Santa Catarina x Investimento PAC**. Florianópolis: ABES–SC – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental seção Santa Catarina, 2008. 29 p.

DACACH, N. G. **Sistemas Urbanos de Água**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1979.

FARIA, C., **Saneamento Básico,** Net: Infoescola. Disponível em: <http://www.infoescola.com/saude/saneamento–basico/>. Acesso em: 04 nov. 2014.

FUNASA. **Orientações Técnicas para Apresentação de Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário.** Brasília/DF, 2003. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/esgotamento_sanitario_2003.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2015.

GARCIAS, Carlos Mello. **Indicadores de Qualidade dos Serviços e Infraestrutura Urbana de Saneamento.** Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1992. Disponível: <http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BTs_Petreche/BT75-%20Garcias.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2015.

GONÇALVES , R. F. (coord.) Conservação de água e energia em sistemas prediais e públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro: ABES, 2009

HELLER, L., COSTA, A. M. L. M., BARROS, R., T., V. Saneamento e Município. In: BARROS, R. T. V; chernicharo, C. A. L; VON SPERLING, M. (ed.). **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os municípios.** Belo Horizonte, 1995. v. 2, p.13– 32.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Atlas de saneamento.** Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 1 CD–ROM

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo 2010.** Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 04 nov. 2014.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento**. Release do Ranking de Saneamento das cidades brasileiras com população acima de 300.000 habitantes. 8

pag. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa13/Release–Ranking–2009–final–21–09.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2014.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas - Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para o Projeto de Desassoreamento do Rio Urussanga – Volume 2 – Estudo de Impacto Ambiental.** Criciúma, 2012. 526 p.

MACÊDO, J. A. B. **Águas & Águas.** 2. ed. atual e rev. São Paulo: Varela, 2004. 977 p.

MPB Engenharia. Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS, Diretoria de Recursos Hídricos – DRHI. **Plano estratégico de gestão integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó**. **Relatório Etapa A**. Estratégia para o envolvimento da sociedade na elaboração do plano. 2009.

MORAES, Roberto Santos et al. **Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas: Metodologia e Elaboração**. Santo André, SP: SEMASA Saneamento Ambiental, 2001. Disponível em: <www.semasa.sp.gov.br>. Acesso em: 18 fev. 2014.

NUVOLARI, A. (Coord.). Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola. São Paulo: Edgard Blücher, 2003. 520 p.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **Saneamento**. Disponível em: <http://www.who.int/topics/sanitation/en/>. Acesso em: 22 jan. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. Disponível em: <http://www.governadorcelsoramos.sc.gov.br/home/index.php?/> Acesso em: 17 mar. 2015.

PHILIPPI JR, A., MALHEIROS, T. F. Saneamento e Saúde Pública: Integrando Homem e Ambiente. In: PHILIPPI JR, A. (ed.). Saneamento, Saúde e Ambiente: **Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. São Paulo, 2005. p. 03–31.

REVISTA DAE. SABESP. GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Notícias em 26 de Abril de 2010: **Água e saneamento devem voltar ao topo da agenda mundial**. Disponível em: <http://www.revistadae.com.br/novosite/noticias_interna.php?id=2961>. Acesso em: 27 mar. 2015

RICHTER. C. A.; AZEVEDO NETTO. J. M. **Tratamento de Água: tecnologia atualizada.** 1.ed. São Paulo: Edgar Blucher. 1991. 332 p.

SANTA CATARINA. **Lei 13.517, de 4 de outubro de 2005.** Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências. Disponível em:

<http://www.imbituba.sc.gov.br/f/saneamento/12016-12017.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2015.

SANTA CATARINA. **Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009.** Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências. Florianópolis/SC, 2009. Disponível em: <http://www.sc.gov.br/downloads/Lei_14675.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2015.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual nº 9.748 de 30 de novembro de 1994.** Estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.cubataojoinville.org.br/arquivos/lei_9748.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2015.

SANTA CATARINA. MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA. Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente. **Guia do Saneamento Básico:** perguntas e respostas. Coord. Geral do Promotor de Justiça Luís Eduardo Couto de Oliveira Souto, supervisão da Subprocuradoria Geral de Justiça para Assuntos Jurídicos e apoio da Procuradoria–Geral de Justiça. Florianópolis: Coordenadoria de Comunicação Social, 2008. 80 p.

SANTA CATARINA. VIGILANCIA SANITÁRIA. **Programa VIGIAGUA/SISAGUA.** Disponível na Internet em: <http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=81&Itemid=521/>. Acesso em: 23 jan. 2015.

SANTOS, J. S. M.; MEURER, C. C. B. S.; ATANAZIO, Z. D. **Diagnóstico Participativo dos Recursos Hídricos e seus usos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tijucas, Perequê, Bela Cruz, Santa Luzia e Inferninho.** Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas. Tijucas, Setembro/2006. Disponível no site: http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br/sirhsc/baixararquivo.jsp?id=288&NomeArquivo=CapaSumario.pdf. Acesso em: 29 nov. 2014.

SANTOS, J. S. M. **Governança da água e tecnologias de sensoriamento remoto e geoprocessamento para a construção de cenários ambientais na bacia hidrográfica do Rio Tijucas.** Santa Catarina, Brasil [tese] / Florianópolis, SC, 2009. 235 f. Disponível no site: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/92435. Acesso em: 29 nov. 2014.

VON SPERLING, M. **Princípios básicos do tratamento de esgotos.** Belo Horizonte: Instituto de Filosofia e Teologia de Goiás, 1996. 211 p.

WARTCHOW, D. Serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário: compromisso com a universalização e a qualidade. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento– PMSS. **Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico.** Brasília, 2009. 193 p. Livro II, p. 275–276.

ZORATTO, A. C. **A importância do tratamento de esgoto doméstico no**

saneamento básico. In: II Fórum Ambiental da Alta Paulista, 2006, Estância Turística de Tupã. Disponível em: <http://www.amigosdanatureza.org.br/noticias/306/trabalhos/126.AU–8.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2015.

ANEXO I

Tabela de Indicadores Municipais dos Serviços de Água e Esgotos (2012) do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

Governador Celso Ramos		
CARACTERIZAÇÃO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS	Código do município	420600
	Município	Governador Celso Ramos
	UF	SC
	Região geográfica	4
	Código do Prestador de Serviço	42060011
	Prestador de Serviço	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
	Sigla	SAMAE
	Abrangência	Local
	Tipo de Serviço	Água
	Natureza Jurídica	Autarquia
ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS	IN003 - Despesa total com os serviços por m³ faturado [R$/m³]	1,01
	IN026 - Despesa de exploração por m³ faturado [R$/m³]	1,01
	IN027 - Despesa de exploração por economia [R$/ano/econ.]	279,35
	IN004 - Tarifa média praticada [R$/m³]	1,12
	IN005 - Tarifa média de água [R$/m³]	1,12
	IN006 - Tarifa média de esgoto [R$/m³]	
	IN012 - Indicador de desempenho financeiro [percentual]	111,80
	IN029 - Índice de evasão de receitas [percentual]	-5,4
	IN007 - Incidência da desp. de pessoal e de serv. de terc. nas despesas totais com os serviços [percentual]	75,57
	IN008 - Despesa média anual por empregado [R$/empreg.]	37.768,83
	IN030 - Margem da despesa de exploração [percentual]	89,42
	IN031 - Margem da despesa com pessoal próprio [percentual]	60,39
	IN032 - Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente) [percentual]	67,58
	IN033 - Margem do serviço da dívida [percentual]	0,00
	IN034 - Margem das outras despesas de exploração [percentual]	15,25

ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS	IN035 - Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração [percentual]	67,53
	IN036 - Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração [percentual]	75,57
	IN037 - Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração [percentual]	6,80
	IN038 - Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração [percentual]	0,57
	IN039 - Participação das outras despesas na despesa de exploração [percentual]	17,06
	IN040 - Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total [percentual]	100,00
	IN041 - Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total [percentual]	
	IN042 - Participação da receita operacional indireta na receita operacional total [percentual]	0,00
	IN054 - Dias de faturamento comprometidos com contas a receber [dias]	341,00
	IN018 - Quantidade equivalente de pessoal total [empregado]	45,00
	IN019 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente) [econ./empreg. eqv.]	178,90
	IN102 - Índice de produtividade de pessoal total (equivalente) [ligações/empreg.]	143,70
	IN048 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto [empreg./mil lig.]	6,22
	IN002 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio [econ./empreg.]	200,21
	IN045 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água [empreg./mil lig.]	6,22
	IN101 - Índice de suficiência de caixa [percentual]	105,81
	IN060 - Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos [R$/kWh]	0,70
	IN055 - Índice de atendimento total de água [percentual]	99,16
	IN023 - Índice de atendimento urbano de água [percentual]	100,00
	IN001 - Densidade de economias de água por ligação [econ./lig.]	1,24

OPERACIONAIS ÁGUA E ESGOTOS	IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água [percentual]	95,82
	IN011 - Índice de macromedição [percentual]	0,00
	IN009 - Índice de hidrometração [percentual]	27,25
	IN010 - Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado [percentual]	20,93
	IN044 - Índice de micromedição relativo ao consumo [percentual]	39,13
	IN057 - Índice de fluoretação de água [percentual]	0,00
	IN052 - Índice de consumo de água [percentual]	53,48
	IN025 - Volume de água disponibilizado por economia [m³/mês/econ.]	43,30
	IN053 - Consumo médio de água por economia [m³/mês/econ.]	23,10
	IN014 - Consumo micromedido por economia [m³/mês/econ.]	39,10
	IN017 - Consumo de água faturado por economia [m³/mês/econ.]	23,10
	IN022 - Consumo médio per capita de água [L/hab./dia]	39,10
	IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m³]	23,10
	IN020 - Extensão da rede de água por ligação [m/lig.]	20,20
	IN028 - Índice de faturamento de água [percentual]	0,05
	IN013 - Índice de perdas faturamento [percentual]	20,20
	IN049 - Índice de perdas na distribuição [percentual]	53,48
	IN050 - Índice bruto de perdas lineares [m³/dia/Km]	46,52
	IN051 - Índice de perdas por ligação [L/dia/lig.]	46,52
	IN056 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual]	
	IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual]	
	IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto [percentual]	
	IN015 - Índice de coleta de esgoto [percentual]	
	IN016 - Índice de tratamento de esgoto [percentual]	
	IN046 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida [percentual]	

	IN021 - Extensão da rede de esgoto por ligação [m/lig.]	
	IN059 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m³]	
BALANÇO	IN061 - Liquidez corrente	
	IN062 - Liquidez geral	
	IN063 - Grau de endividamento	
	IN064 - Margem operacional com depreciação [percentual]	
	IN068 - Margem operacional sem depreciação [percentual]	
	IN065 - Margem líquida com depreciação [percentual]	
	IN069 - Margem líquida sem depreciação [percentual]	
	IN066 - Retorno sobre o patrimônio líquido [percentual]	
	IN067 - Composição de exigibilidades [percentual]	
QUALIDADE	IN071 - Economias atingidas por paralisações [econ./paralis.]	450,00
	IN072 - Duração média das paralisações [horas/paralis.]	6,62
	IN073 - Economias atingidas por intermitências [econ./interrup.]	510,00
	IN074 - Duração média das intermitências [horas/interrup.]	2,29
	IN077 - Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos [horas/extrav.]	
	IN082 - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede [extrav./Km]	
	IN083 - Duração média dos serviços executados [hora/serviço]	3,00
	IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual [percentual]	100,00
	IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão [percentual]	76,00
	IN080 - índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez [percentual]	100,00
	IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão [percentual]	2,08
	IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais [percentual]	100,00
	IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão [percentual]	0,00

CARACTERIZAÇÃO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS	Nº	1
	Código do município	420600
	Município	Governador Celso Ramos
	UF	SC
	Região Geográfica	4
	Código do Prestador de Serviço	42060011
	Sigla	SAMAE
	Prestador de Serviço	Sistema Autônomo Municipal de Água e Esgoto
	Abrangência	Local
	Tipo de Serviço	Água
	Natureza Jurídica	Autarquia
INFORMAÇÕES GERAIS	GE005 - Quantidade total de municípios atendidos [município]	1
	GE05a - Quantidade total de municípios atendidos com abastecimento de água [município]	1
	GE019 - Aonde atende com abastecimento de água	Ambos
	GE008 - Quantidade de sedes municipais atendidas com abastecimento de água [sede]	1
	GE010 - Quantidade de localidades atendidas com abastecimento de água [localidade]	9
	GE001 - Quantidade de municípios com delegação em vigor, em abastecimento de água [município]	0
	GE002 - Quantidade de municípios com delegação vencida, em abastecimento de água [município]	0
	GE003 - Quantidade de municípios sem delegação, em abastecimento de água [município]	0
	GE017 - Ano de vencimento da delegação em abastecimento de água [ano]	
	GE05b - Quantidade total de municípios atendidos com esgotamento sanitário [município]	0
	GE020 - Aonde atende com esgotamento sanitário	
	GE009 - Quantidade de sedes municipais atendidas com esgotamento sanitário [sede]	
	GE011 -Quantidade de localidades atendidas com esgotamento sanitário [localidade]	
	GE014 - Quantidade de municípios com delegação em vigor, em esgotamento sanitário [município]	
	GE015 - Quantidade de municípios com delegação vencida, em esgotamento sanitário [município]	
	GE016 - Quantidade de municípios sem delegação, em esgotamento sanitário [município]	
	GE018 - Ano de vencimento da delegação em esgotamento sanitário [ano]	
INFORMAÇÕES OPERACIONAIS -	GE12a - População total dos municípios com abastecimento de água, segundo IBGE [habitante]	13.211

ÁGUA	GE06a - População urbana dos municípios com abastecimento de água, segundo IBGE [habitante]	12.454
	AG001 - População total atendida com abastecimento de água [habitante]	11.748
	AG026 - População urbana atendida com abastecimento de água [habitante]	12.452
	AG021 - Quantidade de ligações totais de água [ligação]	7.474
	AG002 - Quantidade de ligações ativas de água [ligação]	6.568
	AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas [ligação]	1.809
	AG003 - Quantidade de economias ativas de água [economia]	8.119
	AG014 - Quantidade de economias ativas de água micromedidas [economia]	1.900
	AG013 - Quantidade de economias residenciais ativas de água [economia]	7.784
	AG022 - Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas [economia]	1.570
	AG006 - Volume de água produzido [1.000 m³/ano]	4.158,34
	AG012 - Volume de água macromedido [1.000 m³/ano]	0,00
	AG024 - Volume de água de serviço [1.000 m³/ano]	
	AG018 - Volume de água tratada importado [1.000 m³/ano]	0,00
	AG017 - Volume de água bruta exportado [1.000 m³/ano]	0,00
	AG019 - Volume de água tratada exportado [1.000 m³/ano]	0,00
	AG007 - Volume de água tratado em ETA(s) [1.000 m³/ano]	450
	AG015 - Volume de água tratada por simples desinfecção [1.000 m³/ano]	260
	AG027 - Volume de água fluoretada [1.000m³/ano]	629
	AG008 - Volume de água micromedido [1.000 m³/ano]	870,22
	AG010 - Volume de água consumido [1.000 m³/ano]	2.223,85
	AG011 - Volume de água faturado [1.000 m³/ano]	2.223,85
	AG020 - Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água [1.000 m³/ano]	870,22
	AG005 - Extensão da rede de água [km]	147,00
	AG028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água [1.000 kWh/ano]	218,00
INFORMAÇÕES OPERACIOINAIS - ESGOTOS	GE12b - População total dos municípios com esgotamento sanitário, segundo o IBGE [habitante]	
	GE06b - População urbana dos municípios com esgotamento sanitário, segundo o SNIS [habitante]	
	ES001 - População total atendida com esgotamento sanitário [habitante]	

	ES025 - População rural atendida com esgotamento sanitário [habitante]	
	ES026 - População urbana atendida com esgotamento sanitário [habitante]	
	ES009 - Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]	
	ES002 - Quantidade de ligações ativas de esgoto [ligação]	
	ES003 - Quantidade de economias ativas de esgoto [economia]	
	ES008 - Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	
	ES005 - Volume de esgoto coletado [1.000 m³/ano]	
	ES006 - Volume de esgoto tratado [1.000 m³/ano]	
	ES012 - Volume de esgoto bruto exportado [1000 m3/ano]	
	ES015 - Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador [1000 m3/ano]	
	ES013 - Volume de esgoto bruto importado [1000 m3/ano]	
	ES014 - Volume de esgoto bruto importado tratado nas instalações do importador [1000 m3/ano]	
	ES007 - Volume de esgoto faturado [1.000 m³/ano]	
	ES004 - Extensão da rede de esgoto [km]	
	ES028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos [1000 kWh/ano]	
INFORMAÇÕES FINANCEIRAS	FN026 - Quantidade total de empregados próprios [empregado]	40
	FN001 - Receita operacional direta total (FN002 + FN003 + FN007 + FN038) [R$/ano]	2.501.806,78
	FN002 - Receita operacional direta de água [R$/ano]	2.501.806,78
	FN003 - Receita operacional direta de esgoto [R$/ano]	
	FN007 - Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) [R$/ano]	0,00
	FN038 - Receita operacional direta de esgoto bruto importado [R$/ano]	
	FN004 - Receita operacional indireta [R$/ano]	0,00
	FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) (FN001 + FN004) [R$/ano]	2.501.806,78
	FN006 - Arrecadação total [R$/ano]	2.367.203,38
	FN008 - Crédito de contas a receber [R$/ano]	2.367.203,38
	FN010 - Despesa com pessoal próprio [R$/ano]	1.510.753,25
	FN011 - Despesa com produtos químicos [R$/ano]	12.752,00
	FN013 - Despesa com energia elétrica [R$/ano]	152.196,07
	FN014 - Despesa com serviços de terceiros [R$/ano]	179.912,31
	FN020 - Despesa com água importada (bruta ou tratada) [R$/ano]	0,00
	FN039 - Despesa com esgoto exportado [R$/ano]	

FN021 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX [R$/ano]	0,00
FN027 - Outras despesas de exploração [R$/ano]	381.566,29
FN015 - Despesas de exploração (DEX) (FN010 + FN011 + FN013 + FN014 + FN020 + FN039 + FN021 + FN027) [R$/ano]	2.367.203,38
FN035 - Despesa com juros e encargos do serviço da dívida exceto variações monetárias e cambiais [R$/ano]	0,00
FN036 - Despesa com variações monetárias e cambiais das dívidas [R$/ano]	0,00
FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida (FN035 + FN036) [R$/ano]	0,00
FN019 - Despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos [R$/ano]	
FN022 - Despesas fiscais ou tributárias não computadas na dex [R$/ano]	0,00
FN028 - Outras despesas com os serviços [R$/ano]	
FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS) (FN015 + FN016 + FN019 + FN022 + FN028) [R$/ano]	2.237.179,92
FN034 - Despesa com amortizações do serviço da dívida [R$/ano]	0,00
FN037 - Despesas totais com o serviço da dívida (FN016 + FN034) [R$/ano]	0,00
FN018 - Despesas capitalizáveis [R$/ano]	0,00
FN023 - Investimento realizado em abastecimento de água [R$/ano]	0,00
FN024 - Investimento realizado em esgotamento sanitário [R$/ano]	0,00
FN025 - Outros investimentos [R$/ano]	109.219,90
FN030 - Investimento com recursos próprios [R$/ano]	109.219,90
FN031 - Investimento com recursos onerosos [R$/ano]	0,00
FN032 - Investimento com recursos não onerosos [R$/ano]	0,00
FN033 - Investimentos totais (FN018 + FN023 + FN024 + FN025; OU FN030 + FN031 + FN032) [R$/ano]	109.219,90
FN041 - Despesas capitalizáveis realizadas pelo(s) município(s) [R$/ano]	0,00
FN042 - Investimento realizado em abastecimento de água pelo(s) município(s) [R$/ano]	0,00
FN043 - Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo(s) municípios(s) [R$/ano]	0,00
FN044 - Outros investimentos realizados pelo(s) município(s) [R$/ano]	0,00
FN045 - Investimento com recursos próprios realizado pelo(s) município(s) [R$/ano]	0,00

	FN046 - Investimento com recursos onerosos realizado pelo(s) municípios(s) [R$/ano]	0,00
	FN047 - Investimento com recursos não onerosos realizado pelo(s) município(s) [R$/ano]	0,00
	FN048 - Investimentos totais realizados pelo(s) município(s) (FN041 + FN042 + FN043 + FN044; OU FN045 + FN046 + FN047) [R$/ano]	0,00
	FN051 - Despesas capitalizáveis realizadas pelo estado [R$/ano]	0,00
	FN052 - Investimento realizado em abastecimento de água pelo estado [R$/ano]	0,00
	FN053 - Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo estado [R$/ano]	0,00
	FN054 - Outros investimentos realizados pelo estado [R$/ano]	0,00
	FN055 - Investimento com recursos próprios realizado pelo estado [R$/ano]	0,00
	FN056 - Investimento com recursos onerosos realizado pelo estado [R$/ano]	0,00
	FN057 - Investimento com recursos não onerosos realizado pelo estado [R$/ano]	0,00
	FN058 - Investimentos totais realizados pelo estado (FN051 + FN052 + FN053 + FN054; OU FN055 + FN056 + FN057) [R$/ano]	0,00
INFORMAÇÕES SOBRE QUALIDADE	QD001 - Tipo de atendimento da portaria sobre qualidade da água	Não atende
	QD002 - Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água [paralisação]	8
	QD003 - Duração das paralisações [hora]	53
	QD004 - Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações [economia]	3.600
	QD021 - Quantidade de interrupções sistemáticas [interrupção]	7
	QD022 - Duração das interrupções sistemáticas [hora]	16,00
	QD015 - Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas [economia]	3.570
	QD020 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de cloro residual livre [amostra]	480
	QD006 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre [amostra]	480
	QD007 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão [amostra]	365
	QD019 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de turbidez [amostra]	480
	QD008 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez [amostra]	480
	QD009 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez com resultados fora do padrão [amostra]	10
	QD028 - Quantidade mínima de amostras obrigatórias para aferição de coliformes totais	9

	[amostra]	
	QD026 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais [amostra]	9
	QD027 - Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão [amostra]	0
	QD011 - Quantidade de extravasamentos de esgotos registrados [extravasamento]	
	QD012 - Duração dos extravasamentos registrados [hora]	
	QD023 - Quantidade de reclamações ou solicitações de serviços [reclamação]	160
	QD024 - Quantidade de serviços executados [serviço executa]	160
	QD025 - Tempo total de execução dos serviços [hora]	480
INFORMAÇÕES DE BALANÇO	BL001 - Ativo circulante [1.000 R$/ano]	
	BL002 - Ativo total [1.000 R$/ano]	
	BL003 - Exigível a longo prazo [1.000 R$/ano]	
	BL004 - Lucro líquido com depreciação [1.000 R$/ano]	
	BL005 - Passivo circulante [1.000 R$/ano]	
	BL006 - Patrimônio líquido [1.000 R$/ano]	
	BL007 - Receita operacional [1.000 R$/ano]	
	BL008 - Resultado de exercícios futuros [1.000 R$/ano]	
	BL009 - Resultado operacional com depreciação [1.000 R$/ano]	
	BL010 - Realizável a longo prazo [1.000 R$/ano]	
	BL011 - Lucro líquido sem depreciação [1.000 R$/ano]	
	BL012 - Resultado operacional sem depreciação [1.000 R$/ano]	
INFORMAÇÕES SOBRE PLANOS E CONSÓRCIOS	PM001 - Existência de plano municipal de saneamento básico - lei 11.445/2007	Não
	PM002 - Ano de finalização do plano municipal de saneamento básico	
	PM003 - Último ano de vigência do plano municipal de saneamento básico	
	PM004 - Serviços abrangidos pelo plano municipal de saneamento básico	
	PM005 - Metas do plano municipal de abastecimento de água	
	PM006 - Metas do plano m unicipal de esgotamento sanitário	
	PM007 - Celebração do contrato da prestação de serviços em relação ao plano municipal de Saneamento básico	
	PM008 - Situação do contrato da prestação de serviços em relação ao plano municipal de saneamento básico	

	PM009 - Integração do município em algum consórcio intermunicipal regulado pela lei nº 11.107/2005 que envolva as áreas de saneamento	Não
	PM010 - Ano de implantação do consórcio intermunicipal	
	PM011 - Número e data da lei municipal que autorizou a integração ao consórcio municipal	
	PM012 - Demais municípios integrantes do consórcio intermunicipal	
	PM013 - Serviços que são objeto da atuação do consórcio intermunicipal	

ANEXO II: Anotação de Responsabilidade Técnica

MUNICÍPIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS
ESTADO DE SANTA CATARINA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO-PMSB
GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



Produtos D, E, F, G, H e I
Versão Preliminar
VOLUME 8/8

Outubro de 2015

unesc i-parque Fundação Nacional de Saúde SUS Ministério da Saúde BRASIL

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS – SC

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB

PRODUTO D, E, F, G, H e I

Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)

SAUS, Quadra 4, Bloco "N", Brasília

Telefone: (61) 3314-6121

www.funasa.gov.br

Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos

Praça 06 de Novembro, 01 - Centro

Telefone: (48) 3262- 0333

www.governadorcelsoramos.sc.gov.br

Universidade do Extremo Sul Catarinense/Parque Científico e Tecnológico

Rod. Jorge Lacerda, Km 4,5, bairro Sangão, Criciúma

Telefone: (48) 3444-3702

www.unesc.net

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC

PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UNESC – IPARQUE

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS – IPAT

Prof. Dr. Gildo Volpato
Reitor

Prof. Dr. Marcos Back
Diretor do IPARQUE

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS

Juliano Duarte Campos
Prefeito Municipal

Augusto Aristo da Silva
Vice-Prefeito

Alcides Pereira
Diretor - SAMAE
Coordenador Técnico PMSB

EQUIPE TÉCNICA

Coordenação Geral: Engº Civil e Agrimensor Vilson Paganini Bellettini

Engº. Ambiental MSc. Sérgio Luciano Galatto

Engª Ambiental MSc. Morgana Levati Valvassori

Engº Ambiental Esp. Eder Costa Cechella

Engº Civil Geovani de Costa

Engº Civil Tiago Rosso Urbano

Engº Agrimensor Tales Garcia Antunes

Engº Agrimensor Joao Paulo Casagrande da Rosa

Engº Agrimensor Jori Ramos Pereira

Engº Ambiental Ives Fiegenbaun

Engª Ambiental Cristiane Bardini Dal Pont

Engº Ambiental Fernando Basquiroto de Souza

Assistente Ambiental Bruna Borsatto Lima

Assistente Ambiental Adrielli da Silva Oenning

Assistente Ambiental Nicole Chini Colonetti

Assistente Ambiental Émilin de Jesus Casagrande de Souza

Assistente Ambiental Beatriz Milioli Vieira

Engº Químico MSc. José Alfredo Dallarmi da Costa

Arquiteta Raquel Stoltz Back

Bióloga Esp. Tamiles Borsatto Patricio

Biólogo MSc. Jader Lima Pereira

Matemático e Estatístico Andrigo Rodrigues

Economista MSc. Amauri de Souza Porto Junior

Assistente Social Lutiele da Silva Ghelere

Assistente de Pesquisa Lucas Lima Pereira

Assistente de Pesquisa Nicole Victor Gomes

Assistente de Pesquisa Lydia Maria Comin Cardoso

Assistente de Pesquisa Cleidiane Aparecida de Quadra

Assistente de Pesquisa Mateus Cândido Zadroski

Advogado Daniel Ribeiro Preve

Cadista Amarildo José da Silva

Cadista Jonas Darolt Mangili

Cadista Gabriela Justino Machado

Cadista Monique Machado de Luca

Cadista Claudia Nara Dela Bruna Zeferino

Cadista Guilherme Fabris de Souza

Assistente Felipe de Farias Milak

Assistente Diones de Farias Milak

Secretária Executiva Suzete Eyng

Responsáveis técnicos

Eng.º Civil e Agrimensor Vilson Paganini Bellettini

Coordenador geral

CREA/SC 023260-8

Coordenador do Plano no Município

Alcides Pereira

Diretor do SAMAE

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 27
2 METODOLOGIA 30
3 OBJETIVOS 37
4 PRINCÍPIOS 39
5 DIRETRIZES 41
6 CONCEITOS 43
6.1 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA 43
6.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA 44
6.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 45
6.4 ESGOTAMENTO SANITÁRIO 47
6.5 CONTROLE DE VETORES 48
7 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS E ALTERNATIVAS DE SOLUÇÕES 50
7.1 SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA 51
7.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 61
7.3 SISTEMA De ESGOTAMENTO SANITÁRIO 68
7.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 75
7.4.1 Aspectos Gerais – Perspectivas para a gestão associada 84
7.4.2 Modelo tecnológico e de Gestão para manejo de Resíduos Sólidos ... 85
7.4.3 Análise de Cenários Futuros 86
7.4.4 Alternativa para Ponto de Entrega Voluntária (PEV) e Área de Triagem e Transbordo (ATT) 114
7.4.5 Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização de resíduos 123
7.4.6 Acordos Setoriais 125
7.5 SOCIAL – SAÚDE – CONTROLE DE VETORES 130
8 ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DE CRESCIMENTO DO MUNICIPIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS 137
8.1 METODOLOGIA 137
8.2 EXPANSÃO URBANA E OCUPAÇÃO TERRITÓRIO 138
8.3 NOVOS EMPREENDIMENTOS, PROJETOS DE PARCELAMENTO E URBANIZAÇÃO. 157
8.4 OCUPAÇÃO DO SOLO E SERVIÇOS DE SANEAMENTO 157

8.5 CENÁRIOS DE CRESCIMENTO DO MUNICÍPIO 159
8.5.1 Cenário Tendencial 161
8.5.2 Cenário Exploratório 187
9 PROJEÇÃO POPULACIONAL, PROJEÇÕES DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS 190
9.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL 190
9.2 PROJEÇÕES DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS 196
9.2.1 Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana 196
9.2.2 Sistema de Abastecimento de Água 202
9.2.3 Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 218
9.2.4 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 232
10 POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO PELA COBRANÇA DE TAXAS E TARIFAS 264
10.1 PROJEÇÃO DA RECEITA OPERACIONAL DIRETA DE ÁGUA 264
10.2 PROJEÇÃO DE RECEITA OPERACIONAL DIRETA COM O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 269
11 PLANO DE METAS EMERGENCIAIS, DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO 273
11.1 SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA 275
11.1.1 Estruturação do Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 281
11.1.2 Sistemas de Manejo de Águas Pluviais 282
11.1.3 Cadastro Técnico de Microdrenagens 284
11.1.4 Manutenção das redes de Microdrenagens e Macrodrenagens 284
11.1.5 Redimensionamento dos dispositivos existentes 285
11.1.6 Ampliação das Redes de Microdrenagens 285
11.1.7 Mapeamento das Áreas de Risco 286
11.1.8 Desassoreamento das Macrodrenagens 287
11.1.9 Cadastramento e Preservação de Nascentes 288
11.1.10 Análise das pontes existentes 289
11.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 291
11.2.1 Programa de Metas Institucionais e Jurídico-Legais 291
11.2.2 Programa de identificação, proteção e controle de mananciais superficiais e subterrâneos 292

11.2.3 Programa de ampliação, manutenção e modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) 295
11.2.4 Programa de controle de perdas e uso racional da água 297
11.2.5 Programa de monitoramento de qualidade e dos padrões de potabilidade da água 297
11.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 317
11.3.1 Programa de Implantação, operação, manutenção e ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 317
11.3.2 Programa de orientação da população em relação à implantação do SES 317
11.3.3 Programa de monitoramento de sistemas individuais de tratamento de esgoto em área sem Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) 317
11.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS 323
11.4.1 Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) 323
11.4.2 Programa de Coleta Seletiva 329
11.4.3 Programa de Educação Ambiental 329
11.4.4 Programa Gestão de Resíduos em prédios públicos 330
11.4.5 Programa de Fiscalização e Capacitação 331
11.4.6 Programa de Limpeza Urbana 331
11.4.7 Programa de Estruturação de Secretaria de Gestão de Resíduos Sólidos do Município 332
11.5 SOCIOECÔNOMICO, CULTURAL, AMBIENTAL E DE INFRAESTRUTURA 343
12 IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS METAS DOS SETORES DE SANEAMENTO 348
13 INDICADORES E SISTEMA DE INFORMAÇÕES 363
13.1 INDICADORES DE manejo de águas pluviais e DRENAGEM URBANA 366
13.2 INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 371
13.3 INDICADORES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 382
13.3.1 Memorial de cálculo dos indicadores de desempenho 389
13.4 INDICADORES SOCIAIS 398
13.5 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES 401
14 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS 404

14.1 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 409

14.1.1 Diretrizes para formulação do Plano de Segurança da Água.....412

14.2 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO ..418

14.3 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA de águas pluviais E DRENAGEM URBANA.....420

14.4 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....429

15 MECANISMOS PARA DIVULGAÇÃO, ACESSO AOS PLANOS E PARTICIPAÇÃO SOCIAL.....432

16 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....444

16.1 ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO.....447

16.1.1 Estratégia de comunicação na Gestão de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva 449

16.2 CANAIS DE COMUNICAÇÃO: ESTRATÉGIAS E MEIOS 452

16.2.1 Canais de comunicação para gestão dos resíduos sólidos e coleta seletiva 454

17 COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS 462

18 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 472

18.1 PRESTAÇÃO DIRETA DOS SERVIÇOS 476

18.2 EMPRESA ESTADUAL 476

18.3 CONCESSÃO MEDIANTE LICITAÇÃO.....477

18.4 PROJETOS PPP 477

19 RECOMENDAÇÕES PARA REVISÃO DO PLANO.....478

ANEXOS

ANEXO I - MAPAS DO PLANO

ANEXO II - SISTEMA DE INDICADORES

ANEXO III - DOCUMENTOS DE REGISTRO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

ANEXO IV - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ANEXO V - MINUTA DE PROJETO DE LEI

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação de UTAP, bacias e microbacias hidrográficas de Governador Celso Ramos. 35
Tabela 2 – Relação dos principais corpos d'água da UTAP Ganchos. 54
Tabela 3 - Principais corpos d'água da UTAP Armação. 54
Tabela 4 – Relação dos Sistemas de Captação e Tratamento de Governador Celso Ramos. 61
Tabela 5 – Adaptação de dados do IBGE/2010 para área total de Governador Celso Ramos. 69
Tabela 6 - Custos diferenciados por porte e por região geográfica para implantação de PEV. 118
Tabela 7 – Custos de implantação de PEV na Região Nordeste. 118
Tabela 8 – Custos diferenciados por porte e por região geográfica para implantação de ATT e Aterros. 122
Tabela 9 – Estimativa da distribuição espacial da população. 147
Tabela 10 – Estimativa de população residente de Governador Celso Ramos (1997-2035) 190
Tabela 11 – Estimativa das populações Urbana e Rural (2008-2035). 194
Tabela 12 – Estimativa de pavimentação das vias urbanas municipais seguindo a projeção de 5% ao ano. 201
Tabela 13 – Estimativa da necessidade de produção de água para população fixa ao longo do período do plano. 208
Tabela 14 - Estimativa da necessidade de produção de água para população fixa e flutuante (Palmas e Armação) ao longo do período do plano 209
Tabela 15 - Estimativa de evolução do número de economias e ligações ao longo do horizonte do plano 210
Tabela 16 - Estimativa da necessidade de reservação do SAA para pop. fixa ao longo do período do plano 211
Tabela 17 - Estimativa da necessidade de reservação do SAA para pop. fixa e flutuante (Palmas e Armação) ao longo do plano. 212
Tabela 18 - Estimativa de investimento em reservação de água para população fixa e flutuante (Palmas e Armação) ao longo do horizonte do plano. 213

Tabela 19 - Estimativa das necessidades da rede de distribuição ao longo do horizonte do plano 214
Tabela 20 - Estimativa de investimento em rede de distribuição ao longo do horizonte do plano 215
Tabela 21 - Estimativa da necessidade de atendimento da população rural em SAA ao longo do período do plano 216
Tabela 22 - Estimativa de investimento em SAA na área rural ao longo do horizonte do plano 217
Tabela 23 - Estimativa de economias e população atendida por projetos SES ao longo do horizonte do plano 222
Tabela 24 - Estimativa de ligações de esgoto por projeto SES ao longo do horizonte do plano 223
Tabela 25 - Estimativa de investimentos em rede coletora de esgotamento sanitário ao longo do horizonte do plano 224
Tabela 26 - Estimativa de investimento em projetos de SES ao longo do horizonte do plano 225
Tabela 27 - Estimativa de investimentos em ETEs ao longo do horizonte do plano 226
Tabela 28 - Estimativa de investimentos em SES ao longo do horizonte do plano. 227
Tabela 29 - Estimativa de evolução do número de economias e ligações de SES ao longo do horizonte do plano 228
Tabela 30 - Estimativa de evolução das vazões de contribuição sanitária ao longo do horizonte do plano 229
Tabela 31 - Estimativa da necessidade de atendimento da pop. rural ao longo do horizonte do plano 230
Tabela 32 - Estimativa de eficiência de remoção de carga orgânica ao longo do horizonte do plano 231
Tabela 33 – Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos. 234
Tabela 34 – Estimativa de custos com o serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos. 236
Tabela 35 - Estimativa de custos com o serviço de disposição dos resíduos sólidos urbanos. 237
Tabela 36 - Indicadores de densidade dos RSU. 238

Tabela 37 – Estimativa do volume de RSU encaminhados para aterros sanitários.241
Tabela 38 – Primeiro Cenário - Estimativa de custo com o serviço de coleta seletiva e valorização dos RSU atendendo semanalmente o Município. 244
Tabela 39 – Segundo Cenário - Estimativa de custo com o serviço de coleta seletiva e valorização dos RSU atendendo semanalmente a área urbana e quinzenalmente a área rural do Município.....245
Tabela 40 – Terceiro Cenário – Estimativa de custo com o serviço de coleta seletiva e valorização dos RSU atendendo semanalmente a área urbana e mensalmente a área rural do Município.....246
Tabela 41 – Estimativa de resíduos valorizáveis a depositar em aterro sanitário. ..250
Tabela 42 - Estimativa de arrecadação pela valorização da reciclagem e despesas com deposição em aterro sanitário. 253
Tabela 43 – Estimativa de volume de RSU para coleta e disposição final com reciclagem prévia. 257
Tabela 44 – Estimativa de custo com a destinação final dos RSU, com reciclagem prévia. 259
Tabela 45 – Comparativo de custos.....261
Tabela 46 - Modelo de regressão linear múltipla para a previsão da receita operacional direta de água.....267
Tabela 47 - Projeção para a receita operacional direta de água do município.....267
Tabela 48 - Projeção para a receita operacional direta de esgoto do município. 268
Tabela 49 - Modelo de regressão linear múltipla para a previsão da receita de arrecadação para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.....271
Tabela 50 - Projeção para a receita de arrecadação para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do município.....271
Tabela 51 – Programas, Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais de Drenagem Urbana.....277
Tabela 52 – Projeção de estimativa de custos das redes de microdrenagens do município de Governador Celso Ramos.....286
Tabela 53 – Projeção de estimativa de custos das redes de macrodrenagens do município de Governador Celso Ramos.....289

Tabela 54 – Projeção de estimativa de custos das pavimentações na área urbana no município de Governador Celso Ramos. 291
Tabela 55 – Programas, Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Abastecimento de Água. 298
Tabela 56 – Programas, Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Esgotamento Sanitário. 319
Tabela 57 - Programas, projetos, ações com respectivos custos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 333
Tabela 58 - Programas, Projetos e Ações com respectivos custos para o Sistema Social. 345
Tabela 59 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES. 352
Tabela 60 - Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES (SNSA). 356
Tabela 61 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). 356
Tabela 62 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. 357
Tabela 63 - Fontes de financiamento para os setores do saneamento – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. 357
Tabela 64 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 358
Tabela 65 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 359
Tabela 66 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – BNDES. .359
Tabela 67 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Caixa Econômica Federal. 360
Tabela 68 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Ministério do Trabalho e Emprego. 360
Tabela 69 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Ministério da Justiça. 361

Tabela 70 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Secretaria Geral da Presidência da República. 361
Tabela 71 - Indicadores de desempenho. 367
Tabela 72 – Indicadores de desempenho para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. 372
Tabela 73 - Cabeçalho do banco de dados. 402
Tabela 74 – Cabeçalho dos indicadores. 402
Tabela 75 – Municípios da Bacia do Rio tijucas e suas características e vinculações regionais. 468

LISTA DE FIGURAS

Figura 2 – Registro do curso de capacitação para os gestores municipais. 30
Figura 3 – Registro de reuniões técnicas entre Unesc, Prefeitura e SAMAE. A) 9 de Fevereiro. B) 14 de Abril; C e D) 22 de setembro. 32
Figura 4 – Delimitação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento - UTAP. 34
Figura 5 – Mapa de declividade do município de Governador Celso Ramos. 52
Figura 6 - Fluxograma de Efeitos e Causas dos Problemas relacionados ao Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana. 58
Figura 7 - Fluxograma dos Objetivos estabelecidos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana. 59
Figura 8 - Fluxograma das Ações propostas para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana 60
Figura 9 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados ao Sistema de Abastecimento de Água. 65
Figura 10 – Fluxograma dos objetivos estabelecidos para o Sistema de Abastecimento de Água. 66
Figura 11 – Fluxograma das ações propostas para o Sistema de Abastecimento de Água. 67
Figura 12 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados ao Sistema de Esgotamento Sanitário. 72
Figura 13 – Fluxograma dos objetivos estabelecidos para o Sistema de Esgotamento Sanitário. 73
Figura 14 – Fluxograma das ações propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário. 74
Figura 15 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos. 78
Figura 16 – Fluxograma dos Objetivos para gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos. 79
Figura 17 – Fluxograma das Ações propostas para Resíduos Sólidos Urbanos 80
Figura 18 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados aos Resíduos Sólidos Especiais. 81

Figura 19 – Fluxograma dos objetivos para gestão dos Resíduos Sólidos Especiais. 82
Figura 20 – Fluxograma das ações para a gestão dos Resíduos Sólidos Especiais.83
Figura 21 – Ordem de prioridade para gestão dos resíduos sólidos, conforme Lei 12.305/2010. 86
Figura 22 - Etapas física e biológica do processo de tratamento de compostagem. 105
Figura 23 - Dimensões da leira de compostagem. 106
Figura 24 – Etapas de funcionamento de um centro de compostagem. 108
Figura 25 - Passos para a construção de composteiras, utilizadas na compostagem domiciliar. 112
Figura 26 - Tipos de resíduos usualmente recebidos. 116
Figura 27 - Modelo de PEV. 117
Figura 28 – Modelo de ATT. 119
Figura 29 - Prioridade dos tratamentos e formas de valorização de resíduos. 124
Figura 30- Ciclo de vida dentro da logística reversa. 126
Figura 31 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos Problemas relacionados ao Sistema Social. 134
Figura 32 - Fluxograma dos Objetivos estabelecidos para o Sistema Social. 135
Figura 33 - Fluxograma das Ações propostas para o Sistema Social. 136
Figura 34 - Origem do povoamento de Santa Catarina. 139
Figura 35 - Localização dos principais povoados de Governador Celso Ramos. 141
Figura 36 - Capela Nossa Senhora da Armação da Piedade. 142
Figura 37 - Localização da Capela Nossa Senhora da Armação da Piedade em Governador Celso Ramos. 143
Figura 38 - Localização da Fortaleza de Santa Cruz em Governador Celso Ramos. 144
Figura 39 - Fortaleza de Santa Cruz (Ilha de Anhatomirim). 145
Figura 40 - Entrincheiramento da Armação de Baleias em Piedade da Armação… 146
Figura 41 - Imagem aérea de Governador Celso Ramos que ilustra a ocupação litorânea do território de Ganchos, condicionada pelo mar e o relevo. 148
Figura 42 - Localização dos principais Portos Pesqueiros de Santa Catarina. 152

Figura 43 - Localização da Praia de Palmas e a Estrada Geral de Palmas 153
Figura 44 - Inauguração da estrada de Palmas. 154
Figura 45 - Imagem aérea de Palmas (1978). 155
Figura 46 - Imagem aérea atual de Palmas. 156
Figura 47 - Ganchos em 1957. 162
Figura 48 - Ganchos em 1978. 162
Figura 49 - Ganchos e vetores de crescimento sobre ortofoto de 2010. 164
Figura 50 - Zoneamento do Uso do Solo de Ganchos de Fora, Ganchos do Meio, Calheiros e Canto dos Ganchos. 165
Figura 51 - ZUEM de Interesse Turístico perto da Ponta dos Ganchos e Zona de Uso Aquaviário e Portuário. 166
Figura 52 - ZEEC na região da BR-101. 167
Figura 53 - Zoneamento na região da BR-101. 168
Figura 54 - Areais de Cima, Areias do Meio e Areais de Baixo nas proximidades da BR-101 em 1978. 169
Figura 55 - Areais de Cima, Areias do Meio e Areais de Baixo nas proximidades da BR-101 em 2003. 170
Figura 56 - Vetores de crescimento tendencial em Areais de Cima, Areias do Meio e Areais de Baixo sobre imagem de satélite de 2014. 171
Figura 57 - Areais de Baixo em 1957. 172
Figura 58 - Areais de Baixo em 1957. 173
Figura 59 - Palmas em 1957. 174
Figura 60 - Palmas em 1978. 175
Figura 61 - Vetores de Crescimento em Palmas sobre ortofoto de 2010. 176
Figura 62 - Fazenda da Armação, Praia Grande e Armação da Piedade em 1957.177
Figura 63 - Armação da Piedade em 1957. 177
Figura 64 - Fazenda da Armação, Praia Grande e Armação da Piedade em 1978.178
Figura 65 - Armação da Piedade em 1978. 179
Figura 66 - Fazenda da Armação, Praia Grande e Armação da Piedade em 2003.180
Figura 67 - Vetores de Crescimento em Armação da Piedade, Fazenda da Armação e Praia Grande sobre ortofoto de 2010. 181

Figura 68 - Praia do Antenor, Praia do Porto, Praia do Sinal e Ilha de Anhatomirim em 1978. 182
Figura 69 - Praia da Caeira do Norte e Ponta da Caeira em 1978. 183
Figura 70 - Ponta dos Magalhães, Ilha do Maximiliano e Praia da Costeira da Armação em 1978. 184
Figura 71 - Praia do Antenor, Praia do porto e Praia do Sinal em 2003. 185
Figura 72 - Vetores de crescimento em Praia do Antenor, Praia do Porto e Praia do Sinal sobre ortofoto de 2010. 186
Figura 73 - Vetores de crescimento de Praia da Caeira do Norte e Ponta da Caeira sobre ortofoto de 2010. 186
Figura 74 - Vetores de crescimento em Ponta dos Magalhães e Praia da Costeira da Armação sobre ortofoto de 2010. 187
Figura 75 - Vetores de crescimento exploratório no Município de Governador Celso Ramos. 189
Figura 76 – Estimativa da população residente de Governador Celso Ramos (1997-2035). 192
Figura 77 – Estimativa da população Urbana e Rural (2000-2035) 195
Figura 78 - Estimativa de dimensão para o volume de resíduos gerados no Município de Governador Celso Ramos. 238
Figura 79 - Dispersão entre as variáveis do modelo. 266
Figura 80 - Dispersão entre as variáveis do modelo. 270
Figura 81 – Lixeira comunitária utilizada atualmente pelo município na área rural e em locais onde a infraestrutura do município não permite a coleta pública. 325
Figura 82 – Lixeira utilizada atualmente pelo Município nas praias. 326
Figura 83 - Caminhos para Captação de Recursos. 349
Figura 84 – Objetivos dos indicadores. 364
Figura 85 – Menu inicial do sistema de informações do Município de Governador Celso Ramos. 403
Figura 86 – Objetivos do PSA. 414
Figura 87 - Etapas para o desenvolvimento de um Plano de Segurança da Água. 417
Figura 88 – Modelo de folder elaborado para divulgação das audiências. 434

Figura 89 – Modelo de convite e cartaz elaborado para divulgação da segunda rodada de audiências. 435
Figura 90 – Divulgação das audiências no Portal Governador Celso Ramos. Segunda-feira, 6 de julho de 2015 435
Figura 91 - Audiência pública realizada no bairro Costeira da Armação, 13.04.2015. 436
Figura 92- Audiência pública realizada no Bairro Calheiros, 14.04.2015. 437
Figura 93- Audiência pública realizada no Auditório da Escola Municipal de Educação Especial Maria V. da Silva, no Bairro Calheiros, 06.07.2015. 437
Figura 94- Audiência pública realizada no Bairro Costeira da Armação, 07.07.2015. 438
Figura 95- Audiência pública realizada no Bairro Costeira da Armação dia 22 de setembro. 442
Figura 96- Audiência pública realizada no Bairro Calheiros dia 23 de setembro. ...442
Figura 97- Registro da 1ª Conferência Municipal de Saneamento Básico de GCR 443
Figura 98 - Estratégia de envolvimento da população na elaboração do Plano.....447
Figura 99 - Folder (frente) utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Garibaldi – SC. 457
Figura 100 - Folder (verso) utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Garibaldi – SC.....458
Figura 101 - Folder utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Goiânia – GO. 458
Figura 102 - Folder utilizado para coleta seletiva do Cirsures.....459
Figura 103 - Folders utilizados para campanha educativa de coleta seletiva em Pontos de Entrega Voluntária – PEV na cidade de Goiânia – GO. 459
Figura 104 - Folder utilizado pra campanha educativa de coleta seletiva em Uruguaiana- RS.....460
Figura 105 - Mascote da coleta seletiva Seletinho – Campinas (SP) e Zecológico – São Gonçalo – RJ. 460
Figura 106 – Delimitação da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.....469

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Bairros e localidades por UTAP no município de Governador Celso Ramos. 35
Quadro 2 - Cenários propostos para a coleta convencional. 87
Quadro 3 - Cenários propostos para a destinação final. 91
Quadro 4 - Cenários propostos para a coleta seletiva e central de triagem. 93
Quadro 5 - Cenários propostos para a logística operacional da coleta seletiva. 98
Quadro 6 - Cenários propostos para a gestão do Centro de Compostagem. 108
Quadro 7 - Classes em que devem ser enquadrados os RCC triados. 120
Quadro 8 - Itens de custo para implantação de PEV e ATT. 121
Quadro 9 - Situação da implantação da logística reversa das cadeias. 128
Quadro 10 – Causas de alagamentos na drenagem Urbana do Município. 198
Quadro 11 – Causas de inundações no Município. 199
Quadro 12 – Causas de alagamentos nas vias urbanas do Município. 199
Quadro 13 – Conceituação das diretrizes estabelecidas para o sistema de drenagem urbana. 275
Quadro 14 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento - MINISTÉRIO DAS CIDADES. 362
Quadro 15 - Indicadores Ambientais/Ecológicos. 384
Quadro 16 – Indicadores Sociais. 385
Quadro 17 – Indicadores Político/Institucional. 385
Quadro 18 – Indicadores Político/Institucional. 386
Quadro 19 – Indicadores propostos para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. 393
Quadro 20– Indicadores Sociais. 399
Quadro 21 – Alternativas para evitar a paralisação do Sistema de Abastecimento de Água. 410
Quadro 22 – Etapas para elaboração de PSA. 414
Quadro 23 - Alternativas para evitar paralisação do sistema de Esgotamento Sanitário. 418
Quadro 24 - Alternativas para evitar paralisação do Sistema de Drenagem urbana. 425
Quadro 25 - Alternativas para evitar paralisação do Sistema de Resíduos sólidos. 430

Quadro 26 – Problemas e sugestões apresentados em audiências nos dias 13 de abril e 7 de julho. 438
Quadro 27 – Problemas e sugestões apresentados em audiências nos dias 14 de abril e 6 de julho. 440
Quadro 28 - Principais temas da gestão de resíduos sólidos e os benefícios que poderão ser recebidos com o programa de Educação Ambiental no município. 450
Quadro 29 - Planejamento para implementação da coleta seletiva nas escolas. 450
Quadro 30 - Temas que podem ser levantados e discutidos no Seminário Técnico de resíduos Sólidos. 456
Quadro 31 - Possibilidades Institucionais de Prestação de Serviços em Saneamento 473

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ARIS - Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento

ATT - Área de Transporte e Transbordo

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BHRTCL - Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar

CASAN - Companhia Catarinense de Água e Saneamento

CODAM - Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental

CONDEC - Conselho Municipal de Defesa Civil

CONSEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

EA - Educação Ambiental

ESF - Programa Estratégia da Saúde da Família

ETA - Estação de Tratamento de Água

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto

EPI's - Equipamento de Proteção Individual

FUCRI - Fundação Educacional de Criciúma

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor

IPAT - Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas

LACEN - Laboratório Central de Saúde Pública

LEV - Locais de Entrega Voluntária

MASP - Método de Análise e Soluções de Problemas

MDL - Mecanismos de Desenvolvimento Limpo

MMA - Ministério do Meio Ambiente

NBR - Associação Brasileiras de Normas Técnicas

OMS - Organização Mundial da Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

PEV - Ponto de Entrega Voluntária

PLANASAB - Plano Nacional de Saneamento Básico

PMM - Prefeitura Municipal de Macieira

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNDR - Politica de Desenvolvimento Regional

PNRS - Politica Nacional de Resíduos Sólidos

PMRR - Plano Municipal de Áreas de Riscos

PGRRCC - Plano de Gestão Regionalizada de Resíduos da Construção Civil

PMGRCC - Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção Civil

PEPV - Ponto de Entrega de Pequenos Volumes

PNS - Plano Nacional de Saúde

PSA - Plano de Segurança da Água

PNEA - Plano Nacional de Educação Ambiental

PIB - Produto Interno Bruto

PNRH - Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNOT - Plano Nacional de Ordenamento Territorial

RSU - Resíduos sólidos Urbanos

RCC - Resíduos de Construção Civil

RV - Resíduos de Varrição

SAA - Sistemas de Abastecimento de Água

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SDS - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável

SES - Sistemas de Esgotamento Sanitário

SIAB - Sistema de Informação de Atenção Básica

SISAGUA - Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática

SINDEC - Sistema Nacional de Defesa Civil

SEDEC - Secretaria Nacional de Defesa Civil

SUS - Sistema Único de Saúde

TS - Tanque Séptico

TC - Tempo de Concentração

TR - Termo de Referência

UNESC - Universidade do Extremo Sul Catarinense

UTAP - Unidade Territorial de Análise e Planejamento

VIGIAGUA - Vigilância da Qualidade da Água

ZEE - Zoneamento Econômico e Ecológico

1 APRESENTAÇÃO

O Convênio nº **0496/2013** firmado entre a Fundação Educacional de Criciúma, mantenedora da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) apresenta como um dos objetos a elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico para Municípios Catarinenses com população inferior a 50.000 habitantes. O Município de Governador Celso Ramos foi beneficiado por este convênio.

A elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos seguiu as orientações do Termo de Referência da FUNASA de 2012, que delimita a elaboração de 11 produtos a seguir descritos:

a) Cópia do ato público do poder executivo com definição dos membros dos comitês;

b) Plano de Mobilização Social;

c) Relatório do Diagnóstico técnico-participativo;

d) Relatório da prospectiva e planejamento estratégico;

e) Relatório dos programas, projetos e ações para alcance do cenário de referência;

f) Plano de execução;

g) Minuta do Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento;

h) Relatório dos indicadores de desempenho do Plano;

i) Sistema de Informações para auxílio à tomada de decisão;

j) Relatório mensal simplificado do andamento das atividades desenvolvidas;

k) Relatório final do Plano Municipal de Saneamento.

O Produto K foi dividido em 8 volumes, sendo estes:

1) Decreto com nomeação dos Comitês (Produto A);

2) Plano de Mobilização Social (Produto B);

3) Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (Produto C);

4) Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Produto C);

5) Diagnóstico do Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana (Produto C);

6) Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura (Produto C);

7) Relatórios mensais do andamento das atividades desenvolvidas (Produto J);

8) Relatórios dos Produtos D, E, F, G, H e I.

Este documento representa o conteúdo relativo ao Volume 8.

Conforme texto elaborado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o Plano Municipal de Saneamento Básico assume posição central na política para prestação dos serviços, sendo sua elaboração importante para:

- A validade de contratos de delegação da prestação dos serviços;

- Definição dos planos de investimentos e projetos dos prestadores, que devem estar compatíveis com o Plano;

- O exercício das atividades da entidade reguladora e fiscalizadora, a quem cabe verificar o cumprimento do Plano por parte dos prestadores de serviços;

- O acesso a recursos públicos federais e aos financiamentos com recursos da União ou geridos por órgãos ou entidades da União (BRASIL, 2011).

No Brasil, a Constituição Federal estabelece ser de competência da União a elaboração de diretrizes para o setor de saneamento visando o desenvolvimento urbano e aos municípios a responsabilidade de organizar e prestar os serviços públicos de interesse local. Em 2007 foi sancionada a Lei Federal nº 11.445, que instituiu a Política Pública de Saneamento Básico e aos municípios atribuiu a obrigatoriedade de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, que constitui-se como principal instrumento para o planejamento, regulação, fiscalização e o controle social da qualidade dos serviços de saneamento básico.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tem como objetivo a posterior formulação de um instrumento legal, norteador das políticas de saneamento básico e transformador social, por meio da universalização dos serviços públicos de saneamento.

Em 2010 foi sancionada a Lei nº 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos dispondo sobre princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes

relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. O art. 18 da lei estabelece como condição para os municípios terem acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

No § 1º do artigo 19 que determina o conteúdo mínimo do Plano, consta que o PMGIRS pode estar inserido no Plano de Saneamento, respeitando o conteúdo determinado. Sendo assim, este documento apresenta os dois planos integrados: **Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**.

Cumprindo as determinações e princípios da Lei Federal nº 11.445/2007, o município deve instituir a Política Municipal de Saneamento. A Agência Reguladora a qual Governador Celso Ramos é conveniado é a ARIS – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento. As atribuições da entidade são de regulação e fiscalização de todas as atividades do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos, limpeza urbana e drenagem pluvial.

2 METODOLOGIA

Para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos seguiu-se as diretrizes do Termo de Referência da FUNASA do ano de 2012. O prazo para elaboração do Plano foi de novembro de 2014 a novembro de 2015.

Os trabalhos iniciaram-se com a capacitação dos funcionários em um evento promovido pela FUNASA e UNESC, nos dias 18, 19 e 20 de novembro de 2014, em Criciúma, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 – Registro do curso de capacitação para os gestores municipais.



Fonte: IPARQUE/UNESC, 2014.

Na continuidade, o município constituiu os Comitês de Coordenação e Execução, nomeados através do Decreto nº 085/2015, que corresponde ao Produto A. A principal atribuição do Comitê de Coordenação composto por representantes de diferentes segmentos da sociedade é discutir e aprovar todos os produtos elaborados pelo Comitê Executivo, que é composto pelos técnicos da prefeitura e da consultoria.

Como Produto B – foi elaborado e entregue o Plano de Mobilização Social, no qual apresenta-se a metodologia utilizada para envolvimento da sociedade no processo de construção do Plano, contando com indicação das datas e locais das audiências públicas, meios de comunicação e atores sociais envolvidos. Este produto foi entregue no início de maio.

O Produto C – Relatório dos Diagnósticos foi elaborado no período de novembro de 2014 a junho de 2015, sendo o conteúdo aprovado pelo Comitê de Coordenação. Foram realizados quatro diagnósticos, contemplando:

- Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;
- Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana;
- Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura.

Ressalta-se que os quatro relatórios estão separados deste documento, nomeados como Volumes 3, 4, 5 e 6.

Os diagnósticos setoriais foram elaborados para subsidiar a elaboração deste Plano que prevê ações a serem implementadas com o intuito de buscar a solução gradual e global dos problemas encontrados. Desta forma, a metodologia utilizada nas diversas etapas incluiu tanto a tomada de decisões relativas aos aspectos conceituais quanto ao desenvolvimento de trabalhos específicos.

Foram realizadas seis audiências públicas durante a elaboração do Plano e mais uma Conferência ao final do processo. Nestas reuniões a população conheceu as etapas de elaboração do Plano de Saneamento, complementou as informações dos diagnósticos e propôs metas e programas a serem instituídos. Mais detalhes são apresentados no Capítulo 16 – Mecanismos para Divulgação do Plano de Participação Social.

Foram realizadas reuniões técnicas para integração dos dados entre os técnicos da consultoria e a equipe técnica da prefeitura e SAMAE, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 – Registro de reuniões técnicas entre Unesc, Prefeitura e SAMAE. A) 9 de Fevereiro. B) 14 de Abril; C e D) 22 de setembro.



A primeira reunião com o Comitê de Coordenação ocorreu no dia 14 de abril de 2015 para discutir a formação da Equipe de Coordenação tratando da formulação do decreto que instituiu o comitê. Houve reuniões com os responsáveis técnicos de cada eixo do Plano para informar a metodologia de trabalho da consultora e buscar informações necessárias para compor o documento do plano.

Para elaboração deste estudo foram utilizados dados e arquivos coletados em instituições públicas e privadas, as quais possuem informações cadastrais relacionadas aos serviços de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana no município de Governador Celso Ramos e também consultas em livros e publicações especializadas.

Dentre as instituições consultadas, cita-se: I) Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos (PMGCR); II) Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC); III) Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS); IV) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); V) Assembleia Legislativa do Estado de Santa Catarina (ALESC); VI) SAMAE – Sistema Autônomo Municipal de

Água e Esgoto. VII) Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas. VIII) Agência Nacional de Águas – ANA. IX) SDS – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável entre outras.

De acordo com as orientações da Política Nacional de Saneamento Básico, indicada através da Lei n° 11.445/2007 deve-se estabelecer como unidade espacial de planejamento a bacia hidrográfica. Para facilitar a elaboração dos relatórios técnicos, o planejamento das ações e a participação popular, o município foi dividido por regiões, denominadas de UTAP - Unidades Territoriais de Análise e Planejamento, conforme mostra a Figura 3.

Para a definição das UTAP (Unidades Territoriais de Análise e Planejamento), foram utilizados mapas disponibilizados pela Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos, juntamente com Mapa Planialtimétrico e Hidrográfico da Bacia do Rio Tijucas, permitindo a constituição de um banco de dados e o cruzamento dos diferentes temas estudados no projeto. Foram coletados os seguintes dados cartográficos:

- Mapa do Zoneamento do Uso do Solo, Plano Diretor, 2004;
- Cadastro Técnico Municipal, Município de Governador Celso Ramos, 2002;
- Aerolevantamento 2010, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável, 2010.

Os documentos foram analisados com o objetivo de verificar a completitude e a consistência das informações. A divisão das UTAP seguiu, necessariamente, a divisão elementar das Bacias Hidrográficas, visto a irregularidade de ocupação.

Figura 3 – Delimitação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento - UTAP.



Fonte: Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas IPAT/UNESC, 2015.

Para facilitar o estudo, algumas microbacias e sub-bacias foram agrupadas, formando as UTAP – Unidades Territoriais de Análise e Planejamento, sendo:

- UTAP Ganchos: inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, agrupando parte das microbacias dos rios Jordão, rio Inferninho e rio Ribeirão das Areias e seus afluentes;

- UTAP Armação: pertencente a Bacia hidrográfica do Rio Tijucas, agrupando parte das microbacias do Rio Antônio Mafra, rio Pequeno ou das Areias Rio das Palmas e os afluentes córrego de João Ilhéu, Córrego da Manduca e Córrego dos Currais.

O município de Governador Celso Ramos está inserido na bacia do rio Tijucas. A Tabela 1 apresenta a relação de bacias e microbacias hidrográficas divididas por Unidade Territorial de Análise e Planejamento – UTAP.

Tabela 1 – Relação de UTAP, bacias e microbacias hidrográficas de Governador Celso Ramos.

UTAP	Bacia Hidrográfica	Área da Bacia (km²)	Microbacia	Área das Microbacias (km²)
Ganchos	Rio Tijucas	47,44	Rio Inferninho	42,31
			Rio Ribeirão das Areias	3,746
Armação	Rio Tijucas	45,18	Rio Antônio Mafra	6,65
			Rio Pequeno ou das Areias	22,92
			Rio das Palmas	11,33

Fonte: IPAT/UNESC, 2015, a partir do Aerolevantamento da SDS, 2010 fornecido pela Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos.

De acordo com a delimitação proposta, os distritos, bairros, localidades e balneários estão agrupados conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Bairros e localidades por UTAP no município de Governador Celso Ramos.

UTAP GANCHOS	UTAP ARMAÇÃO
Bairros / Localidades	Bairros / Localidades

Areias de Baixo	Palmas	Praia de Fora
Areias de Cima		Praia de Palmas
Areias do Meio		Praia do Ilhéus
Jordão	Armação da Piedade	Praia Grande
Dona Lucinda		Praia do Rancho
Canto dos Ganchos		Praia das Bananeiras
Calheiros		Praia das Cordas
Ganchos do Meio		Praia da Figueira
Ganchos de fora		Praia da Armação da Piedade
		Praia do Tinguá
		Praia da Camboa
	Fazenda da Armação	Praia da Fazenda da Armação
	Costeira da Armação	Praia do Henrique Costa
		Praia do Antônio Correa
		Praia do Zé André
		Praia do Magalhães
	Caieira	Praia do Sinal
		Praia do Antenor
		Praia do Chico Serafim
		Praia do Porto
		Praia da Caieira do Norte

Fonte: Mapa de Zoneamento e Uso do Solo, Prefeitura Municipal de Gov. Celso Ramos, 2004.

3 OBJETIVOS

Os objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Governador Celso Ramos, conforme estabelece a Política Federal de Saneamento Básico, são:

1) Contribuir para o desenvolvimento e a redução das desigualdades locais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;

2) Priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;

3) Proporcionar condições adequadas de salubridade sanitária às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;

4) Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade sanitária, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;

5) Incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;

6) Promover alternativas de gestão que viabilizem a sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento, com ênfase na cooperação com os governos estadual e federal;

7) Fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;

8) Apresentar diagnósticos da situação local referente ao abastecimento de água tratada, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, manejo das águas pluviais e drenagem urbana além do diagnóstico socioeconômico, cultural, ambiental e de infraestrutura;

9) Elaborar cenários de crescimento para auxiliar no planejamento estratégico das ações a serem executadas nos setores que compõem o saneamento;

10) Fixar metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade

ambiental, social e econômica, regularidade e continuidade baseadas no perfil do déficit de saneamento básico e nas características locais;

11) Definir Programas, Projetos, Ações e Propostas de Intervenção;

12) Apresentar Programação Física, Financeira e Institucional para o cumprimento das metas;

13) Estabelecer instrumentos de avaliação e monitoramento das ações em saneamento;

14) Definir critérios para a priorização dos investimentos, em especial para o atendimento à população de baixa renda;

15) Estabelecer estratégias e ações para promover a saúde ambiental, salubridade ambiental, a qualidade de vida e a educação ambiental nos aspectos relacionados ao saneamento básico;

16) Estabelecer condições técnicas e institucionais para a garantia da qualidade e segurança da água para consumo humano e os instrumentos para a informação da qualidade da água à população;

17) Definir ações para promover a redução na geração de resíduos sólidos, estabelecendo práticas de reutilização e soluções de reciclagem;

18) Definir ações para promoção da coleta seletiva e a inclusão social e econômica de catadores de materiais recicláveis;

19) Definir ações para o manejo sustentável das águas pluviais urbanas de acordo com as normas de ocupação do solo;

20) Apresentar Ações de Emergências e Contingências;

21) Assegurar o controle social garantindo à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação.

4 PRINCÍPIOS

A garantia de acesso a todos os cidadãos à salubridade ambiental deve ser vista como uma prioridade, o que direciona a prestação de serviços de saneamento básico para uma ótica menos mercadológica e mais social. Isso não significa que o serviço deva ser estatizado ou prestado de forma gratuita, gerando ônus, mas deve possibilitar a inserção das camadas populares de baixa renda a serviços de qualidade.

Partindo destes pressupostos, os princípios básicos que norteiam a elaboração do Plano de Saneamento e que são apresentados pela Lei Federal nº 11.445/2007, pelo Ministério das Cidades e Ministério Público Estadual são:

- Universalização no atendimento da população em relação ao abastecimento de água tratada, esgoto tratado e coleta de resíduos sólidos, além da progressiva resolução dos problemas relacionados à drenagem pluvial e a erradicação dos vetores de proliferação de doenças, visando melhorar a qualidade de vida da população de Governador Celso Ramos;
- 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 às suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- Equidade – igualdade de qualidade dos serviços;
- Prestação dos serviços de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, à segurança da vida e do patrimônio público e privado, habilitando a cobrança de tributos;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltada para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- Salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo;
- Assegurar o controle social garantindo à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação.

5 DIRETRIZES

As diretrizes que devem nortear o processo, que inicia com o planejamento do setor de saneamento como um todo e deve culminar com concretização gradativa dos princípios estabelecidos, estão elencadas em conjunto com as ações realizadas no Plano de Saneamento Básico.

Quanto aos processos participativos:

- Assegurar o controle social garantindo à sociedade informações e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação;
- Elaboração do plano através de processo democrático e participativo de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir função social dos serviços prestados;
- Divulgação dos diagnósticos e das propostas do Plano, inclusive com a realização de audiências públicas;
- Definição de canais e instrumentos para a participação popular no processo de elaboração do Plano;
- Definição de estratégias de comunicação e canais de acesso às informações, com linguagem acessível a todos os segmentos sociais;
- Prever o acompanhamento e participação no processo de elaboração do plano de representantes do Comitê de Bacia Hidrográfica.

Quanto à Integralidade e intersetorialidade:

- Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental;
- Orientação pela bacia hidrográfica – os diagnósticos foram realizados por microbacias, bem como, a participação popular e a elaboração das propostas de intervenção;
- Promover a compatibilização do Plano de Saneamento com o Plano de Bacia Hidrográfica;
- Promover a integração das propostas do plano aos demais planos locais e regionais das políticas de saúde, habitação, mobilidade, meio ambiente, recursos hídricos, prevenção de riscos e inclusão social.

Quanto aos diagnósticos:

- Identificação das condições de acesso aos serviços e os impactos da situação nas condições de vida da população, utilizando indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, apontando as causas das deficiências detectadas;
- Contemplar a perspectiva dos técnicos e da sociedade;
- Reunir e analisar, quando disponíveis, informações e diretrizes de outras políticas correlatas ao saneamento básico.

Quanto ao processo de aprovação:

- Prever acompanhamento e aprovação pelo Comitê de Coordenação;
- Prever a formalização do Plano por decreto do executivo municipal ou por Lei discutida e aprovada na Câmara Municipal;
- Adotar horizontes de planejamento emergencial, de curto, médio e longo prazo para definição dos objetivos e metas, prevendo revisão do Plano a cada quatro anos, de forma a orientar o Plano Plurianual do município.

Quanto às propostas do PMSB:

- Definir objetivos e metas para a universalização dos serviços de saneamento básico de qualidade à população, admitidas soluções graduais e progressivas, prevendo tecnologias apropriadas à realidade local;
- Promoção da saúde pública – por meio de obras e informação definidas como propostas de intervenção e programas;
- Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- Conceber programas, projetos e ações para o investimento e a prestação de serviços;
- Prever a sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento;
- Prever mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência, efetividade e eficácia das ações programadas.

6 CONCEITOS

Para facilitar a compreensão dos termos técnicos empregados neste Plano, apresentam-se os principais conceitos empregados na área do saneamento.

6.1 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

1) Sistema de Drenagem Urbana é o conjunto integrado de processos ambientais, tecnológicos e institucionais que objetivam minimizar os riscos a que as populações estão sujeitas, diminuir os prejuízos causados por inundações e contribuir para o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável (TUCCI, 1997).

2) Drenagem é o termo empregado na designação das instalações destinadas a escoar o excesso de água, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana.

3) Alagamento é um evento caracterizado por acúmulo de água decorrente da ausência ou precariedade do sistema de drenagem urbana.

4) Enchente corresponde a uma vazão relativamente grande de escoamento superficial.

5) Inundação é o extravasamento do canal natural do rio para áreas marginais habitualmente não ocupadas pelas águas.

6) Tempo de concentração (tc) é o tempo necessário para que a água precipitada no ponto mais distante da bacia participe na vazão do fundo do vale.

7) Período de retorno é entendido como o tempo no qual é provável que ocorra pelo menos uma cheia de tal ordem ou outras que lhe superem a grandeza.

8) Microdrenagem consiste em um sistema de condutos pluviais, ou seja, estruturas locais coletoras das águas pluviais. Estas estruturas são projetadas para atender a drenagem com precipitações de riscos moderados, sendo assim, promovem o escoamento das águas das chuvas que caem nas áreas urbanas, assegurando o trânsito público e protegendo as pessoas e seus bens contra inundações. Os dispositivos utilizados nos sistemas de microdrenagem são: Sarjetas e vias públicas; bocas-de-lobo; tubos de ligação ou ramais; poços de visita; caixas de passagem e canalizações.

9) Macrodrenagem: constituída de sistemas que envolvem áreas de pelo menos 2 Km², relativo aos canais e galerias de escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem, representando os grandes troncos coletores. As estruturas de macrodrenagem visam melhorias nas condições de escoamento das águas, de forma a neutralizar problemas como erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talvegues.

Os sistemas de macrodrenagem podem ser de canal fechado, o qual consiste basicamente em estruturas de concreto, margeadas por interceptores de esgotos de ambos os lados; de canal aberto que são canalizações abertas no meio de avenidas; e de leito preservado, o qual pode ser considerado quando a área em questão ainda não é densamente povoada, sendo uma alternativa de menor agressão à estética e paisagística aos fundos de vale, realizando uma menor intervenção nos cursos d'água, evitando o emprego de obras estruturais.

6.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1) Bacia Hidrográfica pode ser entendida como a região limitada pela área de drenagem de um corpo d'água, servindo como limites os divisores de água.

2) Sistema de Abastecimento de Água (SAA): unidades operacionais compostas por captação, estação de recalque de água bruta, adutora de água bruta, estação de tratamento, reservatórios, subadutoras de água tratada, estação de recalque de água tratada, redes de distribuição de água e ramal predial.

3) Água Tratada: água submetida a um tratamento prévio, através de processos físicos, químicos e biológicos com a finalidade de torná-la potável para o consumo humano.

4) Estação de Tratamento de Água (ETA): unidade operacional do sistema de abastecimento de água, constituída de equipamentos e dispositivos que permitem tratar através de processos físicos, químicos e biológicos a água bruta captada, transformando-a em água potável para consumo humano.

5) Manancial de água: corpo d'água utilizado para abastecimento público, primordialmente para o consumo humano.

6) Mata Ciliar: faixa de vegetação que nasce às margens dos rios e dos lagos, que tem grande importância na proteção dos mananciais.

7) Tabela Tarifária: documento oficial da Prestadora de Serviços, que rege as práticas de preços para as diversas faixas de consumo e categoria de usuários.

8) Reservatório de Compensação: construído à jusante da ETA para compensar os picos de demanda e de reservação de água tratada. Este reservatório desempenha o papel de pulmão: enche quando a vazão produzida pela ETA é maior que a vazão bombeada, e esvazia quando a vazão produzida pela ETA é menor que a vazão bombeada.

9) Reservatórios de Acúmulo: construídos após as adutoras principais de água tratada que permitem reservação de água para bairros e localidades, tendo em vista qualquer obstrução a montante deste reservatório

6.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1) Define-se resíduos sólidos aqueles encontrados nos estados sólido e semi-sólido que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isto soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

2) Resíduo Domiciliar: é aquele gerado nas atividades diárias das residências, comércios, órgãos públicos, de prestação de serviços, igrejas, clubes, bem como áreas não críticas de hospitais e outros similares, exceto aqueles perigosos e infectantes. A responsabilidade da coleta e disposição final é da Prefeitura Municipal.

3) Resíduos de Serviços de Saúde: são aqueles gerados em estabelecimentos hospitalares, bancos de sangue, farmácias e drogarias, postos e centros de saúde, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análise e pesquisa, consultórios médicos e odontológicos, necrotérios, ambulatórios, sanitários incluindo culturas, vacinas vencidas, sangue e hemoderivados, órgãos, tecidos, perfurocortantes, resíduos farmacêuticos, resíduos químicos, resíduos comuns entre outros.

4) Resíduos Industriais: provêm de atividades de pesquisa e produção de bens, bem como os provenientes das atividades de mineração e aqueles gerados em áreas de utilidades e manutenção dos estabelecimentos industriais. O tratamento e a disposição final são de responsabilidade do gerador.

5) Resíduos de Demolição e Construção Civil: são aqueles gerados em construções, demolições, implosões, reformas, infraestrutura urbana, entre outros, compostos principalmente por areia, argamassa, tijolos, cerâmica e madeira, sendo grande parte passível de ser reciclada ou reutilizada.

6) Resíduos Públicos: gerados na varrição dos logradouros públicos, da limpeza de bocas de lobo e lixeiras públicas.

7) Conceitua-se manejo de resíduos sólidos as atividades de separação, acondicionamento, armazenamento, coleta e transporte para fins de processamento, tratamento e disposição final.

8) Reutilização consiste no aproveitamento do resíduo sem que este seja submetido a um processo de transformação.

11) Reciclagem é o processo de reprocessamento dos resíduos sólidos, transformando-os em produtos novamente comerciáveis, normalmente com características e funções diferentes do produto inicial.

12) O manejo de resíduos sólidos possui como princípios: i) a não geração; ii) a minimização da geração; iii) reutilização; iv) reciclagem; v) o tratamento; vi) a disposição final; vii) cooperação entre o Poder Público, setor produtivo e sociedade civil. Qualquer forma de tratamento dos resíduos sólidos deverá atender à legislação e normas ambientais vigentes.

13) Aterro Sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos no solo sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais através de técnicas de engenharia. Deve possuir licença ambiental.

14) Compostagem: processo biológico de decomposição da matéria orgânica encontrada em restos de vegetais que forma um composto que pode ser utilizado como fertilizante.

15) O gerenciamento e a destinação final dos resíduos sólidos industriais, de serviços de saúde (instituições privadas), de construção e demolição e outros especiais são de responsabilidade dos geradores.

6.4 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1) Esgoto Sanitário é toda e qualquer água servida oriunda de instalações domiciliares, comerciais, hospitalares e industriais.

2) Estação de Tratamento de Esgotos (ETE): uma unidade operacional do sistema de esgotamento sanitário, constituída de equipamentos e dispositivos que permitem tratar os esgotos sanitários, através de processos físicos, químicos e principalmente biológicos, transformando-os de forma a atender os padrões estabelecidos pela legislação.

3) Sistema de Esgotamento Sanitário (SES): unidades operacionais compostas por coletor predial, rede coletora de esgotos, interceptores, estações elevatórias, linhas de afastamento, estação de tratamento de esgoto e emissários destinados a promover saúde, conforto, qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável.

4) Despejos Domésticos: resíduos líquidos resultantes do uso da água pelo homem, em seus hábitos higiênicos e necessidades fisiológicas, bem como em atividades de limpeza doméstica e de trabalho.

5) Coletor predial é o trecho de tubulação compreendido entre a última inserção de subcoletor, ramal de esgoto ou de descarga, ou caixa de inspeção geral e o coletor público ou sistema particular.

6) Coletor público é a tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo do seu comprimento.

7) Corpo Receptor: local ou curso d'água destinado para o lançamento de efluentes tratados.

8) Esgoto Pluvial é o despejo líquido, proveniente de águas de chuva.

9) Tarifa de Esgoto é o valor estabelecido pela Prestadora de Serviços referente a prestação dos serviços de esgotamento sanitário.

6.5 CONTROLE DE VETORES

1) Endemia é a presença contínua de uma doença ou um agente infeccioso em uma área geográfica determinada.

2) Epidemia é a manifestação de um número de casos de alguma doença, que excede claramente a incidência prevista, em um período de tempo determinado, em uma coletividade ou região.

3) Morbidade é a ocorrência de uma doença em uma população. Os indicadores são as taxas de incidência e prevalência.

4) Taxa de Mortalidade é a medida de frequência de óbitos em uma população durante um determinado período, normalmente um ano.

5) Taxa bruta de mortalidade inclui os óbitos por todas as causas na população geral.

6) Taxa de mortalidade específica inclui somente os óbitos por uma determinada causa ou grupo de idade, ou sexo, em uma população específica.

7) Reservatório de agentes infecciosos: qualquer ser humano, animal, artrópode, solo, matéria, ou uma combinação deles, nos quais normalmente vive e se multiplica um agente infeccioso do qual depende para sua sobrevivência, de maneira que possa ser transmitido a um hospedeiro suscetível.

8) Risco para a saúde pública significa a probabilidade de que se produza um evento que possa afetar adversamente a saúde das populações humanas, considerando em particular a possibilidade de que se propague internacionalmente ou possa implicar um perigo grave e direto.

9) Surto é a ocorrência de dois ou mais casos de um evento de saúde vinculados epidemiologicamente.

10) Vetor é um ser vivo (inseto ou outro animal) que assegura a transmissão de um agente infeccioso.

11) Vigilância Epidemiológica é o conjunto de atividades que proporcionam informações indispensáveis para conhecer, detectar ou prever qualquer mudança na ocorrência das doenças ou nos fatores condicionantes do processo saúde-doença, com a finalidade de recomendar, oportunamente, as medidas indicadas que conduzam à prevenção e ao controle de doenças.

12) Virulência é o grau de patogenicidade de um agente infeccioso, indicado pelas taxas de letalidade, ou por sua capacidade de invadir e lesar os tecidos do hóspede ou por ambos os parâmetros.

13) Zoonose: Infecção ou doença infecciosa transmissível, em condições naturais, dos animais vertebrados para os humanos.

7 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS E ALTERNATIVAS DE SOLUÇÕES

Na primeira fase da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico foram realizados cinco diagnósticos, abordando os Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana e Diagnóstico Socioeconômico, cultural, ambiental e de infraestrutura do município. O Mapa do Diagnóstico do Saneamento do município é apresentado no Anexo I.

Cada diagnóstico com detalhes dos sistemas auxilia na indicação de diretrizes para resolução dos problemas verificados.

Com intuito de facilitar a compreensão dos problemas apresentados detalhadamente nos diagnósticos, este capítulo apresenta uma metodologia denominada MASP – Metodologia para identificação do problema e procura de soluções, amplamente utilizada para planejamento estratégico em diferentes níveis organizacionais.

Esta metodologia é apresentada como ferramenta para análise da situação do saneamento e planejamento das ações que atendam às necessidades sociais a partir da percepção geral dos níveis de problemas, efeitos, causas e soluções.

O uso do MASP possibilita também uma abordagem lógica e estruturada na solução de problemas. Permite visualizar o problema em um processo por etapas, simplificando o entendimento.

A metodologia apresentada por Monteiro (2001) utilizada neste trabalho baseia-se no trabalho desenvolvido por Héctor Sanín Angel “Guia Metodológica General para la Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Social” de 1995.

Para cada setor do saneamento são apresentados fluxogramas que determinam: 1) Efeitos e Causas dos problemas; 2) Objetivos para gestão; 3) Ações propostas.

Ressalta-se que esta metodologia substitui a Análise SWOT e a metodologia de cenários, objetivos e metas solicitadas no TR da FUNASA (2012), sem excluir o conteúdo mínimo exigido. Sendo assim, o MASP contextualiza a

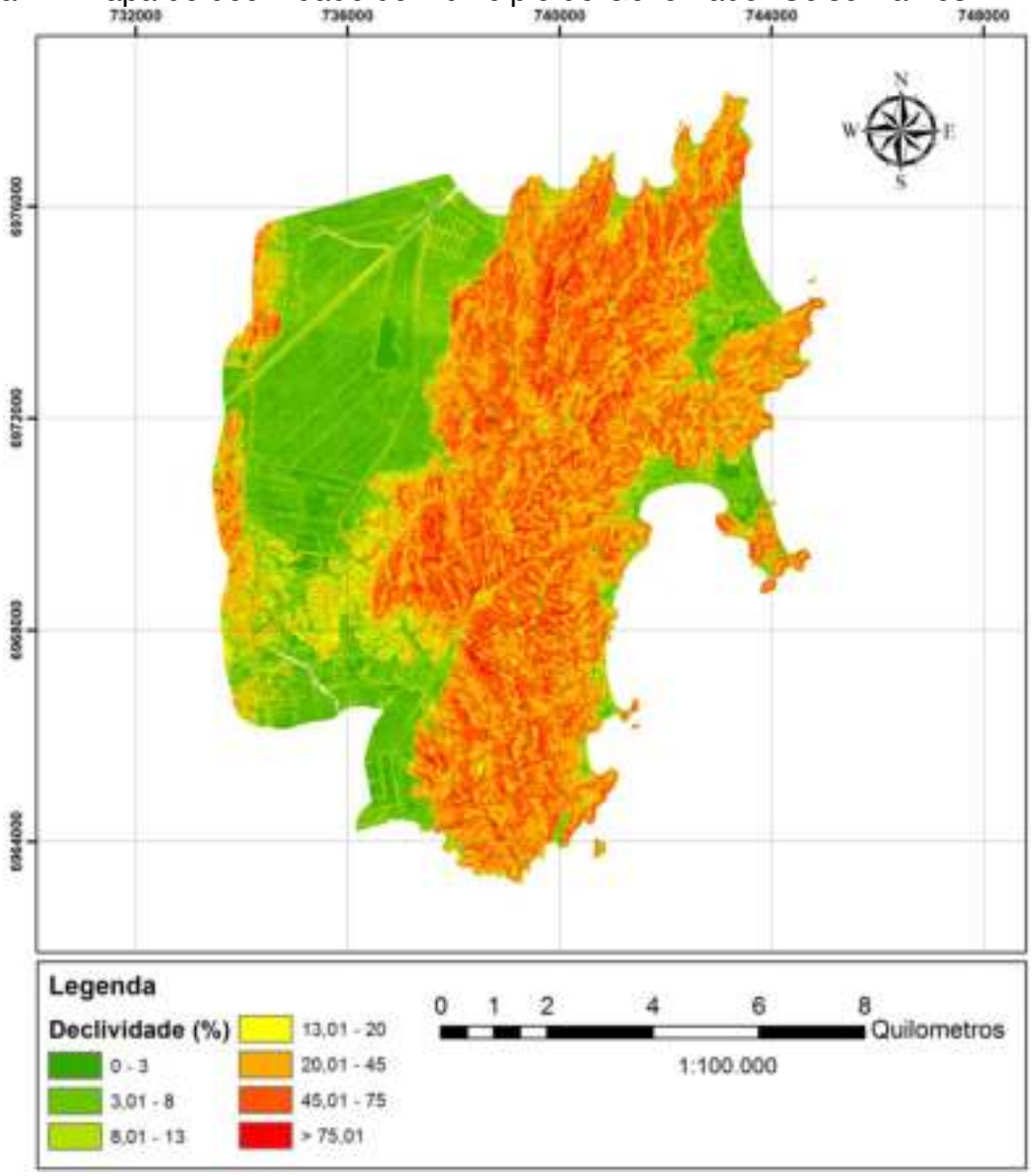
realidade, identifica os desafios e propõe objetivos e alternativas de melhorias em consonância com as metas estabelecidas, baseadas nas aspirações da comunidade e nas leis vigentes.

7.1 SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

A erosão do solo é um processo de desagregação e transporte das partículas de solo pela ação de diversos agentes, tais como água, vento ou gelo, podendo ocorrer naturalmente ou influenciado pela ação humana (OSMAN, 2013).

No município de Governador Celso Ramos, as principais classes de solo são cambissolos, gleissolos e argissolos. Considerando estas classes de solos, as áreas mais suscetíveis à erosão são àquelas em áreas com altas declividades, a Figura 4 apresenta os locais com maiores declividades no município de Governador Celso Ramos.

Figura 4 – Mapa de declividade do município de Governador Celso Ramos.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015, a partir do Aerolevantamento da SDS, 2010 fornecido pela Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos..

As maiores declividades encontram-se no na Serra da Armação, Morro da Costeira, Morro do Manduca, Morro do Vira Saias, Morro do Pinheiro, e outros morros localizados nos bairros Costeira da Armação, Armação da Piedade, Palmas, Areias do Meio, Dona Lucinda, Canto dos Ganchos, Calheiro, Ganchos do Meio e outros. Há ainda processos erosivos nas margens dos rios, ocorrendo usualmente em taludes íngremes e sem cobertura vegetal.

Além disso, as áreas com dunas também representam potencial de erosão devido à ação dos ventos (erosão eólica).

A Região Hidrográfica Litoral Centro agrupa um conjunto de bacias hidrográficas isoladas, cabendo destaque para as bacias dos rios Tijucas, Biguaçu, Cubatão do Sul e da Madre.

A bacia hidrográfica do rio Tijucas é a maior da região, apresentando uma área de drenagem de 2.371 km², uma densidade de drenagem de 1,68 km/km² e uma vazão média de 48,10 m³/s no Posto São João Batista (latitude 27°16'.00" e longitude 48°51'.00", área de drenagem 19.64 km²), conforme informação da Agência Nacional de Águas - ANA.

Abrangem total ou parcialmente os municípios de Rancho Queimado, Leoberto Leal, Angelina, Major Gercino, Nova Trento, São João Batista, Canelinha, Tijucas, Porto Belo, Bombinhas e Governador Celso Ramos, Itapema e Biguaçu, totalizando 13 municípios.

Com um potencial turístico, industrial e comercial, a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, uma das mais importantes do Estado de Santa Catarina, conforme a atual política nacional dos recursos hídricos passa por problemas relevantes nos municípios que o margeiam. Assoreamento, erosão, desmatamento, queimadas, uso indevido do solo, entre outros problemas, preocupam os quase 140 mil habitantes dos municípios.

O município de Governador Celso Ramos apresenta duas Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAP), denominadas como UTAP Armação e UTAP Ganchos que foram traçadas longitudinalmente e divididas pelas bacias hidrográficas e os setores censitários.

A UTAP Ganchos localiza-se na região norte do município de Governador Celso Ramos, compreendendo uma área de 47,44 km². Os bairros que estão inseridos na referida UTAP são: Areias de Baixo, Areias de Cima, Areias do Meio, Jordão, Dona Lucinda Canto dos Ganchos, Calheiros Ganchos do Meio, Ganchos de Fora. A hidrografia desta Unidade Territorial de Planejamento é composta pelos rios Inferninho, Jordão e Ribeirão das Areias.

A Tabela 2 apresenta os principais corpos d'água da unidade de planejamento na Sub-Bacia do Rio Tijucas.

Tabela 2 – Relação dos principais corpos d'água da UTAP Ganchos.

Corpo d'água	Extensão (Km)	Área da Microbacia (km²)
Rio Inferninho / Jordão	9,06	42,31
Rio Ribeirão das Areias	2,28	3,75

Fonte: IPAT/UNESC, 2015, a partir do Aerolevantamento da SDS, 2010 fornecido pela Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos.

A Unidade Territorial de Análise e Planejamento UTAP Armação localiza-se na região litorânea do município de Governador Celso Ramos, compreendendo uma área de 45,18 km². A hidrografia da referida UTAP é constituída por córregos e rios. A Tabela 3 apresenta os principais corpos d'água da UTAP Armação dentro da Sub-Bacia do Rio Tijucas:

Tabela 3 - Principais corpos d'água da UTAP Armação.

Corpo d'Água	Extensão (m)	Área da Microbacia (km²)
Rio Antônio Mafra	2.987	6,65
Rio das Areias	6.352	22,92
Rio das Palmas	968	11,33

Fonte: IPAT/UNESC, 2015, a partir do Aerolevantamento da SDS, 2010 fornecido pela Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos.

Foram diagnosticados nestas UTAPs 02 pontos críticos de alagamento e 8 pontos de inundação. Mais detalhes podem ser obtidos no volume "Diagnóstico do Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana".

Como principais medidas preventivas para a precariedade ou ausência dos sistemas de drenagens artificiais aos quais contribuem para os eventos de alagamentos pontuais frequentes no município, recomenda-se a reformulação na maneira de como é feita a implantação destes sistemas, mais precisamente na elaboração de projetos específicos de drenagem urbana utilizando como fonte de informação as bacias hidrográficas das localidades e do município. Na área urbana do município de Governador Celso Ramos, mais precisamente nos locais que não possuem redes subterrâneas de drenagem e vias pavimentadas, os sistemas de microdrenagens foram e continuam sendo implantados de forma pontual, sem

estudos hidrológicos atualizados em função dos registros pluviométricos mais recentes.

A falta de informações básicas sobre o sistema implantado de drenagem urbana com informações referentes à suas condições (extensão, diâmetro, localização) das instalações, bacias hidrográficas e suas características físicas, dados hidrológicos (precipitação, vazão e sedimentos) geram dúvidas quanto à necessidade de reparos ou redimensionamentos. Portanto recomenda-se a criação do cadastro técnico das redes de microdrenagens e sua atualização periódica, aos quais se faz necessário frente às dificuldades para o dimensionamento das redes subterrâneas e de captação do fluxo pluvial. São informações que contribuem para a elaboração de projetos de drenagens que atendam com mais precisão aos anseios da população.

Recomenda-se também a intensificação da equipe de manutenção e limpeza e o estabelecimento de rotina de limpeza de bocas de lobo e sarjetas, deve-se elaborar e apoiar ações de educação ambiental voltadas à população para evitar que resíduos sejam lançados diretamente na drenagem pluvial e a conservação dos sistemas de microdrenagens. O município de Governador Celso Ramos não possui manutenção preventiva e conservação periódica dos sistemas de drenagem do município e não dispõe de funcionários e profissionais específicos para as essas funções. Recomenda-se a adoção de equipe com quatro funcionários para a limpeza, conservação e manutenção dos sistemas de microdrenagem, a utilização de caminhão caçamba para transporte dos entulhos, retroescavadeiras, roçadeiras para a conservação do sistema com atuação em toda a área urbana do município com frequência de duas vezes ao ano sempre em épocas que antecedem o período de chuvas na região.

Em relação às inundações nas áreas urbanas, podem-se fracionar os recursos em ações diretas como projetos e execução de obras de engenharia, recuperação e conservação das macrodrenagens; ações indiretas de coleta e análise de dados (caracterização física, cadastro de redes, etc.), pesquisa e desenvolvimento tecnológico, fiscalização, comunicação social e educação ambiental; e nos instrumentos de apoio como normalização técnica, legislação e

regulação, instrumentos de avaliação de resultados, eficácia das medidas e eficiência dos sistemas.

Com o crescimento da urbanização, os sistemas de macrodrenagem vêm sendo canalizados por estruturas artificiais na qual contribuem para a diminuição da vazão, pois o confinamento do fluxo das águas dos corpos hídricos impede seu escoamento provocando o transbordamento do sistema construído principalmente na canalização dos córregos que cruzam as vias municipais e estaduais do município. Recomenda-se a utilização de estudos hidrológicos das bacias de contribuição destes sistemas para atender ao escoamento das águas pluviais evitando os atuais problemas com inundação de corpos hídricos canalizados nas travessias de vias. Conforme descrevem as Resoluções do CONSEMA nº 13/2012 e nº 14/2012 a canalização e a retificação de cursos d'água são atividades que estão previstas como potencialmente poluidoras e são passíveis de licenciamento limitado aos casos excepcionalíssimos previstos no art.8º da Lei n.12.651/2012, conceituados no art. 3o, incisos VIII, IX e X12.651, do mesmo Código, observando ainda as exigências estabelecidas no art. 3º da Resolução CONAMA n.369/2006, assim reconhecidas por prévio e competente estudo técnico e decisão motivada do órgão licenciador responsável.

Diante das inundações no município em áreas de preservação permanente recomendam-se o controle do uso e ocupação do solo e a necessidade de elaborar mapeamento que impeça a ocupação de áreas impróprias, direcionando o crescimento para áreas mais adequadas e que a administração publica exerça, de forma regular, o controle, a vigilância e a desocupação das áreas protegidas.

Outras propostas são:

- Aumento de área permeável diminuindo o volume do deflúvio superficial;

- Aumento da extensão e ampliação da rede de galeria pluvial existente;

- Estudos correspondentes à contenção das margens dos rios e a estabilização de transportes e deposição de sedimento;

- Análise de custos dos investimentos na implantação das obras de engenharia bem como custos com desapropriação das áreas de risco e operação e manutenção do sistema;

- Realizar estudos específicos de regularização fundiária;

- Desenvolver o sistema municipal de informações.

Como sugestão às propostas apresentadas para o Plano Diretor cita-se:

- Fiscalizar a instalação de rede de micro e macrodrenagem nos Loteamentos a serem implantados com escoamento superficial e sistema de coleta por tubulação com dispositivos coletores;

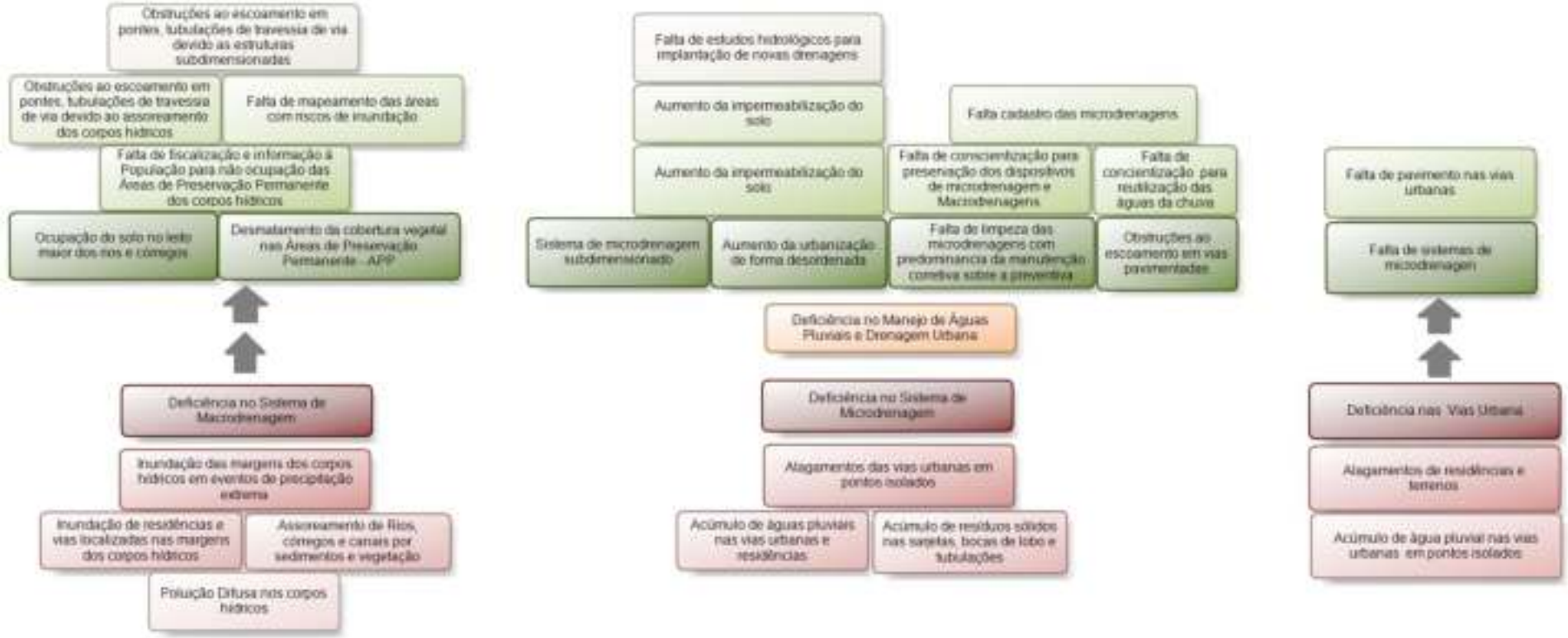
- O monitoramento de eventos climáticos em parceria com a Defesa Civil e EPAGRI e a Comissão Municipal de Defesa civil;

A população também precisa estar ciente da importância do seu papel para evitar ações que gerem efeitos adversos que representam sérios prejuízos à saúde, segurança e bem estar mantendo canal direto com os órgãos responsáveis pela gestão da drenagem urbana no município.

Conclui-se que o manejo e a drenagem das águas pluviais, tanto na área urbana como na área rural, deve ser estruturado e planejado. As normas e legislações específicas precisam ser criadas e principalmente fiscalizadas pela municipalidade.

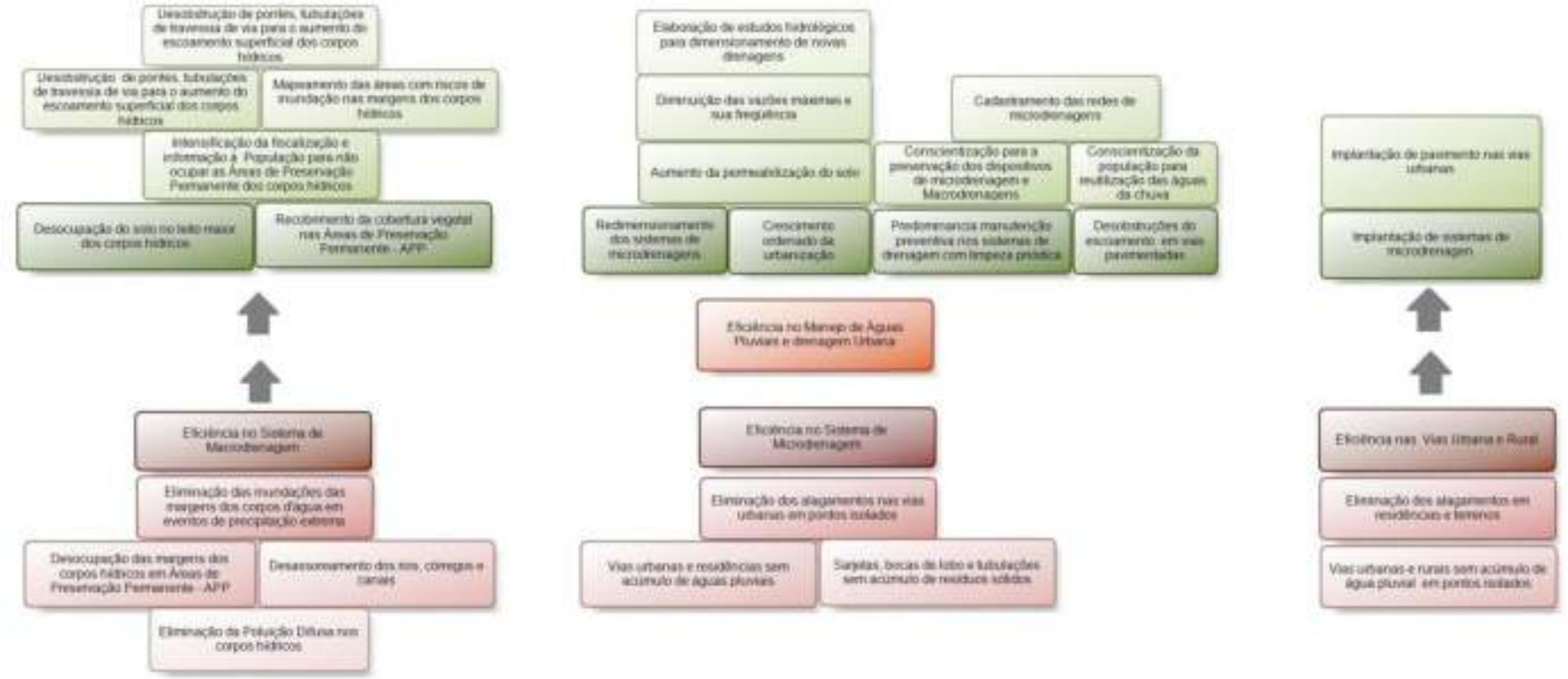
O MASP sobre o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana é apresentado através da Figura 5 – Efeitos e Causas, Figura 6 – Objetivos Figura 7– Ações.

Figura 5 - Fluxograma de Efeitos e Causas dos Problemas relacionados ao Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.



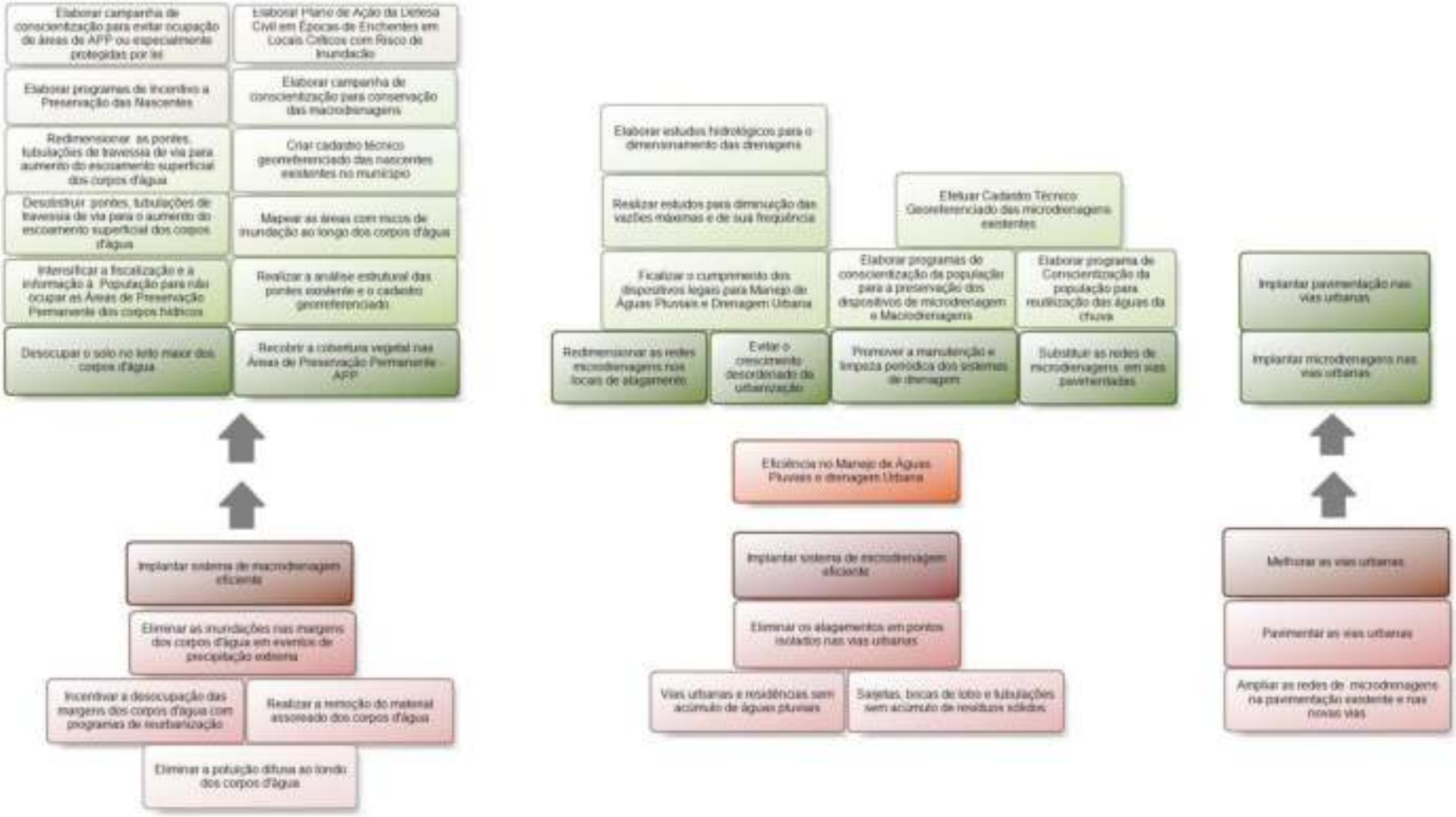
Fonte: IPARQUE/UNESC, 2015.

Figura 6 - Fluxograma dos Objetivos estabelecidos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.



Fonte: IPARQUE/UNESC, 2015.

Figura 7 - Fluxograma das Ações propostas para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.



Fonte: IPARQUE/UNESC, 2015.

7.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Lei n° 9.748/1994, a qual dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina, reitera que a utilização dos recursos hídricos deve ter como prioridade o abastecimento humano com padrões de qualidade compatíveis, sendo este recurso com abrangência universalizada de acesso através das diretrizes preconizadas pela Lei N° 11.445/2007 do Saneamento Básico.

O município de Governador Celso Ramos é atendido pela autarquia SAMAE que opera 10 Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Relação dos Sistemas de Captação e Tratamento de Governador Celso Ramos.

Sistemas SAA	Tratamento	Nome Captação	Localidades
Armação	Filtro lento + cloração por bomba dosadora	Represa Nagib Represa Betão	Fazenda da Armação / Praia das Caravelas / Gamboa
Armação	Sem tratamento	Represa Anougueiro	Armação da Piedade
Palmas	Filtro lento + cloração por bomba dosadora	Represa Palmas 1 Represa Palmas 2	Palmas Vila / Palmas Balneário
Ganchos do Meio e Ganchos de Fora (SAA Igreja)	Cloração por bomba dosadora	Represa Jordão II (Pedra Lisa) Calheiros	Ganchos do Meio / Ganchos de Fora
Calheiros	Sem tratamento	Represa Calheiros	Calheiros
Canto dos Ganchos	Cloração por Hypocal	Represa Mangal Represa Miguel	Canto dos Ganhos
Canto dos Ganchos	Sem tratamento	Represa Woliger Represa Jordão II	Canto dos Ganhos
Dona Lucinda	Sem tratamento	Represa Dona Lucinda	Dona Lucinda
Jordão	Sem tratamento	Represa I Jordão Represa Areias do Meio (desativada)	Jordão / Areias do Meio / Areias de Cima / Areias de Baixo / Dona Lucinda
Areias de Baixo	Cloração por Hypocal	Represa Areias Baixo I Represa Areias Baixo II	Areias de Baixo
Caeira do Norte	Cloração por Hypocal	Represa Caeira do Norte	Caeira
Costeira da Armação	Sem tratamento	Represa Costeira	Costeira

Fonte: Adaptado de SAMAE, 2014.

Os sistemas SAA Palmas e Armação apresentam tratamento por filtro lento seguido de cloração por bomba dosadora, SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora apresentam tratamento por cloração por bomba dosadora e os SAA Cantos dos Ganchos, Areias de Baixo e Caeira do Norte apresentam cloração por hypocal®, totalizando seis SAA com sistema de tratamento. Sistemas SAA Calheiros, Dona Lucinda, Jordão (englobando bairros Jordão, Areias de Cima e Areias do Meio) e Costeira da Armação não apresentam nenhum sistema de tratamento. Conforme exigência da Portaria n° 2914/2011, captações de mananciais superficiais devem ter sistema de filtração com areia seguido de cloração e fluoretação. É visível a necessidade de englobar mais bairros e localidades em menor número de sistemas SAA para viabilizar técnica e economicamente a operação e monitoramento dos sistemas para atendimento às necessidades da população e Portaria n° 2914/2011, bem como ações para melhorar a capacidade de mananciais ou criação de novos mananciais como barragens para acúmulo de grandes volumes de água para atender população fixa e flutuante em épocas de estiagem ou de temporadas de veraneio.

Considerando facilitar e reduzir o número de sistemas SAA – Sistemas de Abastecimento de Água, este diagnóstico apresentou 10 sistemas SAA alimentados por 17 pontos de captação superficial para atendimento aos 10 SAA, sendo que apenas 6 SAA apresentam processo de desinfecção e apenas 2 SAA apresentam processo de filtração lenta seguido de desinfecção, conforme exigência da Portaria n° 2914/2011 para mananciais superficiais. Quatro SAA não apresentam qualquer forma de tratamento, colocando em risco a saúde e qualidade de vida da população.

Priorizando melhorias de atendimento a todos os bairros e localidades com água tratada e redução do número de SAA, foram alencadas algumas melhorias propostas nos SAA, tais como:

- SAA Jordão englobando bairros Dona Lucinda, Jordão, Areias de Cima e Areias do Meio com sistema de tratamento por filtro rápido + cloração por bomba dosadora;
- Proposta do SAMAE de um SAA englobar bairros Canto dos Ganchos, Calheiros, Ganchos do Meio e Ganchos de Fora com tratamento

centralizado através da ETA Canto dos Ganchos a ser implantada em local "terreno do Plínio;

- Implantação de cloração por dosagem de cloro por bomba dosadora no bairro Costeira da Armação.

Conforme IBGE (2014), município de Governador Celso Ramos apresenta população fixa de 13.801 habitantes e sendo adotado um consumo per capita de 160 l/hab.d e demanda média de 27,52 $L.s^{-1}$ com capacidade de produção de 80,69 $L.s^{-1}$. População fixa e flutuante de bairros de Palmas e Armação está estimada em 25.160 habitantes com demanda média de 43,68 $L.s^{-1}$ e capacidade de produção de 34,93 $L.s^{-1}$, tendo em vista elevação para capacidade de produção para 60 $L.s^{-1}$ em curto prazo. Um fator de pressão populacional é a expectativa de projetos de grandes loteamentos em áreas do município, o que estas demandas populacionais podem vir a acarretar paralisação de abastecimento de água no município, devendo ser meta emergencial planejar formas de economia de água, alternativas de mananciais, melhoria de capacidade dos mananciais existentes, alternativas de novos mananciais e/ou barragens.

Devido a períodos de estiagem cada vez mais frequentes, há uma preocupação do SAMAE no tocante à real capacidade mínima das 16 ou 17 captações do município, sendo necessário um estudo de potencial hidrológico de mananciais tendo em vista evitar possibilidade de apagões de abastecimento de água em períodos de elevada demanda como alta temporada e grande potencial turístico da região.

Para melhor controle de monitoramento de qualidade e quantidade de água, estão sendo sugeridas metas emergenciais para instalação de laboratório, controle de telemetria nas ETA, Programa de hidrometrização de GCR com aquisição de hidrômetros.

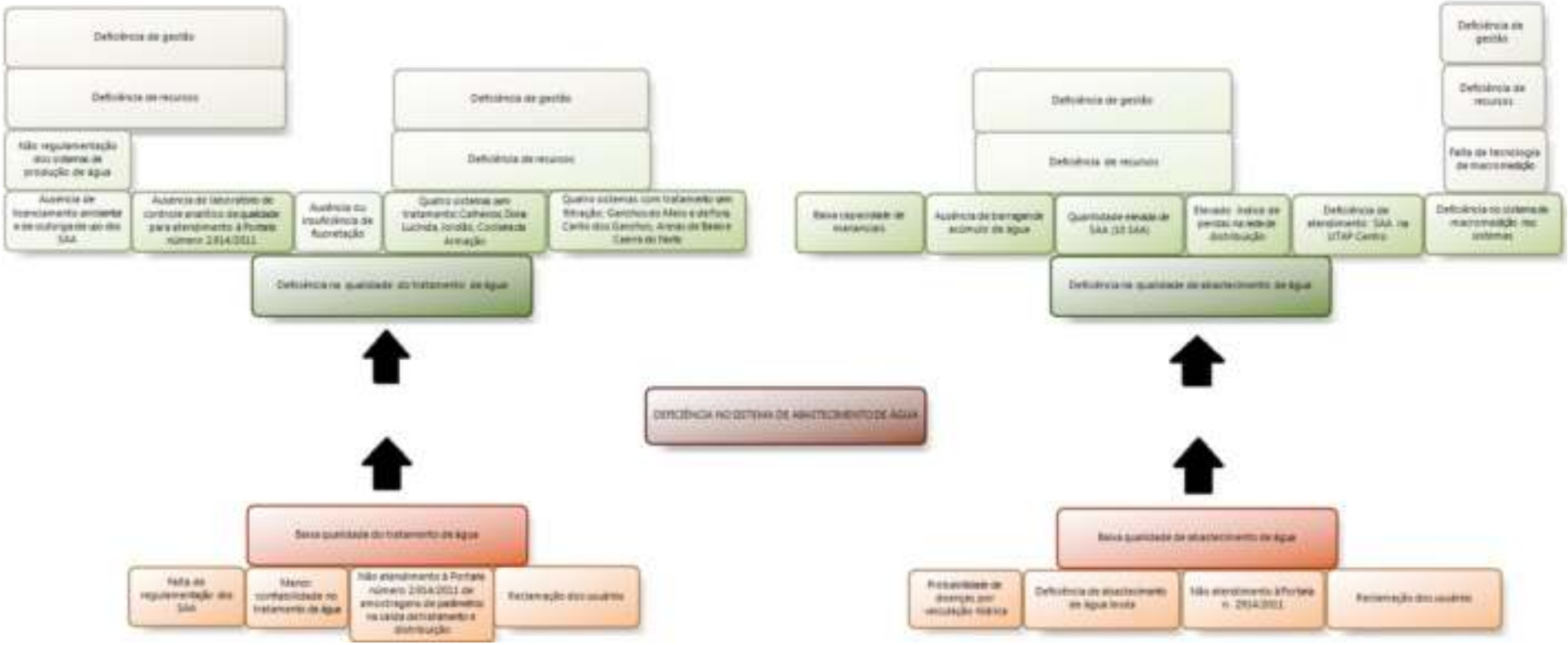
De acordo com Inciso II do Art. 4º da Lei nº 12.651/2012, considera-se Área de Preservação Permanente (APP) em zonas rurais as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura.

Quanto ao número de amostras realizadas pelo SAMAE em conformidade com atendimento do número de amostras exigidas pela Portaria n° 2914/2011, verificou-se em geral o não atendimento do Sistema de Saída do tratamento e distribuição dos SAA. Recomenda-se planos de monitoramento dos SAA que se aproximem ao atendimento integral à Portaria n° 2914/2011, incluindo fluoretação e análise de parâmetro Flúor na saída da ETA.

A capacidade de reservação atual do município é de 1.305 m^3, sendo que a reservação necessária da população fixa é de 792,66 m^3 e da população fixa e flutuante de Palmas e Armação é de 1.510 m^3. Recomenda-se atendimento de 100% da reservação necessária.

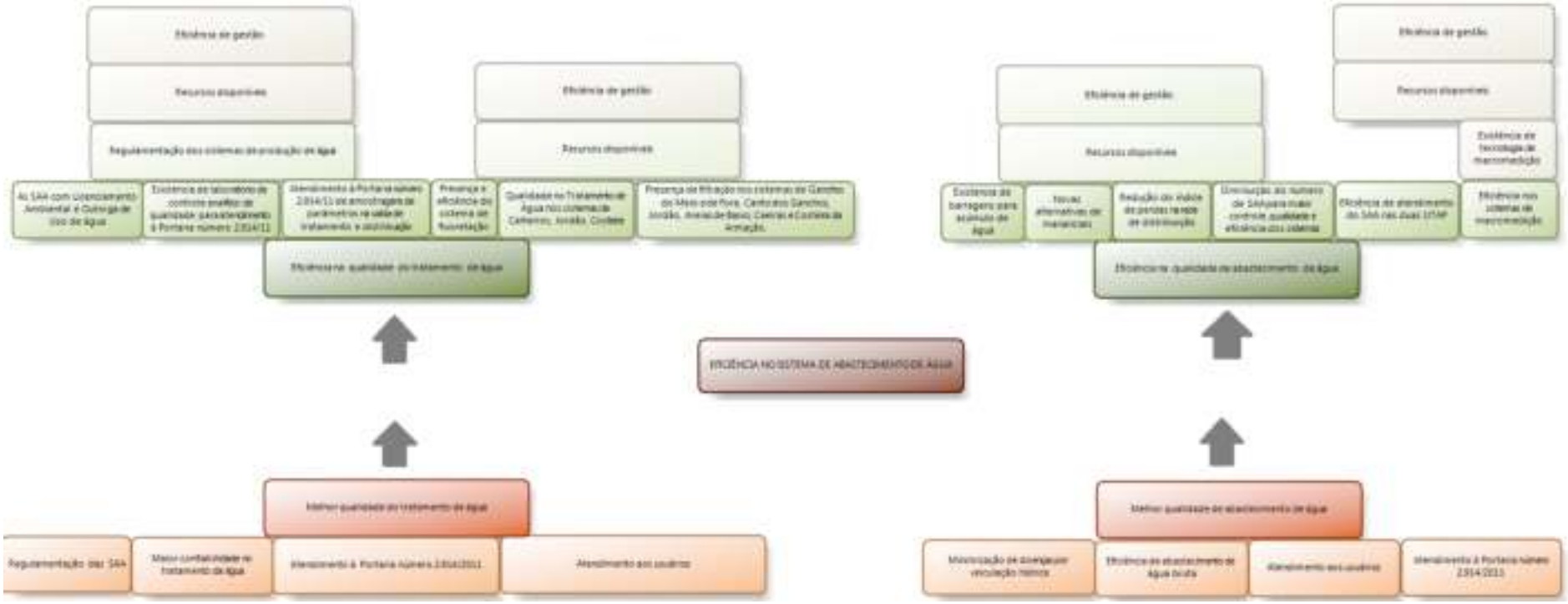
O MASP referente ao Sistema de Abastecimento de Água é apresentado através da Figura 8 – Causas e Efeitos, Figura 9 – Objetivos e Figura 10 – Ações.

Figura 8 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados ao Sistema de Abastecimento de Água.



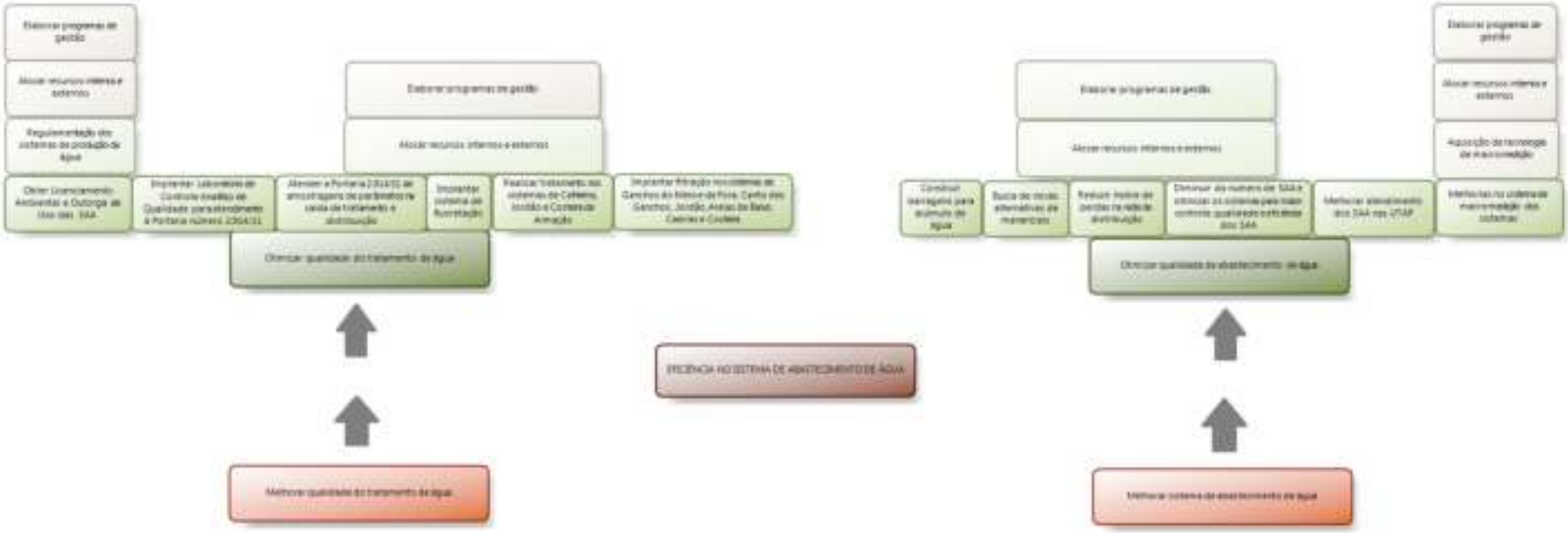
Fonte: IPARQUE/UNESC, 2015

Figura 9 – Fluxograma dos objetivos estabelecidos para o Sistema de Abastecimento de Água.



Fonte: IPARQUE/UNESC, 2015.

Figura 10 – Fluxograma das ações propostas para o Sistema de Abastecimento de Água.



Fonte: IPARQUE/UNESC, 2015.

7.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme atualização dos dados do IBGE (2014), Governador Celso Ramos possui atualmente 13.801 habitantes com um déficit de atendimento em Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES) de aproximadamente 97%, considerando atendimento de apenas 12% do Bairro Palmas ou 3% do município, referente a tratamento de esgoto de 9.488 habitantes (veranistas) do SES “Palmas de Arvoredo” no Balneário de Palmas, 160 contribuintes no SES “Bosque da Colina” em Areias do Meio e 64 contribuintes no SES “Vila Verde” em Areias de Baixo.

Está previsto em curto prazo um estudo de viabilidade de ampliação (upgrade) da ETE Palmas do Arvoredo (cap. atual 10 l/s) para atendimento de população flutuante (cap. de 20 a 30 l/s).

Em médio prazo estão previstos: Projeto e implantação do SES - Rede coletora de esgoto sanitário e ETE para bairros Vila de Palmas, Imepal e Gaivotas 1 e 2; Projeto e implantação do SES referente aos bairros Fazenda da Armação e Armação da Piedade; Projeto e implantação de SES referente aos bairros Calheiros, Gancho do Meio e Gancho de Fora com ETE Capacidade de 10 L/s. Em longo prazo estão previstos: Projeto e implantação de SES referente ao Bairro Jordão; Projeto e implantação de SES referente ao Bairro Areias do Meio; Projeto e implantação de SES referente ao Bairro Areias de Baixo; Projeto e implantação de SES referente ao Bairro Caeiras; Projeto e implantação de SES referente ao Bairro Costeira. Os recursos financeiros podem através de fontes de financiamento CEF, OGU (Orçamento Geral da União), AFD, JICA ou Programa de Aceleração do Crescimento – MCIDADES/PAC.

Quanto às fossas sépticas, não há menção se estas atendem aos requisitos da Norma ABNT NBR 7229/92 referente a aspectos construtivos e de limpeza periódica. Forma de esgotamento sanitário por vala está sendo considerada como esgoto a céu aberto.

Dados do Censo Demográfico de 2010 indicam na área total do município 78% das instalações sanitárias através de fossa séptica, 7% através de fossa rudimentar, 9% com esgotamento através de rede pluvial e 6% através de vala ou lançamento a céu aberto, conforme detalhes da Tabela 5.

Tabela 5 – Adaptação de dados do IBGE/2010 para área total de Governador Celso Ramos.

Forma de esgotamento sanitário	Nº domicílios	Percentual (%)
Rede geral pluvial	319	9,0
Fossa séptica	2.756	78,0
Fossa rudimentar	232	7,0
Vala	205	6,0
Total	3.545	100

Fonte: adaptado de SIDRA/Censo demográfico, IBGE (2010).

Conforme Art. 43 da Lei n° 11.445/07, a prestação dos serviços de coleta e esgotamento sanitário deve atender a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Para o atendimento à Lei Federal nº 11.445/07, a qual prevê a universalização do acesso da população a sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário, deve haver ações para redução dos impactos ambientais e de saúde pública. Conforme Art. 45, ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana deverá ser conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, disponíveis e sujeitas ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

Cabe ao SAMAE dar continuidade na implantação de sistemas de rede coletora e tratamento de esgoto sanitário (SES) tendo em vista uma programação planejada para universalização de atendimento e operação e manutenção eficiente de todos os sistemas já existentes, bem como participar junto à prefeitura em procedimentos de aprovação de condomínios e loteamentos junto ao órgão competente da prefeitura através da análise e aprovação destes projetos.

Conforme art. 264º da Lei nº 019/83 que institui o Código de Obras e Edificações para o Município de Governador Celso Ramos, instalação dos equipamentos de coleta de esgotos sanitários obedecerá às normas ABNT e prescrição do órgão local permanente.

Recomenda-se o atendimento do Código de Obras que assegure:

- Que o projeto e execução de instalações sanitárias de edificações estejam de acordo com as normas ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/93 e NBR 13969/97;

- A qualidade de execução destas instalações sanitárias como um sistema estanque, quanto aos materiais de construção e aspectos dimensionais e fornecedores específicos para coibir o fornecimento e/ou construção de fossas sépticas inadequadas ou inferiores aos padrões sugeridos pela ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97, gerando risco de contaminação do meio ambiente;

- Correta manutenção e limpeza de tanques sépticos (TS), sendo recomendado um intervalo entre limpezas entre um ou dois anos e/ou que atenda Norma ABNT NBR 7229/93, mantendo-se cerca de 10% do lodo no TS para não ocorrer perda de eficiência de tratamento na instalação;

- Que o processo de licenciamento de quaisquer edificações seja concedido mediante apresentação de projeto sanitário dimensionado de acordo com as normas ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97 e que nenhuma edificação poderá ser ocupada sem que seja procedida a vistoria pela municipalidade e expedido o respectivo Alvará de uso;

- Que contemple e assegure, após a conclusão das obras, a requerida vistoria ao órgão competente da municipalidade, num prazo de 30 (trinta) dias, sendo necessário que o proprietário solicite um laudo de vistoria das instalações sanitárias de acordo com normas ABNT NBR 7229/93/NBR 13969/97 ao órgão competente da municipalidade, antes do fechamento das fossas sépticas, filtros anaeróbios ou sumidouros.

No caso da elaboração de uma lei para zoneamento do uso do solo, recomenda-se que a mesma contemple a regularização dos novos loteamentos com redes de coleta de esgoto sanitário e outras recomendações para adequação a este PMSB.

Recomenda-se à Prefeitura Municipal e SAMAE, através de campanhas de conscientização, orientar a população para implantação de sistema de tratamento de esgoto doméstico individual, constituído de caixa de gordura, fossa séptica e filtro anaeróbio conforme ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997

anterior à ligação de esgoto doméstico com a rede pluvial até a execução de projeto de SES.

Para as áreas rurais, com densidade populacional de até 2 habitantes por hectare, recomenda-se à Prefeitura Municipal, através de Programas de Educação Ambiental, orientar a população rural a implantar sistema de tratamento individual através de Tanque séptico, seguido de Filtro Anaeróbio e Sumidouro, conforme ABNT NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97.

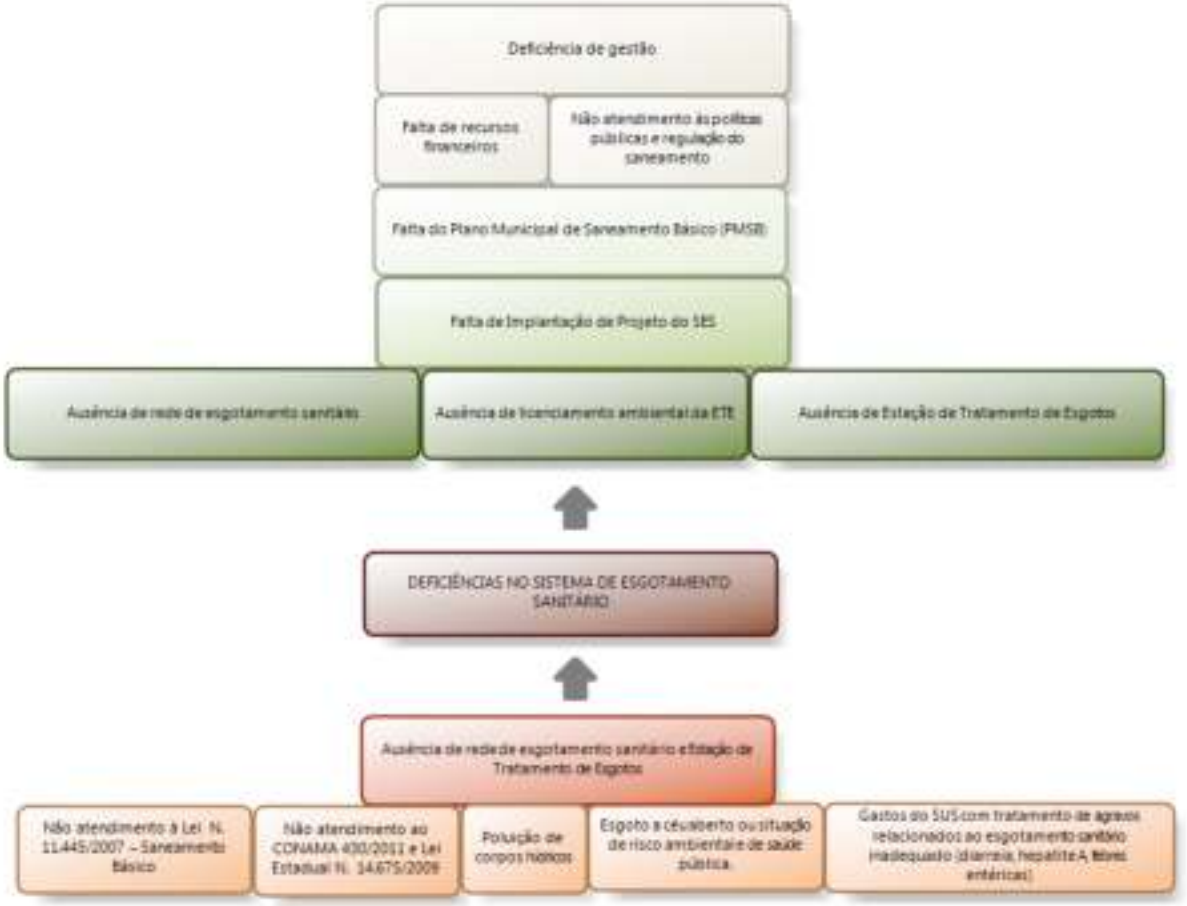
Recomenda-se à Prefeitura Municipal e SAMAE realizarem estudos de viabilidade técnica e econômica para implantação de SES – Sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário por Tanque Séptico + Filtro anaeróbio, conforme ABNT NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97, para comunidades de até 250 habitantes de bairros periféricos e/ou rurais não atendidos, tendo em vista a operação adequada e satisfatória destes sistemas em municípios vizinhos.

Recomenda-se à Prefeitura Municipal e SAMAE, orientar a população através de programas de educação ambiental e/ou campanhas de orientação à população quanto à correta manutenção e limpeza de caixas de gordura, tanques sépticos (TS), tendo em vista atendimento da Norma ABNT NBR 7.229/93;

Recomenda-se à Prefeitura Municipal e SAMAE orientar a população quanto à remoção com segurança sanitária e correta disposição final dos resíduos destas instalações sanitárias. A limpeza e transporte destes resíduos deve ser feita por Caminhões limpa-fossa com atividade regularizada (N° AuA) pela FATMA, procedendo a disposição final conforme legislação específica para Resíduos Sólidos conforme norma ABNT NBR 10.004-2004 – Classificação de Resíduos Sólidos.

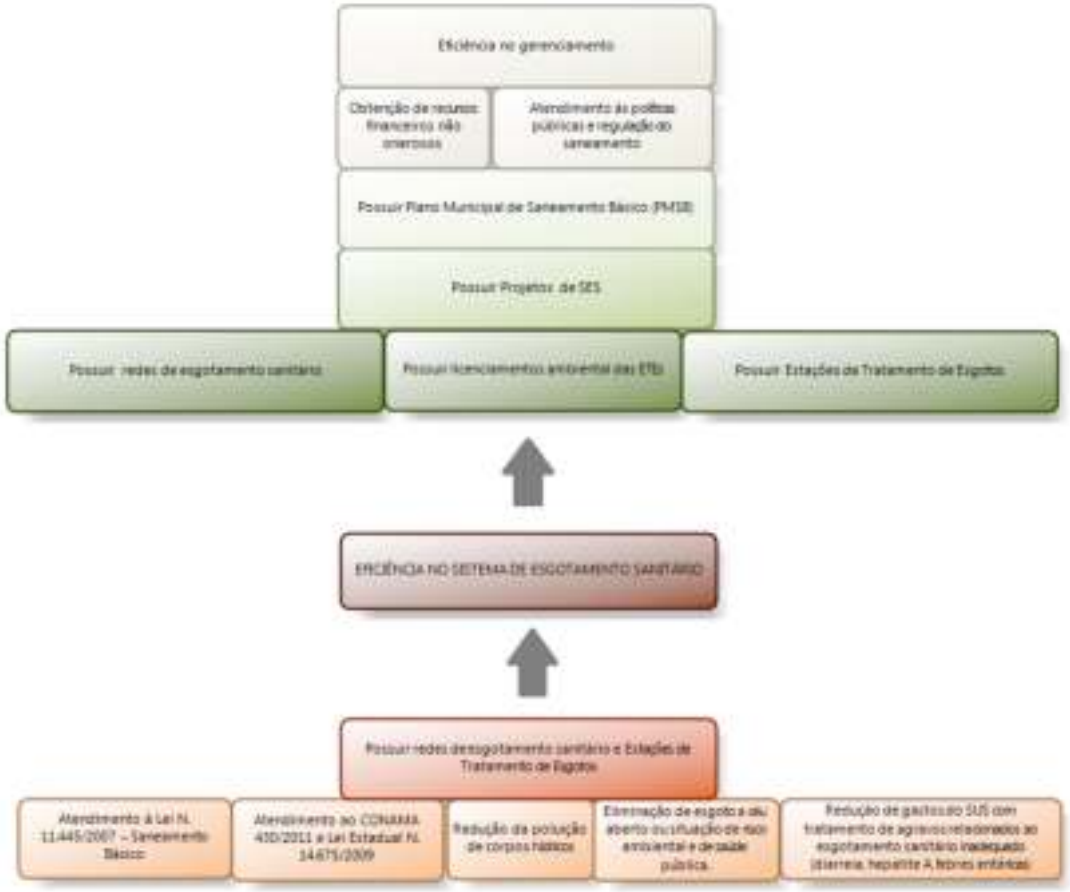
O MASP referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário é apresentado através da Figura 11 – Efeitos e Causas, Figura 12 – Objetivos e Figura 13 - Ações.

Figura 11 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados ao Sistema de Esgotamento Sanitário.



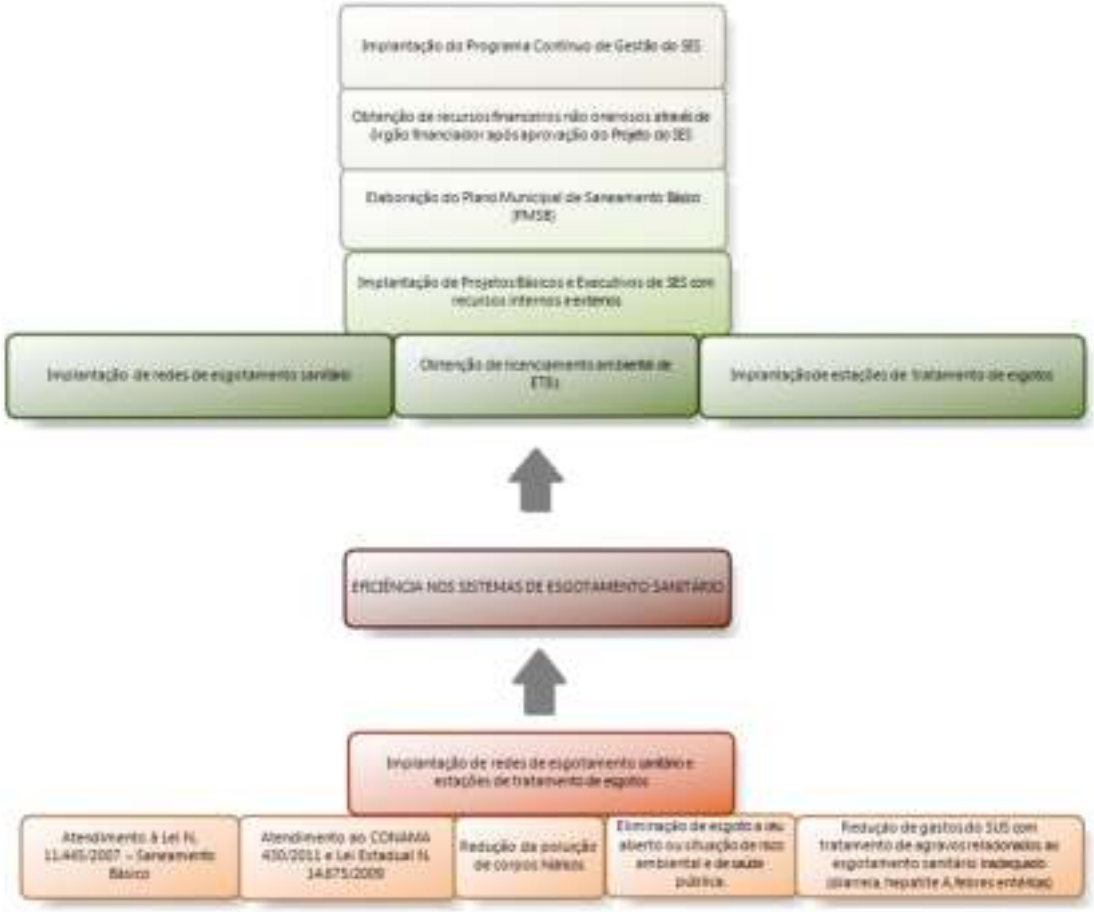
Fonte: IPAT/UNESC, 20105.

Figura 12 – Fluxograma dos objetivos estabelecidos para o Sistema de Esgotamento Sanitário.



Fonte: IPAT/UNESC, 20105.

Figura 13 – Fluxograma das ações propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário.



Fonte: IPAT/UNESC, 20105

7.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Em análise da qualidade dos serviços de gestão dos resíduos sólidos, deve-se incluir todos os componentes neles envolvidos e buscar identificar nesses processos os aspectos que são capazes de provocar impactos e consequentemente afetar o meio ambiente e a prestação dos serviços a comunidade. Frente a esta tratativa busca-se implantar e manter soluções para neutralizar as ações danosas do aspecto levantado e alcançar a qualidade e eficiência de todos os serviços.

Diante deste princípio, o diagnóstico de Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos (Produto C) buscou sistematizar através da Metodologia para Identificação do Problema e Procura de Soluções (MASP) as problemáticas envolvidas neste sistema, o qual compreende o conjunto de ações exercidas, diretamente ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada. Sobretudo o artigo 7º da Lei 12.305 estabelece que este conjunto de atividades deve ser desenvolvido de formar a seguir os princípios de proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, bem como a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento e destinação final correta dos resíduos.

Embasado no contexto supracitado, o objetivo deste capítulo é avaliar as reais necessidades do município de Governador Celso Ramos e elencar os objetivos propostos e as ações a serem implantadas para a melhoria da gestão dos resíduos.

A PMGCR realiza os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos (RSU), sob-responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos do Município. Após coletados, os resíduos são encaminhados para o aterro sanitário da empresa Proactiva Meio Ambiente Brasil LTDA, localizado na Rodovia BR 101, Km 177, Areias de Cima, município de Biguaçu (SC). O aterro apresenta Licença Ambiental de Operação (LAO) nº 1.145/2014 emitida pela FATMA. No serviço de coleta e transporte, os principais problemas detectados estão relacionados à falta de uniforme e do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) pela guarnição.

Um problema recorrente no Município refere-se à forma de armazenamento temporário dos resíduos domiciliares nas residências antes da

coleta pública. Uma grande quantidade de residências não possuem lixeiras e os resíduos são colocados no chão; ou as mesmas são precárias, sem padronização ou subdimensionadas, atrapalhando o serviço de coleta pública, prejudicando a estética do município e possibilitando a geração de vetores. Além disso, a coleta dos RSU não ocorre em todas as ruas do Município, devido à infraestrutura do mesmo não permitir. Sendo assim, os munícipes depositam seus resíduos nas ruas principais, em sua grande maioria, no chão.

Atualmente, Governador Celso Ramos não possui coleta seletiva e a prefeitura não possui cadastro da quantidade de catadores existentes no Município, bem como não sabe se há pessoas que realizam a catação informal. Ressalta-se que, através da composição gravimétrica realizada no município, a categoria de recicláveis compreendida por plástico, papel/papelão, metais, vidros e multicamadas, atingiu 35,81% do total, destacando a importância de investimentos em Programas de Coleta Seletiva e Educação Ambiental, de modo a incentivar a separação do lixo na fonte, facilitando a triagem e contribuindo com sua valorização no mercado de recicláveis.

O serviço de limpeza urbana em Governador Celso Ramos é realizado nos logradouros públicos e nas praias mais frequentadas do Município pela empresa terceirizada Orbenk Administração e Serviços LTDA. A supervisão dos serviços é realizada pela Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos do Município.

Outros problemas detectados no Município estão relacionados à disposição incorreta de resíduos de construção civil e podas em terrenos baldios e áreas impróprias. Governador Celso Ramos não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

Em relação aos resíduos de serviços de saúde de responsabilidade do Município, a PMGCR terceiriza o serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) dos grupos A e E gerados em dez estabelecimentos (nove unidades de saúde e um centro de fisioterapia) com a empresa Ecoeficiência Soluções Ambientais LTDA - EPP. No acondicionamento dos resíduos, os principais problemas detectados são: falta de lixeiras com sistema de abertura sem contato manual, lixeiras sem padronização, lixeiras em má conservação, lixeiras sem identificação ou com identificação precária

e ausência de armazenamento externo em quatro unidades de saúde e abrigos existentes em desacordo com a Norma Regulamentadora. O Município não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Enfatiza-se, ainda, a falta de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis do Município e de treinamentos para a correta gestão dos RSS.

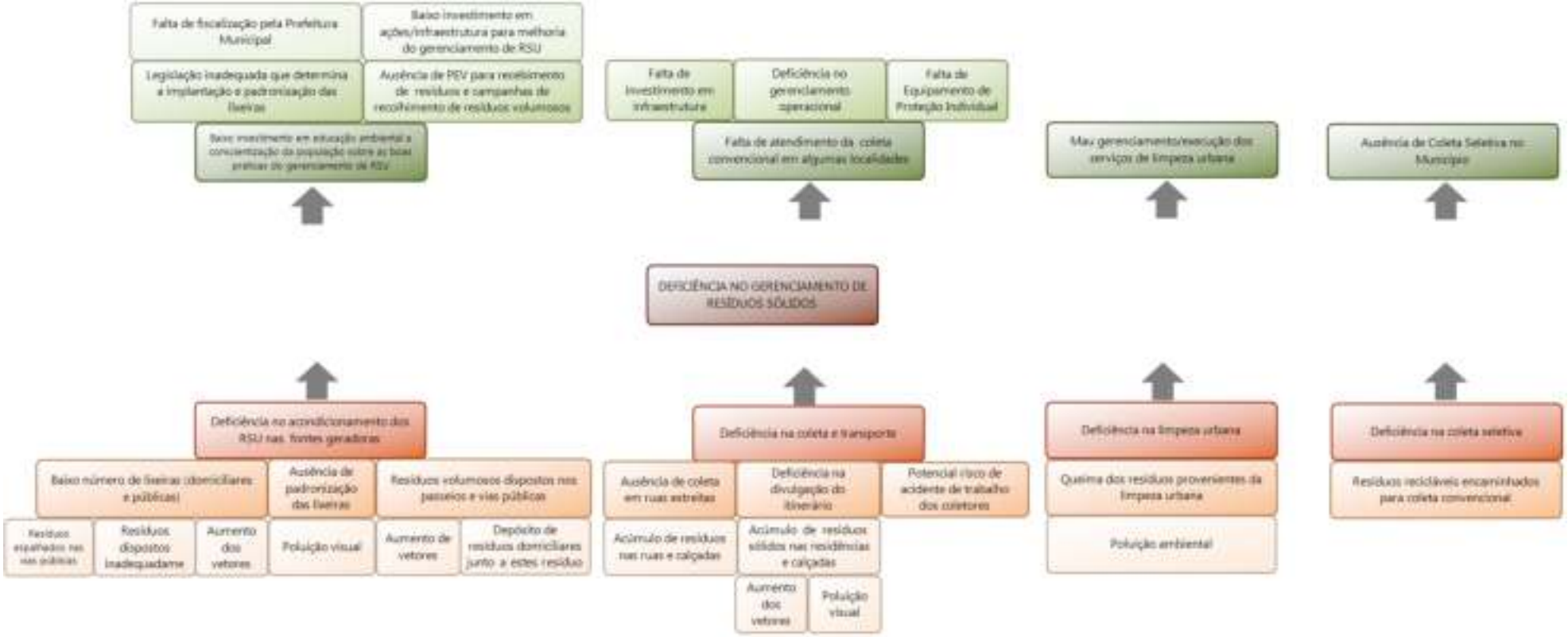
Através do levantamento técnico realizado in loco durante o diagnóstico, detectou-se no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) a falta de conscientização e sensibilização da população quanto ao armazenamento e destinação dos resíduos gerados, carência da estrutura física e técnica para gerenciar os sistemas de gestão de resíduos no Município e a falta de fiscalização no cumprimento das ações previstas em Lei. Estes fatores levam a população dos diferentes bairros/localidades realizarem a disposição irregular de resíduos domiciliares e de construção civil em terrenos baldios e vias públicas.

A Figura 14 apresenta os efeitos e causas dos problemas relacionados aos RSU e sequencialmente na Figura 15 e Figura 16 os objetivos e ações propostas para gestão destes.

Na Figura 17, Figura 18 e Figura 19 apresentam-se os fluxogramas com efeitos e causas, objetivos e ações para gestão de resíduos sólidos especiais (de construção civil e de serviços de saúde). Ressalta-se que tais resíduos devem ser gerenciados de forma diferenciada, baseada em normas e leis específicas.

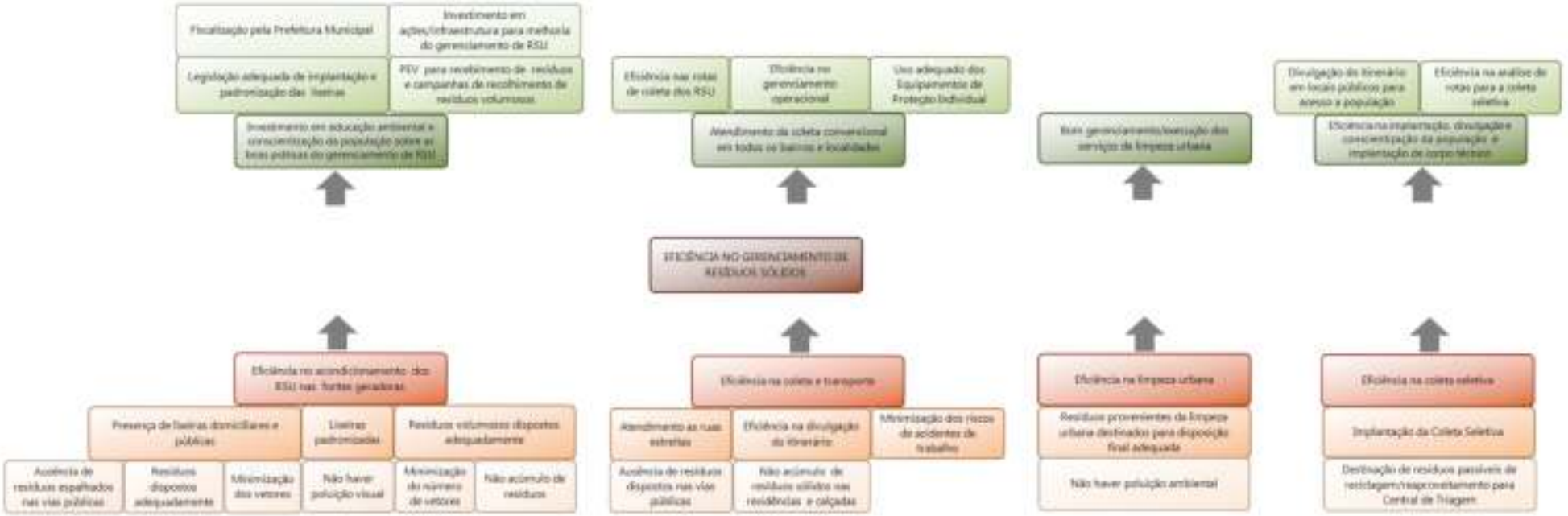
Para maiores detalhes sobre o gerenciamento de resíduos sugere-se a leitura do volume “Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos”.

Figura 14 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos.



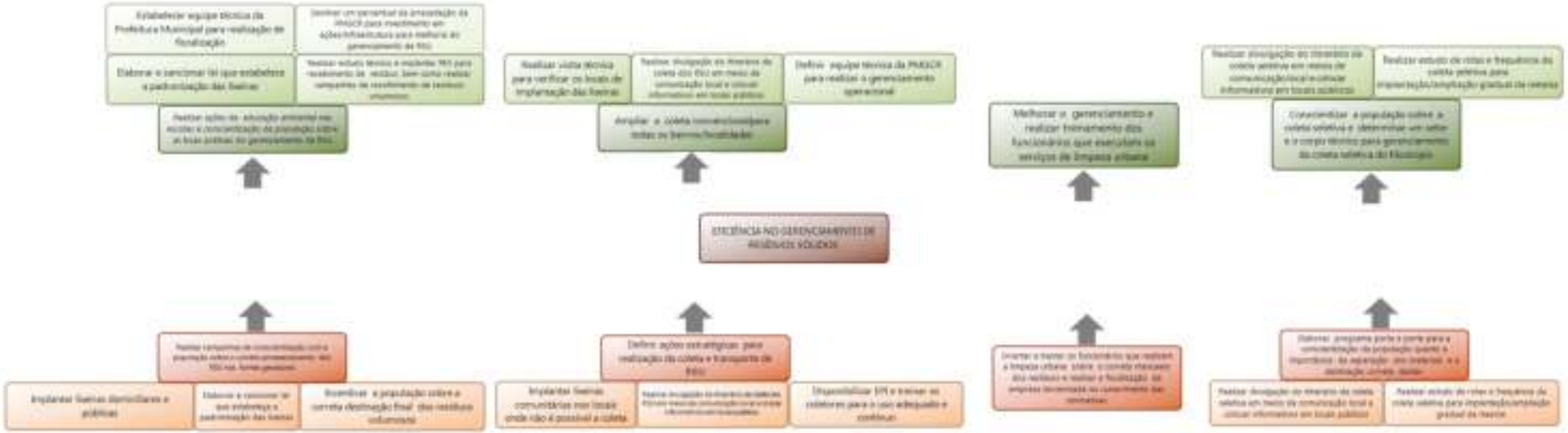
Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 15 – Fluxograma dos Objetivos para gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.



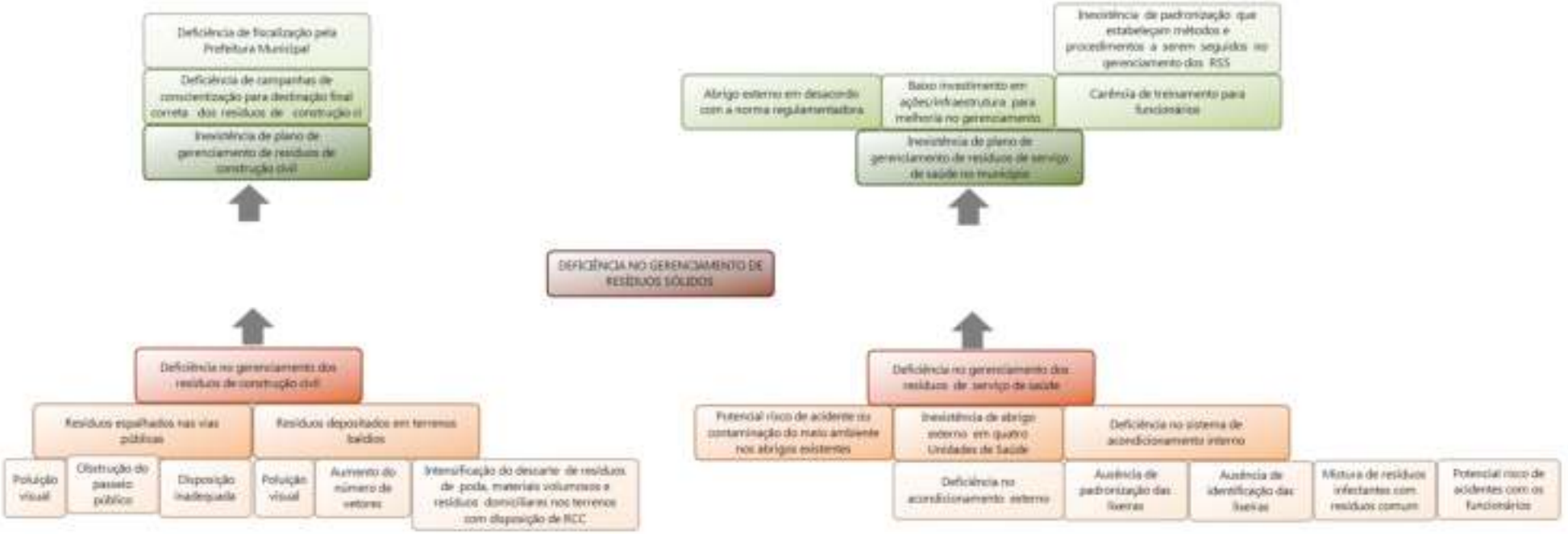
Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 16 – Fluxograma das Ações propostas para Resíduos Sólidos Urbanos.



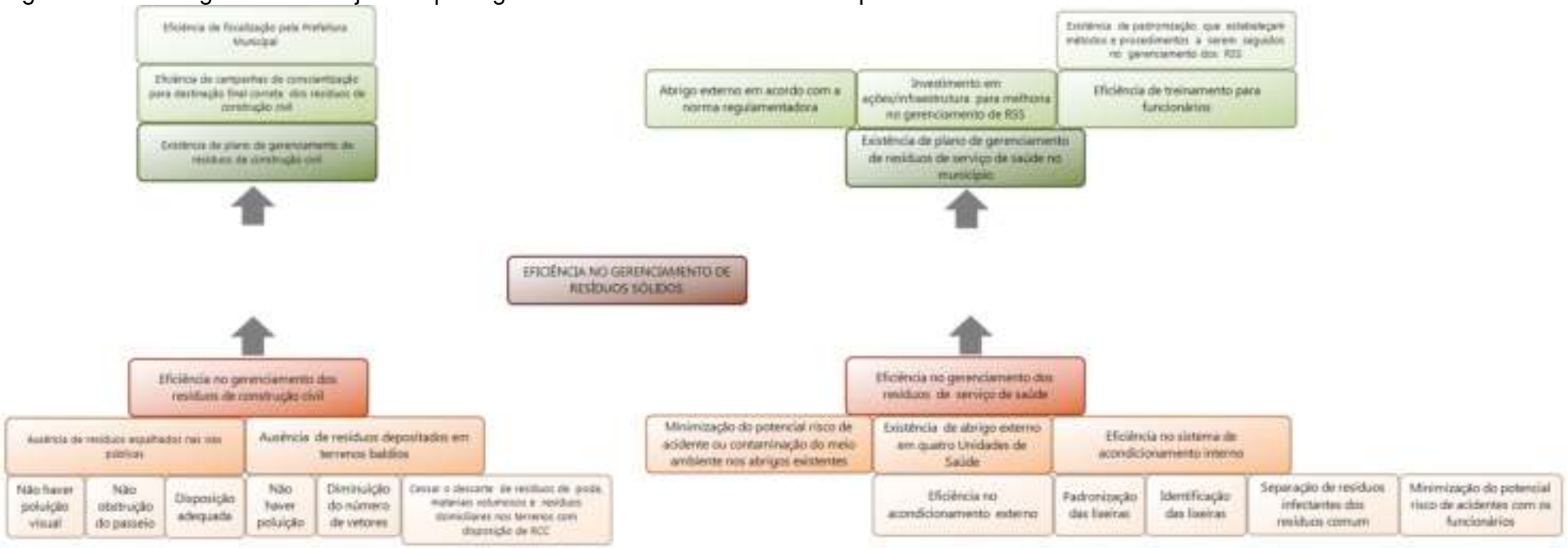
Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 17 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados aos Resíduos Sólidos Especiais.



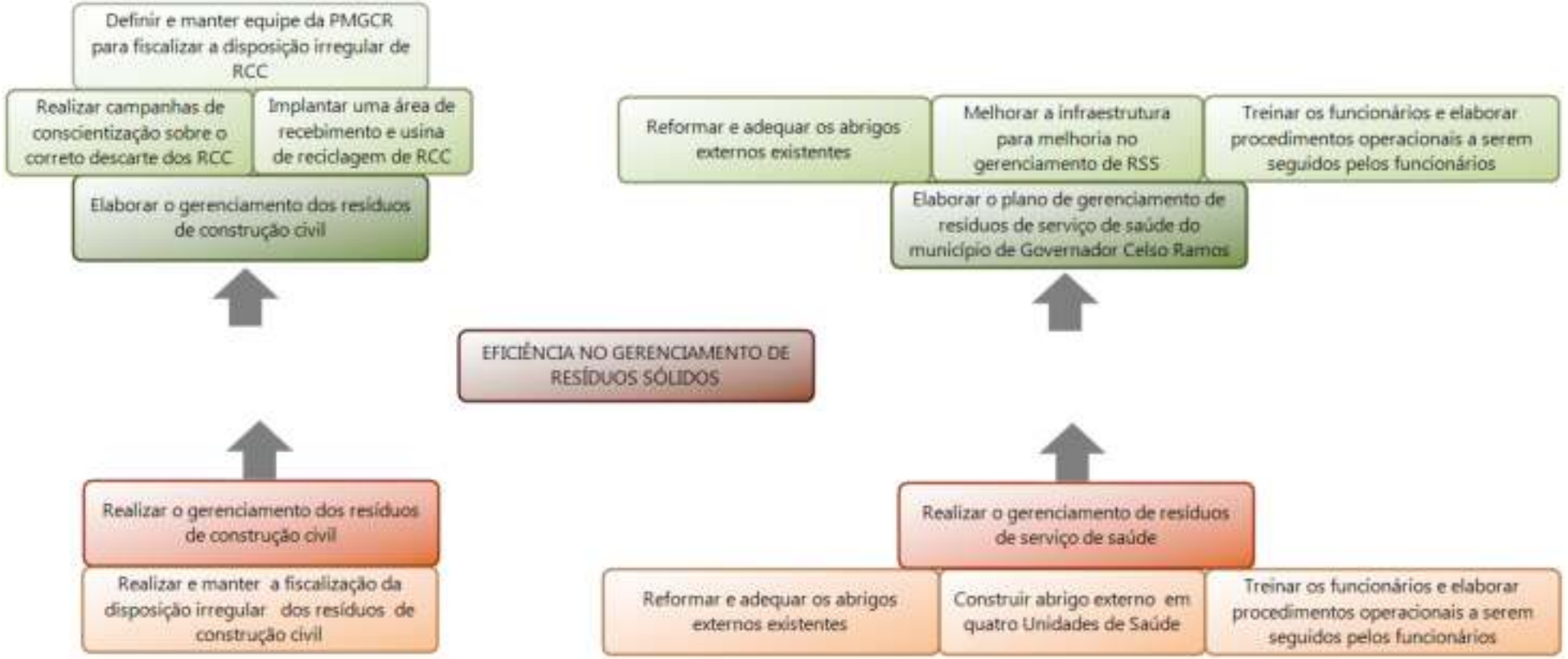
Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 18 – Fluxograma dos objetivos para gestão dos Resíduos Sólidos Especiais.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 19 – Fluxograma das ações para a gestão dos Resíduos Sólidos Especiais.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

7.4.1 Aspectos Gerais – Perspectivas para a gestão associada

A realidade de muitos municípios brasileiros é a dificuldade em gerenciar os resíduos sólidos gerados de sua competência, não dispondo de recursos suficientes e de corpo técnico capacitado. Diante deste cenário, a formação de consórcios públicos municipais pode proporcionar ganhos de escala na gestão dos resíduos e no rateio das despesas (BRASIL, 2012).

Conforme Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012) a gestão associada possibilita aos municípios a redução de custos. Conforme o governo:

> O ganho de escala no manejo de resíduos conjugado à implantação da cobrança de taxas, tarifas ou preços públicos pela prestação dos serviços, prevista na Lei de Saneamento Básico, assegura a sustentabilidade econômica da gestão, além de permitir a manutenção de um corpo técnico qualificado (BRASIL, 2012).

Para o Governo Federal, é importante que os municípios se articulem, com o intuito de construírem políticas públicas de resíduos sólidos integradas e que complementem a Política Nacional, buscando alternativas que otimizem recursos e se traduzam em oportunidades de negócios com promoção de emprego e renda e também receitas para os municípios.

O art. 14 da Lei 11.445/2007 caracteriza a prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico por:

I - Um único prestador do serviço para vários municípios, contíguos ou não;

II - Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;

III - Compatibilidade de planejamento.

No artigo 15 consta que na prestação regionalizada, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas também por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Segundo o artigo nº 18 da Lei 12.305/2010, a elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para os municípios terem acesso a recursos da União, sendo priorizados os municípios que:

- Optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano

intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos;

- Implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

No artigo 45 da mesma lei, consta que os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107/2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Este apoio é afirmado pelo Ministério do Meio Ambiente, que em material educativo distribuído em todo Brasil afirma que o Governo Federal tem privilegiado a aplicação de recursos na área de resíduos sólidos por meio de consórcios públicos, visando superar a fragilidade técnica, racionalizar e ampliar a escala no manejo dos resíduos sólidos. Conforme o governo, o planejamento é essencial. Os pequenos municípios, quando associados, podem ter um órgão preparado tecnicamente para a gestão, inclusive operando unidades de processamento de resíduos, garantindo sua sustentabilidade.

7.4.2 Modelo tecnológico e de Gestão para manejo de Resíduos Sólidos

O modelo de gestão apresentado segue o recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente, o qual privilegia a minimização da geração e o manejo diferenciado dos resíduos sólidos, com a triagem e a recuperação dos resíduos que constituem bem econômico e valor social; e a disposição final exclusivamente dos rejeitos, de forma ambientalmente correta. Considera a necessidade de inclusão social e formalização do papel dos catadores que devem trabalhar de forma legal e segura, com uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública. Além disso, o poder público fica dispensado de licitação para contratação de serviços prestados por catadores organizados em associações ou cooperativas (art. 57, Lei 11.445/2007).

A Figura 20 apresenta a ordem de prioridade que deve ser seguido pelos gestores dos resíduos sólidos.

Figura 20 – Ordem de prioridade para gestão dos resíduos sólidos, conforme Lei 12.305/2010.



Fonte: MMA/ICLEI (2012).

7.4.3 Análise de Cenários Futuros

Os cenários futuros para a gestão dos resíduos sólidos descrevem hipóteses de situações possíveis ou desejáveis, permitindo uma reflexão sobre as alternativas de futuro. São propostos com o intuito de auxiliar no planejamento estratégico das ações a serem executadas, apontando possibilidades, condicionantes, vantagens e desvantagens para cada modelo apresentado.

O principal objetivo da metodologia proposta de cenarização é apresentar, propor e indicar subsídios técnicos para a tomada de decisões por parte dos gestores públicos. Entende-se que para cada cenário pode-se estabelecer diversas condicionantes, tendo em vista a complexidade em vários aspectos da gestão dos resíduos sólidos. Para sintetizar e facilitar a compreensão são apresentadas as principais, baseados no diagnóstico e nas discussões com grupo técnico e com a população nas audiências públicas.

Para estabelecer os cenários, condicionantes foram observadas, como aspectos gerenciais, normativos, de segurança do trabalho, considerando também o preconizado no artigo 58 da Lei nº 12.305/2010, a qual determina que os planos de gerenciamento de resíduos sólidos podem prever a participação de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis no gerenciamento dos resíduos quando:

Houver cooperativas ou associações capazes técnica e operacionalmente de realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos;

II - Utilização de cooperativas e associações for economicamente viável;

III- Não houver conflito com a segurança operacional do empreendimento.

Os cenários são propostos para cada tipo de serviço, como a coleta convencional, coleta seletiva, centro de triagem, compostagem e ecopontos.

Ressalta-se que os modelos apresentados são propostos dentro de um planejamento de 20 anos, aperfeiçoando-se conforme a evolução da implantação a cada quatro anos, prazo legal máximo para realizar a atualização deste Plano.

7.4.3.1 Coleta Convencional

Buscando alternativas para a realização da coleta convencional e transporte dos resíduos no município de Governador Celso Ramos, o Quadro 2 apresenta três cenários propostos para a gestão da coleta convencional, tendo como condicionantes quem realiza, estrutura gerencial, vantagens e desvantagens do cenário, mão de obra e a responsabilidade em relação aos investimentos e aquisição de equipamentos.

Quadro 2 - Cenários propostos para a coleta convencional.

<table>
<tr><th>Condicionantes</th><th>Cenário 1</th><th>Cenário 2</th><th>Cenário 3</th></tr>
<tr><td>Quem realiza</td><td>Município</td><td>Empresa Terceirizada</td><td>Consórcio Intermunicipal</td></tr>
<tr><td>Estrutura gerencial</td><td>Município</td><td>Empresa Terceirizada</td><td>Consórcio Intermunicipal</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Vantagens</td><td>Custos reduzidos</td><td colspan="2">Otimização da equipe</td></tr>
<tr><td>Autonomia na gestão dos RSU</td><td>Controle das informações</td><td>Economia com mão de obra</td></tr>
<tr><td>Geração de empregos</td><td rowspan="2">Controle contratual e legal dos serviços prestados</td><td rowspan="2">Custo com equipamentos/maquinários e funcionários dividido entre os municípios participante do consórcio municipal</td></tr>
<tr><td>Mantimento do sistema operacional existente</td></tr>
</table>

Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Desvantagens	Falta de confiabilidade da população	Custos mais elevados	Risco de descontinuidade da política pública com o término ou cancelamento do Consórcio Intermunicipal
	Informações da gestão dos RSU não cadastradas	Risco de descontinuidade da política pública com o término ou cancelamento do contrato de prestação de serviço	Não formalização dos direitos e deveres de cada município (inadimplência)
	Risco de descontinuidade com a troca de mandato/governo	Risco de não cumprimento de contrato (prestação do serviço inadequado)	Distância entre os municípios
Mão de obra	Município	Empresa Terceirizada	Consórcio Intermunicipal
Investimentos/Equipamentos	Município	Empresa Terceirizada	Consórcio Intermunicipal

Cenário 1

Neste cenário o Município continua administrando a gestão da coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos (RSU), possuindo total autonomia do serviço, tanto para a resolução de problemas como para a proposição de soluções. Além disso, os custos são reduzidos, pois não há a margem de lucro instituída pelas empresas privadas. A geração de empregos também se torna uma vantagem para o Município.

Como principal desvantagem destaca-se a falta de cadastro por parte da prefeitura sobre as informações referentes à gestão dos RSU, ficando esses dados geralmente restritos ao conhecimento de uma pessoa do setor responsável. Outra desvantagem é o risco de descontinuidade dos serviços com a troca de mandato/governo.

Neste Cenário os funcionários atuantes na coleta e transporte RSU são integrantes do corpo de funcionários da PMGCR. Frente a este panorama, o Município deve realizar capacitação e treinamento da guarnição, disponibilizar e fiscalizar o uso dos equipamentos de proteção individual, manter os veículos nos padrões de segurança e se adequar a todas as normas e legislações específicas deste eixo.

Em relação aos investimentos, o Município é o responsável pela captação dos recursos, responsabilizando-se pela aquisição e manutenção da frota de veículos e equipamentos.

Cenário 2

Neste Cenário o Município terceiriza os serviços de coleta e transporte dos RSU. Como vantagens deste modelo cita-se a otimização/minimização da equipe, controle de informações, controle contratual e legal dos serviços prestados. Ressalta-se que dentro deste Cenário o Município deve registrar em contrato todos os parâmetros e leis a serem adotados durante o processo operacional.

Como desvantagens, podem-se citar os custos mais elevados, devido à margem de lucro adotado pelas empresas, e o risco de não cumprimento de contrato e prestação de serviço inadequado, o que acarretaria inúmeros problemas para a administração pública.

Neste modelo a empresa terceirizada controla toda a mão de obra e realiza todos os investimentos em equipamentos e veículos necessários. Salienta-se que cabe à gestão pública, neste caso, acompanhar e fiscalizar os procedimentos operacionais e o atendimento legal a todos os princípios da gestão de resíduos sólidos por parte da contratada.

Cenário 3

Neste Cenário o Município integra um Consórcio Intermunicipal, onde os serviços de coleta, transporte e estrutura gerencial dos resíduos sólidos urbanos são realizados pela equipe do Consórcio.

Os Consórcios apresentam muitos benefícios, principalmente se tratando de municípios de pequeno porte como Governador Celso Ramos, que possuem fragilidades financeiras e de gestão.

Neste contexto o Município não precisa contratar funcionários para realizar as atividades, uma vez que esta obrigação sobressai ao Consórcio. Ademais, toda a parte de investimentos e custos com equipamentos e maquinários é de responsabilidade do mesmo, o qual pode ser dividido entre os municípios integrantes ou ser buscado através de fontes de financiamento.

No entanto, pode ocorrer uma grande quantidade de inadimplência, devido a não formalização dos direitos e deveres de cada município. Além disso, o Município corre o risco com o término ou cancelamento do Consórcio.

7.4.3.2 Destinação Final

A destinação final dos resíduos sólidos se refere a distribuição dos rejeitos em aterro sanitário, observando-se as normas operacionais especificas para evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais adversos.

Contemplando o atendimento as soluções ideais, propuseram-se dois cenários potenciais para o município de Governador Celso Ramos (adotar Quadro 3).

Ressalta-se que não foram apontadas áreas para disposição final de resíduos sólidos urbanos e aterro de resíduos sólidos de construção civil e resíduos inertes dentro do Município, pois este informou que não possui locais favoráveis para este fim.

Entretanto enfatiza-se a importância do poder público realizar estudo para verificação de viabilidade econômica e técnica para implantação dessas áreas. Além disso, deve-se levar em conta as diretrizes determinadas no plano diretor (Lei nº 389 de 19 de julho de 1996).

Conforme Monteiro (2001) a seleção de um lugar adequado para a localização de uma unidade de tratamento, processamento e disposição final dos resíduos sólidos, depende de alguns critérios. Alguns parâmetros excluem absolutamente a possibilidade de construção em uma área determinada. Outros têm que ser considerados como fatores negativos, quando se avalia a situação de um local, especialmente, os estudos relacionados à hidrologia, geologia, geotecnia, principalmente, quando seleciona-se uma área para aterro sanitário.

Em relação a implantação de aterro de resíduos inertes, deve-se considerar os critérios estabelecidos na NBR 15.113/2004.

Na fase da seleção das áreas deve-se ter sempre em vista a importância das características dos meios físicos, biótico e socioeconômico da área para instalação das unidades de resíduos. Uma área adequada significa menores riscos ao meio ambiente e à saúde pública, mas, fundamentalmente, significa menores gastos com preparo, operação e encerramento. Deste modo, escolhendo uma boa área, a Prefeitura estará prevenindo-se contra os efeitos da poluição dos solos e das águas subterrâneas, além de eventuais transtornos decorrentes de oposição popular e elevados custos futuros para operação e encerramento do local (D'Almeida; Vilhena, 1995).

A construção de um aterro sanitário deve atender ao disposto nas NBR: NBR 15849 de 2010 - Resíduos sólidos urbanos – aterros sanitários de pequeno porte – diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento; NBR 8419 de 1992 - apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos; NBR 13896 de 1997 - Aterro de resíduos não perigosos – critérios para projeto, implantação e operação. Além de atender aos requisitos solicitados pelo órgão ambiental licenciador.

Em relação à implantação de aterro de resíduos inertes, deve-se considerar os critérios estabelecidos na NBR 15.113/2004.

Quadro 3 - Cenários propostos para a destinação final.

Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2
Quem realiza	Consócio intermunicipal	Empresa Terceirizada
Estrutura gerencial	Consócio intermunicipal	Empresa Terceirizada
Vantagens	Menor custo para destinação final	Otimização de funcionários
	Otimização de funcionários	Controle das informações
	Controle contratual e legal dos serviços prestados	Controle contratual e legal dos serviços prestados
Desvantagens	Encerramento do consórcio	Custos mais elevados
	Risco de descontinuidade com a troca de governo	Risco de descontinuidade da política pública com o término ou cancelamento do contrato de prestação de serviços

Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2
		Risco de não cumprimento de contrato (prestação do serviço inadequado)
Mão de obra	Consócio intermunicipal	Empresa Terceirizada
Investimentos/ Equipamentos	Consócio intermunicipal	Empresa Terceirizada

Cenário 1

Neste cenário o Município integra um consórcio intermunicipal, onde Municípios próximos constroem um aterro sanitário que receberá o rejeito produzido pelos Municípios integrantes deste.

Nesse contexto tem-se a vantagem da diminuição de custos com a destinação final, bem como o acompanhamento das atividades e participação na tomada de decisões relacionadas à operacionalização e melhoria continuada do aterro sanitário.

Entretanto um dos Municípios participantes terá que ceder uma área para construção do aterro, bem como com o fechamento deste ficará com um passivo ambiental.

Cenário 2

Nessa alternativa todo o rejeito coletado é destinado a empresa terceirizada a qual é responsável por toda operacionalização, administração e controle ambiental do aterro sanitário.

Sobretudo dentro deste panorama corre-se o risco de paralização do sistema com o fechamento ou venda do aterro sanitário, ou ainda com paralização dos funcionários.

Atualmente, este Cenário é adotado por Governador Celso Ramos.

7.4.3.3 Coleta Seletiva e Centro de Triagem

A implantação da coleta seletiva dentro de um município tange conjuntamente com a estruturação de um centro de triagem para realização do processo de separação dos materiais. Este modelo tende a impactar diretamente na redução da exploração de matérias primas renováveis e não renováveis, diminuição

dos gastos dentro dos processos produtivos, minimização dos custos com destinação final dos resíduos em aterro sanitário e aumento da vida útil deste.

Fundamentado nas previsões que devem constar no gerenciamento dos resíduos sólidos e embasado no artigo 36 da Lei nº 12.305/2010, que fortalece a inclusão social das pessoas de baixa renda, criou-se para o município de Governador Celso Ramos cenários ideais que devem contemplar a coleta seletiva.

O Quadro 4 apresenta cinco cenários de gestão, de acordo com o que foi solicitado pela população nas audiências públicas e o que pode ser viável tecnicamente.

A avaliação do cenário que melhor se adequar ao Município deve ser realizada pelos gestores dos serviços de manejo de resíduos, avaliando os prós e contras das opções detalhadas abaixo.

Quadro 4 - Cenários propostos para a coleta seletiva e central de triagem.

<table>
<tr><th>Condicionantes</th><th>Cenário 1</th><th>Cenário 2</th><th>Cenário 3</th><th>Cenário 4</th><th>Cenário 5</th></tr>
<tr><td>Quem realiza</td><td>O Município realiza a coleta seletiva e implanta um Centro de Triagem através da formação de cooperativa ou associação de catadores</td><td>O Município realiza a coleta dos materiais recicláveis e vende para empresa terceirizada</td><td>Empresa terceirizada realiza a coleta seletiva e opera a Central de Triagem</td><td>O Município realiza a coleta seletiva e integra um Consórcio Intermunicipal para operar a Central de Triagem</td><td>O Consórcio Intermunicipal realiza a coleta seletiva e opera a Central de Triagem</td></tr>
<tr><td>Estrutura gerencial</td><td>Prefeitura em parceria com cooperativa ou associação de catadores</td><td>Prefeitura e Empresa Terceirizada</td><td>Empresa Terceirizada</td><td>Prefeitura e Consórcio Intermunicipal</td><td>Consórcio Intermunicipal</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Vantagens</td><td>Integra no processo de coleta seletiva pessoas de baixa renda e catadores do Município</td><td>Economia com investimentos em equipamentos</td><td>Controle das informações</td><td colspan="2">Centralização das informações de resíduos coletados e resíduos aproveitados</td></tr>
<tr><td>Economia com mão de obra</td><td colspan="2">Otimização da equipe</td><td colspan="2">Maior controle operacional e auxílio técnico dos gestores do Consórcio as cooperativas ou associações de catadores</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Condicionantes</th><th>Cenário 1</th><th>Cenário 2</th><th>Cenário 3</th><th>Cenário 4</th><th>Cenário 5</th></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td>Priorização na obtenção de recursos</td><td rowspan="2">Controle das informações</td><td>Controle contratual e legal dos serviços prestados</td><td colspan="2">Economia com implantação, manutenção e gestão dos resíduos recicláveis</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Adequação das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)</td><td rowspan="3">Padronização dos procedimentos operacionais</td><td colspan="2">Otimização da equipe</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Controle contratual e legal dos serviços prestados</td><td colspan="2">Minimização dos riscos e impactos ambientais</td></tr>
<tr><td colspan="2">Favorecimento de tecnologias mais avançadas</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Desvantagens</td><td>Falta de confiabilidade da população quanto aos serviços prestados pelo Município</td><td colspan="2">Risco de descontinuidade dos serviços com o término ou cancelamento do contrato de prestação de serviços</td><td colspan="2">Risco de descontinuidade da política pública com o término ou cancelamento do Consórcio Intermunicipal</td></tr>
<tr><td>Elevado custo inicial para a compra dos equipamentos</td><td colspan="2" rowspan="3">Falta de inclusão social de pessoas de baixa renda e catadores do Município</td><td colspan="2">Não formalização dos direitos e deveres de cada município (inadimplência)</td></tr>
<tr><td>Quando não há comprometimento e auxílio dos gestores públicos a cooperativa ou associação de catadores enfrentam problemas de gestão</td><td colspan="2">Distância entre os Municípios</td></tr>
<tr><td>Elevado custo com manutenção e combustível dos veículos</td><td colspan="2">A possível não adesão dos catadores devido à localização da Central de Triagem</td></tr>
<tr><td>Mão de obra</td><td>Cooperativa ou associação de catadores com auxílio/supervisão da equipe técnica da Prefeitura</td><td>Prefeitura e Empresa Terceirizada</td><td>Empresa Terceirizada</td><td>Prefeitura e Consórcio Intermunicipal</td><td>Prefeitura e Consórcio Intermunicipal</td></tr>
<tr><td>Investimentos/Equipamentos</td><td>Cooperativa ou associação de catadores investem conforme</td><td>Prefeitura e Empresa Terceirizada</td><td>Empresa Terceirizada</td><td>Prefeitura e Consórcio Intermunicipal</td><td>Prefeitura e Consórcio Intermunicipal</td></tr>
</table>

Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
	arrecadação e Prefeitura capta recursos através de projetos				

Cenário 1

No Cenário 1 propõe-se que o Município realize a coleta seletiva e opere a Central de Triagem, através da criação de uma cooperativa ou associação de catadores. Este modelo fortalece o trabalho dos catadores do Município e proporciona opções de trabalho e renda, seguindo as diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Este é um cenário possível pensando-se a médio e longo prazo, através do crescimento da população.

Deverá ser previsto a construção de um local adequado para instalação do Centro de Triagem, bem como os equipamentos necessários – esteira, tulha, prensa, entre outros, além do licenciamento ambiental do local e outras autorizações que se fizerem necessárias. Para isso, a prefeitura deve elaborar projetos e solicitar recursos junto ao governo, e trabalhar para reunir e capacitar os catadores.

Deve-se ressaltar que fica sob a responsabilidade da prefeitura captar recursos para a estruturação do Centro de Triagem, bem como dar suporte a cooperativa ou associação na parte administrativa, financeira e técnica, além de capacitá-los e gerir os conflitos internos.

Como dificuldade a ser encontrada, ressalta-se o elevado custo para a compra dos equipamentos, manutenção e combustível dos veículos. Além disso, deverá haver um grande comprometimento e auxílio dos gestores públicos, caso contrário, a cooperativa ou associação de catadores poderá enfrentar problemas de gestão.

Cenário 2

Neste Cenário propõe-se que o Município realize a coleta seletiva e venda dos resíduos recicláveis para empresa de reciclagem.

Conforme supracitado no Cenário 1, a Prefeitura detém a responsabilidade administrativa e financeira do processo de coleta e transporte dos resíduos recicláveis, no entanto, após o encaminhamento dos mesmos, todos os procedimentos, custos e investimentos competem a empresa terceirizada. Ressalta-

se que mesmo terceirizando o serviço, o Município possui responsabilidade sobre a correta destinação dos resíduos. Sendo assim, é de suma importância que seja exigido o cumprimento de todas as legislações legais e ambientais, bem como o acompanhamento periódico da empresa de reciclagem.

Neste Cenário as desvantagens estão associadas ao risco de descontinuidade dos serviços com o término ou cancelamento do contrato de prestação de serviços e a falta de inclusão social de pessoas de baixa renda e catadores do Município.

Cenário 3

No Cenário 3 propõe-se a terceirização dos serviços de coleta e transporte dos materiais recicláveis e a operacionalização da Central de Triagem. Neste contexto, o Município se exime da operacionalização dos serviços, pagando assim pela realização deste. No entanto, é de suma importância que a equipe municipal responsável pelo sistema de gerenciamento de resíduos sólidos acompanhe e fiscalize o cumprimento de todos os procedimentos operacionais, a fim de garantir a qualidade da coleta seletiva.

Esse modelo de gestão tem como vantagem o controle e centralização das informações, a otimização da equipe e o controle contratual e legal dos serviços prestados.

Como desvantagens ressaltam-se o risco de não cumprimento das cláusulas do contrato e a descontinuidade dos serviços com o término ou cancelamento do contrato de prestação de serviço. A possível falta de inclusão social de catadores e pessoas de baixa renda do Município no processo de coleta seletiva, como determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos se apresenta como outra desvantagem, já que os mesmos podem ser contratados pela empresa terceirizada, porém, perderão a autonomia sobre o serviço de coleta, triagem e venda de materiais, tornando-os apenas empregados da empresa contratada, o que vem a desmotivar a integração destes no processo.

Enfatiza-se neste Cenário a necessidade de adequação do modelo de gestão conforme diretrizes dos governos municipais, estaduais e federais, incentivando o trabalho dos catadores na Central de Triagem, da melhor forma possível.

Cenário 4

Neste Cenário o setor responsável pela gestão dos resíduos sólidos gerencia o processo de coleta seletiva dentro do Município, o qual será executado com equipamentos e funcionários da mesma. Já o processo de triagem dos resíduos recicláveis é realizado por um Consórcio Intermunicipal, ou seja, o município de Governador Celso Ramos pode consolidar em parceria com municípios vizinhos um Consórcio para compartilhar uma Central de Triagem.

Têm-se como vantagens a redução dos gastos com investimentos em equipamentos e construção de um galpão, bem como a economia com a mão de obra. Entretanto, há o risco de descontinuidade com o término do Consórcio e consequentemente paralização dos serviços.

A distância entre Governador Celso Ramos e o Centro de Triagem, caso este não esteja localizado no território do município, pode ser uma dificuldade encontrada pela gestão pública, pois dependendo da localização do galpão e a situação das vias de acesso, custos altos com combustível e manutenção dos caminhões podem ser encontrados. A distância também poderá comprometer a integração dos catadores do Município no processo de coleta seletiva, já que muitos não terão meios de ir até o Centro de Triagem e outros não se motivarão a trabalhar fora de seu Município.

Conforme mencionado no Cenário 3, a não formalização dos direitos e deveres de cada município com as suas respectivas penalidades (inadimplência) é uma desvantagem já que pode vir a comprometer todo o sistema de gestão dos resíduos de coleta seletiva.

Cenário 5

No Cenário 5 o Município integra um Consórcio Intermunicipal para realizar a coleta seletiva e operar a Central de Triagem.

Este modelo apresenta como vantagens a centralização dos resíduos coletados, maior controle operacional e auxilio técnico dos gestores do Consórcio as cooperativas ou associações, a divisão das despesas com os municípios participantes, a otimização da equipe e a economia com implantação, manutenção e gestão dos resíduos recicláveis. Além disso, a união dos municípios permite a

minimização dos riscos e impactos ambientais e favorece o uso de tecnologias mais avançadas devido à divisão dos investimentos.

Outra vantagem, é que por meio dos Consórcios, as cooperativas ou associações de catadores tem a possibilidade de receber maior apoio técnico de gestão, em comparação quando implantadas pelos municípios. Ressaltando também, o apoio social aos catadores e pessoas de baixa renda que, geralmente, são integradas no processo de coleta e triagem dos materiais recicláveis, o que vem a contribuir com o bom funcionamento do Centro de Triagem.

Assim como o Cenário 4, a distância entre o Município e o Centro de Triagem, caso este não esteja localizado no território do Município, pode ser uma dificuldade encontrada pela gestão pública. A distância também poderá comprometer a integração dos catadores do Município. Além disso, a não formalização dos direitos e deveres de cada município pode caracterizar-se como uma desvantagem, pois pode comprometer todo o sistema de gestão devido às inadimplências.

7.4.3.3.1 Logística Operacional da Coleta Seletiva

O Quadro 5 apresenta três cenários propostos para a logística operacional da coleta seletiva, tendo como condicionantes a forma de execução, acondicionamento e disposição para coleta, acondicionamento dos resíduos, frequência, vantagens, desvantagens e mão-de-obra.

Quadro 5 - Cenários propostos para a logística operacional da coleta seletiva.

Coleta Seletiva – Logística operacional			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Forma de execução, acondicionamento e disposição para coleta	Coleta porta a porta nos coletores já existentes nas residências em dias diferenciados da coleta convencional	Prefeituras disponibilizam coletores coletivos (LEV– Locais de Entrega Voluntária) para recicláveis	Coleta porta a porta nos coletores já existentes nas residências
Acondicionamento dos resíduos	Sacolas utilizadas comumente pela população	Coletores coletivos instalados pelos municípios por tipologia (podem ser contêineres) (LEV)	Distribuição de sacos e sacolas específicas para a coleta seletiva
Frequência	Dias alternados com a coleta convencional	Conforme capacidade dos coletores	Pode ocorrer nos mesmos dias da coleta

Coleta Seletiva – Logística operacional			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
			convencional
Vantagens	Dispensa o transporte por parte do usuário dos resíduos até o local da coleta, permitindo maior participação	A instalação de LEV dá maior visibilidade ao programa de coleta seletiva	Torna fácil a identificação dos materiais recicláveis
	Mantêm a mesma relação existente para a coleta convencional entre o serviço público de manejo de resíduos sólidos e o usuário	Aglutinam os moradores e associações comunitárias no seu entorno promovendo maior sensibilização e mobilização dos beneficiários	Agiliza o processo de coleta seletiva por parte dos coletores
	Permite correção da segregação mais de perto pela possibilidade de contato direto do agente da coleta com o morador	Melhora a qualidade do material triado na fonte	
	Permite medir a adesão da população ao programa, identificando as adesões	A própria população, suficientemente motivada, deposita seus materiais recicláveis em pontos predeterminados pela administração pública, onde são acumulados para remoção posterior	Cria um vínculo entre o usuário do programa de coleta seletiva e a prestadora do serviço de coleta
	Simplifica os procedimentos para a coleta seletiva por parte da população	Estimula novos hábitos para a população	Facilita a coleta seletiva e inibe a ação de catadores autônomos
	Não demanda maiores investimentos em coletores maiores e sacolas especiais	Custos menores com combustível, reduzindo a rota de coleta	
Desvantagens	Os custos de transporte são mais elevados e a produtividade por quilômetro percorrido é muito baixa.	Facilita ação de catadores autônomos, prejudicando a cooperativa ou associação	Aumenta os custos operacionais (transporte e sacos/sacolas específicas)
	Maior risco dos resíduos orgânicos serem misturados aos recicláveis	Requer maior mobilização social e divulgação pelas dificuldades pela falta de conhecimento por parte da população	Dificuldades pela falta de conhecimento por parte da população
	Se não houver participação da população e divulgação das datas e horários da	Maior custo com instalação e manutenção de coletores e locais de entrega voluntária	Maior risco de não ter continuidade da coleta

Coleta Seletiva – Logística operacional			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
	coleta seletiva podem ser coletados os resíduos orgânicos junto aos recicláveis, prejudicando o trabalho de triagem dos catadores	Risco de haver menor número de coletores do que o necessário por falta de recursos financeiros por parte da prefeitura	
Mão de obra	Cooperativa ou associação de catadores ou contratados	Cooperativa ou associação de catadores ou contratados	Cooperativa ou associação de catadores ou contratados

Cenário 1

No Cenário 1 propõe-se que o Município realize a coleta seletiva porta a porta nas residências em dias alternados da coleta convencional. Os mesmos devem ser armazenados em sacolas plásticas utilizadas comumente pela população (sacolas de supermercados).

Como vantagem, há a maior participação da população, tendo em vista que esse modelo dispensa o transporte dos resíduos por parte do usuário até o local da coleta, mantém a mesma relação existente para a coleta convencional e não demanda investimentos em coletores e sacolas especiais.

Para o Município esse Cenário apresenta custos mais elevados, tendo em vista os altos investimentos com transporte e pequena produtividade por quilômetro percorrido. Além disso, se não houver uma participação efetiva da população e divulgação das datas e horários da coleta seletiva, os resíduos orgânicos podem ser colocados junto aos recicláveis, prejudicando o trabalho de triagem dos catadores e não tornando o Programa eficiente.

Cenário 2

O referido Cenário propõe que o Município disponibilize Locais de Entrega Voluntária (LEV) para os recicláveis. Nesta situação, a população deposita seus resíduos recicláveis em pontos predeterminados pela administração pública, onde são acumulados para remoção posterior, conforme a capacidade dos coletores.

Este modelo apresenta maior visibilidade ao programa de coleta seletiva, devido à instalação de pontos de entrega, melhora a qualidade do material triado na fonte, reduz custos com combustível e estimula novos hábitos para a população.

No entanto, o sistema pode prejudicar a cooperativa ou associação de catadores existente, devido a fácil ação de catadores autônomos. O modelo exige maior mobilização social e divulgação pelas dificuldades na falta de conhecimento por parte da população e maior custo com instalação e manutenção de coletores e LEV, o que pode levar a um número insuficiente de coletores e LEV.

Cenário 3

No Cenário 3 propõe-se que o Município realize a coleta seletiva porta a porta nas residências, podendo ocorrer nos mesmos dias da coleta convencional, porém com um caminhão preparado e identificado para a coleta seletiva. No entanto, para diferenciar da coleta convencional, os resíduos recicláveis devem ser armazenados em sacos e/ou sacolas específicas.

Como vantagem desse modelo, há a maior agilidade no processo de coleta, tendo em vista a fácil identificação dos materiais recicláveis por parte dos coletores. A identificação dos resíduos recicláveis permite uma melhora significativa na qualidade do material triado na fonte, tendo em vista que não será enviado para a Central de Triagem resíduos não identificados como recicláveis.

No entanto, esse modelo apresenta custos operacionais mais elevados, devido aos altos investimentos com transporte e sacos/sacolas especiais. Os investimentos possibilitam a não continuidade do Programa.

7.4.3.4 Centro de Compostagem

A compostagem é a decomposição aeróbia dos resíduos orgânicos de origem animal ou vegetal - através de processos físicos, químicos e biológicos – promovido por uma colônia mista de microorganismos na presença de oxigênio e, portanto, precisa de condições físicas e químicas adequadas para levar à formação de um produto de boa qualidade. Como resultado deste processo, obtém-se um condicionador orgânico denominado de composto, popularmente e erroneamente chamado de “fertilizante” (BARROS, 2012).

Associado a outros programas que estimulem a agricultura familiar e a implementação de hortas domésticas, os nutrientes produzidos podem ser utilizados em jardins, hortas, substratos para plantas e na adubação de solo para produção agrícola em geral, devolvendo à terra os nutrientes que necessita, aumentando sua

capacidade de retenção de água, permitindo o controle de erosão e evitando o uso de fertilizantes sintéticos.

Com a utilização deste método e a produção do composto, reduz-se a quantidade de matéria orgânica disposta em aterros, diminuindo os custos com transporte e disposição adequada, volume de chorume e metano produzidos e proporcionando o aumento da vida útil do aterro.

Além de restos de comida presente nos resíduos sólidos urbanos, podem ser compostados também restos de lavouras e capineiras, estercos de animais, aparas de grama, folhas, galhos, resíduos de agroindústrias, como: restos de abatedouros, cama de aviário, tortas e farinha de ossos. Já, carne, peixe, lacticínios, gorduras, queijo, manteiga, excrementos de animais, resíduos de jardim tratados com pesticidas, plantas doentes ou infestadas com insetos, cinzas de carvão, têxteis, tintas, pilhas, vidro, metal, óleo, couro, plástico e medicamentos não devem ser utilizados para fazer compostagem.

O artigo 36 da Lei nº 12.305/2010 determina que no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado o plano de gestão integrada de resíduos sólidos, implantar compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.

De acordo com os dados levantados, Governador Celso Ramos apresentou uma geração média mensal em 2014 de 421,59 toneladas de resíduos e, conforme estudo de composição gravimétrica realizado, 25% dos resíduos gerados correspondem a fração orgânica, correspondendo a 105,40 toneladas mensais de resíduos orgânicos. Essa quantidade de resíduo através da compostagem podem virar um composto rico para a agricultura e diminuir os gastos com disposição final em aterro sanitário pela prefeitura.

Para atendimento da Lei nº 12.305/10, o Município de Governador Celso Ramos deve implantar um Centro de Compostagem para tratar corretamente os resíduos orgânicos gerados.

Conforme MMA (2010), as vantagens na adoção de sistema de reciclagem orgânica de resíduos sólidos urbanos (industrial e doméstico) e rurais são:

No processo de decomposição em compostagem ocorre somente a formação de CO_2, H_2O e biomassa (húmus). O processo de fermentação, na presença de oxigênio (aeróbico), permite que não ocorra a formação do gás metano (CH_4), considerado muito mais agressivo e nocivo ao meio ambiente do que o gás carbônico, em termos de aquecimento global;

- Redução do lixo destinado a aterro e consequente economia com os custos de disposição e aumento de sua vida útil;
- Revalorização e aproveitamento agrícola da matéria orgânica;
- Reciclagem de nutrientes para o solo;
- Eliminação de patógenos devido à alta temperatura atingida no processamento;
- Economia no tratamento de efluentes.

Conforme modelo de planejamento indicado pelo MMA (2010), para implantar a compostagem deve-se atentar para duas etapas: planejamento e implantação.

A etapa de planejamento compreende:

- Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados;
- Definição de objetivos e metas para a compostagem (de curto, médio e longo prazos);
- Definição de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas traçadas;
- Definição da estrutura física e gerencial necessária;
- Programas e ações de capacitação técnica e de educação ambiental voltados para sua implementação e operacionalização da compostagem;
- Investimentos necessários e sistema de cálculo dos custos da atividade de compostagem dos resíduos orgânicos, bem como a forma de cobrança;

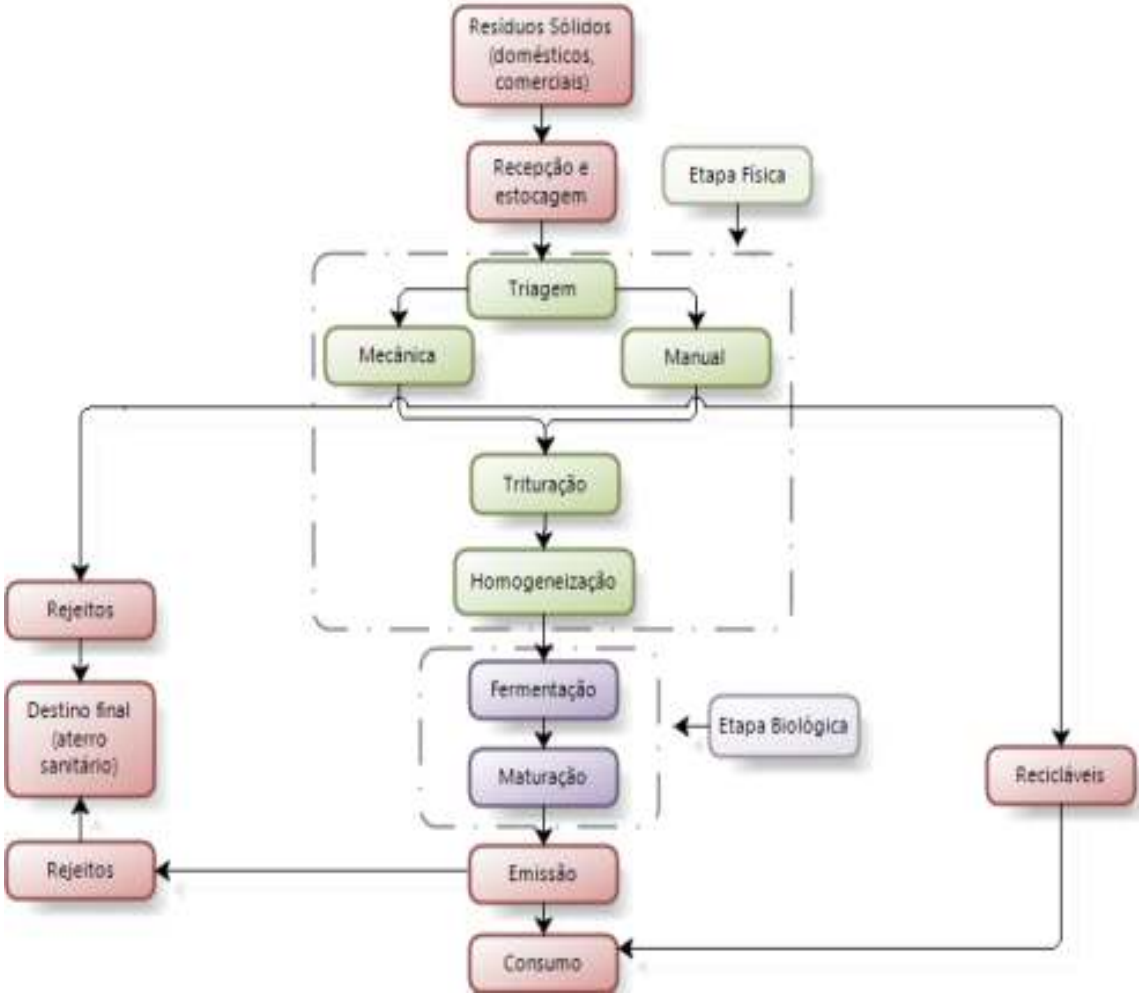
- Sistema de monitoramento e avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas, por meio de indicadores de desempenho operacional e ambiental;
- Ações para emergências e contingências.

A etapa de implantação compreende:

- Elaboração de projetos;
- Realização de obras;
- Aquisição de equipamentos e materiais;
- Sensibilização e mobilização dos geradores;
- Capacitação das equipes envolvidas;
- Articulação de parcerias;
- Negociação para venda do composto;
- Operação da coleta diferenciada;
- Operação das unidades.

De acordo com Barros (2012), o processo de tratamento ocorre em duas fases distintas, a física e a biológica. A etapa física consiste no preparo dos resíduos (triagem, trituração e homogeneização), resultando no composto cru e; a biológica é a fase onde ocorre a degradação e a digestão microbiológica, resultando no composto curado (bioestabilizado). As duas etapas estão apresentadas e descritas no fluxograma abaixo da Figura 21.

Figura 21 - Etapas física e biológica do processo de tratamento de compostagem.

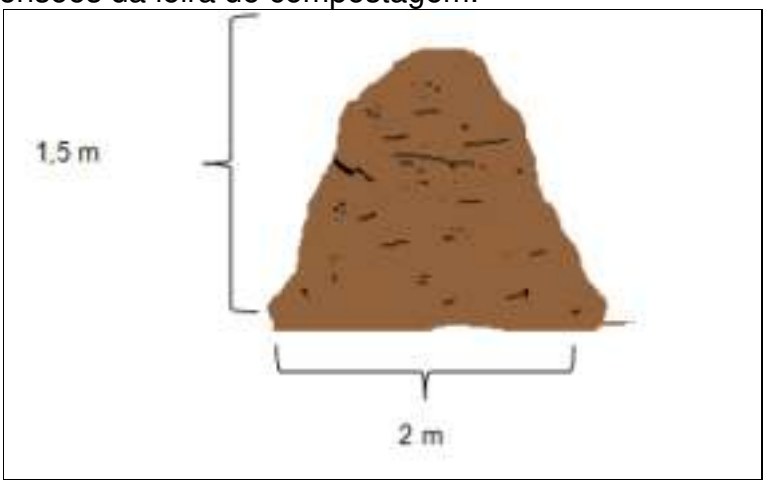


Fonte: BARROS, 2012.

A recepção/estocagem deve ser realizada em piso pavimentado (concreto ou massa asfáltica), preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área.

A disposição da matéria orgânica no pátio deve formar uma leira triangular com diâmetro entre 1,5 a 2,0m e altura em torno de 1,6m. O formato das leiras é mostrado na Figura 22 abaixo.

Figura 22 - Dimensões da leira de compostagem.



No dimensionamento do pátio, deve-se prever espaço entre as leiras para circulação de caminhões, pás carregadeiras ou máquinas de revolvimento, e também áreas para estocagem do composto orgânico pronto.

A etapa de triagem é realizada para separar o material a ser compostado dos demais materiais, podendo ocorrer de forma manual e/ou mecânica; a trituração tem como objetivo diminuir o tamanho das partículas, aumentando sua área superficial e acelerando o tempo/processo de decomposição.

O processo de homogeneização e degradação acontece nas leiras e/ou montes. A fase de digestão aeróbia dura algumas semanas, a temperatura varia entre 55 e 70°C e a umidade entra 40 e 60%.

A cura é obtida através da maturação onde a matéria atinge a humificação. Nos processos aeróbios, esta fase dura entre 60 e 120 dias; nos processos anaeróbios, dura mais de 180 dias.

7.4.3.4.1 Rotina de operação

A rotina de operação do centro de compostagem requer procedimentos diários, mensal, semestral ou anual. Abaixo, seguem os procedimentos:

Procedimentos diários

- Fazer uso rigoroso de EPI. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais, e trocar os uniformes a cada dois dias, ou antes, se necessário;

- Verificar a umidade das leiras. Havendo excesso de umidade, adicionar palha ou materiais fibrosos, cobrindo-as com uma camada fina de composto maturado e, em período chuvoso, com lona. Se o material estiver muito seco, adicionar água;
- Identificar as leiras até os 120 dias de compostagem, com placas numeradas;
- Ler e anotar a temperatura diária das leiras durante a fase de degradação ativa (90 dias) e durante a fase de maturação (30 dias), até completar o ciclo de 120 dias de compostagem;
- Promover a aeração a cada reviramento (a cada três dias). Se o material estiver muito compactado, adicionar material fibroso, aumentando os vazios;
- Retirar durante os reviramentos os inertes presentes nas leiras;
- Atentar para a presença dos nutrientes essenciais ao processo;
- Garantir o tamanho de até 5 cm das partículas a compostar;
- Eliminar as moscas, cobrindo as leiras novas com uma camada de composto maturado e dedetizando as canaletas;
- Impedir o armazenamento de resíduos e sucatas no pátio;
- Retirar qualquer vegetação produzida nas leiras.

Procedimentos mensais

- Limpar os ralos e as canaletas de drenagem;
- Verificar as condições de impermeabilização do piso do pátio e das juntas de dilatação;
- Testar o funcionamento e substituir, caso necessário, a torneira e a mangueira que abastecem o pátio de compostagem.

Procedimentos semestral ou anual

- Promover a poda da vegetação no entorno do pátio de compostagem a fim de evitar qualquer sombreamento.

A Figura 23 apresenta as etapas do funcionamento de um pátio de compostagem.

Figura 23 – Etapas de funcionamento de um centro de compostagem.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

O Quadro 6 apresenta três cenários propostos para a gestão do Centro de Compostagem, tendo como condicionantes quem realiza, estrutura gerencial, vantagens e desvantagens do cenário, mão de obra e a responsabilidade em relação aos investimentos e aquisição de equipamentos.

Quadro 6 - Cenários propostos para a gestão do Centro de Compostagem.

Compostagem			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Quem realiza	Implantação de uma unidade de processamento de resíduos orgânicos	Implantação de uma unidade de processamento de	Compostagem doméstica e/ou comunitária

<table>
<tr><th colspan="4">Compostagem</th></tr>
<tr><td>Condicionantes</td><td>Cenário 1</td><td>Cenário 2</td><td>Cenário 3</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>resíduos orgânicos através de Consórcio Intermunicipal</td><td></td></tr>
<tr><td>Estrutura gerencial</td><td>Prefeitura</td><td>Consórcio Intermunicipal</td><td>Prefeitura</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Vantagens</td><td colspan="2">Redução de custos com disposição final no aterro</td><td>Redução do volume e resíduos orgânicos coletados</td></tr>
<tr><td>Utilização do composto na jardinagem das praças públicas e na agricultura familiar</td><td>Redução de custos para rateamento entre as Prefeituras</td><td rowspan="2">Difusão e resgate de técnicas simples de valoração da fração orgânica</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Não há gasto com transporte até o aterro sanitário</td><td>Centralização dos procedimentos, diminuindo erros operacionais</td></tr>
<tr><td>Minimização dos riscos e impactos ambientais</td><td rowspan="2">Utilização do composto produzido em hortas e jardins e na agricultura familiar</td></tr>
<tr><td>Favorecimento da adoção de tecnologias mais avançadas</td></tr>
<tr><td colspan="3">Aumento da vida útil do aterro sanitário</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Desvantagens</td><td>Maior custo para a prefeitura</td><td rowspan="2">Disponibilizar área próxima ao aterro para construção de um centro de valorização da fração orgânica</td><td rowspan="5">Disponibilidade de tempo e espaço junto às hortas domésticas para confecção de leiras</td></tr>
<tr><td>Dificuldade em encontrar área disponível</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Adquirir área e implantar Usina/Central de Compostagem</td><td>Risco de descontinuidade da política pública com o término ou cancelamento do Consórcio</td></tr>
<tr><td>Distância entre os municípios do Consórcio</td></tr>
<tr><td>Não formalização dos direitos e deveres de cada Município (inadimplência)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Necessidade de capacitação, treinamento e orientação sobre o processo de compostagem</td></tr>
<tr><td>Mão de obra</td><td>Prefeitura</td><td>Consórcio Intermunicipal</td><td>Cada gerador em sua residência</td></tr>
<tr><td>Investimentos/ Equipamentos</td><td>Prefeitura</td><td>Consórcio Intermunicipal</td><td>Solução tecnológica simples de baixo custo</td></tr>
</table>

Cenário 1

No Cenário 1 o Município é o responsável por implantar uma Unidade de Processamento de Resíduos Orgânicos. A presença da Unidade de Compostagem no Município reduziria os custos com transporte e disposição final dos resíduos orgânicos em aterro sanitário, o que acarretaria no aumento da vida útil do mesmo. Ainda cabe destacar que o composto gerado pode ser utilizado nas praças públicas e na agricultura familiar.

Entre as dificuldades está a de o Governo Municipal encontrar um local adequado para a instalação da Unidade, bem como, arcar com todos os custos gerados para a implantação e operacionalização do sistema. Também seria de responsabilidade da prefeitura a contínua capacitação, treinamento e orientação dos envolvidos sobre o processo de compostagem.

Cenário 2

Neste Cenário a Unidade de Processamento de Resíduos Orgânicos é implantada em parceria com outros municípios (Consórcio Intermunicipal).

Este modelo apresenta como vantagem à centralização dos procedimentos, maior controle operacional, a divisão das despesas com os municípios participantes, a diminuição dos custos com aterro sanitário e o consequente aumento da vida útil do aterro sanitário (menor quantidade de resíduos enviados para o aterro). Além disso, a união dos municípios permite a minimização dos riscos e impactos ambientais e favorece o uso de tecnologias mais avançadas, devido à divisão dos custos de investimentos.

Entretanto, há o risco de descontinuidade com o término do Consórcio e consequentemente paralização dos serviços.

A distância entre o Município e o Centro de Compostagem, caso este não esteja localizado no território do Município, pode ser uma dificuldade encontrada pela gestão pública, pois dependendo da localização do mesmo e a situação das vias de acesso, custos altos com combustível e a manutenção dos caminhões podem ser encontrados. A não formalização dos direitos e deveres de cada município com as suas respectivas penalidades (inadimplência) é uma desvantagem já que pode vir a comprometer todo o sistema de gestão.

Além disso, há a necessidade de se realizar capacitação, treinamento e orientação contínua sobre o processo de compostagem a todos os funcionários envolvidos no processo de compostagem.

Cenário 3

O Cenário 3 sugere que a Prefeitura Municipal incentive a compostagem doméstica e/ou comunitária. Tal programa tem a vantagem de difundir e resgatar técnicas simples de valoração da fração orgânica, sendo que o composto produzido nas residências seria reaproveitado em hortas, jardins e na agricultura familiar, vindo a contribuir para a redução do volume e resíduos orgânicos coletados.

As desvantagens estão relacionadas à disponibilidade de tempo e espaço junto às hortas domésticas para confecção de leiras, tendo em vista que Governador Celso Ramos apresenta uma pequena parcela do município caracterizado como área rural. Salienta-se a contínua necessidade de capacitação, treinamento e orientação sobre o processo de compostagem para a população.

7.4.3.4.2 Compostagem domiciliar

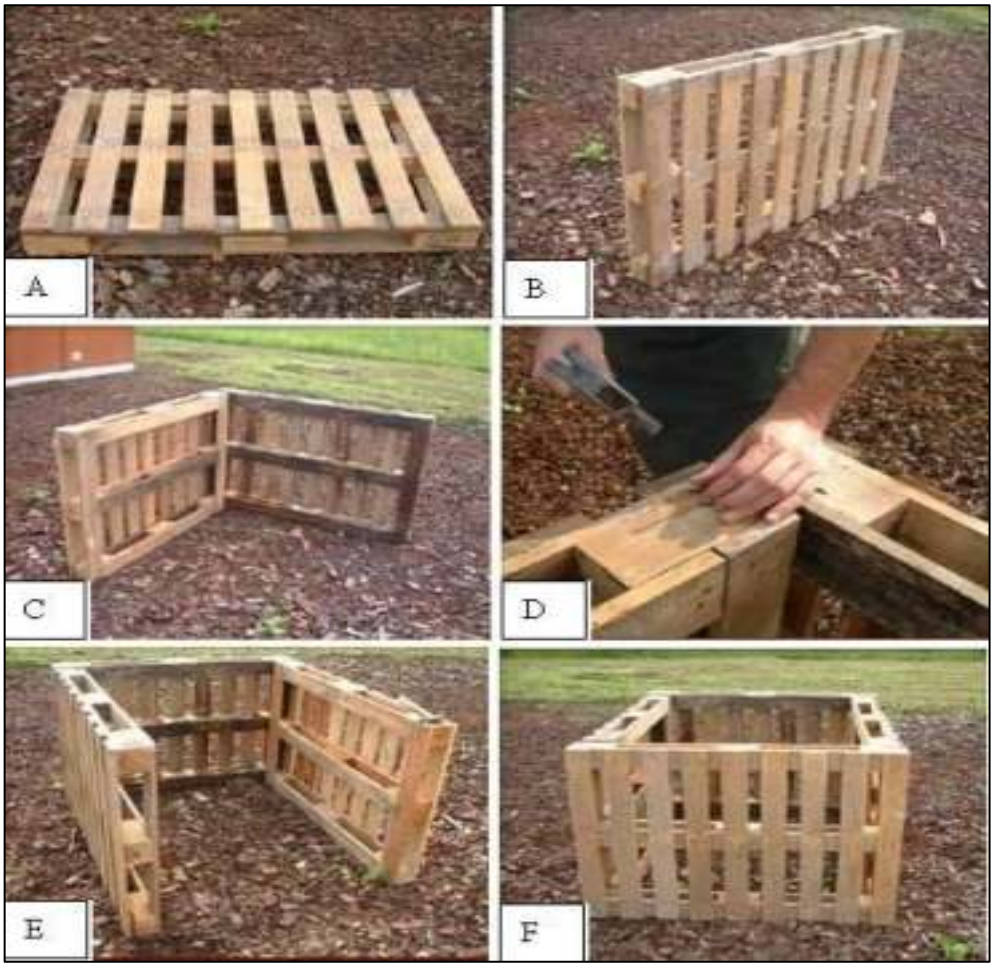
Mesmo após a instalação do pátio de compostagem, a prefeitura deve incentivar, através de campanhas de educação ambiental, a compostagem domiciliar. Como vantagem, a prefeitura economiza com a coleta dos resíduos orgânicos e com os gastos de operação do pátio de compostagem.

A compostagem domiciliar é uma técnica simples, além de contribuir para não contaminação do meio ambiente, melhora a estrutura do solo atuando como um adubo natural.

Um método bastante simples para aderir a compostagem é a construção de uma composteira, utilizando quatro paletes do mesmo tamanho (LIPOR, 2013).

A Figura 24 apresenta os passos para construção de uma composteira domiciliar.

Figura 24 - Passos para a construção de composteiras, utilizadas na compostagem domiciliar.



Fonte: LIPOR, 2013.

A leira deve possuir uma base de cerca de 1,2 a 1,5m de largura e uma altura de 0,8 a 1,2 m. Uma composteira pode ser de tamanhos, formas e materiais diversos. O tamanho da composteira deve ser adequado à área disponível e recomenda-se um volume não maior que 1 m³. O aterramento deve ser feito em buraco não mais profundo que 30 cm.

O local a ser montado a composteira, pilha ou leira dever ser sombreado e de fácil acesso, de preferência à sombra de uma árvore, evitando assim o ressecamento do material e o excesso de umidade em dias de chuva.

A montagem da composteira, da pilha ou da leira deve ser feita preferencialmente em contato com o solo, pois os seres vivos do solo contribuem para o processo de compostagem. Recomenda-se começar a montagem com uma

camada de 10 cm de altura de podas ou galhos de árvores picados, porém isso não é imprescindível.

Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (2002), para ter uma boa eficiência no processo de compostagem domiciliar, deve-se tomar alguns cuidados e seguir alguns procedimentos, tais como:

- adicionar materiais de cozinha e de jardim durante o processo;
- evitar a formação de camadas espessas de um único tipo de material;
- procurar colocar o lixo de jardim por último, para servir como material de cobertura. Caso haja pouco material de jardim, procurar cobrir o material de cozinha com terra ou serragem;
- cuidar com a origem da serragem, às vezes ela pode estar contaminada com cupins e isso poderia causar problemas posteriores;
- nas composteiras, adicionar material até atingir a sua capacidade. No caso das pilhas ou das leiras, deve-se diminuir sua largura à medida que ela se eleve em forma de um cone para as pilhas, ou de um triângulo com comprimento longitudinal, de acordo com a disponibilidade do terreno, para as leiras. Estas formas favorecem o escoamento de águas de chuva;
- quando a composteira estiver cheia ou a pilha/leira estiver na altura recomendada, deve-se parar de colocar material fresco, cobri-la e iniciar o enchimento de uma nova composteira ou formação de uma nova pilha/leira;
- quanto menor o tamanho e mais diversificado o material, melhor será para o processo de decomposição pelos microrganismos;
- material úmido deve ser misturado com material seco, de estrutura grande com o de estrutura fina, material pobre em nitrogênio com material rico em nitrogênio. Quantidades grandes de um único material não devem nunca ser reunidas, como, por exemplo, grama e folhas;
- a decomposição de matéria orgânica facilmente putrescível, como o lixo de cozinha, favorece a formação de uma camada de material compactado que impede a aeração natural. Por isso, recomenda-se que seja intercalada com uma camada de material picado de jardim

(denominado material de estrutura) para criar espaços vazios, evitando assim a compactação;

- lixo de cozinha deve ser coberto com composto maduro, solo ou folhas de coqueiros ou bananeira. Isso ajuda a evitar o mau cheiro, a presença de moscas ou de outros tipos de insetos;
- materiais muito grandes, como galhos, devem ser picados antes de ser compostado. Se o material estiver muito seco, umedecê-lo;
- o revolvimento é importante, especialmente para a aeração do material, que é fonte de oxigênio para os microrganismos que atuam na compostagem.

7.4.4 Alternativa para Ponto de Entrega Voluntária (PEV) e Área de Triagem e Transbordo (ATT)

A seguir será descrito o funcionamento e as características de um PEV e de uma ATT.

7.4.4.1 8.3.4.1 Pontos de Entrega Voluntária (PEV)

Estes locais, também chamados de Ecopontos, servem para a acumulação temporária de resíduos da construção civil (RCC), resíduos volumosos, da coleta seletiva (recicláveis) e resíduos com logística reversa.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente:

> A implantação dos pontos de entrega deve ocorrer de forma gradativa, concomitante com dois outros processos: o primeiro, dedicado à recuperação de todos os locais de deposição irregular presentes na bacia de captação, possibilitando o resgate da qualidade urbanística; o segundo, dedicado à promoção de informação concentrada, seguida de fiscalização renovada, com vistas à alteração de cultura e adesão de todos ao compromisso com o correto descarte e destinação dos resíduos (BRASIL, 2010, p. 12).

Segundo a NBR 15112:2004, o PEV é uma área de transbordo e triagem de pequeno porte, integrante do sistema público de limpeza urbana, destinada a entrega voluntária de pequenas quantidades de Resíduos de Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV).

Segundo Schneider; Ribeiro; Salomoni (2013) este tipo de instalação já é usada em alguns países, como França e Chile. Na França, por exemplo, em 2001,

estavam em operação 2.856 instalações destinadas à recepção de diversos tipos de materiais recicláveis ou perigosos, como expressão de uma política de prevenção de deposição irregular de RCC e RV e de facilitação da logística reversa de diversos outros materiais.

A partir de 2002, destacou-se no Brasil o estabelecimento de políticas públicas, normas, especificações técnicas e instrumentos econômicos, voltados ao equacionamento dos problemas resultantes do manejo inadequado de RCC, que tem nos PEV a sua expressão. No mesmo ano foi aprovada a Resolução CONAMA 307, que definiu responsabilidades e deveres para as administrações municipais e grandes geradores privados (SCHNEIDER; RIBEIRO; SALOMONI, 2013).

Os PEV representam uma maneira econômica e eficiente para armazenar e encaminhar corretamente os resíduos que geralmente representam um problema tanto para a população como para o poder público. Permitem transformar resíduos difusos em resíduos concentrados, propiciando a definição da logística de transporte, com equipamentos adequados e custos suportáveis.

Nestes locais deve haver espaço para armazenamento de resíduos de podas, madeiras, concreto e alvenaria, volumosos e leves (tais como geladeiras, sofás, fogões, móveis em geral, entre outros) que geralmente são dispostos em terrenos baldios e rios de forma inadequada (este tipo de resíduo citado pode ser triado, se possível restaurado para ser doado às pessoas carentes).

A Figura 25 mostra os materiais que são usualmente recebidos.

Figura 25 - Tipos de resíduos usualmente recebidos.



Fonte: Schneider; Ribeiro; Salomoni, 2013.

Também pode ser reservado local para que as comunidades e empresas entreguem os resíduos recicláveis destinados à coleta seletiva. Do PEV este material deve seguir para uma associação ou cooperativa.

A instalação deve ser dotada, segundo a NBR 15.112, de portão e cercamento no perímetro da área da operação, construídos de forma a impedir o acesso de pessoas estranhas e animais e anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como por exemplo, cerca arbustiva ou arbórea no perímetro de instalação (SCHNEIDER; RIBEIRO; SALOMONI, 2013).

Ainda segundo os autores a área deve ter na entrada identificação visível, quanto às atividades desenvolvidas; iluminação e energia; local de armazenamento temporário dos resíduos recebidos, que serão classificados pela natureza e acondicionados em locais diferenciados segundo suas características; equipamentos de combate a incêndio e revestimento primário do piso das áreas de acesso; operação e estocagem, executados e mantidos de maneira a permitir a utilização sob quaisquer condições climáticas.

A Figura 26 mostra um esquema de como deve ser implantado.

Figura 26 - Modelo de PEV.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012).

Além dos locais para depósito temporário dos resíduos citados na Figura 26, sugere-se também um local específico para armazenar resíduos perigosos que eventualmente podem ser encaminhados pela população.

No PEV os resíduos volumosos como móveis e eletrodomésticos devem ser triados e, se possível, reformados para novo uso, ou então, desmontados para posterior encaminhamento à ATT. Por exemplo: um sofá – deve-se desmontá-lo, separando madeira (que pode ser doada) e o tecido (como rejeito, segue para o aterro sanitário).

A estimativa de custos de implantação e operação do PEV é feita a partir da concepção e dimensionamento dessa instalação, que consta no documento do MMA, intitulado de Termo de Referência para prestação de serviços: elaboração do projeto básico e executivo completo e licenciamento ambiental de Pontos de Entrega Voluntária e Área de Transbordo e Triagem para resíduos da construção e resíduos volumosos.

O PEV apresenta, segundo o documento, três áreas distintas: área operacional para RCC e RV, área para resíduos domiciliares secos da coleta seletiva e infraestrutura administrativa e de apoio operacional.

A Tabela 6 apresenta custos de implantação de PEV por regiões geográficas.

Tabela 6 - Custos diferenciados por porte e por região geográfica para implantação de PEV.

Instalação	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Norte	Nordeste
PEV	62.561,98	57.258,03	68.313,25	49.991,59	54.162,48
PEV Central	97.063,08	89.827,40	106.431,17	81.159,40	85.056,42
PEV Simplificado	44.024,85	40.819,53	47.880,20	37.165,23	38.862,10

Fonte: MMA, BRASIL (2010). Custo SINAPI, base junho 2008.

Já a Tabela 7, para comparativo, mostra os custos de implantação de PEV na região Nordeste no ano de 2013, segundo levantamento de SCHNEIDER; RIBEIRO; SALOMONI (2013). Observa-se que houve um aumento em relação ao ano de 2008 para a região Nordeste.

Tabela 7 – Custos de implantação de PEV na Região Nordeste.

ITEM	R$
1. Locação	2.158,54
2. Limpeza de Terreno	308,37
3. Cercamento	17.490,84
4. Portões	2.147,48
5. Edificação de Apoio – Área molhada	6.137,03
6. Edificação de Apoio – Área seca	5.666,66
7. Baias de Madeira	11.955,24
8. Cobertura	3.542,99
9. Arrimos de Contenção do Pátio	2.599,24
10. Execução de Platô	2.527,59
11. Instalações Externas	1.179,13
12. Placa de Identificação	2.447,48
13. Tratamento Paisagístico	6.479,19
Total (sem BDI)	64.639,81

Fonte: Schneider; Ribeiro; Salomoni, 2013.

Segundo Schneider (2013), a eficiência da destinação final ambientalmente adequada, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos, depende de um conjunto de processos e instalações integradas. Desta forma, prioritariamente compõem-se uma cooperativa ou outra forma de associação de catadores, formadas por pessoas físicas de baixa renda, que podem ser contratadas por dispensa de licitação.

Para a efetividade deste modelo é necessário à implantação de coleta seletiva dos resíduos secos e implantação de centrais de triagem; coleta

diferenciada dos resíduos orgânicos para a compostagem, e dos entulhos para reaproveitamento na construção civil; locais de apoio para a entrega voluntária dos resíduos volumosos, de podas e pequenas quantidades de entulho.

Acrescenta-se ainda a necessidade de um prévio planejamento físico com a regionalização e a setorização da área de intervenção, os fluxos e destinos, a fixação de metas e compromissos compartilhados entre o órgão público e agentes da sociedade, com o objetivo de avanço consistente do planejamento (Schneider, 2013).

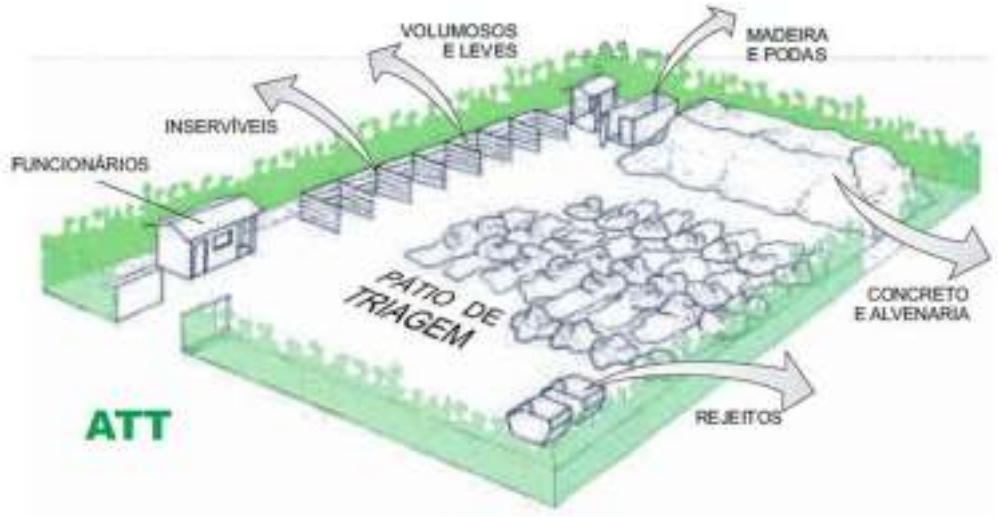
7.4.4.2 Áreas de Triagem e Transbordo (ATT)

Para a estruturação do modelo pretendido, exige-se a construção de áreas de triagem e transbordo para que a população possa encaminhar gratuitamente os resíduos que não são coletados pelos caminhões de coleta convencional e seletiva.

Desta maneira, propõe-se a instalação de uma Área de Triagem e Transbordo de resíduos da construção civil, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa no município. Este local tem como objetivo principal receber os resíduos depositados no PEV do município, e a partir dos acordos setoriais, destinar corretamente os resíduos de logística reversa e os demais resíduos armazenados.

A Figura 27 mostra um modelo de ATT.

Figura 27 – Modelo de ATT.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012).

Conforme recomendação do Ministério do Meio Ambiente são características importantes da ATT (BRASIL, 2010):

Receber exclusivamente resíduos originados da ação pública, ou seja, com exceção dos materiais recicláveis, que podem ser doados aos catadores, os órgãos privados devem destinar corretamente seus resíduos, atendendo às leis ambientais e arcando com todos os custos;

- Todos os resíduos recebidos nessas áreas devem ser integralmente triados para posterior deslocamento à destinação adequada, em cumprimento à Lei 12.305/2010 e à NBR 15.112/2004.

De acordo com MMA (BRASIL, 2010) o serviço público prestado para a coleta dos pequenos volumes necessita ser organizado de forma a atender a toda área do município. Os pontos de entrega devem ser utilizados como alternativa para a implantação ou expansão da coleta seletiva dos resíduos recicláveis (papéis, plásticos, vidros e metais) o que dá resultados de maior alcance para os investimentos destinados à implantação dessas instalações. A exigência de estabelecimento da logística reversa para alguns materiais torna-se facilitada com a existência de pontos de entrega, pois desde que estabelecidos os acordos setoriais com o setor produtivo, viabiliza-se de imediato o caminho logístico para as lâmpadas, pilhas e baterias, eletroeletrônicos e pneus.

Além da ATT, sugere-se também a implantação de um Aterro de Resíduos da Construção Civil – Classe A, conforme normas da ABNT – NBR 15.114, para destinar corretamente os resíduos de construção e demolição coletados. Frente a este, o município pode buscar parceria com outros municípios vizinhos, buscando assim minimizar os gastos empregados na manutenção e sustentação do aterro.

O Quadro 7 mostra os integrantes das classes de RCC e a forma correta de disposição final.

Quadro 7 - Classes em que devem ser enquadrados os RCC triados.

Classe	Integrantes	Destinação
aA	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como componentes cerâmicos, argamassa, concreto e outros, inclusive resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeira e outros	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados; ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil. Estes deverão ser dispostos de modo a permitir sua posterior reciclagem, ou a futura utilização, para outros fins, da área aterrada

Classe	Integrantes	Destinação
bB	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outras	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
cC	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem ou recuperação.	Deverão ser armazenados, transportados e receber destinação adequada, em conformidade com as normas técnicas específicas
dD	Resíduos perigosos oriundos da construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, como o amianto, ou aqueles efetiva ou potencialmente contaminados, oriundos de obras em clínicas radiológicas, instalações industriais e outras.	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e receber destinação adequada, em conformidade com a legislação e as normas técnicas específicas

Fonte: MMA, BRASIL (2010).

OBS: Conforme definições da Resolução 307/2002 e Resolução 431/2011 do CONAMA.

Junto à ATT sugere-se também que seja instalado um britador visando recuperar os resíduos de construção civil (areia, concreto, tijolo) para reutilização em obras públicas, como em base e manutenção de estradas, por exemplo, de acesso ao aterro.

Conforme Brasil (2010):

> A implantação da rede de pontos de entrega de pequenas quantidades e da rede de áreas para manejo de grandes quantidades (áreas de triagem e transbordo, áreas de reciclagem e aterros definitivos de resíduos da construção) cria as condições de infraestrutura para o exercício das responsabilidades a serem definidas no novo modelo de gestão. O objetivo é facilitar o descarte do RCC sob condições e em locais adequados; o disciplinamento dos atores e dos fluxos; e o incentivo à minimização da geração e à reciclagem, a partir da triagem obrigatória dos resíduos recolhidos (BRASIL, 2010, p. 14).

Para realização do orçamento para implantação dos PEV e da ATT, o Ministério do Meio Ambiente elenca as variáveis a serem consideradas, apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 - Itens de custo para implantação de PEV e ATT.

Ponto de Entrega Voluntária	Área de Triagem e Transbordo

Ponto de Entrega Voluntária	Área de Triagem e Transbordo
locação da obra	locação da obra
limpeza do terreno	limpeza do terreno
movimento de terra	movimento de terra
cercamento	cercamento
portões pilares	portões pilares
mureta de contenção	mureta de contenção
edificações de opoio	edificações de opoio
baias e cobertura	baias para material triado
revestimento de talude com briquete	cobertura para RCC
instalações elétricas e telefônicas	instalações elétricas e telefônicas
instalações de água	instalações de água
instalações de esgoto	instalações de esgoto
prevenção a incêndio	prevenção a incêndio
cobertura do pátio	cobertura do pátio
totem de identificação	totem de identificação
tratamento paisagístico	tratamento paisagístico

Fonte: MMA, BRASIL (2010).

Um diferencial de custo é também apresentado pelo MMA (BRASIL, 2010) para as diferentes regiões geográficas brasileiras considerando-se instalações de diversos portes destinadas ao recebimento de resíduos em PEV, à triagem em ATT e à disposição em aterros de RCC Classe A (Tabela 25).

Salienta-se que, em regra geral, os valores de investimentos necessários à implantação das ações públicas do novo sistema de gestão de resíduos sólidos são amortizados rapidamente pela significativa redução dos custos operacionais (BRASIL, 2010).

Tabela 8 – Custos diferenciados por porte e por região geográfica para implantação de ATT e Aterros.

Instalação	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Norte	Nordeste
ATT - 70 m³/dia	50.499,60	45.514,63	41,652,47	46.058,34	44.922,30
ATT - 135 m³/dia	53.571,22	48.484,97	44.335,09	49.135,90	47.888,38
ATT - 270 m³/dia	141.080,74	124.373,31	113.487,31	124.799,79	117.639,46
ATT - 540 m³/dia	159.361,39	140.932,40	128.618,21	141.209,97	133.292,66

Instalação	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Norte	Nordeste
Aterro – 56 m^3/dia	14.090,07	12.138,42	13.284,59	16.467,34	14.317,76
Aterro – 108 m^3/dia	17.891,40	15.447,27	16.904,66	20.757,73	18.298,64
Aterro – 216 m^3/dia	19.981,02	17.266,17	18.894,64	23.116,19	20.486,96
Aterro – 432 m^3/dia	26.472,18	22.916,37	25.076,28	30.442,47	27.284,72

Fonte: MMA, BRASIL (2010). Custo SINAPI, base junho 2008.

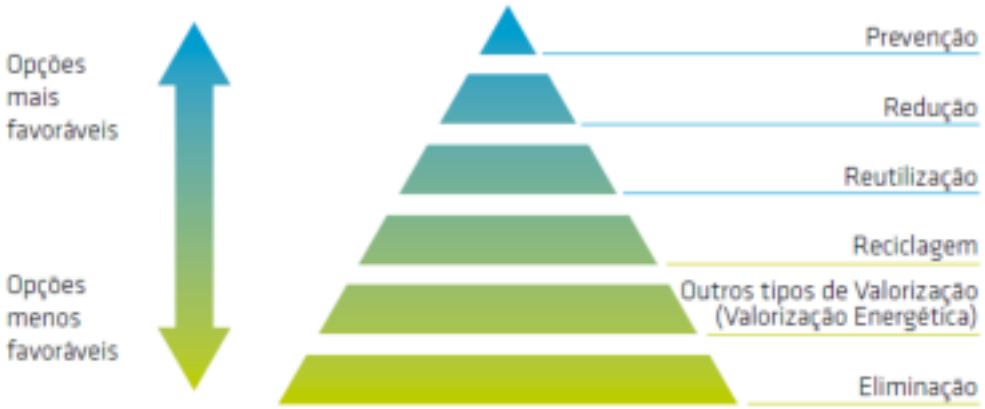
Todas as orientações necessárias estão descritas no “Manual para implantação de Sistema de Gestão de Resíduos de Construção Civil em Consórcios Públicos” disponível na página virtual do Ministério do Meio Ambiente. As principais normas técnicas para consulta na elaboração dos projetos são a NBR 15.112 e 15.113.

7.4.5 Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização de resíduos

A Lei 12.305/2010 fomenta o reconhecimento dos resíduos reutilizáveis e recicláveis como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e preconiza em seu art. 16, inciso XXI, a criação de mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda mediante a valorização dos resíduos sólidos.

A hierarquia das opções de gestão de resíduos definida pelo modelo apresentado na Figura 28 determina a prioridade dos tratamentos e formas de valorização dos resíduos. De acordo com este modelo, os resíduos são encarados como recursos. A prioridade deve ser a prevenção. Quando não for possível minimizar a geração, devem-se reutilizar os materiais e posteriormente reciclá-los. A disposição final em aterros deve ser a última opção, quando as outras formas de tratamento não forem mais possíveis (LIPOR, 2009).

Figura 28 - Prioridade dos tratamentos e formas de valorização de resíduos.



Fonte: LIPOR (2009).

Uma forma de valorização dos resíduos é a multimaterial, que através de um Centro de Triagem os materiais são segregados e ganham valor no mercado, sendo encaminhados para a indústria recicladora, onde viram matéria prima para novos produtos.

Para o funcionamento de um centro de triagem de resíduos sólidos urbanos alguns equipamentos são necessários, como: empilhadeira, carrinho especial para fardos, balança, prensa hidráulica vertical, esteira, mesa de separação, funil receptor, bags, entre outros, dependendo da capacidade do mesmo.

Existem algumas técnicas ou equipamentos que podem ser utilizados pelas associações ou cooperativas de materiais recicláveis visando agregar valor aos resíduos. A coleta seletiva é primordial para valorização dos resíduos, pois quando os resíduos são segregados na fonte geradora evitam a contaminação de alguns materiais, como papéis e plásticos, que acabam perdendo valor no mercado da reciclagem se estiverem contaminados.

É importante também os catadores passarem por processo de capacitação e treinamento, com a finalidade de aumentar a capacidade operacional e segregar os materiais em subclasses, sempre visando agregar valor ao material para a venda.

Para valorar o material triado alguns equipamentos podem ser adquiridos como: triturador de vidros, fragmentador industrial de papel, além dos equipamentos necessários para o beneficiamento de plásticos (moinho granulador, tanque de

lavagem e roda secadora, motobomba, centrífugas secadoras, exaustor, silo dosador e afiador de navalhas).

Outro tipo de valorização muito importante para os RSU, pois a fração orgânica representa a parcela mais significativa da massa de resíduos gerados, é a valorização orgânica. Esta pode ser alcançada através da compostagem, que gera um composto orgânico rico em nutrientes, ou pela biometanização (gera gás e fertilizante). Também deve-se destacar a importância da valorização energética, para aproveitamento do gás gerado nos aterros devido à decomposição da fração orgânica, cadastrado em projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL).

7.4.6 Acordos Setoriais

No cenário atual do mercado, as empresas estão deixando de lado a postura passiva frente às questões ambientais, e tornando suas obrigações legais em oportunidades de negócio, como fonte adicional de eficiência. Ou seja, as empresas atuam diretamente nas questões de redução de custos, e para isso, muitas começaram a controlar a geração de resíduos sólidos, bem como realizar a triagem dos materiais para encaminhá-los ao destino ambientalmente correto (LORA, 2000; apud SHIBAO, 2010).

Para Rogers; Tibben-Lembke, 1998 (apud Shibao, 2010), esta busca de crescimento das empresas dentro do mercado, foi também favorecida pela logística reversa dos materiais, através da ferramenta de gerenciamento. Ademais, a Lei 12.305/2010, que atribui maior responsabilidade aos produtores, se dissemina pelas diferentes regiões do país e torna ainda maior a responsabilidade do fabricante sobre o produto, desde a fabricação até o final de sua vida útil.

Segundo Schneider (2013), a logística reversa é um mecanismo no qual fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produto passam a ser responsáveis por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta, restituição e reaproveitamento dos resíduos sólidos, em seu ciclo ou em outro ciclo produtivo, de forma a dar o destino final adequado.

Portanto, a logística reversa impõe ao setor empresarial, implantar e aplicar a estruturação para coleta e destinação final dos resíduos enquadrados dentro deste manejo.

No processo de logística reversa, as centrais de processamento recebem a matéria prima e fazem a conversão, para assim os produtos serem inseridos no mercado. Após o consumo esses materiais voltam para os centros de varejo, fazendo desta forma o ciclo reverso. Ressalta-se que uma parcela deste material não segue esta logística, devido ao descarte incorreto dos cidadãos.

A Figura 29 apresenta o ciclo de vida dos produtos dentro do processo de logística reversa.

Figura 29- Ciclo de vida dentro da logística reversa.



Fonte: Ciclo Vivo, 2010.

O artigo 33 da Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece que a logística reversa deve ser implementada e estruturada, para que haja obrigatoriamente o retorno dos produtos após haver o consumo dos mesmos, independentemente da existência do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

O sistema de logística reversa é aplicável aos seguintes produtos: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso; pilhas e baterias; pneus; óleos

lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A Lei nº 12.305/2010 dedicou especial atenção à logística reversa e definiu três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso.

Os acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Nos incisos 4, 5, 6 e 7 do artigo 33, fica definido que os consumidores deverão efetuar a devolução dos produtos e embalagens após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, sendo estes obrigados a devolverem aos fabricantes ou aos importadores.

Após este processo, os responsáveis devem efetuar a destinação ambientalmente adequada aos produtos e as embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA e, se houver, pelo PNRS.

> Se o titular público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as parte (Lei 12.305/2010).

Neste contexto o Governo Federal criou o Comitê Orientador para implementação da logística reserva, que é formado pelos ministérios do Meio Ambiente, da Saúde, da Fazenda, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, no qual possuem a finalidade de definir as regras para devolução dos resíduos à indústria, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos. Além disso, este tem como objetivo central, elaborar propostas de modelagem da Logística Reversa e subsídios para o edital de chamamento para o Acordo Setorial (MMA, 2013).

Para estudar e buscar soluções de modelagem e governança para cada uma das cadeias de produtos escolhidas como prioritárias pelo Comitê Orientador foi criado cinco Grupos de Trabalho Temáticos (GTT): embalagens plásticas de óleos

lubrificantes; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; embalagens em geral; e resíduos de medicamentos e suas embalagens (SINIR, 2015).

Atualmente, o MMA já realizou o chamamento dos fabricantes e todas as partes envolvidas, para elaborar as propostas dos acordos setoriais visando à implantação do sistema de logística reversa de abrangência nacional.

O Quadro 9 mostra a situação da implantação da logística reversa das cadeias.

Quadro 9 - Situação da implantação da logística reversa das cadeias.

Sistemas de Logística Reversa em Implantação	
Cadeias	Status atual
Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes	Acordo setorial assinado em 19/12/2012 e publicado em 07/02/2013.
Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.	Duas propostas de acordo setorial recebidas em novembro de 2012. Proposta unificada recebida em 2013. Consulta Pública finalizada (www.governoeletronico.gov.br). Acordo setorial assinado em 27/11/2014. Publicado em 12/03/2015.
Embalagens em Geral	Quatro propostas de acordo setorial recebidas entre dezembro de 2012 e janeiro de 2013, sendo três consideradas válidas para negociação. Consulta Pública da proposta da Coalizão finalizada (www.governoeletronico.gov.br). Em análise.
Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes	Dez propostas de acordo setorial recebidas até junho de 2013, sendo quatro consideradas válidas para negociação. Proposta unificada recebida em janeiro de 2014. Em negociação Próxima etapa - Consulta Pública.
Descarte de Medicamentos.	Três propostas de acordo setorial recebidas até abril de 2014. Em negociação. Próxima etapa – Consulta Pública.

Fonte: SINIR, 2015.

Ressalta-se que os acordos setoriais deveriam estar prontos em 2012, entretanto a dificuldade encontrada com a dispersão dos materiais dentro do comércio varejista e também a importação ilegal desses materiais, torna ainda mais difícil à gestão destes, uma vez que o custo com a disposição final caberá

diretamente às empresas englobadas na logística reversa do país, não voltado assim para o local de origem.

Apesar de alguns acordos setoriais não estarem prontos, os fabricantes de pneus através do programa RECICLANIP, atuam em todo o território nacional com o recolhimento dos pneus inservíveis.

A RECICLANIP foi criada em março de 2007 pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli. Em 2010, a Continental juntou-se à entidade, e em 2014 a Dunlop. Ao longo dos anos, o programa foi ampliando, o que levou os fabricantes a criar uma entidade voltada exclusivamente para a coleta e destinação de pneus (RECICLANIP, 2015).

O projeto teve início em 1999, com o Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis implantado pela Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), entidade que representa os fabricantes de pneus novos no Brasil.

O convênio realizado com a empresa pode ser feito por municípios de mais de 100 mil habitantes ou com consórcios de municípios com menor população. O processo de recolhimento acontece sempre que tiver uma carga com 2.000 pneus de passeio ou 300 pneus de carga.

Destaca-se ao Município de Governador Celso Ramos a importância de buscar parceria com os governos dos municípios vizinhos na implantação de um ponto de coleta de pneus. Desta forma, rateiam-se os custos com o programa e dar-se-á o destino correto aos materiais, minimizando os impactos ambientais causados pela disposição inadequada.

Quanto às embalagens de agrotóxicos, recomenda-se que a prefeitura, através do setor responsável, instrua todos os agricultores que ao fim do uso dos produtos, leve-os nos locais de comercialização para que estes sejam destinadas de forma correta aos fabricantes. Como acontece com os pneus, as empresas de produção de agrotóxico já atuam no mercado recolhendo as embalagens.

Em relação ao descarte das lâmpadas fluorescentes, conforme o acordo setorial, alguns municípios com mais de 25.000 habitantes terão Pontos de Entrega para recebimento e armazenamento temporário das lâmpadas descartadas. Para atender aos municípios cuja população é menor que 25 mil habitantes, que não

foram discriminados no acordo, será criado, de forma progressiva e consideradas as necessidades locais, sistema específico para a coleta periódica de lâmpadas.

Próximos ao município de Governador Celso Ramos, haverá a disponibilização de Pontos de Entrega nos municípios de Biguaçu, Florianópolis, São José e Tijucas.

Segundo a Resolução Conama 469/2015, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, menciona em seu art. 3º, §1º, que consideram-se resíduos recicláveis as embalagens vazias de tintas imobiliárias, aquelas cujo recipiente apresenta apenas filme seco de tinta em seu revestimento interno, sem acúmulo de resíduo de tinta líquida. Estas serão submetidas a sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei nº 12.305/2010, que contemple a destinação ambientalmente adequados dos resíduos de tintas presentes nas embalagens.

Para os demais resíduos pertencentes ao sistema de logística reversa, o município deve aguardar os acordos setoriais para definir quais estratégias de gestão deverão ser tomadas.

7.5 SOCIAL – SAÚDE – CONTROLE DE VETORES

Durante o período de realização do Diagnóstico Social do Plano de Saneamento Básico de Governador Celso Ramos, foram diagnosticadas ações necessárias para a universalização do serviço público de saneamento básico, com serviços e produtos de qualidade. Mais detalhes podem ser obtidos no volume “Diagnóstico Social”.

Nas audiências realizadas no município, como principal problema que afeta a população, destaca-se a quantidade de ratos soltos, o que pode causar doenças na população. De acordo com a Vigilância Sanitária do município, houve em 2014, 151 casos de diarreias, além das outras doenças transmitidas por vetores que podem causar males à população, dessa forma, recomenda-se:

- Ampliar o controle de vetores e prevenções de doenças;
- Controlar a população de ratos, baratas, fiscalizando diretamente os terrenos baldios e demais locais de proliferação do município;

- Promover campanhas publicitárias junto aos cidadãos para conscientização e prevenção de doenças transmitidas por vetores.

Outro grande problema que ocorre no município, que a população identificou nas audiências é a grande população de animais abandonados nas ruas, principalmente gatos e cachorros. Este fato causa problemas ao município como o aumento de resíduos sólidos espalhados nas ruas, gerando poluição ao meio urbano e rural, bem como obstruindo as drenagens pluviais existentes. Outro fato importante é o risco de acidentes envolvendo meios de transporte. Tais animais procriam, consequentemente, cresce a população de animais nas ruas do município. Há ainda o risco de transmissão de determinadas zoonoses, como também o risco de doenças na população causada por vetores (pulgas, bichos de pé e carrapatos) pelo fato destes animais não serem tratados, vermifugados e vacinados. Além do risco de ocorrências de mordidas e eventuais ataques. Sendo assim recomenda-se que a prefeitura busque parcerias com o Centro de Castração de Biguaçu e associações de proteção aos animais do município e/ou municípios vizinhos, para promover cuidados de prevenção com os cães e gatos soltos, como também mutirões de castração e cuidados, promovendo feiras de adoção para diminuir a quantidade de animais abandonados nas ruas.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (1999), um controle populacional de animais eficaz deve utilizar três estratégias: restrição da liberdade ao movimento, controle de habitat e controle da reprodução. A restrição da liberdade se dá através da guarda responsável (não deixar o cão ter acesso à rua), esta ação pode ser obtida a partir de medidas socioeducativas. O controle de habitat pode ser feito através de educação da comunidade em diminuir o acúmulo de lixo nas ruas (a fim de evitar a livre oferta de alimentos aos cães e gatos). Já o controle da reprodução é dado através de campanhas de esterilização animal e/ou confinamento dos animais.

De acordo com Amaku et al. (2009), com base em modelos matemáticos e considerando não haver introdução de animais de outras áreas, a esterilização contínua pode reduzir a densidade populacional, chegando a atingir 20% ao longo de cinco anos, já que tais animais se reproduzem rápido.

Para Garcia, (2009), a simples utilização de programas gratuitos de esterilização, sem nenhuma ação conjunta de educação em guarda responsável, serão irrelevantes para solucionar o problema com descontrole da população de cães e gatos. É de suma importância que as ações educativas sejam paralelas.

Tendo em vista que não há no município um estudo da população felina e canina, foi adotada como base para estimar a população destes animais a metodologia de estudos correlatos que consideram como parâmetro o número de habitantes onde foi estabelecida uma relação de quatro habitantes para cada cão existente no município e um gato a cada catorze habitante (DIAS APUD KOTVISKI; BURGARDT, 2014).

Para que tais medidas sejam adotadas é necessário que o município crie políticas públicas visando o levantamento da população animal que vive nas ruas. O controle da população de animais dependerá trabalho contínuo por médio e longo prazo, além da colaboração da comunidade.

A população também precisa estar ciente da importância do seu papel de cidadão, denunciando aqueles que abandonam e maltratam os animais, além de estar ciente aos danos que tais animais soltos podem causar à população em geral. Para aqueles que possuem animais em casa, é necessário vacinar, castrar e cuidar para que o animal não ande nas ruas, evitando sujeiras no meio urbano e rural do município, pensando em prol do município como um todo, visando à saúde, segurança e ao bem-estar da população.

O saneamento básico inadequado é um outro problema que se destaca no município, segundo dados do IBGE (Censo Demográfico 2010) existem no município de Governador Celso Ramos 6 famílias que vivem sem banheiros em situações precárias, gerando um problema de saúde pública oportunizando o aumento de doenças patológicas. Sendo assim, recomenda-se um saneamento básico acessível a toda a população, com habitações adequadas para moradias.

No Programa de Saúde Familiar, observou-se a falta de informações sobre as famílias como problemas de saúde não identificados e também deficiências no acompanhamento de patologias que ocorreram com a população. É necessário que haja um acompanhamento correto, para que tais patologias e doenças possam

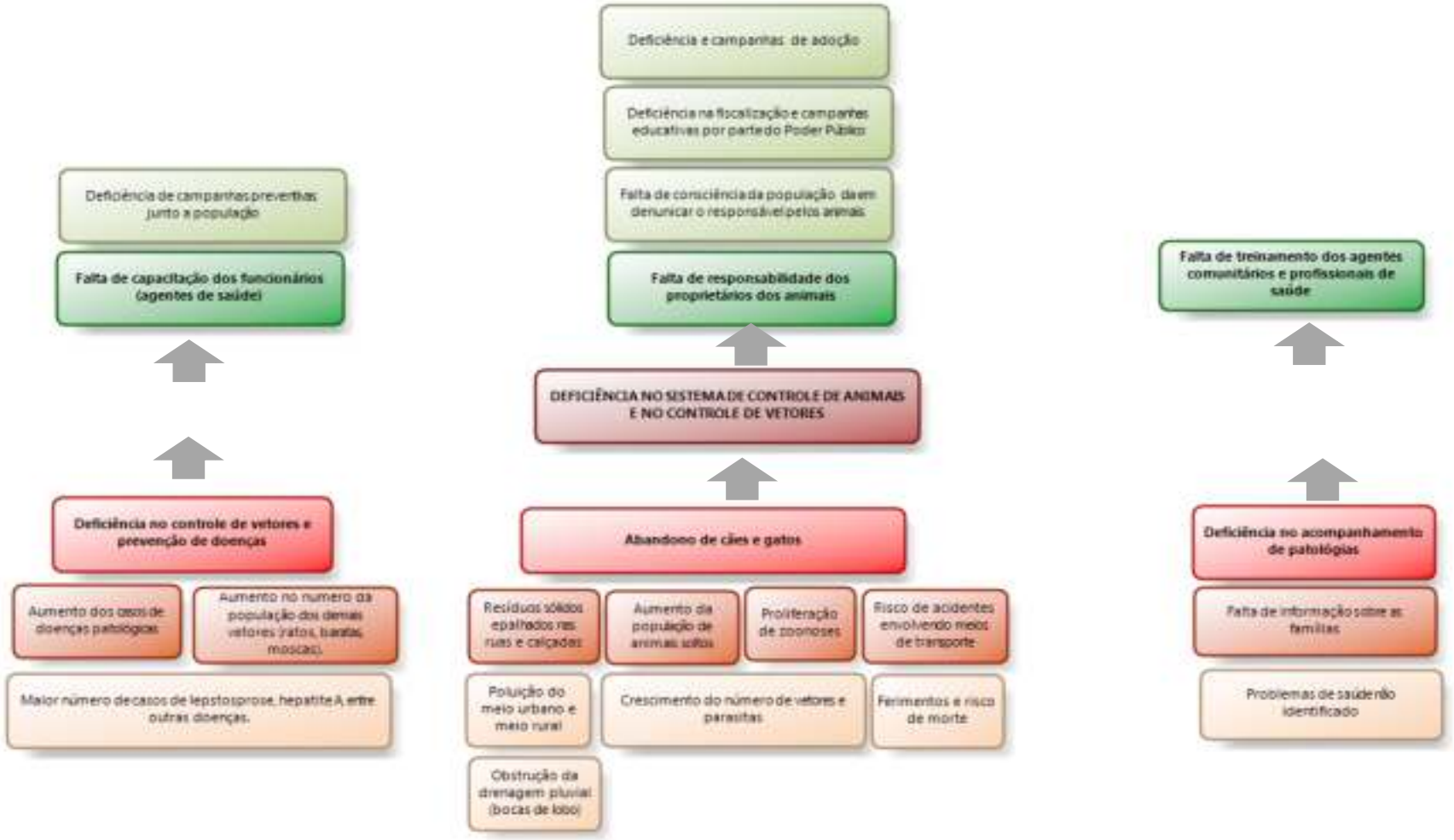
ser prevenidas. Dessa forma, recomenda-se promover cursos de capacitação dos agentes de saúde.

A população também precisa estar ciente da importância do seu papel para evitar ações que gerem efeitos adversos que representam sérios prejuízos à saúde, segurança e ao seu bem-estar.

Conclui-se que o sistema social, tanto na área urbana como na área rural, deve ser estruturado e planejado. As normas e legislações específicas precisam ser criadas e principalmente fiscalizadas pela municipalidade.

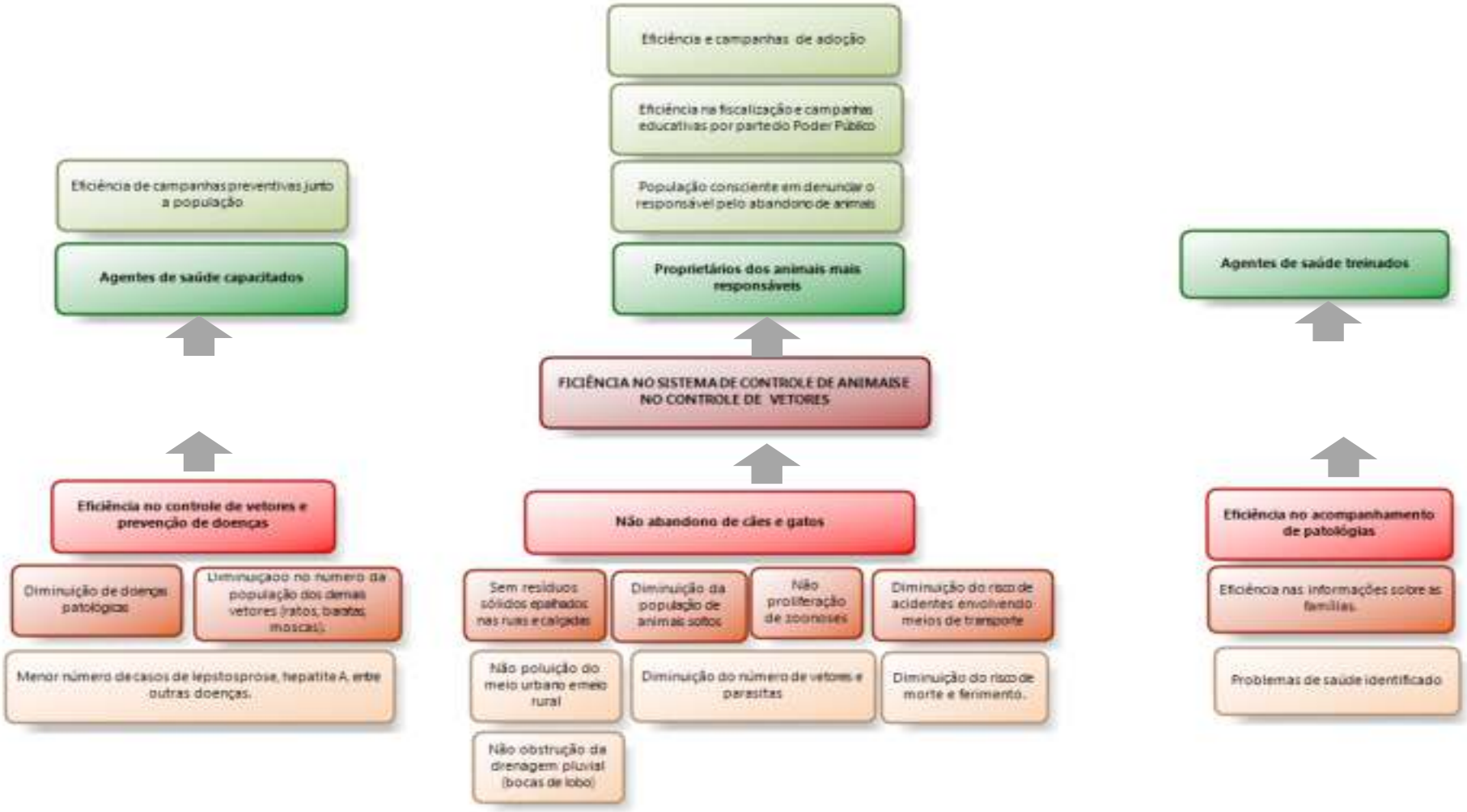
O MASP sobre o Sistema Social é apresentado através da Figura 30 – Efeitos e Causas, Figura 31 – Objetivos e Figura 32 - Ações.

Figura 30 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos Problemas relacionados ao Sistema Social



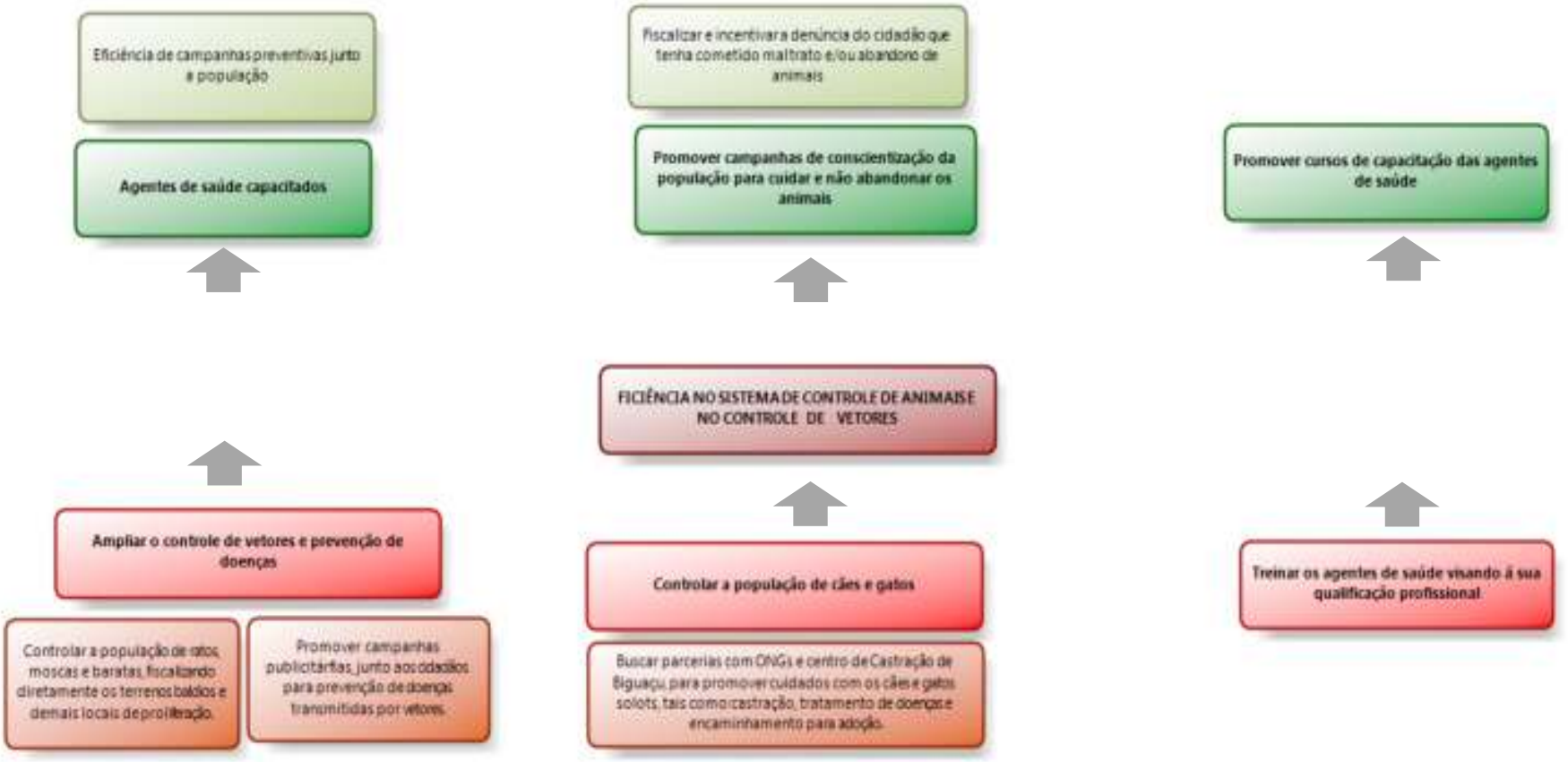
Fonte: Instituto de Pesquisas Socioeconômica Aplicada - IPESE, 2015.

Figura 31 - Fluxograma dos Objetivos estabelecidos para o Sistema Social.



Fonte: Instituto de Pesquisas Socioeconômica Aplicada - IPESE, 2015.

Figura 32 - Fluxograma das Ações propostas para o Sistema Social.



Fonte: Instituto de Pesquisas Socioeconômica Aplicada - IPESE, 20

8 ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DE CRESCIMENTO DO MUNICIPIO DE GOVERNADOR CELSO RAMOS

Os cenários de crescimento municipal constituem um instrumento para o estabelecimento de metas nas diversas áreas da gestão municipal. Além disso, representam subsídio fundamental para auxiliar no planejamento estratégico das ações nos setores que compõem o saneamento básico. O esforço consiste em identificar questões-chave do desenvolvimento socioeconômico em termos territoriais do município, a fim de referenciar a evolução dos sistemas de saneamento.

O objetivo da elaboração de cenários de crescimento é identificar possíveis vetores pelos quais a expansão territorial possa ocorrer. Trata-se de equacionar e ponderar fatores admissíveis de desenvolvimento. Neste trabalho será considerado o período de planejamento de 2016 a 2035.

8.1 METODOLOGIA

O cruzamento de informações cartográficas legais e temáticas, associadas a indicadores populacionais e socioeconômicos, bem como as informações de órgãos públicos de planejamento do município, possibilitaram uma análise acerca dos possíveis cenários de crescimento da ocupação territorial do município de Governador Celso Ramos, considerando o período de planejamento mencionado acima. Entre os recursos que auxiliaram na elaboração dos cenários destacam-se:

- Indicadores socioeconômicos e de crescimento populacional apresentados no Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura do PMSB;
- Recursos visuais do *Google Earth*;
- Plano Diretor e leis de planejamento da ocupação territorial do Município de Governador Celso Ramos;
- Ortofotos de 1957, 1978 e 2010;
- Referências bibliográficas;

- Dados do Censo Demográfico do IBGE.

Para a melhor compreensão do desenvolvimento de Governador Celso Ramos e sua estrutura urbana, através dos recursos mencionados, foram preparados os seguintes tópicos:

- Expansão urbana e ocupação do território;
- Novos empreendimentos, projetos de parcelamento e urbanização;
- Ocupação do solo e serviços de saneamento.

Com base nos dados obtidos e na análise dos materiais criados, foram elaborados os cenários prospectivos, indicando a situação atual de ocupação do município e as principais direções do desenvolvimento urbano. A partir disso, foram elaboradas projeções de crescimento da ocupação no território municipal, de acordo com dois cenários admissíveis pautados nas seguintes condições:

- Cenário Tendencial (conservador): a partir dos dados existentes, foi elaborada uma projeção refletindo a tendência recente de crescimento da ocupação municipal;
- Cenário Exploratório: a partir da situação atual foi elaborada uma projeção que contém níveis de crescimento da ocupação municipal acima da situação tendencial, levando em conta fatores exógenos e endógenos que estimulem o aumento da ocupação.

Desta forma, podem ser vislumbradas situações que necessitariam de propostas de intervenção em relação aos setores do saneamento analisados no Plano Municipal de Saneamento Básico, principalmente no que se refere à sua incidência espacial específica no território do município.

8.2 EXPANSÃO URBANA E OCUPAÇÃO TERRITÓRIO

Em meados do século XVII, bandeirantes oriundos da Capitania de São Vicente (atual Estado Federativo de São Paulo) chegaram à Santa Catarina e criaram os primeiros núcleos de povoamento, entre eles, Governador Celso Ramos.

De acordo com Silva (1992), os vicentistas organizavam-se em subcorrentes de povoamento pelo litoral, partindo de São Vicente (atual Estado Federativo de São Paulo) e contornando toda a orla marítima até Santa Catarina,

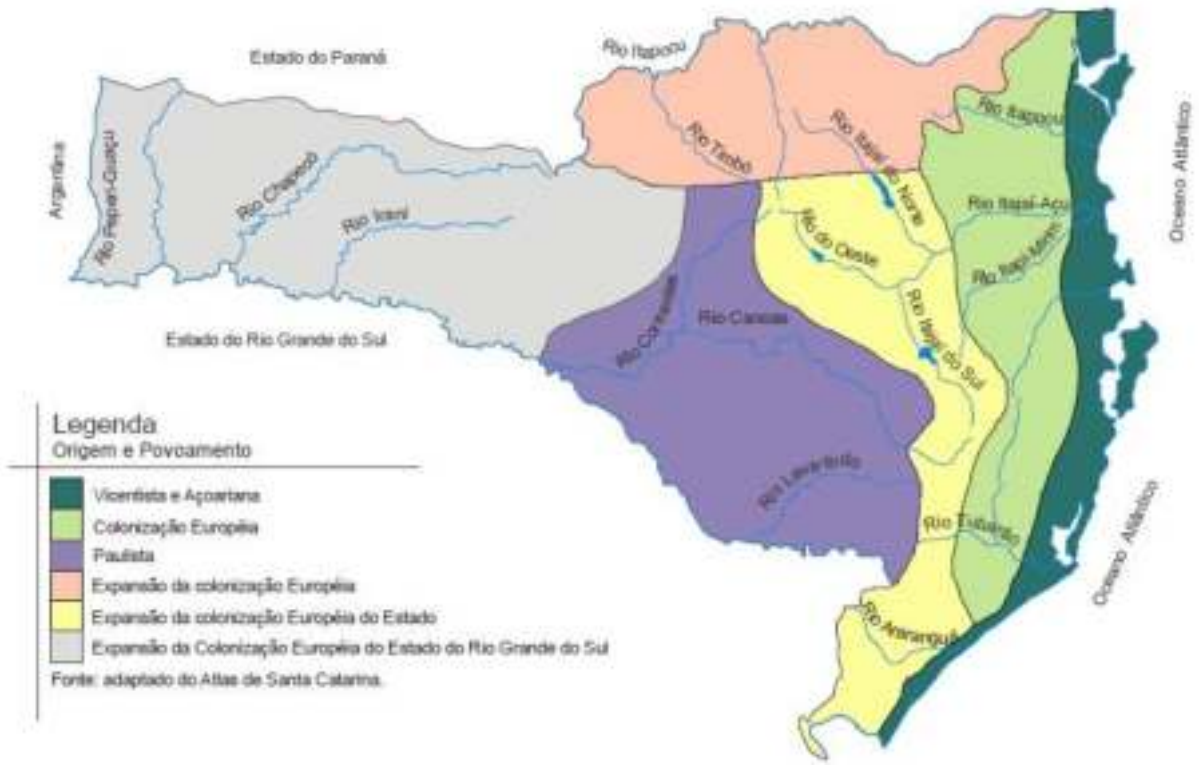
visando apoderar-se de terras a benefício da colônia de Portugal, em detrimento da Espanhola.

Segundo Andrade (2010, p. 32):

> O motivo não era muito nobre que trazia os bandeirantes vicentistas à região do litoral catarinense, o que eles buscavam era mão de obra escrava para vender aos grandes latifundiários e ricos proprietários a mão de obra mais barata que já se comercializou no mundo (ANDRADE, 2010, p. 32).

A ocupação do Brasil Meridional parte de uma estratégia da Coroa Portuguesa, que buscava intensificar o povoamento ao longo do litoral, garantindo a ocupação da área com a colonização açoriana (ANDRADE, 2010, p.41). A Figura 33 ilustra a colonização de Santa Catarina, evidenciando a influência vicentista e açoriana em toda costa.

Figura 33 - Origem do povoamento de Santa Catarina.



Fonte: IPAT (2015) adaptado do Atlas Conhecendo Santa Catarina (2008) apud Zabot (2009) p. 21.

Silva (1992) afirma que a partir de 1747 iniciou-se o estabelecimento de pequenos povoados de açorianos e madeirenses ao longo do litoral catarinense, sendo os núcleos que se destacaram em Governador Celso Ramos: Ganchos, Palmas, Costeira da Armação e Fazenda da Armação (Figura 34).

Esses povoados surgiram com objetivo de impulsionar o movimento de colonização lusitano no litoral catarinense, constituindo pequenas vilas distribuídas e

afastadas umas das outras, formando núcleos que serviriam de centro econômico e social da população ali residente.

Alguns núcleos se dedicavam à atividade pesqueira e outros à atividade agrícola, porém com certa sazonalidade, evidenciando a complexidade na organização açoriana e madeirense durante a ocupação dos territórios. Combinava-se uma pequena agricultura à atividade pesqueira, nascendo uma categoria conceitual de pescadores-lavradores. “Na enseada dos Zimbos, Ganchos... dá suas mandiocas, arroz, milho e feijão, mas os seus moradores se aplicam pouco ao trabalho das roças e vivem mais da caça no mato” (RIBEIRO apud SILVA, 1992, p. 41).

O processo de transformação sócio espacial e da paisagem de Governador Celso Ramos decorre de alternância nas diferentes atividades econômicas desenvolvidas na localidade, tendo início com a pesca da Baleia (1740-1847), em seguida o setor primário (pesca e agricultura), o setor terciário (pesca industrializada) e recentemente evidenciando o setor turístico e de serviços. A ocupação territorial foi iniciada pela região da Armação da Piedade (Figura 34), atraída inicialmente pela pesca da baleia.

Figura 34 - Localização dos principais povoados de Governador Celso Ramos.



Fonte: IPAT (2014) adaptado de Google Maps (2014).

Reconstituir o percurso espaço-temporal de uma cidade é passo fundamental para compreendê-la em sua totalidade. A simples ocupação dos variados lugares leva a adaptações ambientais e culturais heterogêneas. “A cidade de hoje é o resultado cumulativo de todas as outras cidades de antes, transformadas, destruídas, reconstruídas” (SPÓSITO, 2007). Para isso, é necessário conhecer, a sua origem, a definição do núcleo inicial, e a sua evolução até a atualidade.

Pesca da baleia

No que concerne à área catarinense de pesca baleeira, os portugueses procuraram edificar a primeira armação no território da Armação da Piedade. (ELLIS apud SILVA). Os imigrantes açorianos presentes desenvolveram ali o traçado urbano característico de sua colonização, configurado pela unidade da praça com a capela. (ANDRADE, 2010).

> Como foi dito, é a partir de meados do século XVIII que se tem o estabelecimento de pequenos povoados de açorianos e madeirenses

> localizados ao longo do litoral catarinense. Para o presente estudo, interessa destacar, entre outros, os núcleos de Ganchos, Palmas, Costeira da Armação e Fazenda da Armação, subordinados à sede de São Miguel da Terra Firme. [...]
>
> Lembra-se apenas que nesse processo colonizatório os territórios aqui citados são ocupados por açorianos e madeirenses, embora, sobretudo em Ganchos, os primeiros povoadores fossem pescadores provenientes de São Francisco do Sul, conforme revela BOITEAUX, José Arthur [...].
>
> Espacialmente, concentravam-se os pequenos agricultores nas encostas dos morros e em seus suaves declives, e os pescadores, em maior número, à beira-mar. Todavia a maior densidade de pescadores concentrava-se nas proximidades da Armação – Fazenda e Costeira – embora em todos os povoados estivesse presentes (SILVA, 1992, p.40).

Dessa forma, iniciava um processo de transformação do espaço natural de Armação da Piedade, que esteve marcado pela edificação de diversos estabelecimentos a partir de 1741. Dentre eles, Silva (1992) destaca: uma grande casa destinada ao Administrador da Armação; uma casa destinada a companhas de baleeiros; um prolongamento de casas onde funcionam as senzalas; um prolongamento de casas para os feitores; uma casa para funcionamento do hospital; uma capela denominada Nossa Senhora da Piedade (Figura 35 e Figura 36); um prolongamento de casas onde se instalariam o capelão, a ferraria e os armazéns; uma fábrica onde funcionaria o engenho de frigir baleias; uma casa destinada a absorver tanques para beneficiamento dos produtos; uma casa para os tanques de salgamento; um armazém para recolhimento das lanchas; um tanque para lavar barbatanas.

Figura 35 - Capela Nossa Senhora da Armação da Piedade.



Fonte: Residencial Thamara.

Claudino (2003) afirma que a Capela Nossa Senhora da Armação foi a primeira capela edificada no Estado de Santa Catarina em 1745. A mesma foi construída com argamassa à base de óleo de baleia e conchas.

Figura 36 - Localização da Capela Nossa Senhora da Armação da Piedade em Governador Celso Ramos.



Fonte: IPAT (2015) adaptado de Google Maps (2014).

Além dessas edificações, foi instalada uma grande produção rural em território concedido pela Coroa, onde fora alocada a Casa do Sítio da Fazenda, um engenho produtor de açúcar e uma fábrica de farinha (SILVA, 1992).

“Resolvidos os aspectos relativos aos instrumentos de trabalho (edificações, instrumentais, etc.)”, houve a “inserção, no contexto produtivo, do trabalho humano”, por meio de “pequenos produtores, expropriados nas ilhas de Açores e Madeira”, e escravos provenientes de diversos pontos do continente africano e comercializado, em sua maioria, no Rio de Janeiro (SILVA, 1992, p.38 e 39).

Fortaleza de Santa Cruz

Para Bernardy (2005), no século XVIII o município tornou-se ponto estratégico, pois passou a abrigar a fortaleza de Santa Cruz, na ilha de Anhatomirim (Figura 37 e Figura 38), construída por portugueses para impedir a invasão de espanhóis no sul do território brasileiro.

Figura 37 - Localização da Fortaleza de Santa Cruz em Governador Celso Ramos.



Fonte: IPAT (2015) adaptado de Google Maps (2014).

A Fortaleza de Santa Cruz foi projetada e construída pelo engenheiro militar português José da Silva Paes, entre 1739 e 1744. Estrategicamente localizada na Ilha de Anhatomirim, Santa Cruz configurava no século XVIII o principal vértice do sistema triangular de defesa da Baía Norte, que protegia a Ilha de Santa Catarina contra as investidas estrangeiras (GUIA DA FORTALEZA DE ANHATOMIRIM, 2010).

Figura 38 - Fortaleza de Santa Cruz (Ilha de Anhatomirim).



Fonte: Universidade Federal de Santa Catarina.

Entretanto, Floriani (2005) afirma que em 1777, esse trabalho mostrou-se insuficiente para conter a invasão espanhola, pois havia muitos pontos de desembarque não defendidos.

A crise econômica da metrópole portuguesa

Nesse mesmo período, a crise econômica da metrópole portuguesa se aprofundou e atingiu as colônias. Atribuiu-se esse quadro aos conflitos entre Portugal e a Espanha, que invadiu Santa Catarina e procurou mostrar sua força. Em Armação da Piedade, os espanhóis realizaram beneficiamento dos derivados da baleia até o ano seguinte (1778), quando se retiraram.

> A ocupação do sul do Brasil é fruto de uma luta política entre Portugal e Espanha, que mesmo com o Tratado de Tordesilhas (1494), não se acertavam sobre os limites geográficos em questão. O litoral fronteiro e a ilha de Santa Catarina foram povoados em função da atividade militar (ANDRADE, 2010, p. 32).

Na Figura 39, detalhe do plano espanhol de 1778, com destaque para a Trincheira da Armação da Piedade, indicada pelo número 26 e a descrição.

Figura 39 - Entrincheiramento da Armação de Baleias em Piedade da Armação.



Fonte: Fortalezas.org.

Declínio da pesca da baleia e as atividades rurais e pesqueiras

O núcleo de captura e industrialização da baleia, conhecido por Armação de Nossa Senhora da Piedade, foi o mais importante do litoral catarinense e uma das principais armações do Brasil-Colônia (SIMÃO, 2002).

Simão (2002) afirma que durante o período compreendido entre 1740 a 1847, deu-se a ascensão e o fracasso da pesca da baleia no litoral catarinense.

> A decadência brusca começou quando os baleeiros ingleses e norte americanos começaram a operar nas ilhas Falkland, impedindo que as baleias, em suas migrações hibernais chegassem, como era de costume, até as costas do Brasil. Reduziram eles consideravelmente a espécie, pela devastação praticada em larga escala e com processos aperfeiçoados (PRADO JUNIOR apud ANDRADE, 2010, p. 33).

Em 1847, o governo imperial dá início a uma Colônia Alemã, com 150 imigrantes alocados em Armação da Piedade. Segundo Simão (2002), a população alemã não encontrou perspectivas na produção da terra e enfrentou vários obstáculos pela dificuldade de transporte, comunicação e pela distância de outras comunidades.

Andrade (2010) afirma que após seis anos, os alemães se retiram em busca de novos horizontes, ficando apenas alguns remanescentes dessa política, com uma pequena indústria de laticínios na localidade de Fazenda da Armação (Figura 34).

Em sequência, logo após o declínio da pesca da baleia, Armação da Piedade sofreu grande evasão de pessoas que se transferiram principalmente para Ganchos, onde se encontra a Sede Municipal atualmente, a oito quilômetros de distância do núcleo inicial.

> A emergência desse processo migratório tinha, para a classe senhorial, objetivos muito claros: ajustar-se aos imperativos da recessão econômica, estabelecendo-se em grandes extensões de terras para incrementar o desenvolvimento das forças produtivas, produzindo valores de troca destinados ao comércio nacional (SILVA, 2002, p. 78).

Tabela 9 – Estimativa da distribuição espacial da população.

Local	1824	1825	1856	1862	1881	1883
Armação da Piedade	149	110	06	16	40	42
Costeira da Armação	01	11	-	-	-	-
Palmas	13	-	-	-	-	-
Ganchos	31	-	44	79	85	208

Fonte: IPAT (2015) adaptado de Silva (1992, p. 79).

Na Tabela 9 ref. a estimativa da distribuição espacial da população, pode-se ver claramente a inversão populacional que houve entre os núcleos Piedade da Armação e Ganchos no decorrer de 59 anos, no período marcado pelo declínio da pesca baleeira. Com as armações da pesca da baleia deixando de ser o foco da economia, passou a ter ênfase a pesca artesanal e a produção agrícola.

> [... novas lutas compuseram a práxis da atividade humana naqueles territórios, tendo como alvo primeiro, os pequenos agricultores que foram deslocados de seus espaços de produção, isto é, do cume das elevações e seus suaves declives – onde efetivamente os senhores de escravos se estabeleceram – para a orla marítima onde passaram a aproveitar pequenos trechos de terra fértil. [...]
>
> Note-se entretanto, que não obstante a formação argilosa desses solos, a sua adubação por matéria orgânica – notadamente de origem vegetal que ladeava o madeiral abundante – justificava a opção da classe senhorial, podendo se constituir num importante fator de desenvolvimento das forças produtivas, complementado pela aproximação das enseadas. [...]
>
> Foi este quadro natural que propiciou a presença de aproximadamente 25 unidades fazendeiras, se se considerar apenas as extensões superiores a 1.000 braças. Estas se espraiavam pelos territórios de Palmas, Piedade,

> Jordão, Areias, Caeira, Saco do Magalhães, Costeira da Armação, Canto dos Ganchos e Ganchos, entre outras localidades.
>
> [...]
>
> Estes produziam para o consumo da unidade e para o abastecimento do mercado interno nacional, principalmente a farinha de mandioca. Essa evidência fornece o aparelho estatal providencial que, na década de 1830, passa a coibir expressamente a exportação do referido produto (SILVA, 1992, p.79 a 81).

Nascimento (2007) cita que a geografia das enseadas propiciava a ancoragem de embarcações, em destaque para a enseada de Ganchos, a qual está protegida das rajadas de vento sul. Suas características naturais favoreciam a ocupação e consequentemente a exploração econômica do local.

> A localidade de Ganchos tem seu traçado característico, pois está numa faixa limite entre o morro e o mar, sendo importante compreender o processo histórico de povoamento, como prerrogativa para o entendimento do modo de ocupação desta localidade e a organização socioespacial como um fenômeno em constante mudança (ANDRADE, 2010, p. 43).

Figura 40 - Imagem aérea de Governador Celso Ramos que ilustra a ocupação litorânea do território de Ganchos, condicionada pelo mar e o relevo.



Fonte: Baia dos Golfinhos.

Silva (2002) diz que na pesca, a unidade familiar de produção envolvia-se com a atividade desde a confecção dos instrumentos até a limpeza do pescado,

sendo notória a divisão sexual do trabalho. Ao homem cabia a atividade de colher a matéria prima para a produção de cordas, redes e cestos, assim como produzir as canoas com madeira de lei para a pescaria. Às mulheres, eram atribuídas as atividades domésticas, de limpar o algodão e fiar o produto que tinha duplo destino: confecção das redes de pescaria e confecção para vestuários, toalhas, colchas, etc. Elas também eram responsáveis por limpar, escamar e salgar o pescado. Os produtos das atividades pesqueiras e agrícolas não se limitavam a produção de subsistência, sendo o excedente destinado à troca entre as unidades de produção. Segundo Nascimento (2007), a pesca artesanal garantiu o sustento de muitas famílias durante décadas, pois servia de rica fonte de alimento.

Quanto aos outros ofícios, Ganchos - onde maior parte da população passou a se concentrar após o declínio da pesca da baleia - e os territórios circunvizinhos voltavam-se sobre tudo para as produções de madeiras e cereais (principalmente arroz e milho) que eram exportados pelo porto de Ganchos. O processo de exportação das mercadorias exigia uma nova configuração espacial, principalmente próximo à enseada de Ganchos. Com a finalidade de ancorar as embarcações, destacavam-se o estabelecimento de pátio para carga e descarga das produções, as edificações de armazéns e docas para estocagem dos produtos, além da construção de uma série de trapiches. (SILVA, 2002).

> Estabeleceu-se então na localidade de Ganchos, um importante ponto comercial, pois ali chegavam pessoas de todas as localidades vizinhas. Traziam consigo excedentes da agricultura e também da pesca artesanal. Ali estabeleciam suas trocas de mercadorias. Trocavam farinha de mandioca, batata doce, cachaça, milho, arroz, café, por fósforos, medicamentos, roupas, utensílios domésticos, entre outros produtos (NASCIMENTO, 2007, p. 65).

É importante lembrar que essas negociações raramente eram feitas com dinheiro, que tinha pouca circulação naquela época, predominando as trocas de mercadorias – o escambo.

Andrade (2010) cita que com o passar dos anos, no litoral catarinense, ocorre um gradativo abandono da atividade agrícola. Em Governador Celso Ramos, a maioria da população passa a dedicar-se à pesca artesanal, abastecendo o mercado de Desterro.

O abandono da atividade agrícola ocorre devido a sensíveis mudanças econômicas que ocorreram com a segunda guerra mundial, principalmente na Europa. Nesse mesmo período, a crise agrária mundial se espalhou, refletindo de forma mais grave nos países subdesenvolvidos, como o Brasil (SILVA, 1992).

A industrialização

Custódio (2006) aponta que o declínio das manufaturas (engenhos) foi sentido na medida em que a industrialização do campo se acentuou juntamente com problemas provenientes de técnicas obsoletas do uso do solo e as pragas que assolaram a região. Além disso, a baixa renda que era auferida pela atividade da agricultura não satisfazia as necessidades econômicas dos agricultores, causando então a transferência dessas pessoas para a atividade pesqueira.

No século XIX – entre 1873 e 1986 –, surgiram no litoral de Santa Catarina - e de forma esparsa em Ganchos - as salgas, que eram manufaturas utilizando o sal para a conservação do pescado em tanques.

> Naquele período, houve uma reorganização econômica da localidade, pois grande parte do excedente de mão-de-obra dispensada do setor agrícola se transferiu para a atividade da salga. Como esta atividade de manufatura de pescado foi crescendo ao longo do tempo, houve uma poupança financeira para fortalecer o novo segmento social (CUSTÓDIO, 2006, p. 26).

Nessa época também houve a criação do Distrito de Ganchos, subordinado a Biguaçu, pela Lei municipal nº 119/1918.

> Permaneceu como distrito de Biguaçu até a divisão administrativa de 1948.
>
> Foi elevado à categoria de município com a denominação de Ganchos, pela lei estadual nº 929, de 06/11/1963. Pela lei estadual nº 1065, de 12/05/1967, o município de Ganchos passou a denominar-se Governador Celso Ramos.
>
> Em divisão territorial datada de 1963, o município já denominado Governador Celso Ramos é constituído de distrito sede, assim permanecendo em divisão territorial datada de 2001 (IBGE)

As salgas perduraram em Ganchos até aproximadamente a década de 1960 e foram extintas na medida em que novas técnicas foram implantadas pelo processo modernizante da atividade pesqueira.

> As décadas de 60 e 70 marcaram as grandes transformações de ordem socioespacial, com a implantação de várias indústrias do pescado,

> descaracterizando de modo mais evidente a paisagem edificada (...) com o surgimento de edificações industriais, destoando das pequenas residências inseridas nesta paisagem (ANDRADE, 2010, p.42).

Custódio (2006) aponta que entre os anos de 1963 e 1964 houve um aumento de quase 300% no número de pescadores artesanais em função da instalação das primeiras indústrias no município, que passaram a exigir um maior número de pescadores com o aumento da produção. Essas indústrias trabalhavam principalmente com o processamento do camarão e foram instaladas em Ganchos. Silva (1992, p. 175) coloca:

> Expropriados das condições objetivas de seu trabalho, estes pescadores passaram a se submeter aos interesses mercantis, deparando-se, então com outros conflitos, entre os quais se pode destacar a redução do produto a ser capturado. Esta redução não está relacionada com o "falacioso" discurso de esgotamento dos recursos, mas com a desigual concorrência que se estabelece, de forma conflituosa, com a pesca industrial, visto que a potência das grandes embarcações permite a realização do processo de captura em alto-mar, enquanto que as condições tecnológicas das pequenas embarcações não permitem a extrapolação das proximidades do litoral (SILVA, 1992, p. 175).

Já Custódio (2006) ressalta que a redução do produto capturado naquele período não significou a extinção absoluta da produção artesanal. Havia matéria prima suficiente tanto para a indústria quanto para a pesca artesanal, pois enquanto um pescava em alto mar, outro pescava dentro de baías de baixa profundidade. Assim, a pesca artesanal coexistia paralelamente à pesca industrial. O autor também mostra que a pesca industrial acontecia com investimentos e incentivos governamentais ou privados. A frota catarinense, em 1975, era composta por 189 barcos de pesca entre barcos de grande porte e pequenas embarcações. As mesmas tinham como finalidade atender a demanda das indústrias pesqueiras do estado e a exportação.

Governador Celso Ramos, de 1966 a 1970, aparece como o segundo produtor de pescados em Santa Catarina, ficando atrás apenas de Itajaí (Figura 41). (CUSTÓDIO, 2006)

Figura 41 - Localização dos principais Portos Pesqueiros de Santa Catarina.



Fonte: EPAGRI apud Custódio (2006, p. 43).

Expansão turística e o escoamento da produção pesqueira

Floriani (2005) afirma que atualmente a economia de Governador Celso Ramos é de caráter eminentemente pesqueiro, com destaque para a pesca do camarão e maricultura - esta como atividade alternativa à diminuição dos estoques pesqueiros. O município exporta basicamente produtos alimentícios, como pescados in natura, em salmoura, defumados e industrializados. Costuma importar itens da construção civil, gêneros alimentícios, artigos do vestuário, utensílios, etc. O setor industrial é importante e tem suas atividades voltadas para a utilização do pescado, principal matéria prima local.

A atividade em expansão que vem apresentando crescimento desde o final da década de 70 é o turismo. Essa atração se dá em razão da bela paisagem natural e pelo acesso proporcionado pela nova malha rodoviária criada (Figura 42 e Figura 43).

> O relevante papel histórico das principais vias de circulação e o acesso na modificação da fisionomia do litoral e na vida regional em meados da década de 60, entre eles a rede rodoviária federal (BR 101) e as estaduais (SC) expandem o transporte rodoviário, facilitando e intensificando as comunicações e alterando toda a estrutura social e econômica regional. (HENRIQUE apud ANDRADE, 2002, p. 18)

Com o advento da BR 101 e a necessidade de facilitar o escoamento da produção pesqueira do município de Governador Celso Ramos, o Governo Estadual transformou o antigo caminho, que contornava a Serra da Armação, em estrada, interligando as diversas comunidades e marcando a nova fisionomia da superfície.

Figura 42 - Localização da Praia de Palmas e a Estrada Geral de Palmas



Fonte: Nascimento (2007, p. 143) adaptado de Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Integração ao MERCOSUL.

Sobre esta estrada, também conhecida como Estrada Geral de Palmas (SC-410), e a localidade de Palmas, Nascimento (2006) conta:

> A Vila de Palmas ficou por muito tempo condicionada a uma economia baseada na pesca artesanal e na agricultura de subsistência, já que na área de praia, as águas muito revoltas não ofereciam condições para a construção de atracadouros para as embarcações ligadas à pesca industrial. O que não impossibilitou que vários de seus moradores fossem trabalhar nas indústrias pesqueiras, estabelecidas em outras comunidades vizinhas, como Ganchos, Ganchos do Meio, Calheiros, Ganchos de Fora e Armação da Piedade.
>
> [...]

> Os produtos provenientes da pesca artesanal e da roça eram levados para serem comercializados nas localidades vizinhas, como Armação da Piedade, Ganchos de Fora e principalmente em Ganchos do Meio. As dificuldades para comercialização destes produtos não se constituíam apenas na utilização do modesto meio de transporte, o carro de boi ou o cavalo, mas também na estrada que era um limitador que dificultava o trajeto de quase 5 km entre morros, pois quando chovia o acesso era praticamente impossível. Mesmo assim, os nativos enfrentavam todos essas dificuldades e iam vender e/ou trocar seus produtos em Ganchos.
>
> [...]
>
> Deslocavam-se uma ou duas vezes por semana para vender os excedentes em Ganchos e logo depois com a inaugurarão da estrada de Palmas esse processo de comercialização pode ser mais freqüente. Segundo uma das moradoras mais antigas38 a estrada de Palmas foi construída em 1971 "[...] o pessoal da Prefeitura que trabalhava nela. O meu sogro e o meu pai fizeram a primeira estrada pra os carros de boi passar só pra poder vender as mercadorias lá em Ganchos", afirma ela.
>
> [...]
>
> A abertura da estrada trouxe possibilidade de crescimento para a comunidade local e facilitou o intercâmbio dos produtos provenientes da pesca e da agricultura (NASCIMENTO, 2007, p. 67 a 70).

Figura 43 - Inauguração da estrada de Palmas.



Fonte: Registro fotográfico de 1971, arquivo de família apud Nascimento (2007, p. 70).

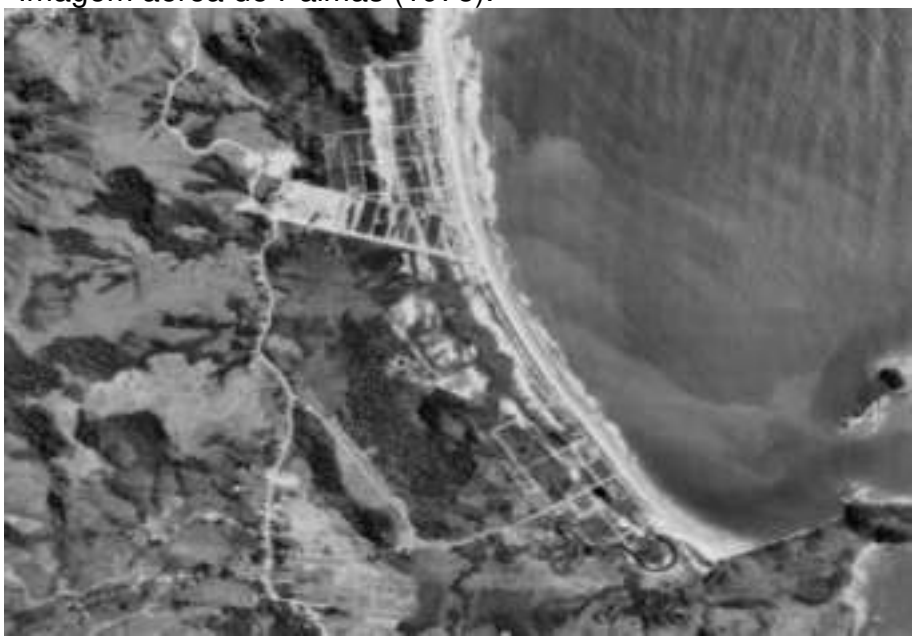
Segundo Henrique (1996, p. 89):

> A BR 101 atravessou o território catarinense, deixando à vista as belezas quase escondidas. A BR 101 tornou-se o caminho de crescentes veículos estrangeiros, principalmente argentinos e uruguaios, vistos até hoje. Iniciada em 1953 e inaugurada em 1971, proporcionou o surgimento e posterior desenvolvimento de vários núcleos urbanos. (HENRIQUE, 1996, p.89)

Dessa forma, o acesso facilitado a Governador Celso Ramos marcou um novo período no território, impulsionado pelo luxuoso potencial turístico de todo litoral catarinense e uma expressiva expansão imobiliária.

A atividade turística se intensifica de forma considerável na década de 80 surgindo o primeiro grande empreendimento turístico da região: Palmas Park Hotel. Andrade (2002) ressalta que a expansão dos loteamentos na região de Palmas - final dos anos 80 e início dos anos 90 – permitiu uma maior densidade populacional, permitindo a instalação de edificações verticalizadas e a instalação de outros equipamentos turísticos com características bem diferenciadas, como o Ponta dos Ganchos Resort. Podemos ver nas ortofotos a evolução do crescimento da malha urbana de Palmas, do período que compreende o final da década de 70 (Figura 44) até os dias atuais (Figura 45).

Figura 44 - Imagem aérea de Palmas (1978).



Fonte: Secretaria do MERCOSUL. Governo do Estado de Santa Catarina apud Nascimento (2007).

Figura 45 - Imagem aérea atual de Palmas.



Fonte: Google Maps (2014).

Nascimento (2007) afirma que o turismo ao se expandir enquanto atividade econômica proporciona a abertura de novos postos de trabalho, também contribui para a fomentação de impactos relacionados a questões sociais, ambientais e até mesmo culturais. Claudino (2003) completa citando que em virtude do aumento de veranistas sobre a cidade e o surgimento de empreendimentos que degradam o meio ambiente, as relações entre o turismo e o patrimônio público apresentam-se, muitas vezes, conflitantes. A má utilização, além de contribuir para a poluição das águas e acúmulo de detritos, pode ampliar a dizimação cultural das populações que ali vivem, comprometendo todo o sistema socioambiental litorâneo.

Assim, é evidente a importância do planejamento urbano para o desenvolvimento de Governador Celso Ramos, principalmente se tratando do controle e ordenamento da atividade turística e a manutenção da paisagem local natural e construída.

8.3 NOVOS EMPREENDIMENTOS, PROJETOS DE PARCELAMENTO E URBANIZAÇÃO.

Segundo a Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos, há a possibilidade de implantação de 3 condomínios na região de Areias:

1. FLY VILLE, Areias de Cima, condomínio aeronáutico, padrão residencial alto padrão, 280 lotes;
2. Loteamento Recanto das Gaivotas, Areias de Baixo, condomínio residencial, padrão médio, 307 lotes;
3. Loteamento Nova Gov. Celso Ramos, Areias de Baixo, condomínio residencial e industrial, 1.480 lotes;

A efetivação destes condomínios impulsionará o crescimento destas áreas, especialmente em seu caráter residencial/industrial explícito no Loteamento Nova Gov. Celso Ramos.

8.4 OCUPAÇÃO DO SOLO E SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Entre 1950 e 2000 o Brasil passou de um país predominantemente rural para um país de características urbanas, já que 33 milhões de brasileiros viviam no meio rural e 19 milhões, no meio urbano na década de 50 e, segundo o IBGE, em 2000, 81% da população (170 milhões de pessoas) habitavam as cidades (BRASIL, 2015a).

Esse processo de urbanização acelerada, além de suscitar a transferência populacional da área rural para a urbana, congregou uma parcela significante dos fluxos migratórios em poucos territórios.

> O expoente máximo deste rápido processo de urbanização brasileiro, é a cidade de São Paulo, que por volta de 1886 possuía cerca de 50 mil habitantes e chegou a 1922 com uma população estimada em 580 mil pessoas. Vinte anos mais tarde a cidade já se encontrava com 1,3 milhões de habitantes (ROLNIK, 1997: 19) e, segundo dados do IBGE (Censo IBGE, 2000), a população estimada é de 10,5 milhões (BRASIL, 2015a, p.1).

No entanto, o rápido incremento das áreas urbanas não ocorreu exclusivamente em grandes cidades, acontecendo paralelamente o crescimento populacional e do número de municípios e a emergência de novas áreas urbanas. “O processo de inchamento populacional das cidades não foi, entretanto,

acompanhado por um incremento na infraestrutura disponível, comprometendo as condições de vida oferecidas à população" (BRASIL, 2015a, p1).

> O surgimento de novas áreas urbanas, sujeitas às disposições de mercado e seguindo as tendências de modernização e de progresso, é um acontecimento natural na história de formação de nossas cidades. Contudo, isso não quer dizer necessariamente que, assumindo lugar de destaque no cenário urbano, estas novas centralidades destituem totalmente o centro de suas antigas atividades e características (BRASIL, 2015c, p.1).

Dessa forma, a ampliação dos limites urbanos provocou uma "distorção no processo de urbanização", já que antes da consolidação de um local, com o provimento de "todos os equipamentos que são necessários à qualidade de vida da população, os investimentos que ali deveriam estar sendo feitos para que o processo de urbanização se completasse são fragmentados e diluídos na ocupação de novas áreas" (BRASIL, 2015b, p.2).

> Nesta perspectiva, a urbanização brasileira se desdobrou com forte pressão sobre o solo, os equipamentos e os serviços urbanos de cidades que não tinham condições imediatas de atendimento às demandas sociais impostas (BRASIL, 2015e, p.5).

Nesse sentido, a falta de planejamento urbano, bem como a falta de articulação deste com as ações executadas, as políticas públicas e a participação popular, pode levar a adversidades estruturais, notadamente no saneamento básico. Edificações ilegais surgem quando da falta de fiscalização e da inter-relação entre poder público e sociedade e acirram a inadequação de infraestrutura.

Para o atendimento das funções sociais da cidade e da propriedade bem como da gestão democrática e da fruição do direito à cidade, o crescimento populacional precisa ser pensado de forma que esse incremento seja recebido com qualidade de vida, considerando a urgência no abastecimento de água e esgotamento sanitário, limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos, a resolução da drenagem e manejo de águas pluviais. Evitar a degradação ambiental é princípio fundamental para a sustentabilidade municipal, levando em conta áreas urbanizáveis, de risco e de expansão urbana.

Concerne ao município ponderar as necessidades e capacidades do sistema de saneamento básico da cidade para a criação de um espaço ordenado, justo e economicamente viável através do planejamento. É nesse quadro que se

insere o estudo dos cenários de crescimento do município e como as soluções de saneamento básico vão se interligar com essas demandas.

8.5 CENÁRIOS DE CRESCIMENTO DO MUNICÍPIO

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2010, Governador Celso Ramos contava com um total de 12.999 habitantes e densidade demográfica de 110,93 hab./km². O meio urbano dispunha de 94,25% (12.252 residentes) dos moradores, enquanto que a área rural de 5,75% (747).

A ocupação urbana de Governador Celso Ramos encontra-se distribuída nas proximidades do BR-101 e da SC-410 e na região litorânea. Esta ocupação é mais extensa em Palmas, Fazenda da Armação e Areais, no entanto, a região da sede municipal também é expressiva.

A análise feita no tópico Unidades Territoriais de Análise e Planejamento do Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura, IPAT (2015), mostra que, por outro lado, “A população está concentrada na área central/urbana do município de Governador Celso Ramos, na delimitação da UTAP Ganchos, tanto em número de pessoas residentes quanto em densidade demográfica,” 8.178 residentes (62,91%) e 181,05 hab./Km², respectivamente. “Enquanto que na UTAP Armação, graças a condição balneária, há o menor número de residentes fixos”, 4.821 (37,09%), e 101,62 hab./Km².

Ainda de acordo com o IBGE, houve um acréscimo estimado de 5,05% na população de 2010 a 2013, passando assim para 13.655 habitantes em 2013. Em 2000, a população gancheira era de 11.598 pessoas, portanto, houve um acréscimo populacional de 12,08% até 2010.

O Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura, através do modelo auto regressivo integrado de média móvel (ARIMA 3, 1, 1), levando em consideração dados oficiais do DATASUS, expõe um incremento de 110 residentes por ano chegando a 15.772 habitantes em 2035 (com 95% de chance de ser algum valor dentro do intervalo de 15.260 e 16.284 habitantes). Esta previsão despreza fatores exógenos que possam alterar a trajetória de crescimento populacional estimada, e, através dela, percebe-se que entre 2035 e 2010 deve haver um aumento de 2.773 habitantes, ou seja, de 21,33%.

A urbanização apresenta crescimento, com as áreas rurais possuindo tendência de diminuir continuamente. Entre os censos demográficos de 2000 e 2010, nota-se o incremento populacional na área urbana, passando de 93,48% da população para 94,25% (12.252 habitantes), enquanto na área rural há o decréscimo populacional passando de 6,52% para 5,75% (747 habitantes) na área rural (IPAT, 2015).

Ainda de acordo com IBGE (2010), entre os censos de 1970-1980 a taxa de crescimento intercensitária foi de 9,10% da população urbana e de -1,88% da população rural. A época de maior incremento populacional urbano foi entre os censos de 1980 -1991, com 73,08%, quando na área rural houve um decréscimo populacional de 38,32%. A fase de maior êxodo da população rural foi entre 1991-2000, com -64,95% de taxa de crescimento intercensitário, enquanto na área urbana houve crescimento de 45,10%. Já entre 2000-2010, a variação populacional diminuiu, com 13% de crescimento da população urbana, e de -1,19% da rural.

Da previsão pelo modelo auto-regressivo integrado de média móvel (ARIMA 3, 1, 1), extrai-se que esta tendência deve continuar e, possivelmente, em 2035, chegará a 96,18% dos habitantes residindo na área urbana (15.170 moradores) e 3,82% (602 moradores), na área rural.

Já a população flutuante, deve diminuir ligeiramente ao logo dos anos, com estimativa de ser 4.407 (variando entre no mínimo 2.148, e no máximo 6.665) pessoas em 2016 e 2.867 (variando entre no mínimo 758, e no máximo 4.976) em 2035.

Outra ferramenta importante para determinar o crescimento para os próximos 20 anos é a análise de ortofotos e imagens de satélite. Neste caso, foram utilizadas ortofotos de 1957, 1978 e 2010 além de imagens de satélite até 2015 (Google Earth). Neste intervalo de 58 anos, é possível visualizar os vetores de crescimento formados.

Dessa forma, pode-se estimar os impactos no município. Importantes condições devem nortear as medidas que preveem a universalização dos serviços de saneamento: (1) a tendência de continuidade de ocupação através de núcleos urbanos diversos nas bordas do perímetro municipal; (2) a expansão das áreas

urbanas e das atividades industriais e turísticas (3) a preservação de Áreas de Proteção Ambiental.

A preservação dos recursos naturais está prevista nas legislações municipal, estadual e federal. Mais importante que a projeção de crescimento, a forma como o município conduzirá a ocupação do território determinará a inserção de novos moradores.

8.5.1 Cenário Tendencial

Nesse cenário optou-se pela utilização das Unidades Territoriais de Planejamento, com base em características locais, o que se mostrou uma rica fonte de informações, as quais permitem a análise intramunicipal com o maior número possível de informações sociais, econômicas e demográficas.

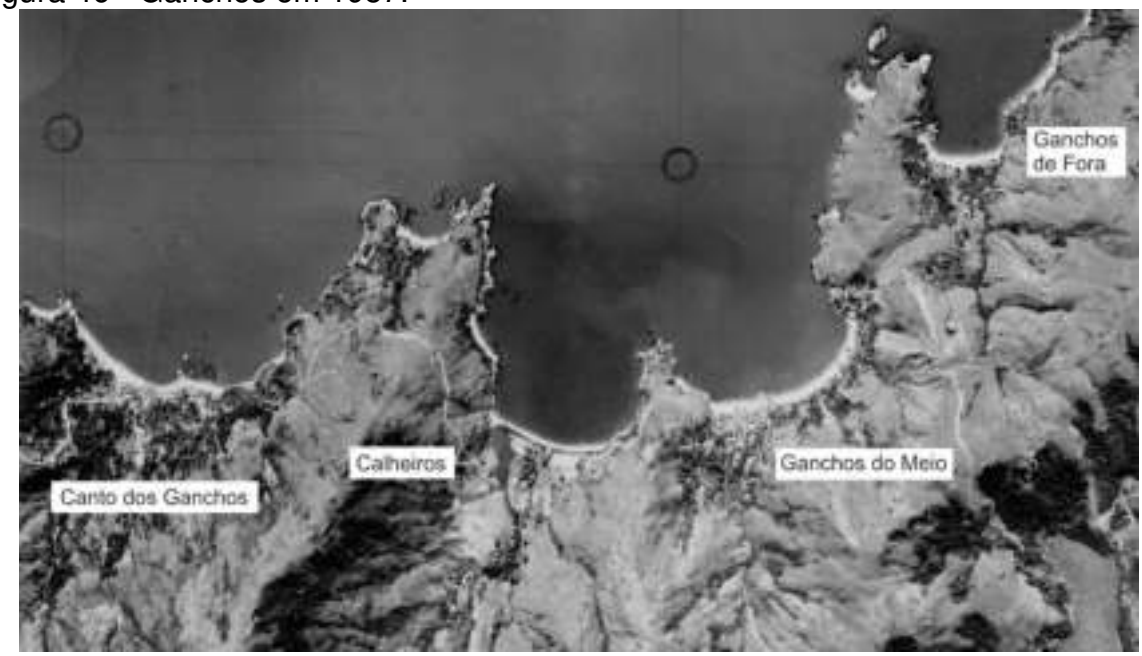
UTAP Ganchos

Os bairros e localidades pertencentes à UTAP Ganchos compõem o maior número de residentes, como explicado anteriormente. Compreendendo a sede administrativa, nove bairros/localidades compõe este território: Areias de Baixo; Areias de Cima; Areias do Meio; Jordão; Dona Lucinda; Canto dos Ganchos; Calheiros; Ganchos do Meio/Praia de Ganchos do Meio; Ganchos de fora / Praia de Ganchos de fora.

O crescimento na UTAP Ganchos deverá ocorrer inserido no perímetro urbano e principalmente preenchendo os vazios urbanos nas regiões de Ganchos e Areais (BR-101).

A região de Ganchos, conforme a Figura 46, apesar de ser economicamente importante, em 1957, ainda era pouco urbanizada, apenas com alguns núcleos em Ganchos do Meio, Ganchos de Fora e Canto dos Ganhos, sendo este último o maior em extensão.

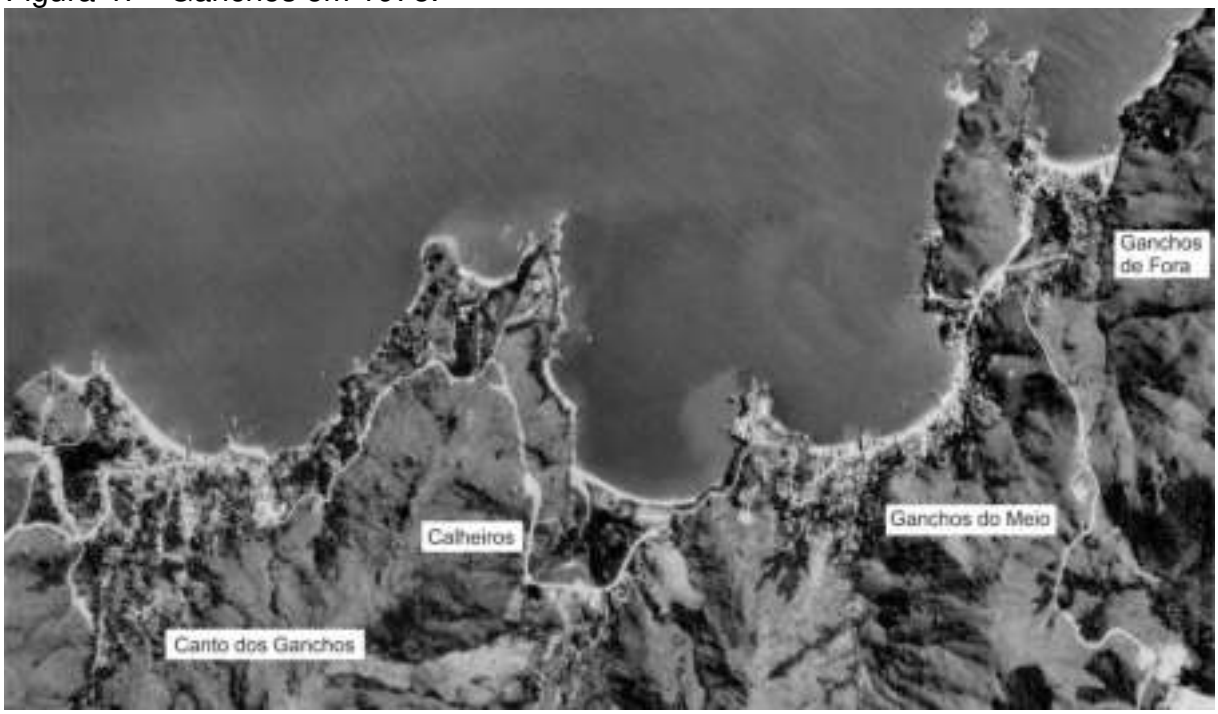
Figura 46 - Ganchos em 1957.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Já analisando a Figura 47, nota-se que surgiram novas edificações e novas vias vicinais em direção aos morros principalmente em Canto dos Ganchos e Ganchos do Meio. A ocupação já não se encontrava mais tão concentrada na conexão entre localidades.

Figura 47 - Ganchos em 1978.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Já a partir de 1978, houve o adensamento urbano especialmente em Ganchos do Meio, mas também em Canto dos Ganchos e Ganchos de Fora. Por outro lado, a área de Calheiros, antes quase desocupada, cresceu de forma marcante.

Seguindo esta lógica, os vetores de crescimento mais expressivos concentram-se em Calheiros, em direção aos morros e próximo da SC-410. Já em Ganhos do Meio e Canto dos Ganhos tem acontecido, e deve continuar a ocorrer, o preenchimento de vazios urbanos, nos núcleos consolidados, e a construção e novas edificações em vias perpendiculares a SC-410, devido à redução da quantidade de áreas ociosas em terrenos próximos ao mar.

Figura 48 - Ganchos e vetores de crescimento sobre ortofoto de 2010.



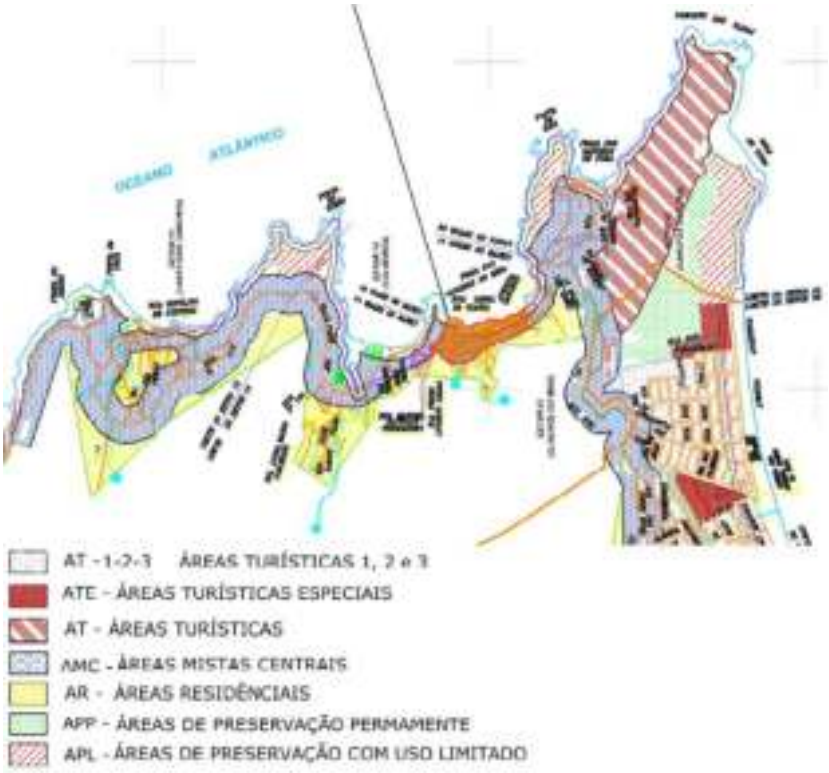
Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

O eixo formado pela rodovia estadual serve de conexão entre localidades, e tem se tornado vetor de expansão urbana integrando as áreas, como Ganchos de Fora e Ganhos do Meio.

Este eixo é reforçado pelo Plano Diretor, com a criação de Áreas Mistas em seu entorno (a taxa de ocupação para edificações não residenciais é de 80%). Ainda há a locação de Áreas Turísticas em Ponta dos Ganchos, Ponta da Ilha e Ponta do Simão e Área Mista Central em Ganchos do Meio e Ganchos de Fora (Figura 49).

A Área Mista Central foi especificada pela Lei Municipal nº 751, de 01 de Novembro de 2011, no entanto, por falta de mapeamento municipal, somente para parte desta área foi possível delimitar poligonal de zoneamento modificado. Para este locais, a taxa de ocupação foi elevada para 80% e são permitidos 4 pavimentos + ático + pilotis em terrenos de no mínimo 360m², sugerindo, portanto, a concentração de edificações neste local.

Figura 49 - Zoneamento do Uso do Solo de Ganchos de Fora, Ganchos do Meio, Calheiros e Canto dos Ganchos.

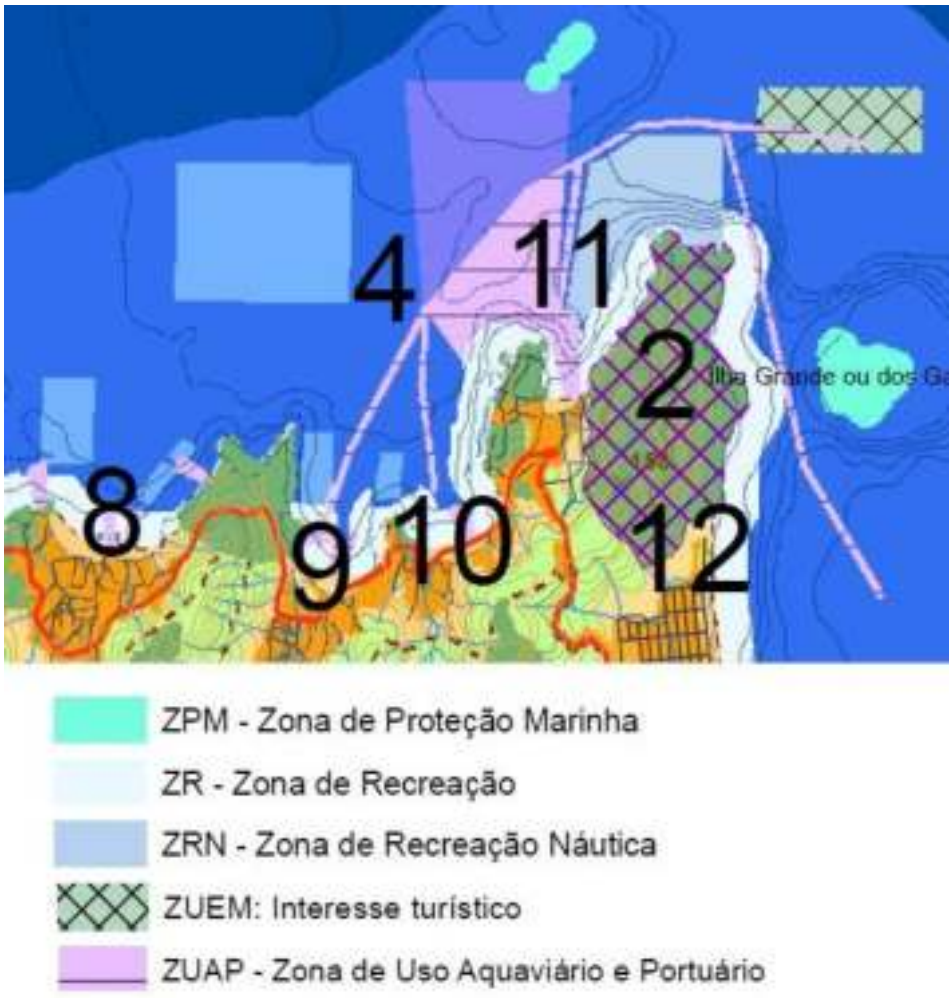


Fonte: IPAT (2015) adaptado de Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos (2004).

Já o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, especifica no Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC) Zonas de Uso Aquaviário e

Portuário nesta região, principalmente na Praia de Ganhos de Fora, bem como Zonas de Uso Especial: Interesse Turístico, reforçando o aproveitamento para estas atividades no local.

Figura 50 - ZUEM de Interesse Turístico perto da Ponta dos Ganchos e Zona de Uso Aquaviário e Portuário.



Fonte: IPAT, 2015, adaptado de Mapa de Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – A, do Setor 03.

O ZEEC ainda delimita próximo da BR-101 e da SC-410, zonas industriais, institucionais, urbanas, urbanas não consolidadas e de uso restrito.

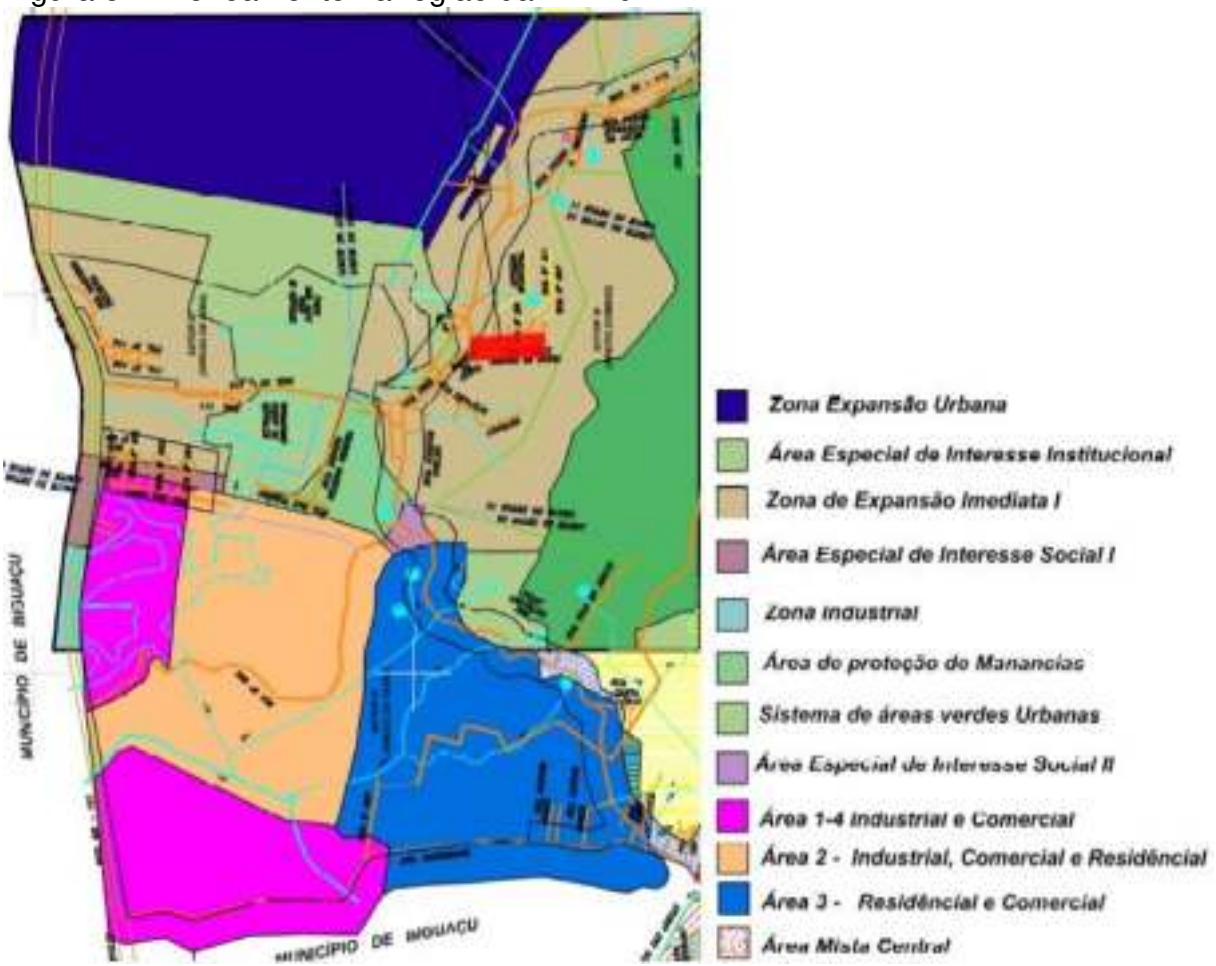
Figura 51 - ZEEC na região da BR-101.



Fonte: IPAT, 2015, adaptado de Mapa de Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – A, do Setor 03.

Portanto os usos são similares aos estabelecidos no Plano Diretor para essa área, com Zona de Expansão Urbana, Área Especial de Interesse Institucional, Zona de Expansão Imediata I, Área de Interesse Social I, Zona Industrial, Área Especial de Interesse Social II, Industrial e Comercial, Residencial e Comercial e Área Mista Central, com exceção de Área de Proteção de Mananciais e Sistema de Áreas Verdes Urbanas.

Figura 52 - Zoneamento na região da BR-101.



Fonte: IPAT (2015) adaptado de Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos (2004).

O setor industrial vem se consolidando como uma atividade importante para o PIB de Governador Celso Ramos.

> O município apresentou crescimento médio de 6,08% ao ano durante o período em análise, com destaque para os crescimentos do PIB dos anos de 2006 (10,03%), 2009 (7,48%) e 2010 (13,64%). Em 2006 o crescimento do PIB foi liderado pelo crescimento do setor agropecuário. Os crescimentos dos anos de 2009 e 2010, por sua vez, foram liderados pelos setores de serviços e industrial, respectivamente (PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS, 2015, p. 78).

Entre 2010 e 2011, o PIB da atividade industrial passou de R$ 20.849.163,47 para R$ 31.487.991,14 e entre 2000 e 2011 o seu crescimento foi de 220%, o maior do município, mesmo não sendo o maior PIB em número absolutos por atividade. “O município apresenta crescimento do setor industrial a partir do ano 2000, com crescimento médio de 11,97% ao ano” (PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS, 201).

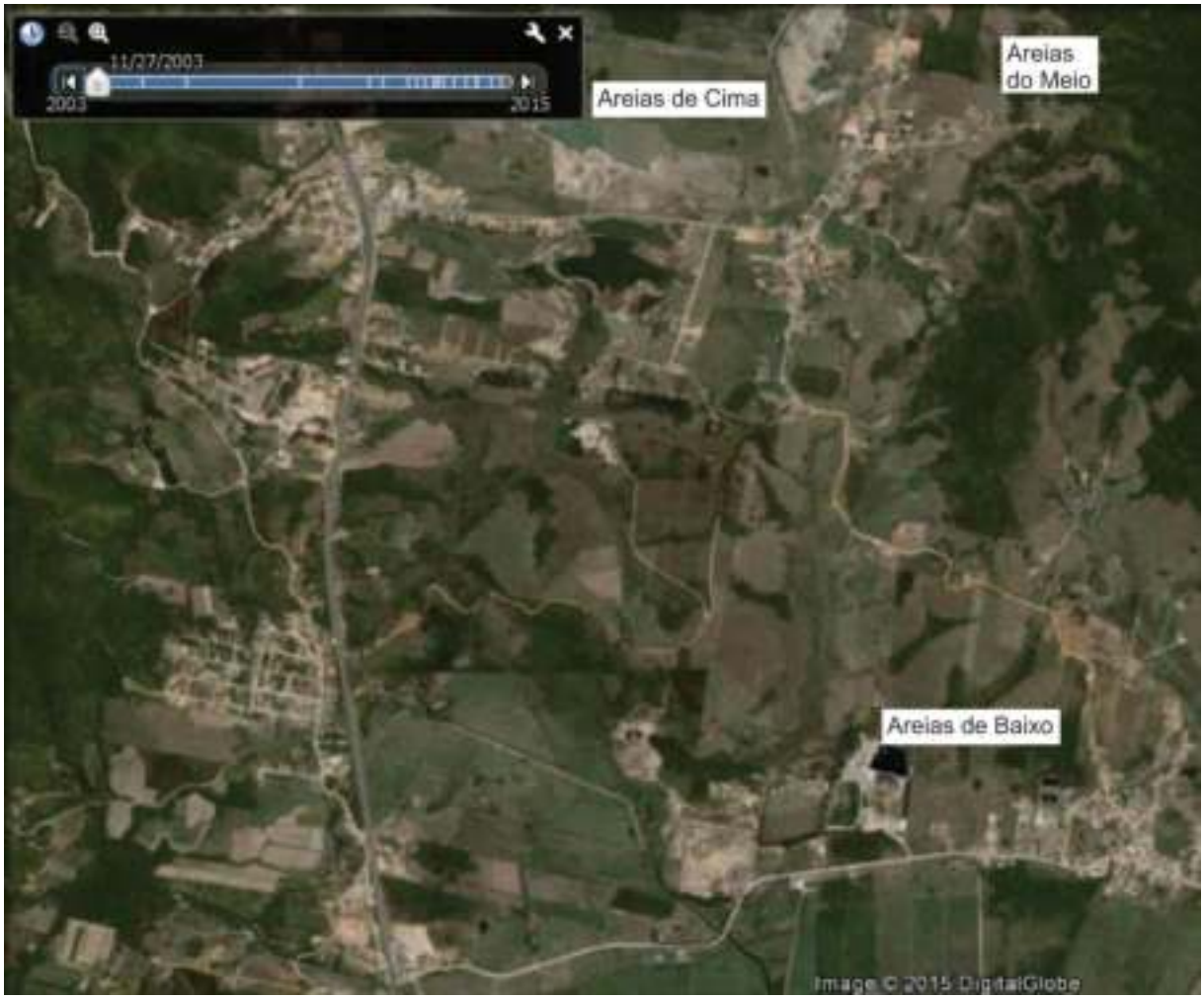
A SC-410 ainda serve como principal conexão entre bairros e com o Município de Biguaçu. Sob influência também da BR-101, como pode ser visto na Figura 53, Figura 54 e Figura 55, estas áreas vem crescendo.

Figura 53 - Areais de Cima, Areias do Meio e Areais de Baixo nas proximidades da BR-101 em 1978.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Figura 54 - Areais de Cima, Areias do Meio e Areais de Baixo nas proximidades da BR-101 em 2003.



Fonte: Google Earth (2014) modificado por IPAT (2015).

É notável o crescimento desta área entre 1978 e 2003 e também entre 2003 e 2010. Assim, o desenvolvimento dessa região deve ser inspirado principalmente pela atividade industrial e o crescimento deve ocorrer em todos os sentidos, porém primordialmente próximo a BR-101e a SC-410.

Estes locais devem continuar a desenvolver-se rapidamente com a influência das indústrias que tem motivado uma grande demanda por lotes devido à significativa migração populacional em busca de empregos. Portanto é necessário atentar para o crescimento sobre a Área de Proteção de Mananciais e o Sistema de Áreas Verdes Urbanas, mencionados anteriormente. Este crescimento já é manifesto com a proposição dos condomínios citados em “novos empreendimentos, projetos de parcelamento e urbanização”.

Neste caso, o crescimento da UTAP Ganchos deve misturar-se ao crescimento da UTAP Armação na região de Areais de Baixo.

Figura 55 - Vetores de crescimento tendencial em Areais de Cima, Areias do Meio e Areais de Baixo sobre imagem de satélite de 2014.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

UTAP Armação

A UTAP Armação compreende os bairros Palmas, Armação da Piedade, Fazenda da Armação, Costeira da Armação e Caieira e as localidades Praia de Fora; Praia de Palmas; Praia do Ilhéus; Praia Grande; Praia do Rancho; Praia das Bananeiras; Praia das Cordas; Praia da Figueira; Praia da Armação da Piedade; Praia do Tinguá; Praia da Camboa; Praia da Fazanda da Armação; Praia do Henrique costa; Praia do Antônio Correa; Praia do Zé André; Praia do Magalhães; Praia do Sinal; Praia do Antenor; Praia do Chico Serafim; Praia do Porto; Praia da Caeira do Norte.

Os vetores de crescimento na UTAP Armação devem ser influenciados pelo crescimento das atividades industriais e turísticas de balneários. A atividade

industrial, como citado na UTAP Ganchos, concentra-se principalmente na região de Areais – na UTAP Armação encontra-se em Areias de Baixo.

Figura 56 - Areais de Baixo em 1957.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Verifica-se que Areais de Baixo, em 1978, o espaço ainda era pouco ocupado, porém as principais vias já estavam presentes.

Com o impulso da industrialização esta área desenvolveu-se rapidamente. Hoje, em Areais de Baixo, há a possibilidade de implantação de 2 condomínios (vide novos empreendimentos, projetos de parcelamento e urbanização). Assim, os vetores de crescimento para este local tendem a ser voltados para o crescimento industrial e para loteamentos residenciais (para mão de obra). Portanto, os vetores mais expressivos direcionam o crescimento para a aproximação com a BR-101 e em direção a Areais de Cima.

Figura 57 - Areais de Baixo em 1957.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

A atividade turística de balneários está incluída no setor de serviços, que representa “papel expressivo no PIB total: em 2000 correspondia a 65,07% do PIB total enquanto em 2011 representava somente 64,83%” (PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADO CELSO RAMOS, 2015).

Estas áreas turísticas estão delimitadas em boa parcela da Orla da UTAP Armação, conforme Anexo I – Mapa de Zoneamento, com maiores especificações para o Balneário de Palmas, uma das áreas de maior crescimento da ocupação entre 1978 e 2015 em Governador Celso Ramos.

Figura 58 - Palmas em 1957.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina.

Nota-se na Figura 58 que a região quase não era ocupada em 1957. Já em 1978 (Figura 59), é visível a transformação do antigo caminho de contorno da Serra da Armação na Estrada de Palmas, hoje SC-410, facilitando a acesso a variadas comunidades de Governador Celso Ramos, como Palmas e Fazenda da Armação. A inauguração dessa estrada viabilizou o intercâmbio dos produtos pesqueiros e agrícolas bem como o crescimento da comunidade local.

Assim, a Estrada de Palmas, juntamente com a BR-101 (inaugurada em 1971) e demais rodovias estaduais, impulsionaram o potencial turístico do litoral catarinense, incluindo Governador Celso Ramos, e uma significante expansão imobiliária.

> Em vista desse argumento, em meados da década de 50 surgem os balneários turísticos, que a partir da década de 70 se ampliam e densificam, acarretando uma expressiva expansão imobiliária no litoral do estado catarinense (ANDRADE, 2002, p.19).

Esse crescimento pode ser contemplado na Figura 59, no Balneário de Palmas, com a definição de novos loteamentos junto ao mar com edificações tanto nestes locais quanto lindeiras à Estrada de Palmas.

Figura 59 - Palmas em 1978.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Na década de 1980 foi realizado o primeiro grande empreendimento turístico, o Palmas Park Hotel, consolidando esta vocação regional juntamente com acentuadas transações imobiliárias, inclusive para veraneio, com as “segundas casas”. Também houve um “grande loteamento na Praia de Palmas (final dos anos 80, início dos 90), que permitiu uma maior densidade populacional, pois possibilitou a instalação das primeiras edificações verticalizadas, em Governador Celso Ramos” (ANDRADE, 2002, p.19).

Dessa forma, os vetores de crescimento, em Palmas, ocorrem em todos os sentidos e direções, porém majoritariamente na forma de ocupação dos lotes vazios urbanos da área.

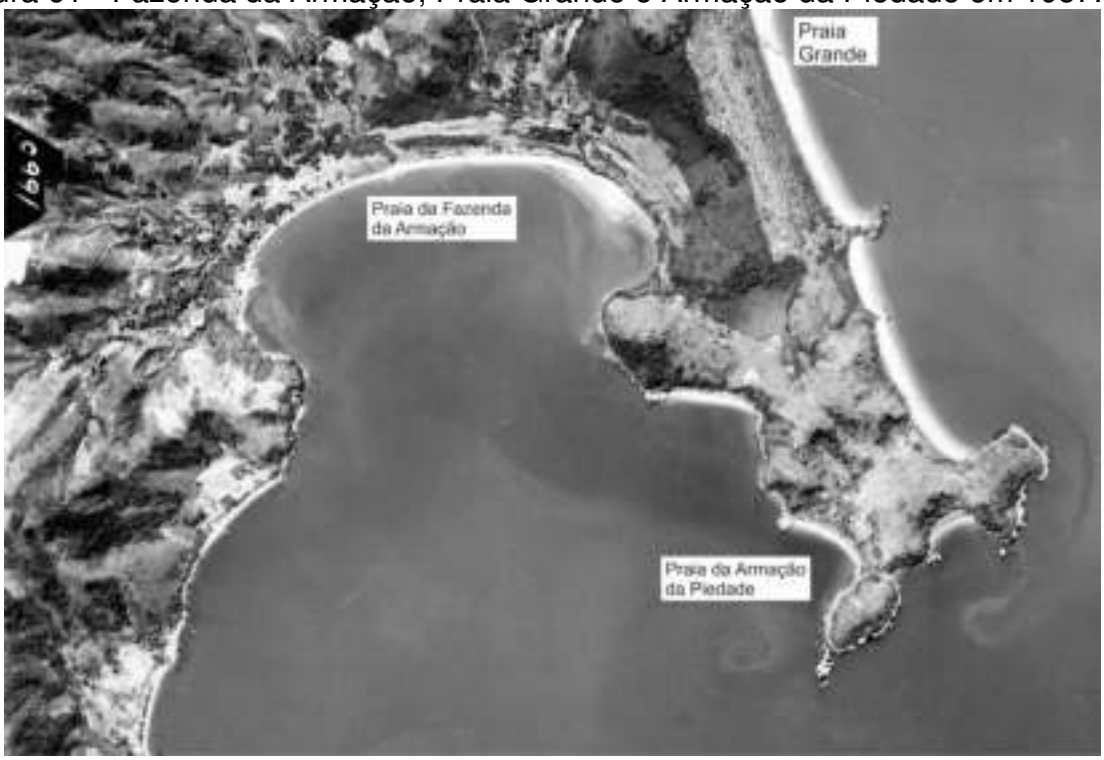
Figura 60 - Vetores de Crescimento em Palmas sobre ortofoto de 2010.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Os vetores de crescimento de Fazendo da Armação até Armação da Piedade são similares aos de Palmas, visto que os fatores de influência são parecidos.

Figura 61 - Fazenda da Armação, Praia Grande e Armação da Piedade em 1957.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina.

Figura 62 - Armação da Piedade em 1957.



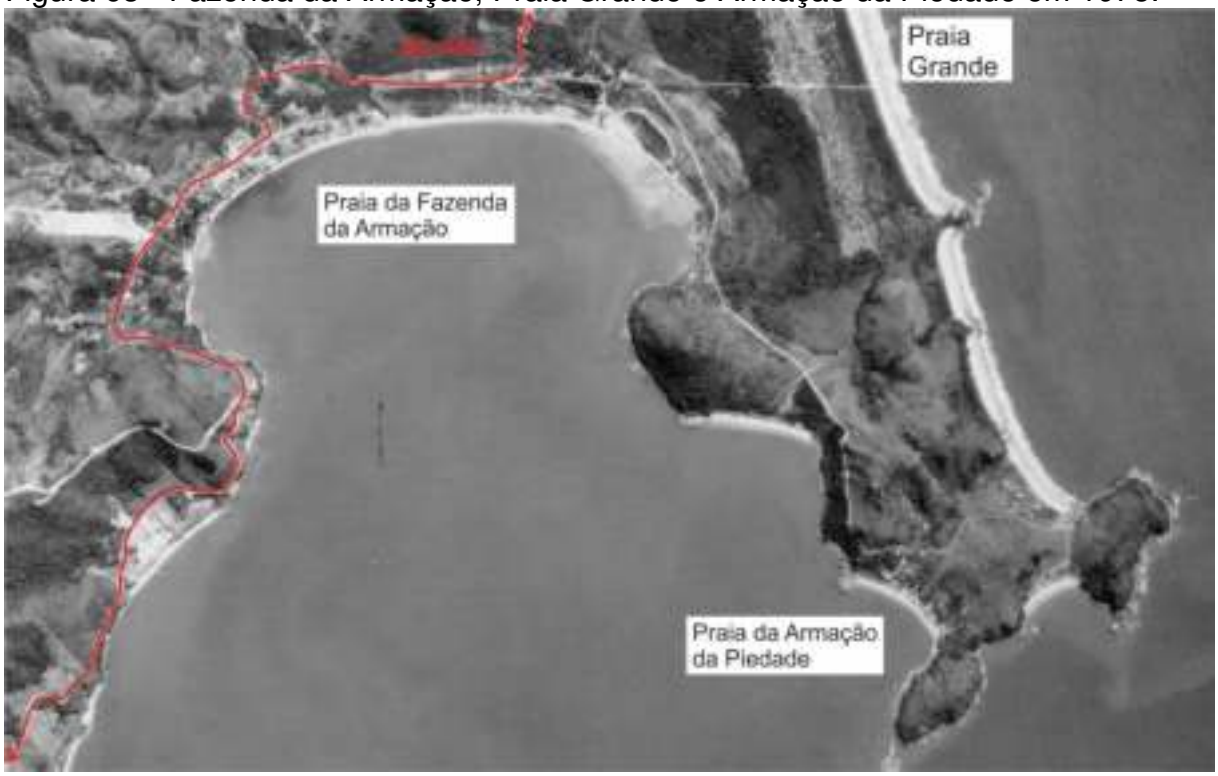
Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina.

Apesar de ser o núcleo inicial de Governador Celso Ramos, desde a época da pesca da baleia, a alteração das atividades e do núcleo econômico do

município influenciou a manutenção das características locais. Assim, em 1957 (Figura 61 e Figura 62), pouca área era ocupada, apenas com o núcleo incipiente de Armação da Piedade e algumas edificações próximas ao mar.

Já em 1978, com a instalação da SC-410, aqui chamada de Estrada Costeira da Armação, este núcleo aumentou e passou a expandir-se rente a esta. Por outro lado, Armação da Piedade continuou em situação símile a anterior.

Figura 63 - Fazenda da Armação, Praia Grande e Armação da Piedade em 1978.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Figura 64 - Armação da Piedade em 1978.



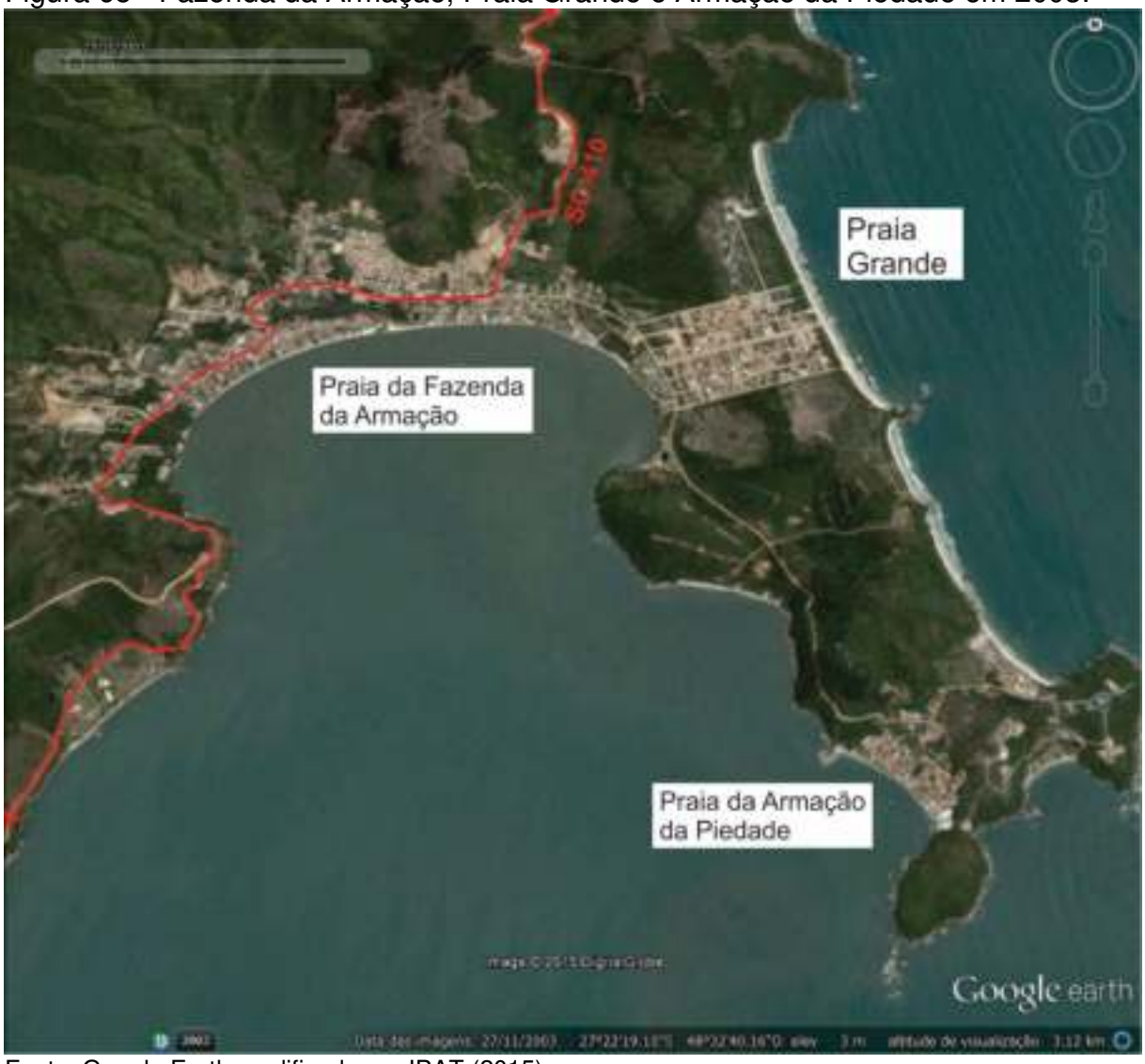
Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

No entanto, com advento do impulso turístico, a ocupação em Armação da Piedade e Praia Grande intensificou-se, sendo a primeira uma das mais procuradas por turistas (GUIA DE PRAIAS). Já Praia Grande é “muito movimentada durante a temporada de verão. Durante a baixa temporada é praticamente deserta. Sobram as várias casas de veraneio fechadas” (PORTAL GOVERNADOR CELSO RAMOS).

Por outro lado, Fazenda da Armação “é frequentada praticamente só pelos moradores” (GUIA DE PRAIAS) e cresceu como um bairro residencial. “É comum encontrar pela praia construções onde os pescadores abrigam barcos e que também servem de estaleiros” (PORTAL GOVERNADOR CELSO RAMOS).

Através da Figura 65 e da Figura 66, constata-se que mesmo entre 2003 e 2010 houve um expressivo crescimento nesta região.

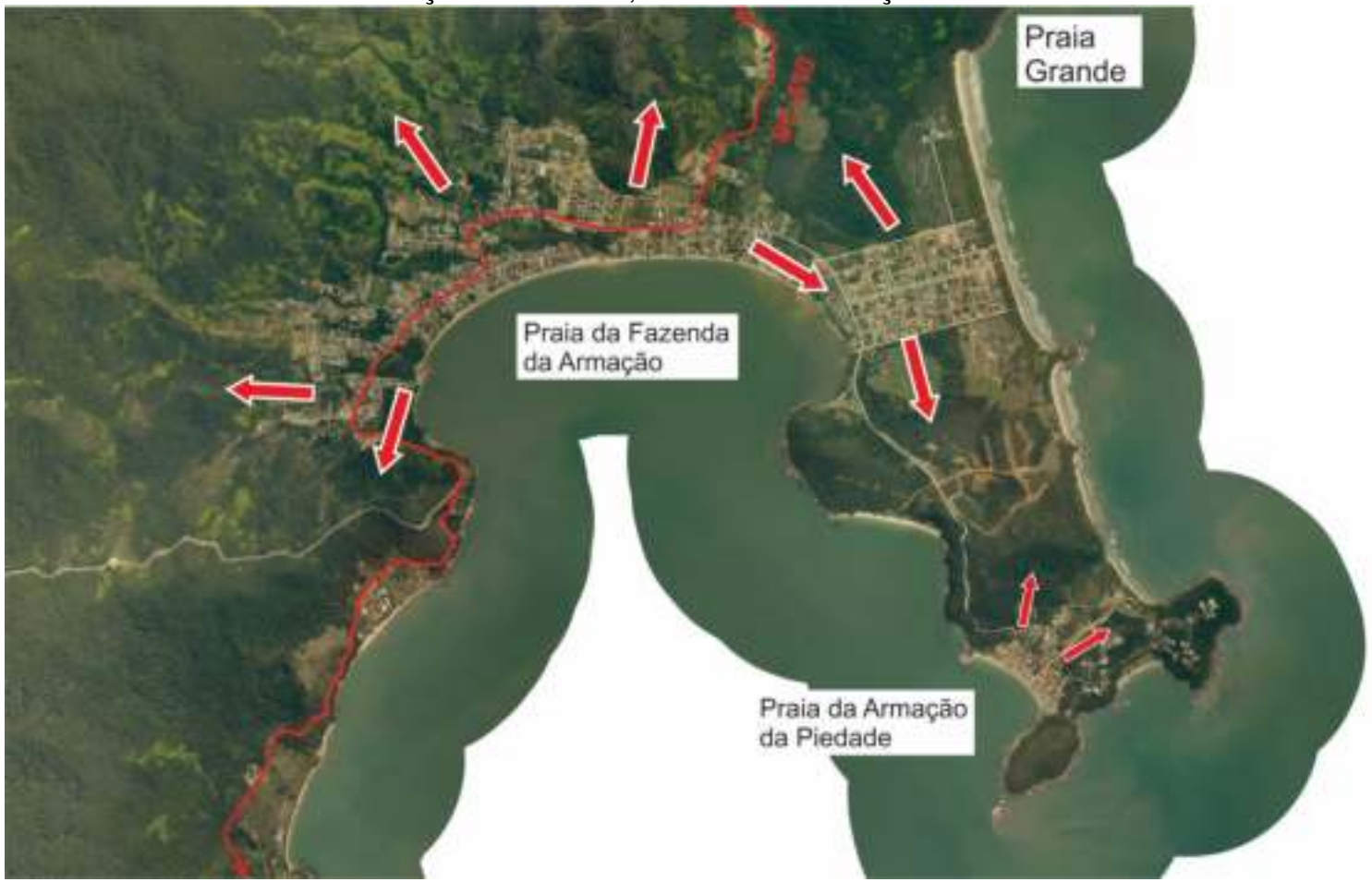
Figura 65 - Fazenda da Armação, Praia Grande e Armação da Piedade em 2003.



Fonte: Google Earth modificado por IPAT (2015).

Assim, estas áreas devem continuar expandindo-se próximo à orla. Destaca-se a Praia da Fazenda da Armação com expansão junto ao mar e em direção à Serra da Armação (Figura 66).

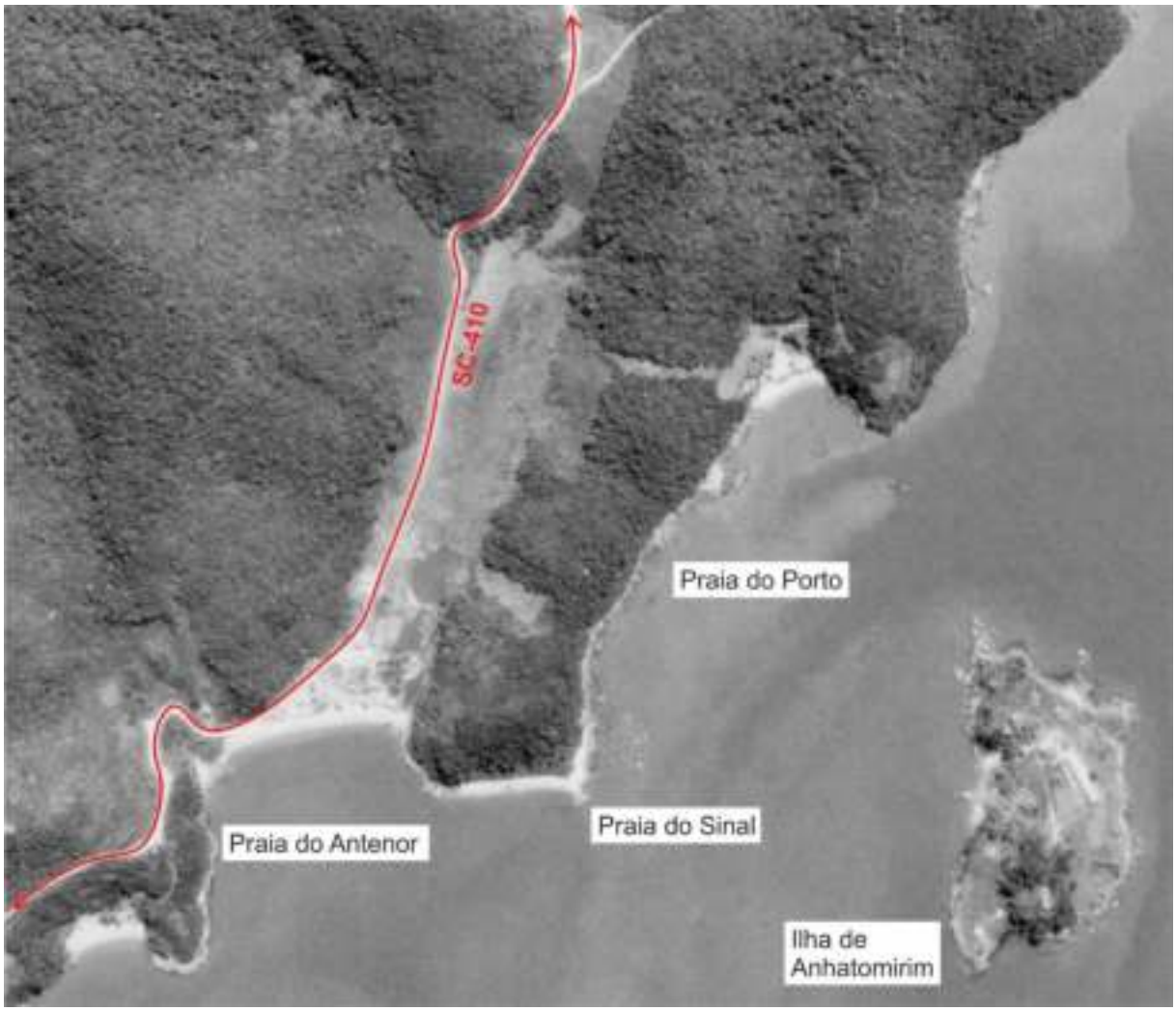
Figura 66 - Vetores de Crescimento em Armação da Piedade, Fazenda da Armação e Praia Grande sobre ortofoto de 2010.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

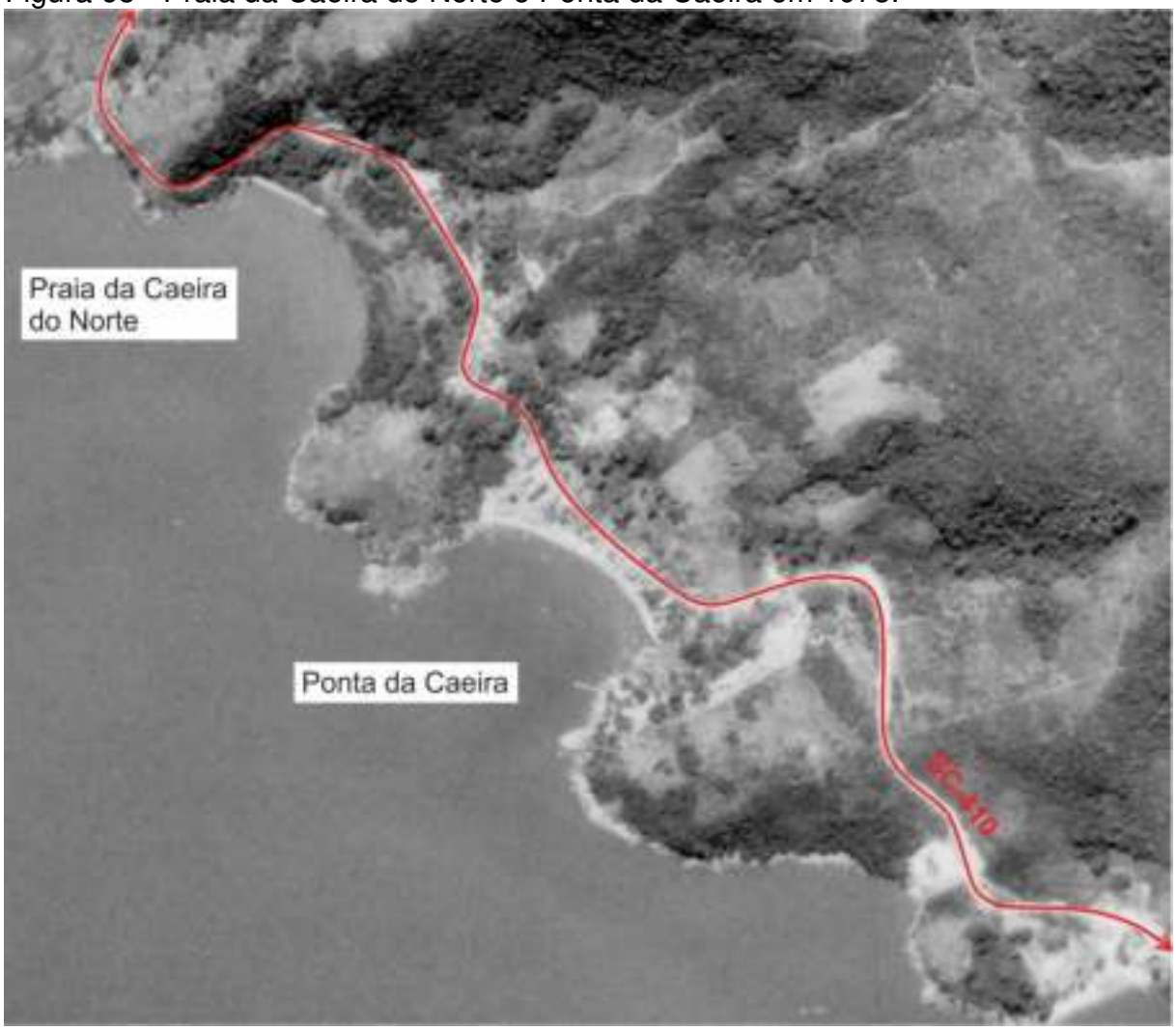
Já na Praia do Antenor (Figura 67), o núcleo era muito pequeno, quase inexistente. Por outro lado, em Ponta da Caeira (Figura 68) e na Ponta dos Magalhães (Figura 69) os núcleos estavam consolidados, mesmo que em pequenas proporções.

Figura 67 - Praia do Antenor, Praia do Porto, Praia do Sinal e Ilha de Anhatomirim em 1978.



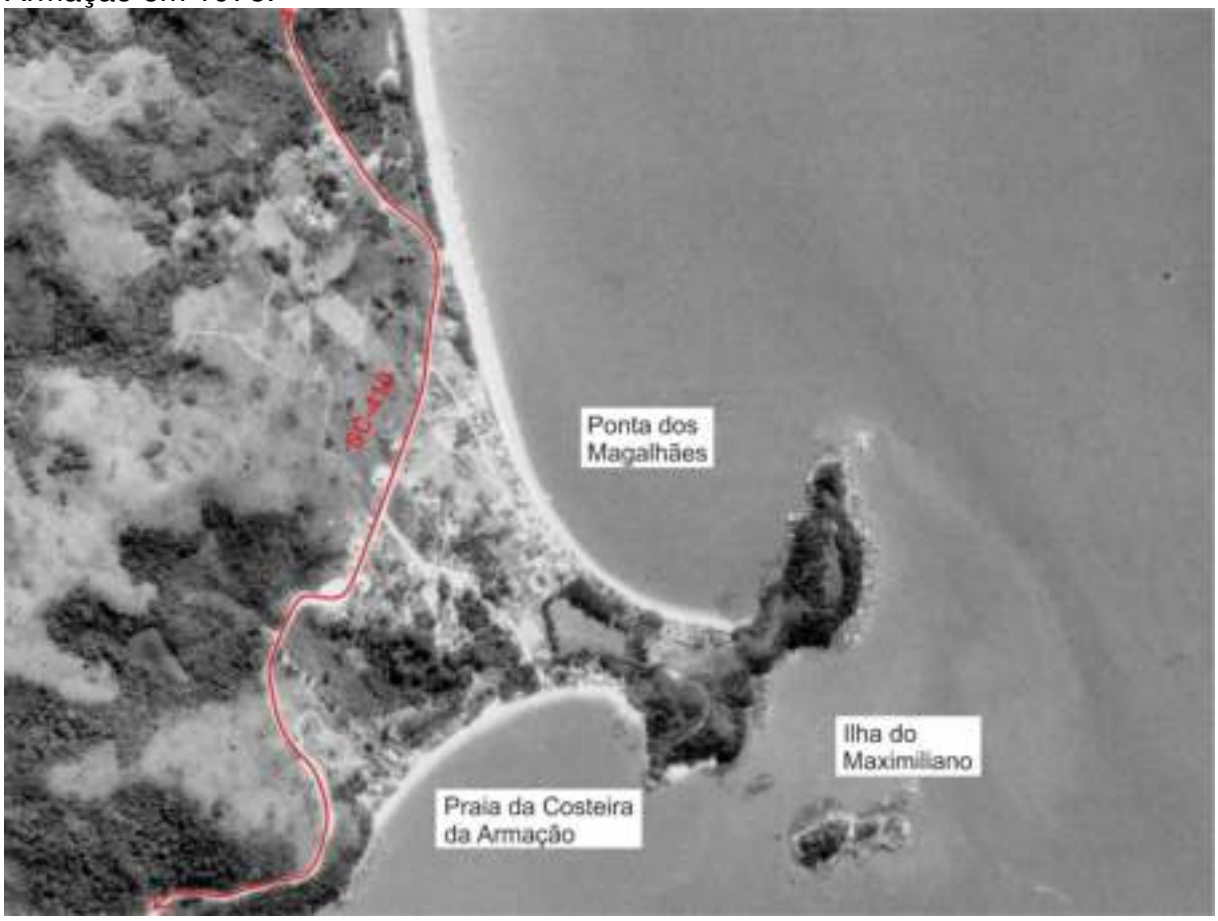
Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Figura 68 - Praia da Caeira do Norte e Ponta da Caeira em 1978.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Figura 69 - Ponta dos Magalhães, Ilha do Maximiliano e Praia da Costeira da Armação em 1978.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

A partir da década de 1980, a região da Praia do Antenor desenvolveu-se consideravelmente, com um crescimento proporcionalmente expressivo entre 2003 (Figura 70) e 2010 (Figura 71).

> A praia do Antenor é a mais próxima da Ilha de anhatomirim. O mar é calmo, próprio para banho. Muito freqüntada pelos proprietários de casas de veraneio na região e também pelos visitantes que passeiam de escuna pela região e ficam apenas algumas horas, no máximo um dia. Perto da praia encontram-se serviçoes de restaurantes e lanchonetes (GUIA DE PRAIAS).

Figura 70 - Praia do Antenor, Praia do porto e Praia do Sinal em 2003.



Fonte: Google Earth (2014) modificado por IPAT (2015).

Tanto a região da Ponta da Costeira quanto da Ponta dos Magalhães, tem se desenvolvido próximo à SC-410 e ao mar. Hoje são “Praias com mar calmo e muito frequentadas por turistas durante os passeios de escunas (destaque para visita aos golfinhos que habitam a região). Na praia da Costeira encontram-se serviços de restaurantes e lanchonetes” (GUIA DE PRAIAS).

Assim, essas regiões devem continuar a desenvolver-se, lenta e continuamente, nas proximidades da SC-410, conforme a Figura 71**,** a Figura 72 e a Figura 73**.**

Figura 71 - Vetores de crescimento em Praia do Antenor, Praia do Porto e Praia do Sinal sobre ortofoto de 2010.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Figura 72 - Vetores de crescimento de Praia da Caeira do Norte e Ponta da Caeira sobre ortofoto de 2010.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Figura 73 - Vetores de crescimento em Ponta dos Magalhães e Praia da Costeira da Armação sobre ortofoto de 2010.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

8.5.2 Cenário Exploratório

No Cenário Exploratório, como a interação entre as UTAP será intensa, decidiu-se apresentá-las de maneira simultânea. É importante ressaltar que o crescimento previsto neste cenário, se dá principalmente sob a forma de urbanização, destacando ainda mais o decréscimo da ocupação territorial por atividades rurais.

Considerando um modelo exploratório de crescimento, com fatores que gerariam um nível de crescimento acima da tendência, são observados o

preenchimento de vazios urbanos e a ocupação de áreas menos dinâmicas ao redor das manchas urbanas atuais.

Todo esse crescimento deve levar a uma interligação entre a UTAP Ganchos e a UTAP Armação. Os vetores de crescimento são os mesmo presentes no Cenário Tendencial, apenas aumentando de intensidade.

Assim, considera-se o crescimento da urbanização nas proximidades do da BR-101, da SC-410 e da orla. O crescimento será acelerado, e além da invasão do perímetro rural e das áreas de preservação, poderá haver grande desenvolvimento empresarial/industrial (motivado por fortes investimentos neste segmento), visando à logística das empresas, ao longo da BR-101.

Figura 74 - Vetores de crescimento exploratório no Município de Governador Celso Ramos.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

9 PROJEÇÃO POPULACIONAL, PROJEÇÕES DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

9.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Seguindo os preceitos do presente diagnóstico, foram elaboradas projeções da população com vistas a estimar o número total de habitantes e a população flutuante em um horizonte de vinte anos, a partir de 2014, levando em consideração dados oficiais do DATASUS.

Estes números foram obtidos por meio de modelos estatísticos e podem sofrer inúmeras interferências, visto a dinamicidade de um município como Governador Celso Ramos, cuja atividade econômica vem apresentando sinais claros de mudança ao longo dos últimos anos. Portanto, o objetivo é apresentar uma base, considerando a trajetória da evolução populacional durante o período 2007-2013.

Dentre os modelos estatísticos estimados, concluiu-se que o melhor resultado obtido foi o de um modelo auto regressivo integrado de média móvel (ARIMA 3, 1, 1). O modelo adotado permite estimar i) a previsão para a população residente do município de Governador Celso Ramos e ii) os limites superior e inferior para a projeção dessa população em um intervalo de confiança de 95%. Os resultados da estimativa são apresentados na Tabela 10 e Figura 75 abaixo:

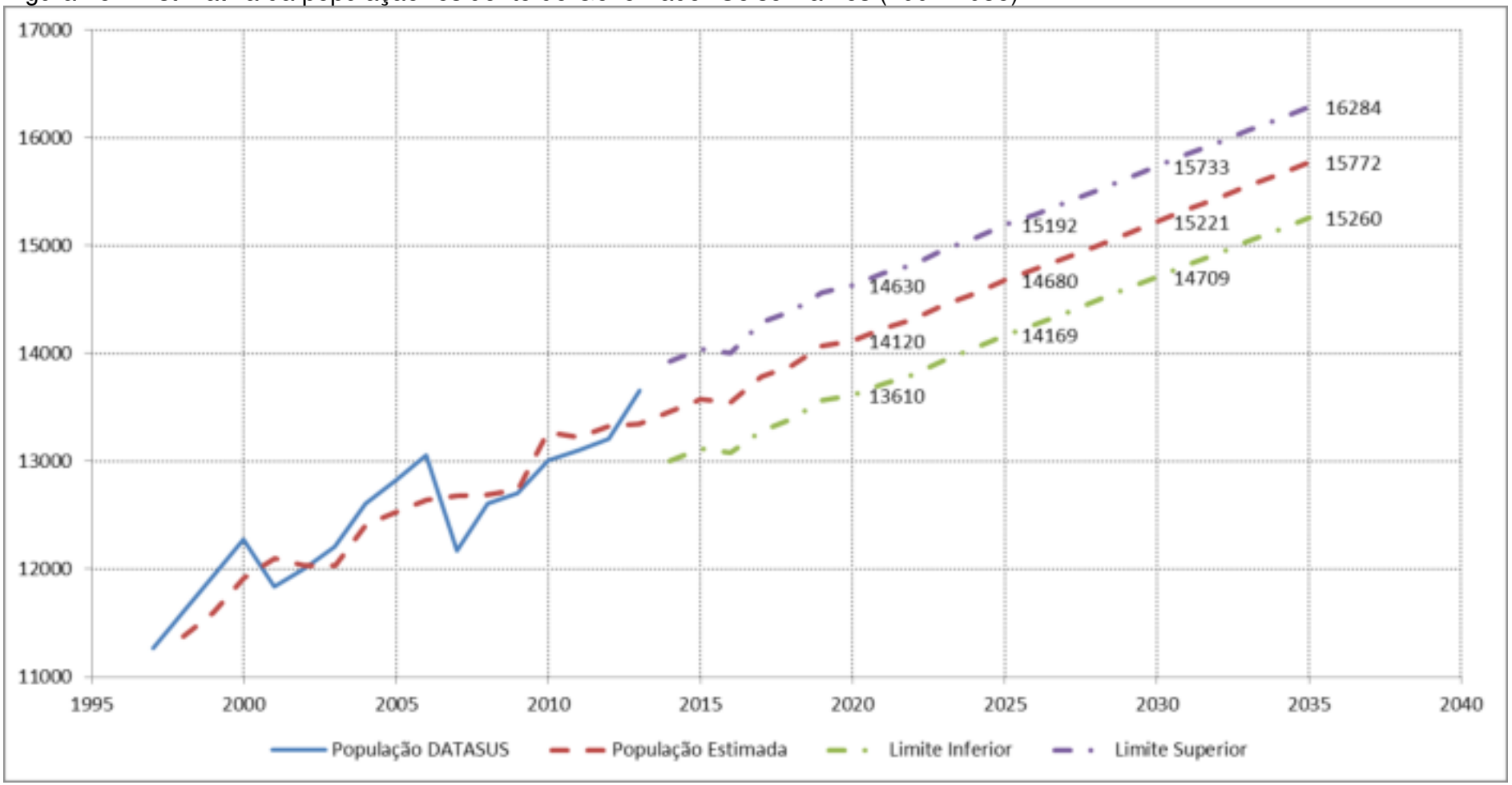
Tabela 10 – Estimativa de população residente de Governador Celso Ramos (1997-2035)

Ano	População DATASUS	População Estimada	Erro Padrão	Limite Inferior	Limite Superior
1997	11265				
1998	11602	11375			
1999	11940	11599			
2000	12280	11921			
2001	11839	12097			
2002	12012	12028			
2003	12205	12036			
2004	12608	12416			
2005	12832	12530			
2006	13053	12647			
2007	12175	12681			
2008	12611	12687			
2009	12704	12742			
2010	13012	13275			
2011	13107	13223			
2012	13211	13332			

Ano	População DATASUS	População Estimada	Erro Padrão	Limite Inferior	Limite Superior
2013	13655	13348			
2014		13465	236	13003	13927
2015		13578	236	13116	14040
2016		13545	236	13083	14007
2017		13784	257	13281	14287
2018		13893	257	13390	14396
2019		14066	257	13563	14569
2020		14120	260	13610	14630
2021		14231	260	13721	14741
2022		14314	260	13804	14825
2023		14449	261	13937	14960
2024		14559	261	14047	15070
2025		14680	261	14169	15192
2026		14780	261	14268	15292
2027		14891	261	14379	15403
2028		14996	261	14484	15508
2029		15111	261	14599	15623
2030		15221	261	14709	15733
2031		15333	261	14821	15845
2032		15442	261	14930	15954
2033		15552	261	15040	16064
2034		15661	261	15149	16173
2035		15772	261	15260	16284

Fonte: Elaborado a partir de dados publicados pelo DATASUS.

Figura 75 – Estimativa da população residente de Governador Celso Ramos (1997-2035).



Fonte: Elaborado a partir de dados publicados pelo DATASUS.

Da regressão estimada conclui-se que a população residente aumentará a uma taxa de aproximadamente 110 habitantes por ano até 2035. A projeção calculada para a população em 2035 será de 15.772 habitantes, com 95% de chance de ser algum valor dentro do intervalo entre 15.260 e 16.284 habitantes.

Naturalmente a previsão ignora fatores exógenos que possam alterar a trajetória de crescimento populacional estimada, pois o cálculo considera apenas o ritmo de crescimento dessa população observada no período 1997-2013. Elementos exógenos como, por exemplo, as instalações de empresas de grande porte, com alta demanda de mão-de-obra não residente no município, podem afetar essa trajetória estimada.

A projeção das populações urbana e rural consiste em cálculo realizado conforme os dados calculados para a população total estimada, portanto adota-se uma metodologia mais simples, baseada em uma progressão aritmética para a proporção das populações urbana e rural do município. A equação característica da proporção da população urbana é definida por:

$$U_t = a + bt$$

Sendo:

U_t : Proporção da população urbana no ano t.

a : Intercepto calculado.

b : Coeficiente angular calculado.

t : Ano.

A proporção da população rural consistirá na simples diferença entre um (equivalente a 100%) e a proporção da população urbana calculada. A equação característica da proporção da população rural é definida por:

$$R_t = 1 - U_t$$

Sendo: R_t : Proporção da populaça rural no ano t.

Segundo dados dos Censos do IBGE para os anos 2000 e 2010, a proporção da população Urbana de Governador Celso Ramos correspondia à 93,48% em 2000 e 94,25% em 2010 (IBGE, 2014). A proporção da população Rural,

por sua vez, correspondia à 6,52% em 2000 e 5,75% em 2010. O cálculo da equação característica da proporção da população urbana resultou em:

$$U_t = -0{,}60872 + 0{,}00077t$$

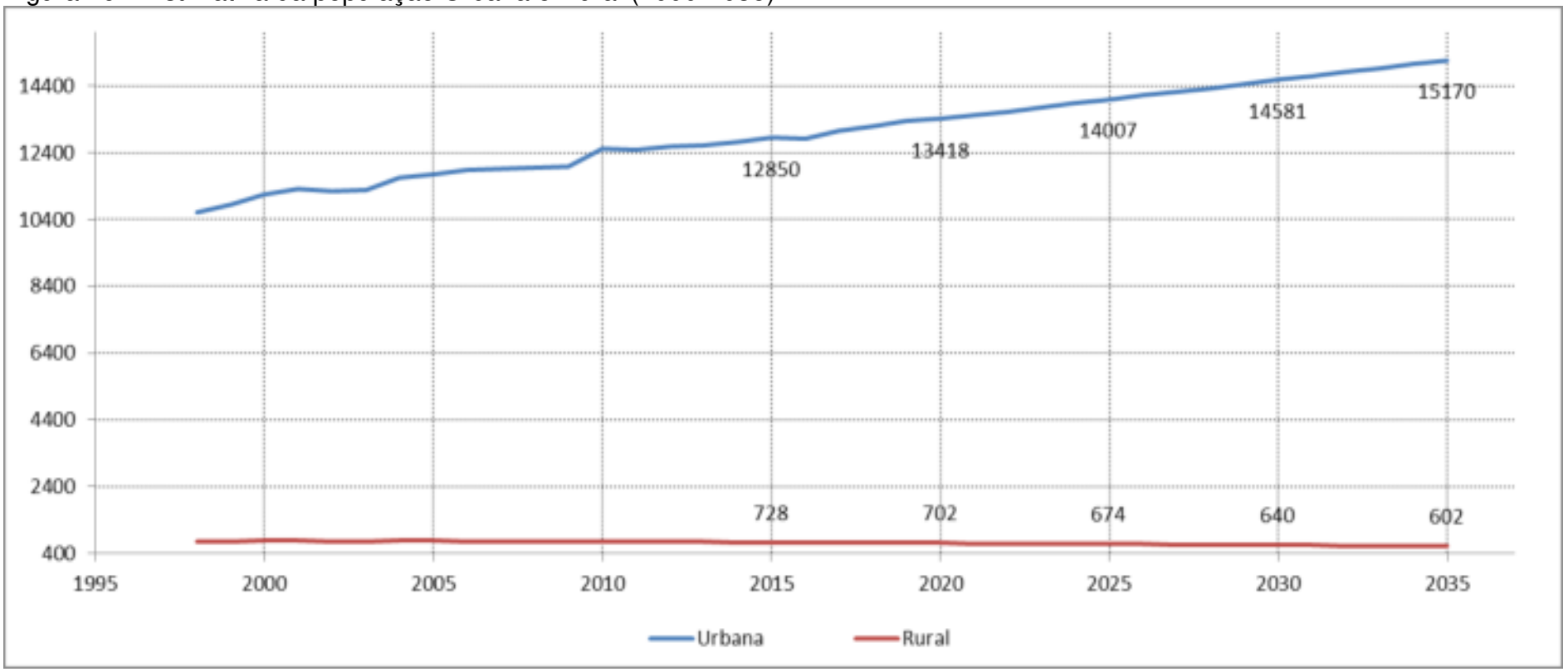
Os resultados da projeção das populações urbana e rural são apresentados na Tabela 11 e Figura 76 abaixo:

Tabela 11 – Estimativa das populações Urbana e Rural (2008-2035).

Ano	Urbana	Rural	População Estimada	Urbana	Rural
2008	94,10%	5,90%	12687	11938	749
2009	94,18%	5,82%	12742	12000	742
2010	94,25%	5,75%	13275	12512	763
2011	94,33%	5,67%	13223	12473	750
2012	94,41%	5,59%	13332	12586	746
2013	94,48%	5,52%	13348	12612	736
2014	94,56%	5,44%	13465	12733	732
2015	94,64%	5,36%	13578	12850	728
2016	94,72%	5,28%	13545	12829	716
2017	94,79%	5,21%	13784	13067	718
2018	94,87%	5,13%	13893	13181	713
2019	94,95%	5,05%	14066	13355	711
2020	95,03%	4,97%	14120	13418	702
2021	95,10%	4,90%	14231	13534	697
2022	95,18%	4,82%	14314	13624	690
2023	95,26%	4,74%	14449	13763	685
2024	95,33%	4,67%	14559	13879	679
2025	95,41%	4,59%	14680	14007	674
2026	95,49%	4,51%	14780	14114	667
2027	95,57%	4,43%	14891	14230	660
2028	95,64%	4,36%	14996	14343	653
2029	95,72%	4,28%	15111	14464	647
2030	95,80%	4,20%	15221	14581	640
2031	95,87%	4,13%	15333	14701	633
2032	95,95%	4,05%	15442	14817	625
2033	96,03%	3,97%	15552	14934	618
2034	96,11%	3,89%	15661	15051	610
2035	96,18%	3,82%	15772	15170	602

Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE (2000, 2010).

Figura 76 – Estimativa da população Urbana e Rural (2000-2035).



Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE (2000, 2010).

9.2 PROJEÇÕES DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

Baseado na projeção populacional do município para os próximos vinte anos apresenta-se neste capítulo cálculos que indicam as demandas e auxiliam no planejamento das ações propostas.

Para realização destas projeções foram utilizadas informações oriundas dos diagnósticos (dados primários e secundários), recomendações técnicas, bibliografias especializadas e recomendações legais.

As projeções são apresentadas por setor de saneamento, com detalhamento da metodologia de cálculo.

9.2.1 Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

O sistema de drenagem urbana do município é composto por drenagem superficial e subterrânea, captado através de bocas de lobo e caixas com grelhas na sarjeta, que encaminham as águas para os cursos de água naturais.

Segundo dados levantados em campo, aproximadamente 35,37% das vias do município são pavimentados com revestimento em asfalto sendo grande parte das vias pertencentes ao governo estadual, enquanto 24,54% das vias possuem pavimentação com blocos de concretos (Lajotas). A malha viária sem pavimentação no município compreende aproximadamente 40,09% do total de vias no município.

O sistema de macrodrenagem não conta com nenhum dispositivo de detenção ou amortecimento de vazão das águas pluviais, sendo que em épocas de precipitações extremas o transbordamento das calhas dos córregos se deposita no leito maior na área urbana com ocupação populacional e na área litorânea representada principalmente por pastagens, agricultura e residências.

A gestão das obras, manutenção e execução do sistema de drenagem urbana e manejo das aguas pluviais do município de Governador Celso Ramos são de responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos do município.

Caracterização de Áreas com Risco de Alagamento ou Inundação

Problemas Identificados na Microdrenagem das UTAPs Estudadas

De acordo com os dados levantados em campo e com o auxílio dos técnicos da Secretaria de Planejamento e Infraestrutura, os principais problemas no sistema de microdrenagem encontrados no município, são de estrangulamento das redes de drenagem existentes que resultam em alagamentos pontuais principalmente devido ao subdimensionamento ou inexistência dos sistemas de drenagem como tubulações, bueiros, bocas de lobo e galerias com função de travessia de via pública.

O crescimento urbano sem planejamento, a falta de estudos hidrológicos para caracterização das vazões máximas de cada bacia do município, lançamento de resíduos sólidos nas redes de microdrenagens, a predominância da manutenção corretiva sobre a preventiva nas redes de drenagem localizadas e a falta de pavimentação, também são fatores que contribuem para os problemas de alagamentos do município. Grande parte da área rural do município não possui pavimentação bem como a existência de microdrenagens sendo o escoamento realizado pelos córregos existentes. Os problemas encontrados, vão desde o assoreamento dos corpos hídricos, estrangulamentos nos bueiros e pontes, em travessias de vias públicas e a ocupação irregular em áreas de preservação permanente que configura o leito maior dos rios presentes no município.

Na zona rural do município, o deflúvio fluvial é realizado através do rio Jordão e diversos córregos pertencente ao sistema de macrodrenagem local, enquanto na região litorânea o escoamento fluvial ocorre através dos rios Ribeirão das Areais, Pequeno ou das Areais, Antônio Mafra e diversos córregos, o que acentua a necessidade da preservação destes sistemas naturais, além da manutenção e se necessário, a construção de estruturas que garantam a eficiência do mesmo. Todo deflúvio originário das precipitações ocorridas nas regiões de analise e planejamento seguem em direção ao mar.

Na UTAP Ganchos, a qual pertence parte da área urbana do município, os alagamentos provenientes das chuvas intensas nos pontos críticos ocorrem devido ao subdimensionamento das redes de drenagens existentes que não suportam a vazão da enchente, alagando as ruas pavimentadas e invadindo as residências.

O Quadro 10 apresenta as causas dos alagamentos encontrados no município de acordo com o diagnóstico elaborado na primeira fase do Plano de Saneamento Básico.

Quadro 10 – Causas de alagamentos na drenagem Urbana do Município.

SETOR	PROBLEMA	CAUSA
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Alagamentos em pontos isolados	Sistema de microdrenagem subdimensionado Falta de estudos hidrológicos na implantação das novas drenagens e drenagens existentes. Inexistência de cadastro das redes de drenagem implantadas no município Aumento da população de forma desordenada Aumento da Impermeabilização do solo, aumento das vazões máximas e sua frequência. Falta de limpeza e manutenção dos sistemas de drenagem Lançamento de resíduos sólidos no sistema de microdrenagem Falta de pavimentação e sistemas de microdrenagens nas vias

Problemas Identificados na Macrodrenagem do Município

Com o crescimento intenso da urbanização, os sistemas de macrodrenagem vêm sendo canalizados por estruturas artificiais que contribuem para a diminuição da vazão, pois o confinamento do fluxo das águas dos corpos hídricos sem os devidos estudos hidrológicos impede o escoamento, provocando o transbordamento do sistema construído, principalmente nas macrodrenagens na área urbana do município.

Os leitos dos corpos d'água dentro das áreas urbana e rural apresentam-se com certo grau de assoreamento, por vegetações nativas ou sedimentos oriundos de enchentes ocorridas ao longo do tempo, tendo em vista a identificação da falta de limpeza dos rios, como demonstrado no diagnóstico.

A falta de vegetação ciliar ao longo dos corpos hídricos faz com que sedimentos se desprendam das margens provocando o alargamento da seção e sendo depositado no fundo dos corpos d'água tornando as águas mais rasas, o que

por sua vez, acarreta em épocas de enchentes o carreamento e deposição de sedimentos em pontos específicos.

O Quadro 11 apresenta as causas das inundações encontradas no município de acordo com o diagnóstico elaborado na primeira fase do Plano de Saneamento Básico.

Quadro 11 – Causas de inundações no Município.

SETOR	PROBLEMA	CAUSA
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Inundações de áreas ribeirinhas	Ocupação do solo do leito maior dos rios e córregos Desmatamento da cobertura vegetal nas Áreas de Preservação Permanente – APP Falta de fiscalização e informação à população para não ocupar as Áreas de Preservação Permanente dos corpos hídricos Falta de mapeamento das áreas com riscos de inundação Obstruções ao escoamento em pontes, tubulações de travessia de via devido as estruturas subdimensionadas Macrodrenagens Assoreadas

Problemas Identificados na Pavimentação do Município

Através do Diagnóstico de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais pode-se identificar a carência de pavimentação em todas as UTAPs estudadas e vias com pavimentação precária necessitando de manutenção. A falta da pavimentação e redes de microdrenagens prejudica o escoamento do volume precipitado ocorrendo alagamentos em pontos isolados.

O Quadro 12 apresenta as causas dos alagamentos em vias encontradas no município de acordo com o diagnóstico elaborado na primeira fase do Plano de Saneamento Básico.

Quadro 12 – Causas de alagamentos nas vias urbanas do Município.

SETOR	PROBLEMA	CAUSA
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Inundações vias urbanas	Falta de sistemas de microdrenagens

Falta de pavimentação nas vias

Demandas da Drenagem

De acordo com levantamento realizado em campo e descrito no Diagnóstico de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana o município possui redes de drenagens subdimensionadas em algumas ruas pavimentadas resultando em alagamentos pontuais.

Através do diagnóstico ficou evidenciada a ineficiência dos sistemas de drenagem subterrâneo e dispositivos coletores em alguns pontos da área urbana que servem para escoar os eventos de precipitação para os córregos e rios existentes, sendo necessário o redimensionamento das microdrenagens existentes em vias principais.

Há a necessidade de realizar estudo hidrológico para redimensionar as redes de tubulação existentes em algumas vias na área urbana e substituir as redes subdimensionadas para eliminar os atuais alagamentos. Nas áreas litorânea e rural as drenagens de travessia de via necessitam ser substituídas por dimensões maiores para suportar as vazões decorrentes de precipitações intensas.

Demandas da Pavimentação

As demandas referentes à pavimentação foram construídas levando-se em conta a disponibilidade de estruturas de drenagem em vias pavimentadas para as áreas urbanizadas do município, o incremento de novas vias a serem implantadas, e a implantação de rede drenagem nestas vias.

Atualmente, Governador Celso Ramos conta com aproximadamente 161,75 quilômetros de vias municipais, dos quais aproximadamente 96,91 quilômetros possuem pavimentação representando 59,91% da totalidade de vias.

Conforme dados do Diagnostico socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura, foram elaboradas projeções da população com vistas a estimar o número total de habitantes e a população flutuante em um horizonte de vinte anos, a partir de 2014, levando em consideração dados oficiais do DATASUS.

Da regressão estimada conclui-se que a população residente aumentará a uma taxa de aproximadamente 110 habitantes por ano até 2035. A projeção calculada para a população em 2035 será de 15.772 habitantes, com 95% de chance de ser algum valor dentro do intervalo entre 15.260 e 16.284 habitantes.

Naturalmente a previsão ignora fatores exógenos que possam alterar a trajetória de crescimento populacional estimada, pois o cálculo considera apenas o ritmo de crescimento dessa população observada no período 1997-2013. Elementos exógenos como, por exemplo, as instalações de empresas de grande porte, com alta demanda de mão-de-obra não residente no município, podem afetar essa trajetória estimada.

No cenário adotado para o plano de saneamento básico busca-se obter o atendimento completo da pavimentação e drenagem urbana para as vias atuais do município.

A estimativa adotou um percentual de 5% ao ano como meta para pavimentar as vias urbanas atuais nas UTAPs Ganchos e Armação. O objetivo é garantir que os órgãos públicos municipais atendam aos anseios da população pavimentando 100% das ruas da área urbana ao final do plano. A Tabela 12 apresenta a estimativa de ruas pavimentadas em cada período do plano nas vias municipais.

Tabela 12 – Estimativa de pavimentação das vias urbanas municipais seguindo a projeção de 5% ao ano.

Período Plano	Ano	Prazos	Vias Pavimentadas (m)	Vias Sem Pavimentação (m)	Percentual das Vias Pavimentadas (%)	Vias Pavimentadas no Período (m)
0	2015	Emergencial	96.910	64.840	0,00%	9726
1	2016		100.152	61598	5,00%	
2	2017		103.394	58356	5,00%	
3	2018		106.636	55114	5,00%	
4	2019	Curto	109.878	51872	5,00%	16210
5	2020		113.120	48630	5,00%	
6	2021		116.362	45388	5,00%	
7	2022		119.604	42146	5,00%	
8	2023		122.846	38904	5,00%	
9	2024	Médio	126.088	35662	5,00%	12968

10	2025		129.330	32420	5,00%	
11	2026		132.572	29178	5,00%	
12	2027		135.814	25936	5,00%	
13	2028		139.056	22694	5,00%	
14	2029		142.298	19452	5,00%	
15	2030		145.540	16210	5,00%	
16	2031	Longo	148.782	12968	5,00%	25936
17	2032		152.024	9726	5,00%	
18	2033		155.266	6484	5,00%	
19	2034		158.508	3242	5,00%	
20	2035		161.750	0	5,00%	
					100,00%	64.840

Fonte: Elaboração IPAT a partir de dados dos Setores Censitários/Censos Demográficos do IBGE, 2000-2010 e Diagnóstico do Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.

Nas UTAPs estudadas o plano sugere a necessidade de pavimentação nas vias com implantação das microdrenagens necessárias para o bom deflúvio em épocas de precipitação intensa.

Nas áreas rurais é composta pela população rural do município existindo também a necessidade de pavimentação na grande parte das vias nos loteamentos existentes com a implantação de drenagens nas travessias de vias e pontes. O escoamento se dá superficialmente nas vias pelas macrodrenagens existentes as margens das ruas sem pavimentação que seguem em direção aos corpos d'água receptores. Para o plano não foi estimada a pavimentação nesta área.

9.2.2 Sistema de Abastecimento de Água

Para as projeções de demanda para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) foram considerados os seguintes fatores: Produção de Água, Ligações de Água e Hidrometração, Reservação de Água, Rede de Distribuição, Licenciamento Ambiental.

Produção de Água para população fixa

Conforme detalhado na Tabela 13, as projeções de produção de água foram definidas a partir de dados de projeção populacional na área urbana e rural, índices de atendimento do sistema público, índice de perdas, produção atual, capacidade de produção da ETA Palmas, ETA Armação, SAA Igreja, SAA Calheiros,

SAA Canto dos Ganchos, SAA Jordão, SAA Areias de Baixo, SAA Caeiras e SAA Costeira com o objetivo de estimar ocorrências de déficit ou superávit de produção e consequentemente necessidades de ampliação dos SAA para população fixa ao longo do período do plano.

Conforme dados atualizados do SAMAE, o atendimento em 2015 dos SAA de Governador Celso Ramos é de 97,76% da população urbana, 89% da população rural e 97,30% população total, tendo em vista necessidade de universalização do atendimento do SAA em 20 anos (2016-2035), com perspectivas de atendimento de 100% em prazo imediato.

Os índices de perdas estão diretamente associados à qualidade da infraestrutura e da gestão dos sistemas conforme SNIS (2012) (BRASIL, 2014).

De acordo com SNIS (2012), para se investigar as causas de perdas de água em patamares acima do aceitável, algumas hipóteses podem ser levantadas, tais como:

- Falhas na detecção de vazamentos;
- Redes de distribuição funcionando com pressões muito altas;
- Problemas na qualidade da operação dos sistemas;
- Dificuldades no controle das ligações clandestinas e na aferição/calibração dos hidrômetros;
- Ausência de programa de monitoramento de perdas.

De acordo com SNIS (2012), dados nacionais de índices de perdas se apresentam muito elevados, indicando a necessidade dos prestadores de serviços atuarem em ações relacionadas à eficiência de administração, no tocante ao gerenciamento de perdas de águas, sustentabilidade da prestação de serviços, modernização de sistemas e qualificação dos trabalhadores. Ações contínuas de redução e controle de perdas assegura benefícios em curto, médio e longo prazos, com eficiência e eficácia. O índice de perdas na distribuição (IN049) dos prestadores de serviço participantes do SNIS 2012 indicou IN049 de 34,76% para Santa Catarina e 36,35% como média brasileira (BRASIL, 2014).

O índice de perdas de distribuição (IN049) dos SAA em Governador Celso Ramos apresentou valor de 53% (BRASIL, 2014). Conforme SAMAE, em prazo imediato serão implantados macromedidores nos SAA e 100% de micromedição

para possibilitar avaliar perdas reais na distribuição e propor reduções para 25% em curto prazo, para 15% em médio prazo e 10% em longo prazo, conforme detalhado em Tabela 13.

Como critérios de dimensionamento, foram considerados dados de capacidade de produção de todos os SAA de 80,69 $L.s^{-1}$, demanda média ou produção atual de 22,94 $L.s^{-1}$ e coeficientes K1 e K2 de 1,2 e 1,5, respectivamente, conforme Tabela 13. A planilha de necessidade de produção de água apresentou déficit negativo ou superávit de produção positivo ao longo do plano, sendo a capacidade de tratamento das SAA de tratamento de água suficientes para atender a demanda de população fixa.

Produção de Água para população fixa e flutuante dos bairros de Palmas e Armação

Conforme detalhado na Tabela 14, as projeções de produção de água foram definidas a partir de dados de projeção populacional fixa e flutuante dos bairros de Palmas e Armação, índices de atendimento do sistema público, índice de perdas, produção atual, capacidade de produção da ETA Palmas, ETA Armação com o objetivo de estimar ocorrências de déficit ou superávit de produção e consequentemente necessidades de ampliação dos SAA para população fixa ao longo do período do plano.

Como critérios de dimensionamento, foram considerados dados de capacidade de produção dos SAA de Palmas e Armação de 34,93 $L.s^{-1}$, demanda média ou produção atual de 43,68 $L.s^{-1}$ conforme Tabela 13. A planilha de necessidade de produção de água apresentou estimativa inicial de déficit positivo de 8,75 $L.s^{-1}$ em prazo imediato e déficit negativo ou superávit de produção positivo a partir de curto prazo considerando ampliações de produção no SAA Palmas para 30 $L.s^{-1}$ e SAA Armação para 30 $L.s^{-1}$, sendo a capacidade de tratamento de água suficiente para atender a demanda de população fixa e flutuante.

Ligações de Água

A partir de dados de população fixa e flutuante atendida e número de economias ativas SAA, município de GCR possui uma taxa de ocupação de 1,544 hab./economia e 1,76 hab./ligação conforme apresenta a Tabela 14.

Tendo em vista que GCR tem índice de hidrometração de apenas 24% das ligações, há uma estimativa de atendimento de 60% em prazo imediato e 100% em curto prazo conforme Tabela 15, indicando um incremento de 7.217 hidrômetros ao longo do plano, sendo também estabelecido um índice de substituição de hidrômetros de 15% ao ano a partir de 2021. Este índice se baseia em comparativo com índice médio da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP). Segundo SABESP, a vida útil de um hidrômetro é de 8 anos e a idade média dos hidrômetros na Grande São Paulo é de 3,8 anos e o prazo médio de troca é de seis anos.

Há uma previsão de instalação de investimentos em hidrômetros de R$ 594.900,00 em prazo imediato, R$ 372.150,00 em curto prazo, R$ 45.000,00 em médio prazo, R$ 70.500,00 em longo prazo.

Reservação de Água

Para verificação da capacidade de Reservação Necessária, adotou-se como padrão de atendimento condicionante ao volume disponível igual ou superior a 1/3 da vazão máxima diária.

Conforme dados da Tabela 16, referente à estimativa de necessidade de reservação do SAA para população fixa ao longo do período do plano, planilha de reservação existente de SAA Palmas apresenta 250 m^3, com ampliação prevista de 400 m^3 em curto prazo e de 300 m^3 em longo prazo; reservação existente de SAA Armação apresenta 625 m^3, com ampliação prevista de 400 m^3 em curto prazo e de 300 m^3 em longo prazo; reservação existente do SAA Igreja (Ganchos do Meio e Ganchos de Fora) apresenta 150 m^3; reservação existente de SAA Calheiros tem estimativa de instalação de 80 m^3 de reservação em curto prazo; reservação de SAA Canto dos Ganchos apresenta reservação existente de 100 m^3; reservação existente de SAA Jordão apresenta 80 m^3, com ampliação prevista de 330 m^3 em curto prazo; reservação existente do SAA Areias de Baixo apresenta 80 m^3; reservação existente de SAA Caeiras apresenta 20 m^3, com ampliação prevista de 50 m^3 em curto prazo; planilha de reservação de SAA Costeira tem estimativa de instalação de 500 m^3 de reservação em curto prazo. Reservação total atual existente é de 1.305 m^3 com estimativa de ampliação para 3.665 m^3 em longo prazo, tendo em vista que a reservação necessária atual para população fixa é de 792,66 m^3 com estimativa de

reservação necessária de 946,32 m^3 em longo prazo para população fixa. Como reservação necessária atende plenamente população fixa, verifica-se que a reservação necessária tem relação direta com população flutuante.

Conforme dados da

Tabela 17, referente à estimativa de necessidade de reservação do SAA para população fixa e flutuante de Palmas e Armação ao longo do período do plano, a reservação total existente atual (Palmas e Armação) é de 875 m3 com estimativa de ampliação para 1.325 m^3 em longo prazo, tendo em vista que a reservação necessária atual para população fixa/flutuantte de Palmas e Armação é de 1.510 m^3 com estimativa de reservação necessária de 1.813 m^3 em longo prazo. Há uma previsão de ampliação de 700 m^3 de reservação para Palmas em curto e longo prazo e ampliação de 700 m^3 de reservação para Armação em curto e longo prazo.

De acordo com Tabela 18, está previsto um investimento em Reservação de Água de R$ 2.592.462,40 em curto prazo e R$ 1.208.130,00 em longo prazo totalizando um investimento de R$ 3.800.592,40 ao longo do plano.

Rede de distribuição

Conforme dados de Tabela 19, rede de distribuição adotada é de 147 km tendo em vista dados de índice AG005 de SNIS (2014).

Está sendo adotado índice anual de 1% para substituição de redes de distribuição. Conforme Tabela 19, até o final do horizonte do plano (2035) estima-se 177.044 metros de rede, com 30.044 metros de incremento de rede, 32.969 m de substituição de rede de distribuição. Tabela 20 indica investimento em rede de R$ 6.720.839,26 até o horizonte de 20 anos com custo médio de R$ 63,70/metro de rede conforme custo de R$/metro tub. PVC 100 mm de R$ 63,70 conforme tabela SINAPI (20.08.2015) e adotado índice de reajuste dos valores anuais dos custos de obras de saneamento conforme Índice Nacional da Construção Civil (DNIT) de 6,757% ao ano.

Quanto à estimativa de investimento na área rural ao longo do horizonte do plano, estão previstos 318 metros de incremento de rede e investimentos de R$ 20.266,16 conforme Tabela 22.Tabela 20

Para área rural está sendo adotado para redes de distribuição uma relação de extensão de rede de água/ligação de 20,2 metros e custo médio de R$ 63,70/metro de rede, conforme tabela SINAPI.

Licenciamento Ambiental

Estão sendo previstos licenciamentos ambientais dos sistemas de tratamento de água para prazo imediato, dentro do horizonte do plano conforme Planilha de SAA.

Tabela 13 – Estimativa da necessidade de produção de água para população fixa ao longo do período do plano.

						Índice de atendimento Sistema Público																						
Período Plano (anos)	Ano	Pop. fixa total (hab)*	Pop. urbana (hab)*	Pop. rural (hab)*	Pop. urbana fixa atendida SAMAE (hab)	%	Pop. rural atendida SAMAE (hab)**	%	Pop. total fixa atendida SAMAE (hab)**	%	Demanda média SAMAE (L/s)	Índice de perdas (%)**	Vazão de perdas (L/s)	Demanda máxima diária (L/s)	Demanda máxima horária (L/s)	Produção atual (L/s)	Cap. Produção ETA Palmas (L/s)***	Cap. Produção ETA Armação (L/s)***	Cap. Produção SAA Igreja (L/s)***	Cap. Produção SAA Calheiros (L/s)***	Cap. Produção SAA Canto dos Ganchos (L/s)***	Cap. Produção SAA Jordão (L/s)***	Cap. Produção SAA Areias de Baixo (L/s)***	Cap. Produção SAA Caeiras (L/s)***	Cap. Produção Costeira (L/s)***	Cap. Produção total (L/s)	Superavit de produção (L/s)	Deficit de produção (L/s)	Ampliação de produção (L/s)
1	2016	13.545	12.829	716	12.829	100	648	90,55	13.477	99,50	23,40	53	12,40	28,08	42,12	23,40	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	38,57	-38,57	0,00
2	2017	13.784	13.067	718	13.067	100	648	90,29	13.715	99,49	23,81	53	12,62	28,57	42,86	23,81	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	37,83	-37,83	0,00
3	2018	13.893	13.181	713	13.181	100	648	90,93	13.829	99,53	24,01	53	12,72	28,81	43,21	24,01	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	37,48	-37,48	0,00
4	2019	14.066	13.355	711	13.355	100	711	100,00	14.066	100,00	24,42	30	7,33	29,30	43,96	24,42	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	36,73	-36,73	0,00
5	2020	14.120	13.418	702	13.418	100	702	100,00	14.120	100,00	24,51	30	7,35	29,42	44,12	24,51	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	36,57	-36,57	0,00
6	2021	14.231	13.534	696	13.534	100	696	100,00	14.230	99,99	24,70	25	6,18	29,65	44,47	24,70	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	36,22	-36,22	0,00
7	2022	14.314	13.624	690	13.624	100	690	100,00	14.314	100,00	24,85	25	6,21	29,82	44,73	24,85	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	35,96	-35,96	0,00
8	2023	14.449	13.763	685	13.763	100	685	100,00	14.448	100,00	25,08	25	6,27	30,10	45,15	25,08	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	35,54	-35,54	0,00
9	2024	14.559	13.879	679	13.879	100	679	100,00	14.558	100,00	25,27	25	6,32	30,33	45,49	25,27	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	35,20	-35,20	0,00
10	2025	14.680	14.007	673	14.007	100	673	100,00	14.680	100,00	25,49	15	3,82	30,58	45,87	25,49	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	34,82	-34,82	0,00
11	2026	14.780	14.114	666	14.114	100	666	100,00	14.780	99,99	25,66	15	3,85	30,79	46,19	25,66	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	34,50	-34,50	0,00
12	2027	14.891	14.230	660	14.230	100	660	100,00	14.890	100,00	25,85	15	3,88	31,02	46,53	25,85	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	34,16	-34,16	0,00
13	2028	14.996	14.343	653	14.343	100	648	99,23	14.991	99,96	26,03	10	2,60	31,23	46,85	26,03	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	33,84	-33,84	0,00
14	2029	15.111	14.464	646	14.464	100	646	100,00	15.110	99,99	26,23	10	2,62	31,48	47,22	26,23	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	33,47	-33,47	0,00
15	2030	15.221	14.581	639	14.581	100	639	100,00	15.220	100,00	26,42	10	2,64	31,71	47,56	26,42	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	33,13	-33,13	0,00
16	2031	15.333	14.701	632	14.701	100	632	100,00	15.333	100,00	26,62	10	2,66	31,94	47,91	26,62	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	32,78	-32,78	0,00
17	2032	15.442	14.817	625	14.817	100	625	100,00	15.442	100,00	26,81	10	2,68	32,17	48,25	26,81	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	32,44	-32,44	0,00
18	2033	15.552	14.934	617	14.934	100	617	100,00	15.551	100,00	27,00	10	2,70	32,40	48,60	27,00	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	32,09	-32,09	0,00
19	2034	15.661	15.051	609	15.051	100	609	100,00	15.660	99,99	27,19	10	2,72	32,63	48,94	27,19	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	31,75	-31,75	0,00
20	2035	15.772	15.170	602	15.170	100	602	100,00	15.772	100,00	27,38	10	2,74	32,86	49,29	27,38	17,56	17,37	9,94	3,64	8,45	13,18	5,83	1,77	2,95	80,69	31,40	-31,40	0,00

*Obs.: Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010).
**Obs.: População atendida com base em dados SNIS (2014).
***Obs.: Dados de vazão captada conforme Tabela de dados técnicos do SAMAE

Tabela 14 - Estimativa da necessidade de produção de água para população fixa e flutuante (Palmas e Armação) ao longo do período do plano

Período Plano (anos)	Ano	Pop. total fixa (hab)*	Nº residências (Palmas e Armação) ***	Pop. urbana fixa e flutuante (Palmas e Armação) atendida (hab)**	Consumo per capita (l/hab.d) ***	Demanda média SAMAE (L/s)	Índice de perdas (%)****	Vazão de perdas (L/s)	Demanda máxima diária (L/s)	Demanda máxima horária (L/s)	Produção atual (L/s)	Cap. Produção ETA Palmas (L/s)***	Cap. Produção ETA Armação (L/s)***	Cap. Produção total (L/s)	Superavit de produção (L/s)	Deficit de produção (L/s)	Ampliação de produção (L/s)
1	2016	13.545	3.145	25.160	150,00	43,68	53	23,15	52,42	78,63	43,68	17,56	17,37	34,93	-8,75	8,75	0,00
2	2017	13.784	3.145	25.160	150,00	43,68	53	23,15	52,42	78,63	43,68	17,56	17,37	34,93	-8,75	8,75	0,00
3	2018	13.893	3.145	25.160	150,00	43,68	53	23,15	52,42	78,63	43,68	17,56	17,37	34,93	-8,75	8,75	0,00
4	2019	14.066	3.145	25.160	150,00	43,68	30	13,10	52,42	78,63	43,68	30,00	30,00	60,00	16,32	-16,32	0,00
5	2020	14.120	3.145	25.160	150,00	43,68	30	13,10	52,42	78,63	43,68	30,00	30,00	60,00	16,32	-16,32	0,00
6	2021	14.231	3.145	25.160	150,00	43,68	25	10,92	52,42	78,63	43,68	30,00	30,00	60,00	16,32	-16,32	0,00
7	2022	14.314	3.500	28.000	150,00	48,61	25	12,15	58,33	87,50	48,61	30,00	30,00	60,00	11,39	-11,39	0,00
8	2023	14.449	3.500	28.000	150,00	48,61	25	7,29	58,33	87,50	48,61	30,00	30,00	60,00	11,39	-11,39	0,00
9	2024	14.559	3.500	28.000	150,00	48,61	25	7,29	58,33	87,50	48,61	30,00	30,00	60,00	11,39	-11,39	0,00
10	2025	14.680	4.000	32.000	150,00	55,56	15	8,33	66,67	100,00	55,56	30,00	30,00	60,00	4,44	-4,44	0,00
11	2026	14.780	4.000	32.000	150,00	55,56	15	8,33	66,67	100,00	55,56	30,00	30,00	60,00	4,44	-4,44	0,00
12	2027	14.891	4.000	32.000	150,00	55,56	15	8,33	66,67	100,00	55,56	30,00	30,00	60,00	4,44	-4,44	0,00
13	2028	14.996	4.000	32.000	150,00	55,56	10	5,56	66,67	100,00	55,56	30,00	30,00	60,00	4,44	-4,44	0,00
14	2029	15.111	4.000	32.000	150,00	55,56	10	5,56	66,67	100,00	55,56	30,00	30,00	60,00	4,44	-4,44	0,00
15	2030	15.221	4.000	32.000	150,00	55,56	10	5,56	66,67	100,00	55,56	30,00	30,00	60,00	4,44	-4,44	0,00
16	2031	15.333	4.000	32.000	150,00	55,56	10	5,56	66,67	100,00	55,56	30,00	30,00	60,00	4,44	-4,44	0,00
17	2032	15.442	4.000	32.000	150,00	55,56	10	5,56	66,67	100,00	55,56	30,00	30,00	60,00	4,44	-4,44	0,00
18	2033	15.552	4.000	32.000	150,00	55,56	10	5,56	66,67	100,00	55,56	30,00	30,00	60,00	4,44	-4,44	0,00
19	2034	15.661	4.000	32.000	150,00	55,56	10	5,56	66,67	100,00	55,56	30,00	30,00	60,00	4,44	-4,44	0,00
20	2035	15.772	4.000	32.000	150,00	55,56	10	5,56	66,67	100,00	55,56	30,00	30,00	60,00	4,44	-4,44	0,00

*Obs.: Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010).
**Obs.: estimativa de pop. flutuante de 8 habitantes/residência nos bairros de Palmas e Armação
***Obs.: Dados SAMAE (2014)
****Obs.: Dados conforme SNIS (2014)

Tabela 15 - Estimativa de evolução do número de economias e ligações ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Pop. total fixa atendida SAMAE (hab)*	Economias ativas SAMAE (un.)*	Ligações totais SAMAE (un.)*	Incremento de ligações	Extensão total de rede (m)	Incremento de rede (m)*	Substituição (m)	Incremento + Substituição de rede (m)
1	2016	13.477	8.319	7.657	183	150.704	3.704	1.507	5.211
2	2017	13.715	8.466	7.792	135	153.431	2.726	1.534	4.261
3	2018	13.829	8.536	7.857	65	154.741	1.310	1.547	2.857
4	2019	14.066	8.683	7.992	135	157.464	2.723	1.575	4.298
5	2020	14.120	8.716	8.023	31	158.080	616	1.581	2.197
6	2021	14.230	8.784	8.085	63	159.345	1.265	1.593	2.859
7	2022	14.314	8.836	8.133	48	160.315	970	1.603	2.573
8	2023	14.448	8.919	8.209	76	161.852	1.537	1.619	3.156
9	2024	14.558	8.987	8.272	63	163.116	1.263	1.631	2.894
10	2025	14.680	9.062	8.341	69	164.509	1.394	1.645	3.039
11	2026	14.780	9.123	8.397	57	165.654	1.145	1.657	2.801
12	2027	14.890	9.192	8.460	63	166.926	1.272	1.669	2.942
13	2028	14.991	9.253	8.517	57	168.076	1.150	1.681	2.831
14	2029	15.110	9.327	8.585	68	169.446	1.370	1.694	3.065
15	2030	15.220	9.395	8.648	63	170.712	1.265	1.707	2.972
16	2031	15.333	9.465	8.712	64	172.003	1.291	1.720	3.011
17	2032	15.442	9.532	8.774	62	173.252	1.249	1.733	2.981
18	2033	15.551	9.600	8.836	62	174.512	1.260	1.745	3.005
19	2034	15.660	9.667	8.898	62	175.764	1.252	1.758	3.010
20	2035	15.772	9.736	8.961	63	177.044	1.280	1.770	3.051
	Total				1.487		30.044	32.969	63.014

*Obs.: Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010).
**Obs.: Dados conforme SNIS (2014)
***Obs.: Dados SAMAE (2014)
****Obs.: Dados SAMAE (Estatística dos Usuários em 23.03.2015)

Tabela 16 - Estimativa da necessidade de reservação do SAA para pop. fixa ao longo do período do plano

Período Plano (anos)	Ano	Pop. total (hab)*	Pop. total fixa atendida SAMAE (hab)**	Demanda média SAMAE (L/s)	Demanda máxima diária (L/s)	Reservação existente SAA Palmas (m³)	Reservação existente SAA Armação (m³)	Reservação existente SAA Igreja (m³)	Reservação existente SAA Calheiros (m³)	Reservação existente SAA Canto dos Ganchos (m³)	Reservação existente SAA Jordão (m³)	Reservação existente SAA Areias de Baixo (m³)	Reservação existente SAA Caeiras (m³)	Reservação existente SAA Costeira (m³)	Reservação total existente SAA (m³)	Reservação necessária pop. fixa SAA (m³)	Incremento em reservação (m³)	
																	deficit de reservação (m³)	Ampliação em reservação (m³)
1	2016	13.545	13.477	23,40	28,08	250,00	625,00	210,00	0,00	100,00	80,00	80,00	20,00	0,00	1365,00	808,62	-556,38	0
2	2017	13.784	13.715	23,81	28,57	250,00	625,00	210,00	0,00	100,00	80,00	80,00	20,00	0,00	1365,00	822,87	-542,13	0
3	2018	13.893	13.829	24,01	28,81	250,00	625,00	210,00	0,00	100,00	80,00	80,00	20,00	0,00	1365,00	829,72	-535,28	0
4	2019	14.066	14.066	24,42	29,30	250,00	625,00	210,00	0,00	100,00	80,00	80,00	20,00	0,00	1365,00	843,96	-521,04	0
5	2020	14.120	14.120	24,51	29,42	250,00	625,00	210,00	0,00	100,00	80,00	80,00	20,00	0,00	1365,00	847,18	-517,82	0
6	2021	14.231	14.230	24,70	29,65	250,00	625,00	210,00	0,00	100,00	80,00	80,00	20,00	0,00	1365,00	853,79	-511,21	0
7	2022	14.314	14.314	24,85	29,82	650,00	1025,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3125,00	858,86	-2.266,14	0
8	2023	14.449	14.448	25,08	30,10	650,00	1025,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3125,00	866,90	-2.258,10	0
9	2024	14.559	14.558	25,27	30,33	650,00	1025,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3125,00	873,50	-2.251,50	0
10	2025	14.680	14.680	25,49	30,58	650,00	1025,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3125,00	880,79	-2.244,21	0
11	2026	14.780	14.780	25,66	30,79	650,00	1025,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3125,00	886,77	-2.238,23	0
12	2027	14.891	14.890	25,85	31,02	650,00	1025,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3125,00	893,42	-2.231,58	0
13	2028	14.996	14.991	26,03	31,23	650,00	1025,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3125,00	899,43	-2.225,57	0
14	2029	15.111	15.110	26,23	31,48	650,00	1025,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3125,00	906,60	-2.218,40	0
15	2030	15.221	15.220	26,42	31,71	950,00	1325,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3725,00	913,21	-2.811,79	0
16	2031	15.333	15.333	26,62	31,94	950,00	1325,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3725,00	919,96	-2.805,04	0
17	2032	15.442	15.442	26,81	32,17	950,00	1325,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3725,00	926,49	-2.798,51	0
18	2033	15.552	15.551	27,00	32,40	950,00	1325,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3725,00	933,08	-2.791,92	0
19	2034	15.661	15.660	27,19	32,63	950,00	1325,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3725,00	939,62	-2.785,38	0
20	2035	15.772	15.772	27,38	32,86	950,00	1325,00	210,00	80,00	100,00	410,00	80,00	70,00	500,00	3725,00	946,32	-2.778,68	0

*Obs.: Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010).
**Obs.: População atendida com base em dados SNIS (2014).
***Obs.: Dados SAMAE (2014)

Tabela 17 - Estimativa da necessidade de reservação do SAA para pop. fixa e flutuante (Palmas e Armação) ao longo do plano.

Período Plano (anos)	Ano	Pop. total (hab)*	Ligações totais SAA SAMAE (un.)**	Nº ligações Palmas ****	Nº ligações Armação ****	Nº ligações (Palmas e Armação) ****	Pop. urbana fixa e flutuante (Palmas e Armação) atendida (hab)***	Consumo per capita (l/hab.d) ****	Demanda média SAMAE (L/s)	Demanda máxima diária (L/s)	Reservação existente SAA Palmas (m³)	Reservação existente SAA Armação (m³)	Reservação total existente SAA (m³)	Reservação necessária pop. fixa e flutuante (Palmas e Armação) SAA (m³)	Incremento em reservação (m³)		
															superavit de reservação (m³)	deficit de reservação (m³)	Ampliação em reservação (m³)
1	2016	13.545	7.657	1.622	1.605	3.228	25.821	150	44,83	53,79	250	625	875	1.549	-674,27	674,27	0
2	2017	13.784	7.792	1.651	1.634	3.285	26.276	150	45,62	28,08	250	625	875	1.577	-701,58	701,58	0
3	2018	13.893	7.857	1.665	1.647	3.312	26.495	150	46,00	28,81	250	625	875	1.590	-714,70	714,70	0
4	2019	14.066	7.992	1.693	1.675	3.369	26.950	150	46,79	29,30	250	625	875	1.617	-741,97	741,97	0
5	2020	14.120	8.023	1.700	1.682	3.382	27.052	150	46,97	29,42	250	625	875	1.623	-748,15	748,15	0
6	2021	14.231	8.085	1.713	1.695	3.408	27.264	150	47,33	29,65	250	625	875	1.636	-760,82	760,82	0
7	2022	14.314	8.133	1.723	1.705	3.428	27.426	150	47,61	29,82	650	1.025	1.675	1.646	29,47	-29,47	800
8	2023	14.449	8.209	1.739	1.721	3.460	27.682	150	48,06	30,10	650	1.025	1.675	1.661	14,07	-14,07	0
9	2024	14.559	8.272	1.752	1.734	3.487	27.893	150	48,43	30,33	650	1.025	1.675	1.674	1,42	-1,42	0
10	2025	14.680	8.341	1.767	1.749	3.516	28.126	150	48,83	30,58	650	1.025	1.675	1.688	-12,54	12,54	0
11	2026	14.780	8.397	1.779	1.760	3.540	28.317	150	49,16	30,79	650	1.025	1.675	1.699	-24,00	24,00	0
12	2027	14.891	8.460	1.792	1.774	3.566	28.529	150	49,53	31,02	650	1.025	1.675	1.712	-36,75	36,75	0
13	2028	14.996	8.517	1.805	1.786	3.590	28.721	150	49,86	31,23	650	1.025	1.675	1.723	-48,27	48,27	0
14	2029	15.111	8.585	1.819	1.800	3.619	28.950	150	50,26	31,48	650	1.025	1.675	1.737	-61,99	61,99	0
15	2030	15.221	8.648	1.832	1.813	3.645	29.161	150	50,63	31,71	950	1.325	2.275	1.750	525,34	-525,34	600
16	2031	15.333	8.712	1.846	1.826	3.672	29.377	150	51,00	31,94	950	1.325	2.275	1.763	512,40	-512,40	0
17	2032	15.442	8.774	1.859	1.839	3.698	29.585	150	51,36	32,17	950	1.325	2.275	1.775	499,90	-499,90	0
18	2033	15.552	8.836	1.872	1.852	3.724	29.795	150	51,73	32,40	950	1.325	2.275	1.788	487,27	-487,27	0
19	2034	15.661	8.898	1.885	1.865	3.751	30.004	150	52,09	32,63	950	1.325	2.275	1.800	474,73	-474,73	0
20	2035	15.772	8.961	1.899	1.879	3.777	30.218	150	52,46	32,86	950	1.325	2.275	1.813	461,91	-461,91	0
								Total									1400

*Obs.: Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010).
**Obs.: Dados conforme SNIS (2014)
***Obs.: estimativa de pop. flutuante de 8 habitantes/residência nos bairros de Palmas e Armação
****Obs.: Dados SAMAE (2014)

Tabela 18 - Estimativa de investimento em reservação de água para população fixa e flutuante (Palmas e Armação) ao longo do horizonte do plano.

Período Plano (anos)	Ano	Pop. total fixa atendida SAMAE (hab)*	Prazo	Ampliação de reservação Palmas (m³)	Ampliação de reservação Armação (m³)	Ampliação de reservação Calheiros (m³)	Ampliação de reservação Jordão (m³)	Ampliação de reservação Caeiras (m³)	Ampliação de reservação Costeira (m³)	Ampliação total de reservação (m³)	Investimento em reservação de água Palmas (R$) **	Investimento em reservação de água Armação (R$)**	Investimento em reservação de água Calheiros (R$)**	Investimento em reservação de água Jordão (R$)**	Investimento em reservação de água Caeiras (R$)**	Investimento em reservação de água Costeira (R$)**	Investimento total em reservação de água (R$)	Investimento no período (R$)
																	Anual	Período
1	2016	13.477	imediato ou emergencial															
2	2017	13.715																0,00
3	2018	13.829																
4	2019	14.066	curto															
5	2020	14.120																
6	2021	14.230																2.592.462,40
7	2022	14.314		400	400	80	330	50	500	1.760	589.196,00	589.196,00	117.839,20	486.086,70	73.649,50	736.495,00	2.592.462,40	
8	2023	14.448																
9	2024	14.558	médio															
10	2025	14.680																0,00
11	2026	14.780																
12	2027	14.890																
13	2028	14.991	longo															
14	2029	15.110																
15	2030	15.220		300	300					600	604.065,00	604.065,00					1.208.130,00	
16	2031	15.333																
17	2032	15.442																1.208.130,00
18	2033	15.551																
19	2034	15.660																
20	2035	15.772																
total				700	700	80	330	50	500	2.360	1.193.261,00	1.193.261,00	117.839,20	486.086,70	73.649,50	736.495,00	3.800.592,40	3.800.592,40

*Obs.: População atendida com base em dados SNIS (2014).
**Obs.: adotado custo de reservação de R$ 1.000/m3
**Obs.: para índice de reajuste dos valores anuais dos custos de obras de saneamento, adotado Índice Nacional da Construção Civil (DNIT) 6,757% ao ano.

Tabela 19 - Estimativa das necessidades da rede de distribuição ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Pop. total fixa atendida SAMAE (hab)*	Economias ativas SAMAE (un.)*	Ligações totais SAMAE (un.)*	Incremento de ligações	Extensão total de rede (m)	Incremento de rede (m)*	Substituição (m)	Incremento + Substituição de rede (m)
1	2016	13.477	8.319	7.657	183	150.704	3.704	1.507	5.211
2	2017	13.715	8.466	7.792	135	153.431	2.726	1.534	4.261
3	2018	13.829	8.536	7.857	65	154.741	1.310	1.547	2.857
4	2019	14.066	8.683	7.992	135	157.464	2.723	1.575	4.298
5	2020	14.120	8.716	8.023	31	158.080	616	1.581	2.197
6	2021	14.230	8.784	8.085	63	159.345	1.265	1.593	2.859
7	2022	14.314	8.836	8.133	48	160.315	970	1.603	2.573
8	2023	14.448	8.919	8.209	76	161.852	1.537	1.619	3.156
9	2024	14.558	8.987	8.272	63	163.116	1.263	1.631	2.894
10	2025	14.680	9.062	8.341	69	164.509	1.394	1.645	3.039
11	2026	14.780	9.123	8.397	57	165.654	1.145	1.657	2.801
12	2027	14.890	9.192	8.460	63	166.926	1.272	1.669	2.942
13	2028	14.991	9.253	8.517	57	168.076	1.150	1.681	2.831
14	2029	15.110	9.327	8.585	68	169.446	1.370	1.694	3.065
15	2030	15.220	9.395	8.648	63	170.712	1.265	1.707	2.972
16	2031	15.333	9.465	8.712	64	172.003	1.291	1.720	3.011
17	2032	15.442	9.532	8.774	62	173.252	1.249	1.733	2.981
18	2033	15.551	9.600	8.836	62	174.512	1.260	1.745	3.005
19	2034	15.660	9.667	8.898	62	175.764	1.252	1.758	3.010
20	2035	15.772	9.736	8.961	63	177.044	1.280	1.770	3.051
	Total				1.487		30.044	32.969	63.014

*Obs.: Dados conforme SNIS (2014)

Tabela 20 - Estimativa de investimento em rede de distribuição ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	extensão de rede (m)			investimento em rede (R$)*	
			incremento de rede (m)	substituição de rede (m)	total (m)	anual	período
1	2016	imediato ou emergencial	3.704	1.507	5.211	354.403,83	881.383,60
2	2017		2.726	1.534	4.261	308.071,50	
3	2018		1.310	1.547	2.857	218.908,26	
4	2019	curto	2.723	1.575	4.298	347.768,79	1.342.027,37
5	2020		616	1.581	2.197	187.224,09	
6	2021		1.265	1.593	2.859	255.918,95	
7	2022		970	1.603	2.573	241.416,77	
8	2023		1.537	1.619	3.156	309.698,77	
9	2024	médio	1.263	1.631	2.894	296.497,45	1.271.233,24
10	2025		1.394	1.645	3.039	324.350,58	
11	2026		1.145	1.657	2.801	311.061,91	
12	2027		1.272	1.669	2.942	339.323,31	
13	2028	longo	1.150	1.681	2.831	338.708,76	3.226.195,06
14	2029		1.370	1.694	3.065	379.891,47	
15	2030		1.265	1.707	2.972	381.259,44	
16	2031		1.291	1.720	3.011	399.204,35	
17	2032		1.249	1.733	2.981	408.027,57	
18	2033		1.260	1.745	3.005	424.291,73	
19	2034		1.252	1.758	3.010	437.840,90	
20	2035		1.280	1.770	3.051	456.970,84	
	Total		30.044	32.969	63.014	6.720.839,26	6.720.839,26

*Obs.: custo R$/metro tub. PVC 100 mm = R$ 63,70 conforme tabela SINAPI (20.08.2015)
*Obs.: para índice de reajuste dos valores anuais dos custos de obras de saneamento, adotado Índice Nacional da Construção Civl (DNIT) 6,757% ao ano.

Tabela 21 - Estimativa da necessidade de atendimento da população rural em SAA ao longo do período do plano

Período Plano (anos)	Ano	Pop. Total (hab)*	Pop. rural total (hab)*	Índice pop. rural (%)	Pop. rural atendida SAMAE (hab)**	Índice pop. rural atendida (%)	Pop. rural não atendida (hab)	Índice pop. rural não atendida (%)	Incremento anual de atendimento (hab)	Incremento de atendimento acumulado (hab)
1	2.016	13.545	716	5,28	648	90,55	68	9	0	0
2	2.017	13.784	718	5,21	648	90,29	70	10	0	0
3	2.018	13.893	713	5,13	648	90,93	65	9	0	0
4	2.019	14.066	711	5,05	711	100,00	0	0	63	63
5	2.020	14.120	702	4,97	702	100,00	0	0	-9	54
6	2.021	14.231	696	4,89	696	100,00	0	0	-6	48
7	2.022	14.314	690	4,82	690	100,00	0	0	-6	42
8	2.023	14.449	685	4,74	685	100,00	0	0	-5	37
9	2.024	14.559	679	4,66	679	100,00	0	0	-6	31
10	2.025	14.680	673	4,58	673	100,00	0	0	-6	25
11	2.026	14.780	666	4,51	666	100,00	0	0	-7	18
12	2.027	14.891	660	4,43	660	100,00	0	0	-6	12
13	2.028	14.996	653	4,35	648	99,23	5	1	-12	0
14	2.029	15.111	646	4,28	646	100,00	0	0	-2	-2
15	2.030	15.221	639	4,20	639	100,00	0	0	-7	-9
16	2.031	15.333	632	4,12	632	100,00	0	0	-7	-16
17	2.032	15.442	625	4,05	625	100,00	0	0	-7	-23
18	2.033	15.552	617	3,97	617	100,00	0	0	-8	-31
19	2.034	15.661	609	3,89	609	100,00	0	0	-8	-39
20	2.035	15.772	602	3,82	602	100,00	0	0	-7	-46
Total									-46	

*Obs.: Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010).
**Obs.: Dados conforme SNIS (2014)

Tabela 22 - Estimativa de investimento em SAA na área rural ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. rural atendida SAMAE (hab)*	Ligações rurais SAMAE (un.)**	incremento de ligações (un.)	Incremento de extensão de rede (m)*	substituição de rede (m)	Total (m)	investimento em rede (R$)*** anual	período
1	2016	imediato ou emergencial	648	162	0	0	0	0	0,00	0,00
2	2017		648	162	0	0	0	0	0,00	
3	2018		648	162	0	0	0	0	0,00	
4	2019	curto	711	178	16	318	0	318	20.266,16	20.266,16
5	2020		702	176	0	0	0	0	0,00	
6	2021		696	174	0	0	0	0	0,00	
7	2022		690	173	0	0	0	0	0,00	
8	2023		685	171	0	0	0	0	0,00	
9	2024	médio	679	170	0	0	0	0	0,00	0,00
10	2025		673	168	0	0	0	0	0,00	
11	2026		666	167	0	0	0	0	0,00	
12	2027		660	165	0	0	0	0	0,00	
13	2028	longo	648	162	0	0	0	0	0,00	0,00
14	2029		646	162	0	0	0	0	0,00	
15	2030		639	160	0	0	0	0	0,00	
16	2031		632	158	0	0	0	0	0,00	
17	2032		625	156	0	0	0	0	0,00	
18	2033		617	154	0	0	0	0	0,00	
19	2034		609	152	0	0	0	0	0,00	
20	2035		602	151	0	0	0	0	0,00	
Total						318	0	318	20.266,16	20.266,16

*Obs.: Dados conforme SNIS (2014)
**Obs.: estimativa de pop. de 8 hab./ligação
***Obs.: custo R$/metro tub. PVC 100 mm = R$ 63,70 conforme tabela SINAPI (20.08.2001)

9.2.3 Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Para as projeções das demandas referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), foram considerados parâmetros tais como economias, ligações e população atendida por SES, rede coletora requerida, rede coletora implantada, investimentos em projetos de SES, rede coletora e ETEs, índice de cobertura, índice de economias e ligações de esgoto, evolução das vazões de contribuição sanitária, atendimento da população rural, eficiência de remoção de carga orgânica.

Estimativa de economias e população atendida por projetos SES

Conforme Tabela 23, segue estimativa de economias e população atendida por projetos SES ao longo do horizonte do plano. De acordo com dados de Estatística dos Usuários em 23.03.2015 (SAMAE) ocorre nº de 8.555 economias de SAA atuais com estimativa de 10.215 economias em longo prazo. População total atendida fixa e flutuante SES atual é de 9.712 habitantes com estimativa de atendimento de 64.358 habitantes em longo prazo.

Estimativa de ligações de esgoto por projeto SES

Conforme Tabela 24, segue estimativa de ligações de esgoto por projeto SES ao longo do horizonte do plano, com 333 ligações atuais atendidas e estimativa de atendimento de 10.271 ligações de esgoto em longo prazo.

Estimativa de investimentos em rede coletora de esgotamento sanitário

Conforme Tabela 25, referente à estimativa de investimentos em rede coletora de esgotamento sanitário ao longo do horizonte do plano, rede coletora atual implantada é de 8.694 metros com estimativa de 72.290 metros de rede em longo prazo. Investimentos em rede coletora dos bairros de Palmas, Armação, Calheiros, Ganchos de Fora, Ganchos do Meio e Canto dos Ganchos são de R$ 45.609.296,86 em médio prazo e investimentos em rede coletora dos bairros Jordão, Areias do Meio, Areias de Baixo, Caeiras e Costeira são de R$ 15.624.493,60 a longo prazo, totalizando investimento de R$ 61.233.790,45 em 20 anos entre 2016 e 2035. De acordo com Tabela 25, para a rede coletora de esgoto de GCR foi adotado 7 metros de extensão de rede por ligação ou economia e adotado custo unitário linear de R$ 550,00/metro.

Estimativa de investimento em projetos de SES

Conforme Tabela 26, referente à estimativa de investimento em projetos de SES ao longo do horizonte do plano, estão previstos investimentos em oito projetos de SES, sendo SES Palmas, SES Armação, SES Calheiros (atendendo bairros de Calheiros, Ganchos de Fora, Ganchos do Meio e Canto dos Ganchos) com montante de R$ 3.972.208,45 em médio prazo e investimentos em projetos de SES dos bairros Jordão, Areias do Meio, Areias de Baixo, Caeiras e Costeira com montante de R$ 1.823.955,81 a longo prazo, totalizando investimento de R$ 5.796.164,26 em 20 anos entre 2016 e 2035.

Em função da topografia do município ser muito acidentada e vários bairros estarem entre morros e oceano e estarem esparsos ao longo do município, foram previstos projetos de SES específicos por bairros (dentro da própria microbacia hidrográfica), com exceção de SES Calheiros que atende bairros de Calheiros, Ganchos de Fora, Ganchos do Meio e Canto dos Ganchos).

Estimativa de investimentos em ETEs

Conforme Tabela 28, referente à estimativa de investimentos em estações de tratamento de esgoto ao longo do horizonte do plano, investimentos em ETEs dos bairros de Palmas e Armação e ETE atendendo bairros Calheiros, Ganchos de Fora, Ganchos do Meio e Canto dos Ganchos são de R$ 11.402.324,21 em médio prazo e investimentos em projetos de SES dos bairros Jordão, Areias do Meio, Areias de Baixo, Caeiras e Costeira são de R$ 3.906.123,40 a longo prazo, totalizando investimento de R$ 15.308.447,61 em 20 anos entre 2016 e 2035. Está sendo adotado para implantação de ETE, o montante de 20% do valor total de investimentos em SES.

Estimativa de investimentos em SES

Conforme Tabela 28, referente à estimativa de investimentos em SES ao longo do horizonte do plano, investimentos em SES dos bairros de Palmas, Armação, Calheiros, Ganchos de Fora, Ganchos do Meio e Canto dos Ganchos são de R$ 54.847.766,10 em médio prazo e investimentos em projetos de SES dos bairros Jordão, Areias do Meio, Areias de Baixo, Caeiras e Costeira são de R$ 18.913.350,66 a longo prazo, totalizando investimento de R$ 73.761.116,76 em 20 anos entre 2016 e 2035. Está sendo adotado valor de investimento em SES, a soma

de investimentos em implantação de redes coletoras com investimento de implantação de ETEs.

Estimativa de evolução do número de economias e ligações de SES

A Tabela 29 detalha a estimativa de evolução do número de economias e ligações de SES ao longo do horizonte do plano.

Estimativa de evolução das vazões de contribuição sanitária ao longo do horizonte do plano

A Tabela 30 detalha estimativa de evolução das vazões de contribuição sanitária ao longo do horizonte do plano, com capacidade atual de ETEs é de 14,39 l/s, com estimativa de vazão de 77,96 l/s a médio prazo e 110,64 l/s a longo prazo no final do plano. Conforme dados dos projetos do SES de GCR, está sendo considerado contribuição per capita de esgoto de 128 l/hab.dia e coeficiente de infiltração de 0,2 L/s.km.

Sistemas Alternativos de Tratamento de Esgotos Sanitários

A Tabela 31 detalha a cobertura de atendimento em áreas rurais não atendidas, sendo previsto a forma de intervenção pelo município, podendo ser implantado sistemas de tratamento coletivo ou por domicílio de Fossa Séptica seguida de Filtro Anaeróbio ou Sistemas de infiltração no solo, tais como vala de infiltração ou sumidouro conforme ABNT NBR 7229:1992 e NBR 13969:1997.

Áreas não atendidas pelo sistema público de esgotamento sanitário devem ser contempladas de alguma forma pelo Plano Municipal de Saneamento Básico. A Lei nº 11.445/2007 preconiza universalização de atendimento de SES às comunidades rurais, seja por ampliação de rede coletora urbana ou ações específicas para garantia de saneamento básico através de adequação do tratamento de esgoto sanitário.

Projeção de eficiência de remoção de carga orgânica de esgoto sanitário

A Tabela 32 detalha a estimativa de eficiência de remoção de carga orgânica para população urbana e total ao longo do horizonte do plano, tendo em vista que o Projeto de Sistema de Esgotamento Sanitário a ser executado em duas etapas contempla a área urbana do município.

Para cálculo da carga orgânica em termos de DBO_5 (Demanda Bioquímica de Oxigênio), foi multiplicado a população atendida pela taxa per capita

de 45 g DBO_5/dia.hab., valor adotado conforme parâmetros de projetos executivos de SES. Considerando que os projetos atenderão a população total ao final do horizonte do plano, haverá 100% de remoção da carga orgânica da população total do município, conforme detalhe da Tabela 32.

De acordo com a Tabela 32, a remoção de carga orgânica em termos de DBO_5 para população urbana atendida por SES será de 437 kg/dia e de 2.896 kg/dia para início e final do plano, respectivamente.

Considerações sobre comparação de alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia) ou centralizado (fora da bacia) utilizando ETEs

Considerando sistemas unifamiliares, utilizando sistema tipo fossa séptica + filtro anaeróbio seguindo para rede de drenagem pluvial urbana ou seguindo para sumidouro, ambos têm limitações sanitárias e ambientais devido à dificuldade de se exigir a implantação adequada e manutenção e limpeza correta destes sistemas e elevado risco dos sumidouros em contaminar lençóis freáticos, principalmente em áreas urbanas. Desta forma, a Lei N° 11.445/2007 preconiza o tratamento de esgoto sanitário através de rede coletora específica com tratamento adequado em estações de tratamento de esgoto que atendam plenamente as legislações ambientais federais, tais como CONAMA 357/2005 ou CONAMA 430/2011. Por questões de custo per capita de coleta e tratamento de esgoto e capacidade de pagamento destas taxas pela população, se opta por tratamento não local mas sim centralizado ou fora da bacia, adequando o tratamento em conjunto de diversas bacias. Portanto, todas as áreas urbanas do município devem ser contempladas com rede coletora e tratamento de esgoto.

Tabela 23 - Estimativa de economias e população atendida por projetos SES ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. total fixa atendida SAMAE (hab)*	Pop. urbana fixa atendida SAMAE (hab)*	Ligações totais SAA SAMAE (un.)*	Nº economias SAA (Palmas do Arvoredo, Palmas Vila, Lot. Gaivota 1/2, Lot. Imepal) ***	Nº economias SAA (Fazenda Armação, Armação da Piedade, Caravelas, Camboa,) ***	Nº economias SAA (Calheiros, Ganchos do Meio e de Fora, Canto dos Ganchos) ***	Nº economias SAA (Jordão) ***	Nº economias SAA (Areias do Meio) ***	Nº economias SAA (Areias de Baixo) ***	Nº economias SAA (Caeiras) ***	Nº economias SAA (Costeira) ***	Nº total economias SAA***	Nº economias SES (Palmas Arvoredo) ***	Pop. urbana fixa e flutuante Proj. SES Palmas atendida (hab)**	Pop. urbana fixa e flutuante Proj. SES Armação atendida (hab)**	Pop. atendida Proj. SES Calheiros, Ganchos do Meio e de Fora, Canto dos Ganchos (hab)***	Pop. urbana atendida Proj. SES Jordão (hab)	Pop. urbana atendida Proj. SES Areias do Meio (hab)	Pop. urbana atendida Proj. SES Areias de Baixo (hab)	Pop. urbana atendida Proj. SES Caeiras (hab) ***	Pop. urbana atendida Proj. SES Costeira (hab) ***	Pop. atendida fixa e flutuante SES (Palmas e Armação) total (hab)	Pop. atendida fixa SES (excluindo Palmas e Armação) total (hab)	Pop. atendida fixa e flutuante SES total (hab)
1	2016	imediato ou emergencial	13.477	12.829	7.657	3.121	1.851	2.082	244	625	367	162	275	8.729	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712
2	2017		13.715	13.067	7.792	3.176	1.883	2.119	248	636	374	165	280	8.882	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712
3	2018		13.829	13.181	7.857	3.203	1.899	2.137	250	642	377	166	283	8.956	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712
4	2019	curto	14.066	13.355	7.992	3.257	1.932	2.173	255	653	383	169	288	9.110	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712
5	2020		14.120	13.418	8.023	3.270	1.939	2.182	255	655	385	170	289	9.145	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712
6	2021		14.230	13.534	8.085	3.295	1.954	2.199	257	660	388	171	291	9.216	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712
7	2022		14.314	13.624	8.133	3.315	1.966	2.212	259	664	390	172	293	9.271	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712
8	2023		14.448	13.763	8.209	3.346	1.984	2.233	261	671	394	174	295	9.358	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712
9	2024	médio	14.558	13.879	8.272	3.372	1.999	2.250	263	676	397	175	298	9.429	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712
10	2025		14.680	14.007	8.341	3.400	2.016	2.268	266	681	400	177	300	9.508	1.186	27.197	16.128	9.073	0	160	64	0	0	43.325	9.297	52.622
11	2026		14.780	14.114	8.397	3.423	2.030	2.284	267	686	403	178	302	9.572	1.186	27.382	16.238	9.135	0	160	64	0	0	43.619	9.359	52.978
12	2027		14.890	14.230	8.460	3.448	2.045	2.301	269	691	406	179	304	9.644	1.186	27.587	16.359	9.203	0	160	64	0	0	43.947	9.427	53.374
13	2028	longo	14.991	14.343	8.517	3.472	2.059	2.316	271	695	409	180	306	9.709	1.186	27.773	16.469	9.265	0	160	64	0	0	44.242	9.489	53.731
14	2029		15.110	14.464	8.585	3.499	2.075	2.335	273	701	412	182	309	9.786	1.186	27.994	16.601	9.339	0	160	64	0	0	44.595	9.563	54.158
15	2030		15.220	14.581	8.648	3.525	2.090	2.352	275	706	415	183	311	9.858	1.186	28.198	16.722	9.407	1.102	2.985	1.723	733	1.244	44.920	17.195	62.115
16	2031		15.333	14.701	8.712	3.551	2.106	2.369	277	712	418	185	313	9.931	1.186	28.407	16.845	9.477	1.110	3.006	1.736	738	1.254	45.252	17.320	62.572
17	2032		15.442	14.817	8.774	3.576	2.121	2.386	279	717	421	186	316	10.001	1.186	28.608	16.965	9.544	1.118	3.026	1.747	743	1.263	45.573	17.441	63.014
18	2033		15.551	14.934	8.836	3.601	2.136	2.403	281	722	424	187	318	10.072	1.186	28.812	17.085	9.612	1.126	3.047	1.759	749	1.272	45.897	17.564	63.461
19	2034		15.660	15.051	8.898	3.627	2.151	2.420	283	727	427	189	320	10.143	1.186	29.014	17.205	9.679	1.133	3.067	1.771	754	1.280	46.219	17.685	63.905
20	2035		15.772	15.170	8.961	3.653	2.166	2.437	285	732	430	190	322	10.215	1.186	29.221	17.328	9.748	1.142	3.088	1.783	759	1.290	46.548	17.810	64.358

*Obs.: Dados conforme SNIS (2014)
**Obs.: estimativa de pop. flutuante de 8 habitantes/residência nos bairros de Palmas e Armação
***Obs.: Dados SAMAE (Estatística dos Usuários em 23.03.2015)
****Obs.: adotado rede de esgoto 7 metros/ligação ou economia (SNIS/2014)

Tabela 24 - Estimativa de ligações de esgoto por projeto SES ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. total fixa atendida SAMAE (hab)*	Pop. urbana fixa atendida SAMAE (hab)*	Ligações totais SAA SAMAE (un.)*	Nº economias SAA (Palmas do Arvoredo, Palmas Vila, Lot. Gaivota 1/2, Lot. Imepal) ***	Nº economias SAA (Fazenda Armação, Armação da Piedade, Caravelas, Cambosa,) ***	Nº economias SAA (Calheiros, Ganchos do Meio e de Fora, Canto dos Ganchos) ***	Nº economias SAA (Jordão) ***	Nº economias SAA (Areias do Meio) ***	Nº economias SAA (Areias de Baixo) ***	Nº economias SAA (Caeiras) ***	Nº economias SAA (Costeira) ***	Nº economias SES (Palmas do Arvoredo, Palmas Vila, Lot. Gaivota 1/2, Lot. Imepal) ***	Pop. urbana fixa e flutuante Proj. SES Palmas atendida (hab)**	Pop. urbana fixa e flutuante Proj. SES Armação atendida (hab)**	Pop. atendida Proj. SES Calheiros, Ganchos do Meio e de Fora, Canto dos Ganchos (hab)***	Pop. urbana atendida Proj. SES Jordão (hab)	Pop. urbana atendida Proj. SES Areias do Meio (hab)	Pop. urbana atendida Proj. SES Areias de Baixo (hab)	Pop. urbana atendida Proj. SES Caeiras (hab) ***	Pop. urbana atendida Proj. SES Costeira (hab) ***	Pop. atendida fixa e flutuante SES (Palmas e Armação) total (hab)	Pop. atendida fixa SES (excluindo Palmas e Armação) total (hab)	Pop. atendida fixa e flutuante SES total (hab)	Ligações atendidas esgoto SES Palmas (un.)***	Ligações atendidas esgoto SES Armação (un.)	Ligações atendidas esgoto SES Calheiros, Ganchos do Meio e de Fora, Canto dos Ganchos (hab)***	Ligações atendidas esgoto SES Jordão (un.)	Ligações atendidas esgoto SES Areias do Meio (un.)	Ligações atendidas esgoto SES Areias de Baixo (un.)	Ligações atendidas esgoto SES Caeiras (un.)	Ligações atendidas esgoto SES Costeira (un.)	Ligações totais atendidas esgoto (un.)	Incremento de ligações esgoto (un.)
1	2016	imediato ou emergencial	13.477	12.829	7.657	3.121	1.851	2.082	244	625	367	162	275	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	277	0	0	0	40	16	0	0	333	0
2	2017		13.715	13.067	7.792	3.176	1.883	2.119	248	636	374	165	280	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	277	0	0	0	40	16	0	0	333	0
3	2018		13.829	13.181	7.857	3.203	1.899	2.137	250	642	377	166	283	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	277	0	0	0	40	16	0	0	333	0
4	2019	curto	14.066	13.355	7.992	3.257	1.932	2.173	255	653	383	169	288	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	277	0	0	0	40	16	0	0	333	0
5	2020		14.120	13.418	8.023	3.270	1.939	2.182	255	655	385	170	289	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	277	0	0	0	40	16	0	0	333	0
6	2021		14.230	13.534	8.085	3.295	1.954	2.199	257	660	388	171	291	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	277	0	0	0	40	16	0	0	333	0
7	2022		14.314	13.624	8.133	3.315	1.966	2.212	259	664	390	172	293	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	277	0	0	0	40	16	0	0	333	0
8	2023		14.448	13.763	8.209	3.346	1.984	2.233	261	671	394	174	295	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	277	0	0	0	40	16	0	0	333	0
9	2024	médio	14.558	13.879	8.272	3.372	1.999	2.250	263	676	397	175	298	1.186	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	277	0	0	0	40	16	0	0	333	0
10	2025		14.680	14.007	8.341	3.400	2.016	2.268	266	681	400	177	300	1.186	27.197	16.128	9.073	0	160	64	0	0	43.325	9.297	52.622	3.400	2.016	2.268	0	40	16	0	0	7.740	7.407
11	2026		14.780	14.114	8.397	3.423	2.030	2.284	267	686	403	178	302	1.186	27.382	16.238	9.135	0	160	64	0	0	43.619	9.359	52.978	3.423	2.030	2.284	0	40	16	0	0	7.792	52
12	2027		14.890	14.230	8.460	3.448	2.045	2.301	269	691	406	179	304	1.186	27.587	16.359	9.203	0	160	64	0	0	43.947	9.427	53.374	3.448	2.045	2.301	0	40	16	0	0	7.850	58
13	2028	longo	14.991	14.343	8.517	3.472	2.059	2.316	271	696	409	180	306	1.186	27.773	16.469	9.265	0	160	64	0	0	44.242	9.489	53.731	3.472	2.059	2.316	0	40	16	0	0	7.903	52
14	2029		15.110	14.464	8.585	3.499	2.075	2.335	273	701	412	182	309	1.186	27.994	16.601	9.339	0	160	64	0	0	44.595	9.563	54.158	3.499	2.075	2.335	0	40	16	0	0	7.965	62
15	2030		15.220	14.581	8.648	3.525	2.090	2.352	275	706	415	183	311	1.186	28.196	16.722	9.407	1.102	2.985	1.723	733	1.244	44.920	17.195	62.115	3.525	2.090	2.352	275	746	431	183	311	9.914	1.949
16	2031		15.333	14.701	8.712	3.551	2.106	2.369	277	712	418	185	313	1.186	28.407	16.845	9.477	1.110	3.006	1.736	738	1.254	45.252	17.320	62.572	3.551	2.106	2.369	277	752	434	185	313	9.987	73
17	2032		15.442	14.817	8.774	3.576	2.121	2.386	279	717	421	186	316	1.186	28.608	16.965	9.544	1.118	3.026	1.747	743	1.263	45.573	17.441	63.014	3.576	2.121	2.386	279	757	437	186	316	10.057	70
18	2033		15.551	14.934	8.836	3.601	2.136	2.403	281	722	424	187	318	1.186	28.812	17.085	9.612	1.126	3.047	1.759	749	1.272	45.897	17.564	63.461	3.601	2.136	2.403	281	762	440	187	318	10.128	71
19	2034		15.660	15.051	8.898	3.627	2.151	2.420	283	727	427	189	320	1.186	29.014	17.205	9.679	1.133	3.067	1.771	754	1.280	46.219	17.685	63.905	3.627	2.151	2.420	283	767	443	189	320	10.199	71
20	2035		15.772	15.170	8.961	3.653	2.166	2.437	285	732	430	190	322	1.186	29.221	17.328	9.748	1.142	3.088	1.783	759	1.290	46.548	17.810	64.358	3.653	2.166	2.437	285	772	446	190	322	10.271	72
		Total																																	9.938

*Obs.: Dados conforme SNIS (2014)
**Obs.: estimativa de pop. flutuante de 8 habitantes/residência nos bairros de Palmas e Armação
***Obs.: Dados SAMAE (Estatística dos Usuários em 23.03.2015)
****Obs.: adotado rede de esgoto 20,2 metros/ligação ou economia (SNIS/2014)

Tabela 25 - Estimativa de investimentos em rede coletora de esgotamento sanitário ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Rede coletora implantada Proj. SES Palmas (m) *	Rede coletora implantada Proj. SES Armação (m) *	Rede coletora implantada Proj. SES Calheiros, Ganchos do Meio e de Fora, Canto dos Ganchos (hab)*	Rede coletora implantada Proj. SES Jordão (hab)*	Rede coletora implantada Proj. SES Areias do Meio (hab)*	Rede coletora implantada Proj. SES Areias de Baixo (hab)*	Rede coletora implantada Proj. SES Caeiras (hab) *	Rede coletora implantada Proj. SES Costeira (hab) *	Rede coletora total implantada (m)	Incremento de rede (m)	Investimento em rede coletora Proj. SES Palmas (R$)** anual	Investimento em rede coletora Proj. SES Armação (R$)** anual	Investimento em rede coletora Proj. SES Calheiros, Ganchos do Meio e de Fora, Canto dos Ganchos (R$)** anual	Investimento em rede coletora Proj. SES Jordão (R$)** anual	Investimento em rede coletora Proj. SES Areias do Meio (R$)** anual	Investimento em rede coletora Proj. SES Areias de Baixo (R$)** anual	Investimento em rede coletora Proj. SES Caeiras (R$)** anual	Investimento em rede coletora Proj. SES Costeira (R$)** anual	Investimento total em rede coletora esgoto (R$) anual	Investimento em rede coletora esgoto (R$) período
1	2016	imediato ou emergencial	8.302	0	0	0	280	112	0	0	8.694	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2	2017		8.302	0	0	0	280	112	0	0	8.694	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
3	2018		8.302	0	0	0	280	112	0	0	8.694	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4	2019	curto	8.302	0	0	0	280	112	0	0	8.694	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
5	2020		8.302	0	0	0	280	112	0	0	8.694	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
6	2021		8.302	0	0	0	280	112	0	0	8.694	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
7	2022		8.302	0	0	0	280	112	0	0	8.694	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
8	2023		8.302	0	0	0	280	112	0	0	8.694	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
9	2024	médio	8.302	0	0	0	280	112	0	0	8.694	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45.609.296,86
10	2025		25.568	15.162	17.059	0	280	112	0	0	58.181	49.487	15.913.295,52	13.973.829,87	15.722.171,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45.609.296,86	
11	2026		25.568	15.162	17.059	0	280	112	0	0	58.181	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	2027		25.568	15.162	17.059	0	280	112	0	0	58.181	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13	2028	longo	25.568	15.162	17.059	0	280	112	0	0	58.181	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15.624.493,60
14	2029		25.568	15.162	17.059	0	280	112	0	0	58.181	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15	2030		25.568	15.162	17.059	1.999	5.684	3.232	1.328	2.258	72.290	14.109	0,00	0,00	0,00	2.213.243,82	5.984.673,31	3.455.528,66	1.470.973,78	2.500.074,02	15.624.493,60	
16	2031		25.568	15.162	17.059	1.999	5.684	3.232	1.328	2.258	72.290	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
17	2032		25.568	15.162	17.059	1.999	5.684	3.232	1.328	2.258	72.290	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
18	2033		25.568	15.162	17.059	1.999	5.684	3.232	1.328	2.258	72.290	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
19	2034		25.568	15.162	17.059	1.999	5.684	3.232	1.328	2.258	72.290	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
20	2035		25.568	15.162	17.059	1.999	5.684	3.232	1.328	2.258	72.290	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Total												63.596	15.913.295,52						1.470.973,78	2.500.074,02	61.233.790,45	61.233.790,45

*Obs.: adotado rede de esgoto 7 metros/ligação ou economia
**Obs.: adotado custo unitário linear de R$ 550,00/metro.

Tabela 26 - Estimativa de investimento em projetos de SES ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Investimento Projeto SES Vila de Palmas (R$)	Investimento Projeto SES Armação (R$)	Investimento Projeto SES Calheiros (R$)	Investimento Projeto SES Jordão (R$)	Investimento Projeto SES Areias do Meio (R$)	Investimento Projeto SES Areias de Baixo (R$)	Investimento Projeto SES Caeiras (R$)	Investimento Projeto SES Costeira (R$)	Investimento total em Projeto SES (R$)	
											anual	período
1	2016	imediato ou emergencial									0,00	0,00
2	2017											
3	2018											
4	2019	curto										0,00
5	2020											
6	2021											
7	2022											
8	2023											
9	2024	médio	1.060.886,37	1.863.177,32	1.048.144,76						3.972.208,45	3.972.208,45
10	2025											
11	2026											
12	2027											
13	2028	longo				147.549,59	748.084,16	431.941,08	183.871,72	312.509,25	1.823.955,81	1.823.955,81
14	2029											
15	2030											
16	2031											
17	2032											
18	2033											
19	2034											
20	2035											
	Total										5.796.164,26	5.796.164,26

Tabela 27 - Estimativa de investimentos em ETEs ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Investimento ETE Vila de Palmas (R$)	Investimento ETE Armação (R$)	Investimento ETE Calheiros (R$)	Investimento ETE Jordão (R$)	Investimento ETE Areias do Meio (R$)	Investimento ETE Areias de Baixo (R$)	Investimento ETE Caeiras (R$)	Investimento ETE Costeira (R$)	Investimento total em ETE (R$)	
											anual	período
1	2016	imediato ou emergencial										
2	2017											
3	2018											
4	2019	curto										
5	2020											
6	2021											
7	2022											
8	2023											
9	2024	médio	3.978.323,88	3.493.457,47	3.930.542,87						11.402.324,21	11.402.324,21
10	2025											
11	2026											
12	2027											
13	2028	longo				553.310,96	1.496.168,33	863.882,17	367.743,45	625.018,50	3.906.123,40	3.906.123,40
14	2029											
15	2030											
16	2031											
17	2032											
18	2033											
19	2034											
20	2035											
	Total										15.308.447,61	15.308.447,61

Tabela 28 - Estimativa de investimentos em SES ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Investimento SES Vila de Palmas (R$)	Investimento SES Armação (R$)	Investimento SES Calheiros (R$)	Investimento SES Jordão (R$)	Investimento SES Areias do Meio (R$)	Investimento SES Areias de Baixo (R$)	Investimento SES Caeiras (R$)	Investimento SES Costeira (R$)	Investimento total em SES (R$) anual	Investimento total em SES (R$) período
1	2016	imediato ou emergencial										
2	2017											
3	2018											
4	2019	curto										
5	2020											
6	2021											
7	2022											
8	2023											
9	2024	médio	18.934.184,64	16.899.560,18	19.014.021,28						54.847.766,10	54.847.766,10
10	2025											
11	2026											
12	2027											
13	2028	longo				2.676.435,83	7.250.214,65	4.184.232,41	1.779.122,44	3.023.345,33	18.913.350,66	18.913.350,66
14	2029											
15	2030											
16	2031											
17	2032											
18	2033											
19	2034											
20	2035											
	Total										73.761.116,76	73.761.116,76

Tabela 29 - Estimativa de evolução do número de economias e ligações de SES ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. total fixa atendida água SAMAE (hab)*	Economias total água SAMAE (un.)**	Ligações totais água SAMAE (un.)*	Pop. atendida fixa e flutuante SES total (hab)***	Ligações atendidas esgoto conforme projetos SES (un.)**	Índice de cobertura ligações esgoto (%)	Incremento de ligações esgoto (un.)
1	2016	imediato ou emergencial	13.477	8.729	7.657	9.712	333	4	0
2	2017		13.715	8.882	7.792	9.712	333	4	0
3	2018		13.829	8.956	7.857	9.712	333	4	0
4	2019	curto	14.066	9.110	7.992	9.712	333	4	0
5	2020		14.120	9.145	8.023	9.712	333	4	0
6	2021		14.230	9.216	8.085	9.712	333	4	0
7	2022		14.314	9.271	8.133	9.712	333	4	0
8	2023		14.448	9.358	8.209	9.712	333	4	0
9	2024	médio	14.558	9.429	8.272	9.712	333	4	0
10	2025		14.680	9.508	8.341	52.622	7.740	81	7.407
11	2026		14.780	9.572	8.397	52.978	7.792	81	52
12	2027		14.890	9.644	8.460	53.374	7.850	81	58
13	2028	longo	14.991	9.709	8.517	53.731	7.903	81	52
14	2029		15.110	9.786	8.585	54.158	7.965	81	62
15	2030		15.220	9.858	8.648	62.115	9.914	101	1.949
16	2031		15.333	9.931	8.712	62.572	9.987	101	73
17	2032		15.442	10.001	8.774	63.014	10.057	101	70
18	2033		15.551	10.072	8.836	63.461	10.128	101	71
19	2034		15.660	10.143	8.898	63.905	10.199	101	71
20	2035		15.772	10.215	8.961	64.358	10.271	101	72
Total									9.938

*Obs.: Dados conforme SNIS (2014)
**Obs.: Dados SAMAE (Estatística dos Usuários em 23.03.2015)
***Obs.: Dados conforme projetos CASAN

Tabela 30 - Estimativa de evolução das vazões de contribuição sanitária ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. total fixa atendida SAMAE (hab)*	Pop. urbana fixa e flutuante Proj. SES Palmas atendida (hab)**	Pop. urbana fixa e flutuante Proj. SES Armação atendida (hab)**	Pop. atendida Proj. SES Calheiros . Ganchos do Meio e de Fora, Canto dos Ganchos (hab)****	Pop. urbana atendida Proj. SES Jordão (hab)	Pop. urbana atendida Proj. SES Areias do Meio (hab)	Pop. urbana atendida Proj. SES Areias de Baixo (hab)	Pop. urbana atendida Proj. SES Caeiras (hab) ***	Pop. urbana atendida Proj. SES Costeira (hab) ***	Pop. atendida fixa e flutuante SES (Palmas e Armação) total (hab)	Pop. atendida fixa SES (excluindo Palmas e Armação) total (hab)	Pop. atendida fixa e flutuante SES total (hab)	Índice de cobertura urbana ligações esgoto (%)	Ligações totais SAA SAMAE (un.)*	ligações atendidas esgoto conforme projetos SES (un.)**	Incremento de ligações esgoto (un.)	Contribuição esgoto per capita (L/hab.d)	Rede coletora esgoto implantada total (m)	Incremento de rede coletora de esgoto (m)	Vazão média diária total (L/s)	vazão de infiltração **** (L/s)	Vazão média diária total + infiltração (L/s)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)	Cap. Trat. ETE Palmas (L/s)	Cap. Trat. ETE Armação (L/s)	Cap. Trat. ETE Calheiros (L/s)	Cap. Trat. ETE Jordão (L/s)	Cap. Trat. ETE Areias do Meio (L/s)	Cap. Trat. ETE Areias de Baixo (L/s)	Cap. Trat. ETE Caeiras (L/s)	Cap. Trat. ETE Costeira (L/s)	Cap. Trat. total ETEs (L/s)	Deficit de produção (L/s)	Ampliação de produção (L/s)
1	2016	imediato ou emergencial	13.477	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	4	7.657	333	0	128	8.694	0	14,39	1,74	16,13	17,27	25,90	14,06	0,00	0,00	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	14,39	0,00	0,00
2	2017		13.715	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	4	7.792	333	0	128	8.694	0	14,39	1,74	16,13	17,27	25,90	14,06	0,00	0,00	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	14,39	0,00	0,00
3	2018		13.829	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	4	7.857	333	0	128	8.694	0	14,39	1,74	16,13	17,27	25,90	14,06	0,00	0,00	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	14,39	0,00	0,00
4	2019	curto	14.066	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	4	7.992	333	0	128	8.694	0	14,39	1,74	16,13	17,27	25,90	14,06	0,00	0,00	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	14,39	0,00	0,00
5	2020		14.120	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	4	8.023	333	0	128	8.694	0	14,39	1,74	16,13	17,27	25,90	14,06	0,00	0,00	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	14,39	0,00	0,00
6	2021		14.230	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	4	8.085	333	0	128	8.694	0	14,39	1,74	16,13	17,27	25,90	14,06	0,00	0,00	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	14,39	0,00	0,00
7	2022		14.314	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	4	8.133	333	0	128	8.694	0	14,39	1,74	16,13	17,27	25,90	14,06	0,00	0,00	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	14,39	0,00	0,00
8	2023		14.448	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	4	8.209	333	0	128	8.694	0	14,39	1,74	16,13	17,27	25,90	14,06	0,00	0,00	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	14,39	0,00	0,00
9	2024	médio	14.558	9.488	0	0	0	160	64	0	0	9.488	224	9.712	4	8.272	333	0	128	8.694	0	14,39	1,74	16,13	17,27	25,90	14,06	0,00	0,00	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	14,39	0,00	0,00
10	2025		14.680	27.197	16.128	9.073	0	160	64	0	0	43.325	9.297	52.622	81	8.341	7.748	7.407	128	58.181	49.487	77,96	11,64	89,59	93,55	140,33	40,29	23,89	13,44	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	77,96	0,00	63,57
11	2026		14.780	27.382	16.238	9.135	0	160	64	0	0	43.619	9.359	52.978	81	8.397	7.792	52	128	58.181	0	78,49	11,64	90,12	94,18	141,27	40,57	24,05	13,53	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	78,49	0,00	0,53
12	2027		14.890	27.587	16.359	9.203	0	160	64	0	0	43.947	9.427	53.374	81	8.460	7.850	58	128	58.181	0	79,07	11,64	90,71	94,89	142,33	40,87	24,24	13,63	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	79,07	0,00	0,59
13	2028	longo	14.991	27.773	16.469	9.265	0	160	64	0	0	44.242	9.489	53.731	81	8.517	7.903	52	128	58.181	0	79,60	11,64	91,24	95,52	143,28	41,14	24,40	13,73	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	79,60	0,00	0,53
14	2029		15.110	27.994	16.601	9.339	0	160	64	0	0	44.595	9.563	54.158	81	8.585	7.965	62	128	58.181	0	80,23	11,64	91,87	96,28	144,42	41,47	24,59	13,84	0,00	0,24	0,09	0,00	0,00	80,23	0,00	0,63
15	2030		15.220	28.198	16.722	9.407	1.102	2.985	1.723	733	1.244	44.920	17.195	62.115	101	8.648	9.914	1.949	128	72.290	14.109	92,02	14,46	106,48	110,43	165,64	41,78	24,77	13,94	16,40	4,42	2,55	1,09	1,84	106,79	-14,76	26,55
16	2031		15.333	28.407	16.845	9.477	1.110	3.006	1.736	738	1.254	45.252	17.320	62.572	101	8.712	9.987	73	128	72.290	0	92,70	14,46	107,16	111,24	166,86	42,08	24,96	14,04	16,52	4,45	2,57	1,09	1,86	107,57	-14,87	0,79
17	2032		15.442	28.608	16.965	9.544	1.118	3.026	1.747	743	1.263	45.573	17.441	63.014	101	8.774	10.057	70	128	72.290	0	93,35	14,46	107,81	112,03	168,04	42,38	25,13	14,14	16,63	4,48	2,59	1,10	1,87	108,33	-14,98	0,76
18	2033		15.551	28.812	17.085	9.612	1.126	3.047	1.759	749	1.272	45.897	17.564	63.461	101	8.836	10.128	71	128	72.290	0	94,02	14,46	108,47	112,82	169,23	42,68	25,31	14,24	16,75	4,51	2,61	1,11	1,88	109,10	-15,08	0,77
19	2034		15.660	29.014	17.205	9.679	1.133	3.067	1.771	754	1.280	46.219	17.685	63.905	101	8.898	10.199	71	128	72.290	0	94,67	14,46	109,13	113,61	170,41	42,98	25,49	14,34	16,87	4,54	2,62	1,12	1,90	109,86	-15,19	0,76
20	2035		15.772	29.221	17.328	9.748	1.142	3.088	1.783	759	1.290	46.548	17.810	64.358	101	8.961	10.271	72	128	72.290	0	95,35	14,46	109,80	114,41	171,62	43,29	25,67	14,44	16,99	4,57	2,64	1,13	1,91	110,64	-15,30	0,78
		Total																9.938			63.596																110,64

*Obs.: População atendida com base em Relatório BADOP CASAN (setembro/2013).
**Obs.: População atendida com base em dados CASAN (BADOP/2014).
***Obs.: Dados conforme projetos CASAN
****Obs.: adotado contribuição de infiltração = 0,20 l/.km

Tabela 31 - Estimativa da necessidade de atendimento da pop. rural ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. rural (hab)*	Pop. rural a ser atendida SAMAE (hab)	Índice pop. rural a ser atendida SES (%)
1	2016	imediato ou emergencial	716	0	0
2	2017		718	0	0
3	2018		713	0	0
4	2019	curto	711	0	0
5	2020		702	0	0
6	2021		696	0	0
7	2022		690	0	0
8	2023		685	0	0
9	2024	médio	679	0	0
10	2025		673	67	10
11	2026		666	133	20
12	2027		660	198	30
13	2028	longo	653	196	30
14	2029		646	258	40
15	2030		639	383	60
16	2031		632	442	70
17	2032		625	438	70
18	2033		617	494	80
19	2034		609	548	90
20	2035		602	602	100

*Obs.: Estimativa de população rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010).

Tabela 32 - Estimativa de eficiência de remoção de carga orgânica ao longo do horizonte do plano

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. fixa total (hab)*	Pop. total fixa atendida SAA SAMAE (hab)*	Nº economias SAA (Palmas e Armação) ***	Nº economias SAA (Ganchos Meio, Fora, Canto dos Ganchos, Jordão, Areias do Meio e de Baixo, Caeiras, Costeira) ***	Nº economias SAA Total ***	Pop. urbana fixa e flutuante SAA (hab)**	Pop. atendida fixa e flutuante SES total (hab)	Índice de cobertura urbana ligações esgoto (%)	ligações atendidas esgoto conforme projeto SES (un.)	carga orgânica DBO pop. total fixa e flutuante (kg/dia)	Remoção de carga orgânica DBO pop. urbana flutuante atendida SES (kg/dia)	Remoção de carga orgânica DBO da pop. total (%)
1	2016	imediato ou emergencial	13.545	13.477	4.972	3.757	8.729	54.802	9.712	4	333	2.466	437	18
2	2017		13.784	13.715	5.060	3.823	8.882	55.768	9.712	4	333	2.510	437	17
3	2018		13.893	13.829	5.102	3.855	8.956	56.232	9.712	4	333	2.530	437	17
4	2019	curto	14.066	14.066	5.189	3.921	9.110	57.197	9.712	4	333	2.574	437	17
5	2020		14.120	14.120	5.209	3.936	9.145	57.415	9.712	4	333	2.584	437	17
6	2021		14.231	14.230	5.250	3.967	9.216	57.863	9.712	4	333	2.604	437	17
7	2022		14.314	14.314	5.281	3.990	9.271	58.207	9.712	4	333	2.619	437	17
8	2023		14.449	14.448	5.330	4.027	9.358	58.752	9.712	4	333	2.644	437	17
9	2024	médio	14.559	14.558	5.371	4.058	9.429	59.199	9.712	4	333	2.664	437	16
10	2025		14.680	14.680	5.416	4.092	9.508	59.693	52.622	81	7.740	2.686	2.368	88
11	2026		14.780	14.780	5.452	4.120	9.572	60.099	52.978	81	7.792	2.704	2.384	88
12	2027		14.891	14.890	5.493	4.151	9.644	60.549	53.374	81	7.850	2.725	2.402	88
13	2028	longo	14.996	14.991	5.530	4.179	9.709	60.957	53.731	81	7.903	2.743	2.418	88
14	2029		15.111	15.110	5.574	4.212	9.786	61.442	54.158	81	7.965	2.765	2.437	88
15	2030		15.221	15.220	5.615	4.243	9.858	61.891	62.115	100	9.914	2.785	2.795	100
16	2031		15.333	15.333	5.657	4.274	9.931	62.348	62.572	100	9.987	2.806	2.816	100
17	2032		15.442	15.442	5.697	4.304	10.001	62.790	63.014	100	10.057	2.826	2.836	100
18	2033		15.552	15.551	5.737	4.335	10.072	63.237	63.461	100	10.128	2.846	2.856	100
19	2034		15.661	15.660	5.777	4.365	10.143	63.681	63.905	100	10.199	2.866	2.876	100
20	2035		15.772	15.772	5.819	4.396	10.215	64.134	64.358	100	10.271	2.886	2.896	100

*Obs.: Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010).
***Obs.: Dados SAMAE (Estatística dos Usuários em 23.03.2015)

9.2.4 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O sistema de gestão dos resíduos sólidos engloba um conjunto de ordenados, estruturas e serviços objetivando solucionar o manejo e a destinação dos materiais de forma adequadamente sanitária e ambientalmente segura, garantindo que haja a viabilidade econômica.

Sobretudo a ampliação dos serviços de gestão de resíduos sólidos se torna necessário devido ao crescimento da população e consequentemente o aumento dos padrões de consumo e as atividades econômicas desenvolvidas dentro da cidade.

Frente a essas tratativas, o planejamento do município de Governador Celso Ramos deve seguir paralelamente o desenvolvimento do mesmo, a fim de garantir a efetiva universalidade, integralidade e equidade de todos os serviços à população.

Contemplando todos esses princípios, realizou-se a projeção para os resíduos sólidos do Município, considerando a melhoria continua durante a progressão dos anos.

Os cenários foram projetados com foco principal nos serviços regulares de coleta e destinação final adequada.

Todos os valores projetados foram ajustados anualmente através do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPCA), onde o valor empregado para o ajuste foi de 6,31%, média encontrada entre os meses de janeiro de 2011 a maio de 2015.

A Tabela 33 apresenta a estimativa da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do município de Governador Celso Ramos para os próximos 20 anos, empregando indicadores utilizados para a base de cálculos.

A coluna do índice de atendimento aponta a percentagem da população total atendida pela coleta convencional de RSU. A sexta e a sétima coluna indicam o número de população residente na área urbana e rural. Considerou-se também na oitava coluna a população flutuante do Município, que de acordo com a projeção populacional apresentada no Diagnóstico Social (PRODUTO C), possui significância nos meses de janeiro, fevereiro e março. As cinco últimas colunas apresentam a

estimativa de geração de resíduos sólidos, considerando a geração de resíduos sem a população flutuante, com a população flutuante e a geração anual total em toneladas.

Durante o período de 20 anos, a população residente do município de Governador Celso Ramos tende a ter um crescimento de 16,44% e a população flutuante sofre um decréscimo de 29,16%.

No cálculo de geração de RSU, utilizou-se como dado inicial a geração per capita de 0,86 kg/hab.dia, média encontrada durante o ano de 2014 para o Município.

Conforme cita Barros (2013), a geração de resíduos tende a subir aproximadamente 1% ao ano, devido ao aumento de renda e consequentemente do consumo dos habitantes. Sendo assim, considerou-se este aumento para base de cálculos.

Tabela 33 – Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos.

ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS AO LONGO DO HORIZONTE DO PLANO												
Período do plano (anos)	Ano	Índice de atendimento (%) da População			População atendida (hab)			Geração de resíduos (t) sem a população flutuante		Geração de resíduos (t) com a população flutuante		Geração total anual (t)
		Urbana	Rural	Flutuante	Urbana	Rural	Flutuante	Diária	Mensal	Diária	Mensal	
1	2016	100	100	100	12829	716	4407	11,88	362,42	3,87	117,91	4.702,73
2	2017	100	100	100	13067	718	4224	12,21	372,51	3,74	114,14	4.812,61
3	2018	100	100	100	13181	713	4169	12,43	379,22	3,73	113,78	4.891,95
4	2019	100	100	100	13355	711	4047	12,71	387,76	3,66	111,56	4.987,79
5	2020	100	100	100	13418	702	4040	12,89	393,15	3,69	112,49	5.055,31
6	2021	100	100	100	13534	697	3974	13,12	400,20	3,66	111,76	5.137,68
7	2022	100	100	100	13624	690	3933	13,33	406,58	3,66	111,70	5.214,02
8	2023	100	100	100	13763	685	3839	13,59	414,49	3,61	110,12	5.304,28
9	2024	100	100	100	13879	679	3766	13,83	421,83	3,58	109,13	5.389,31
10	2025	100	100	100	14007	674	3681	14,09	429,61	3,53	107,71	5.478,43
11	2026	100	100	100	14114	667	3615	14,32	436,86	3,50	106,84	5.562,82
12	2027	100	100	100	14230	660	3537	14,57	444,52	3,46	105,59	5.651,00
13	2028	100	100	100	14343	653	3463	14,82	452,14	3,42	104,40	5.738,88
14	2029	100	100	100	14464	647	3377	15,09	460,16	3,37	102,85	5.830,40
15	2030	100	100	100	14581	640	3295	15,35	468,15	3,32	101,35	5.921,81
16	2031	100	100	100	14701	633	3210	15,62	476,32	3,27	99,70	6.014,95
17	2032	100	100	100	14817	625	3127	15,88	484,48	3,22	98,11	6.108,11
18	2033	100	100	100	14934	618	3041	16,16	492,82	3,16	96,37	6.202,97
19	2034	100	100	100	15051	610	2955	16,43	501,25	3,10	94,59	6.298,76
20	2035	100	100	100	15170	602	2867	16,72	509,84	3,04	92,67	6.396,10
TOTAL												110.699,93

Considerando o crescimento socioeconômico da população e paralelo a este, o aumento no consumo e geração de resíduos sólidos, constata-se que o quantitativo produzido pelos habitantes ao longo dos 20 anos chegará a um total de 110.699,93 toneladas de material bruto.

Os investimentos com os serviços de coleta e transporte foram contabilizados através dos custos de 2014 pela Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos, no valor de R$217,37 por tonelada de resíduo. O valor a ser empregado para os próximos 20 anos é de R$ 53.352.519,32.

Após coletados, os resíduos são dispostos no aterro sanitário da Proactiva Meio Ambiente Brasil LTDA, localizado no município de Biguaçu (SC), através do Contrato nº 086/2010. O valor pago para a disposição final é de R$106,04 por tonelada de resíduo, valor este estabelecido pelo Segundo Termo Aditivo nº 02/2012 do Contrato. O valor a ser empregado para os próximos 20 anos é de R$ 26.027.055,97.

Com esta massa, o valor a ser empregado na coleta, transporte e disposição final dos RSU do Município ao longo dos 20 anos será de R$ 79.379.575,35 (Tabela 34 e Tabela 35).

Nas colunas quatro e cinco da Tabela 34 é feito o link da produção mensal sem a população flutuante e com a população flutuante da Tabela 33 e a coluna seis a produção anual. Na coluna quatro da Tabela 35 é feito o link da produção anual da Tabela 33.

Em ambas as tabelas a coluna de prazos estabelece os períodos do plano para execução das ações, que são imediato/emergencial, curto, médio ou em longo prazo.

Tabela 34 – Estimativa de custos com o serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos.

ESTIMATIVA DE CUSTOS DE SERVIÇOS DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES							
Período do plano (ano)	Ano	Prazos	Produção média mensal (t) sem a população flutuante	Produção média mensal (t) da população flutuante	Produção Anual (t)	Custos com serviço de coleta (R$)	
						Anual	Período
1	2016	Imediato ou emergencial	362,42	117,91	4.702,73	1.155.307,76	3.770.458,82
2	2017		372,51	114,14	4.812,61	1.256.906,01	
3	2018		379,22	113,78	4.891,95	1.358.245,06	
4	2019	Curto	387,76	111,56	4.987,79	1.472.239,89	8.621.418,39
5	2020		393,15	112,49	5.055,31	1.586.325,99	
6	2021		400,20	111,76	5.137,68	1.713.901,51	
7	2022		406,58	111,70	5.214,02	1.849.122,19	
8	2023		414,49	110,12	5.304,28	1.999.828,82	
9	2024	Médio	421,83	109,13	5.389,31	2.160.101,15	9.735.759,64
10	2025		429,61	107,71	5.478,43	2.334.377,92	
11	2026		436,86	106,84	5.562,82	2.519.904,11	
12	2027		444,52	105,59	5.651,00	2.721.376,47	
13	2028	Longo	452,14	104,40	5.738,88	2.938.084,41	31.224.882,53
14	2029		460,16	102,85	5.830,40	3.173.289,08	
15	2030		468,15	101,35	5.921,81	3.426.412,56	
16	2031		476,32	99,70	6.014,95	3.699.914,10	
17	2032		484,48	98,11	6.108,11	3.994.297,81	
18	2033		492,82	96,37	6.202,97	4.312.288,21	
19	2034		501,25	94,59	6.298,76	4.655.184,94	
20	2035		509,84	92,67	6.396,10	5.025.411,42	
TOTAL							53.352.519,39

Tabela 35 - Estimativa de custos com o serviço de disposição dos resíduos sólidos urbanos.

ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO COM DESTINAÇÃO FINAL EM ATERRO SANITÁRIO AO LONGO DO HORIZONTE DO PLANO					
Período do plano (ano)	Ano	Prazos	Produção anual (t)	Custos com destinação final (R$)	
				Anual	Período
1	2016	Imediato ou emergencial	4.702,73	563.595,87	1.839.349,74
2	2017		4.812,61	613.158,73	
3	2018		4.891,95	662.595,14	
4	2019	Curto	4.987,79	718.205,44	4.205.802,12
5	2020		5.055,31	773.860,28	
6	2021		5.137,68	836.095,67	
7	2022		5.214,02	902.060,62	
8	2023		5.304,28	975.580,11	
9	2024	Médio	5.389,31	1.053.766,05	4.749.413,22
10	2025		5.478,43	1.138.783,80	
11	2026		5.562,82	1.229.289,38	
12	2027		5.651,00	1.327.574,00	
13	2028	Longo	5.738,88	1.433.291,03	15.232.490,88
14	2029		5.830,40	1.548.031,35	
15	2030		5.921,81	1.671.513,03	
16	2031		6.014,95	1.804.935,78	
17	2032		6.108,11	1.948.545,52	
18	2033		6.202,97	2.103.671,35	
19	2034		6.298,76	2.270.947,28	
20	2035		6.396,10	2.451.555,54	
TOTAL					26.027.055,97

Para realizar a projeção do volume encaminhado para aterro sanitário no período de 20 anos, calculou-se a produção anual (m³) sem compactação e com compactação, considerando para o primeiro indicador o valor de densidade encontrado com a composição gravimétrica realizada no Município. Para a estimativa do volume compactado, aderiu-se o valor de densidade de resíduos sólidos estabilizados, proposto por Barros (2013).

Os indicadores de densidade dos RSU estão apresentados na Tabela 36.

Tabela 36 - Indicadores de densidade dos RSU.

Indicador	Valor
Densidade do resíduo sólido recém-compactado (t/m³)	0,17
Densidade de resíduos sólidos estabilizados (t/m³)	0,60

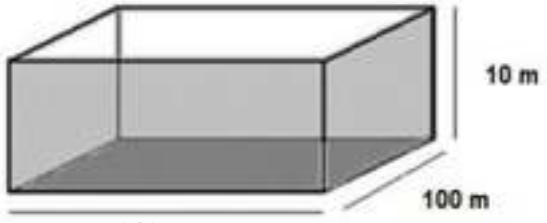
Fonte: IPAT, 2015; BARROS, 2013.

Segundo Barros (2013) em um aterro sanitário, o material empregado para cobertura dos resíduos deve ser aproximadamente 15% do volume depositado no turno de trabalho. Assim, para estimativa do volume de cobertura, utilizou-se este indicador.

Estima-se que a quantidade de resíduos gerados no horizonte do plano ocupe depois de compactados e estabilizados um volume de 212.174,86 m³ (Tabela 37). Esse montante corresponde a uma área de aproximadamente 212 metros de comprimento por 100 metros de largura, com uma camada de resíduos de 10 metros de espessura, conforme pode ser verificado na Figura 77.

Ressalta-se que as dimensões acima especificadas são determinadas para efeito de visualização do tamanho e espaço que o volume de resíduos tende a ocupar.

Figura 77 - Estimativa de dimensão para o volume de resíduos gerados no Município de Governador Celso Ramos.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Considerando a quantidade de resíduos gerados, destaca-se a importância e o desafio do Município em conscientizar os cidadãos, técnicos e

planejadores para a necessidade de reduzir o volume produzido, bem como de implantar mecanismos de valorização dos materiais, visando à diminuição do volume a ser encaminhado para aterro sanitário, bem como contribuir para o aumento do tempo de vida deste.

Abaixo segue o memorial de cálculo utilizado para estimar o volume de RSU encaminhado para aterro sanitário:

- ***Produção Anual*:**

$$Vr = \frac{Pan}{dr}$$

Onde:

Vr = produção anual de RSU recém compactados (m^3)

Pan = produção anual de resíduos (t)

dr = densidade dos RSU recém compactados (t/m^3)

- $Vcom = \frac{Pan}{de}$

Onde:

Vcom = produção anual de RSU compactados e estabilizados (m^3)

Pan = produção anual de resíduos (t)

de = densidade dos RSU estabilizados (t/m^3)

- ***Material de Cobertura*:**

$$Vcob = \frac{15 * Vcom}{100}$$

Onde:

Vcob = material de cobertura (m^3)

Vcom = produção anual de RSU compactados e estabilizados (m^3)

- ***Volume a aterrar*:**

$$Vat = Vcom + Vcob$$

Onde:

Vat = volume a aterrar (m^3)

Vcom = produção anual de RSU compactados e estabilizados (m^3)

Vcob = material de cobertura (m^3)

Tabela 37 – Estimativa do volume de RSU encaminhados para aterros sanitários.

ESTIMATIVA DE VOLUMES DE RESÍDUOS DOMICILIARES PARA DESTINAÇÃO FINAL EM ATERRO SANITÁRIO AO LONGO DO HORIZONTE DO PLANO							
Período do plano (ano)	Ano	Produção anual (t)	Produção anual (m³)	Produção anual - resíduos sólidos compactados e estabilizados (m³)	Material de cobertura (m³)	Volume a aterrar (m³)	Volume acumulado (m³)
1	2016	4.702,73	27.663,11	7.837,88	1.175,68	9.013,56	9.013,56
2	2017	4.812,61	28.309,48	8.021,02	1.203,15	9.224,17	18.237,73
3	2018	4.891,95	28.776,18	8.153,25	1.222,99	9.376,24	27.613,97
4	2019	4.987,79	29.339,96	8.312,99	1.246,95	9.559,94	37.173,91
5	2020	5.055,31	29.737,14	8.425,52	1.263,83	9.689,35	46.863,26
6	2021	5.137,68	30.221,67	8.562,81	1.284,42	9.847,23	56.710,49
7	2022	5.214,02	30.670,73	8.690,04	1.303,51	9.993,55	66.704,04
8	2023	5.304,28	31.201,63	8.840,46	1.326,07	10.166,53	76.870,57
9	2024	5.389,31	31.701,83	8.982,19	1.347,33	10.329,51	87.200,08
10	2025	5.478,43	32.226,07	9.130,72	1.369,61	10.500,33	97.700,41
11	2026	5.562,82	32.722,47	9.271,37	1.390,70	10.662,07	108.362,48
12	2027	5.651,00	33.241,19	9.418,34	1.412,75	10.831,09	119.193,57
13	2028	5.738,88	33.758,11	9.564,80	1.434,72	10.999,52	130.193,08
14	2029	5.830,40	34.296,46	9.717,33	1.457,60	11.174,93	141.368,01
15	2030	5.921,81	34.834,15	9.869,68	1.480,45	11.350,13	152.718,14
16	2031	6.014,95	35.382,06	10.024,92	1.503,74	11.528,65	164.246,80
17	2032	6.108,11	35.930,05	10.180,18	1.527,03	11.707,21	175.954,00
18	2033	6.202,97	36.488,08	10.338,29	1.550,74	11.889,03	187.843,04
19	2034	6.298,76	37.051,52	10.497,93	1.574,69	12.072,62	199.915,66
20	2035	6.396,10	37.624,14	10.660,17	1.599,03	12.259,20	212.174,86
TOTAL							212.174,86

Como o município de Governador Celso Ramos não possui coleta seletiva realizou-se a projeção para a implantação e ampliação gradual da mesma, proposta em três cenários distintos.

O Primeiro Cenário (Tabela 38) prevê a implantação da coleta seletiva em todo o Município com frequência semanal nas áreas urbana e rural.

A coluna quatro da Tabela 38 apresenta através do índice de atendimento (%) a ampliação da coleta seletiva ao longo dos 20 anos, de acordo com a elaboração das metas do Plano.

Para o cálculo da coleta e transporte dos resíduos recicláveis, considerou-se o valor cobrado em 2014 de R$ 543,43 por tonelada de resíduo, tendo em vista que, segundo BARROS (2013), o valor do custo com o serviço de coleta seletiva é 2,5 vezes mais caro do que a coleta convencional, comparando os programas já implantados nos municípios brasileiros.

Os investimentos estimados para este processo são limitados ao emprego dos processos operacionais simples, salvo que estes valores podem ser elevados em um cenário com tecnologia complexa.

Ressalta-se que esta estimativa considera apenas o custo com a coleta e transporte, uma vez que o Município tem a possibilidade de escolher pela implantação de uma cooperativa de triagem. Assim sendo, os custos com a valorização do produto, quando destinados a cooperativas de catadores são de responsabilidade da mesma.

O montante a ser destinado para este serviço é de R$ 36.074.562,05, considerando o crescimento gradativo no atendimento do serviço de coleta seletiva para a população.

O Segundo Cenário (Tabela 39) prevê a implantação da coleta seletiva em todo o Município, com frequência semanal na área urbana e a cada quinze dias na área rural. O valor a ser empregado na área urbana mantém a metodologia proposta por BARROS (2013), onde considera o valor da coleta convencional vezes 2,5; na área rural, considera-se o mesmo valor gasto com a coleta convencional.

Dentro deste panorama, recomenda-se que a Prefeitura Municipal realize campanhas de educação ambiental periodicamente, orientando a população a separar e armazenar os resíduos recicláveis durante os quinze dias em locais

protegidos de vetores e intempéries, colocando estes para recolhimento do caminhão da coleta seletiva apenas no dia de coleta.

Nas colunas cinco e seis da Tabela 39 são apresentados os valores investidos com a coleta seletiva na área rural e nas colunas sete e oito os valores da área urbana.

Para o Segundo Cenário, o valor total a ser empregado para realização da coleta seletiva é de R$ 34.343.674,64.

O Terceiro Cenário (Tabela 40) prevê a implantação da coleta seletiva em todo o Município, com frequência semanal na área urbana e mensal na área rural. No entanto, na área rural o caminhão passará em pontos estratégicos criados pelo Município, ficando sob-responsabilidade do munícipe levar os materiais recicláveis até estes pontos. Manteve-se o valor da coleta na área urbana e na área rural considerou-se a metade do valor gasto com a coleta convencional, tendo em vista a menor distância percorrida e frequência da coleta.

Neste Cenário o valor investido para a implantação da coleta seletiva é de R$ 34.093.174,69.

Frente aos diferentes panoramas apresentados, é de suma importância que o município de Governador Celso Ramos avalie os custos versus benefício do Programa e implante o mais adequado para a realidade do Município. Além disso, é de suma importância a efetividade de programas de educação ambiental, a fim de tornar a separação dos resíduos e a destinação adequada destes uma rotina de todos os habitantes.

Tabela 38 – Primeiro Cenário - Estimativa de custo com o serviço de coleta seletiva e valorização dos RSU atendendo semanalmente o Município.

ESTIMATIVA DE CUSTOS COM SERVIÇO DE COLETA SELETIVA E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES AO LONGO DO HORIZONTE DO PLANO									
Período do plano (ano)	Ano	Prazos	Índice de atendimento dos serviços coleta seletiva (%)	Custo com serviço de coleta seletiva (R$)		Custos com atividade de valorização (R$)		Custo total com atividade de coleta seletiva e valorização (R$)	
				Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período
1	2016	Imediato ou emergencial	15	155.966,55	964.411,24		0,00	155.966,55	964.411,24
2	2017		25	282.803,85				282.803,85	
3	2018		43	525.640,84				525.640,84	
4	2019	Curto	45	596.257,15	4.104.720,08		0,00	596.257,15	4.104.720,08
5	2020		50	713.846,70				713.846,70	
6	2021		52	802.105,91				802.105,91	
7	2022		57	948.599,69				948.599,69	
8	2023		58	1.043.910,64				1.043.910,64	
9	2024	Médio	59	1.147.013,71	5.596.188,86		0,00	1.147.013,71	5.596.188,86
10	2025		60	1.260.564,07				1.260.564,07	
11	2026		65	1.474.143,90				1.474.143,90	
12	2027		70	1.714.467,18				1.714.467,18	
13	2028	Longo	75	1.983.206,98	25.409.241,86		0,00	1.983.206,98	25.409.241,86
14	2029		80	2.284.768,14				2.284.768,14	
15	2030		85	2.621.205,61				2.621.205,61	
16	2031		87	2.897.032,74				2.897.032,74	
17	2032		92	3.307.278,59				3.307.278,59	
18	2033		95	3.687.006,42				3.687.006,42	
19	2034		98	4.105.873,12				4.105.873,12	
20	2035		100	4.522.870,28				4.522.870,28	
TOTAL									36.074.562,05

Tabela 39 – Segundo Cenário - Estimativa de custo com o serviço de coleta seletiva e valorização dos RSU atendendo semanalmente a área urbana e quinzenalmente a área rural do Município.

ESTIMATIVA DE CUSTOS COM SERVIÇO DE COLETA SELETIVA E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES AO LONGO DO HORIZONTE DO PLANO										
Período do plano (ano)	Ano	Prazos	Índice de atendimento dos serviços coleta seletiva na área rural (%)	Custo com serviço de coleta seletiva na área rural (R$)		Custo com serviço de coleta seletiva na área urbana (R$)		Custo com atividade de valorização (R$)		Custo total com atividade de coleta seletiva e valorização (R$)	
				Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período
1	2016	Imediato ou emergencial	15	2.487,08	15.290,70	133.136,19	836.415,02		0,00	135.623,27	851.705,72
2	2017		25	4.508,15		245.103,31				249.611,46	
3	2018		43	8.295,47		458.175,52				466.470,99	
4	2019	Curto	45	9.357,02	62.682,95	525.128,70	3.651.796,66		0,00	534.485,72	3.714.479,61
5	2020		50	11.044,96		629.985,97				641.030,93	
6	2021		52	12.283,52		712.249,63				724.533,15	
7	2022		57	14.348,58		845.997,17				860.345,76	
8	2023		58	15.648,87		938.435,18				954.084,05	
9	2024	Médio	59	17.008,26	81.459,31	1.037.665,40	5.118.612,88		0,00	1.054.673,66	5.200.072,19
10	2025		60	18.500,32		1.148.606,83				1.167.107,16	
11	2026		65	21.376,04		1.350.941,45				1.372.317,49	
12	2027		70	24.574,69		1.581.399,19				1.605.973,88	
13	2028	Longo	75	28.082,43	341.589,99	1.840.616,92	24.235.827,14		0,00	1.868.699,34	24.577.417,13
14	2029		80	31.971,65		2.135.035,89				2.167.007,54	
15	2030		85	36.225,85		2.465.533,18				2.501.759,02	
16	2031		87	39.535,60		2.743.336,24				2.782.871,83	
17	2032		92	44.541,21		3.152.121,13				3.196.662,34	
18	2033		95	48.991,72		3.537.294,78				3.586.286,51	
19	2034		98	53.805,30		3.965.016,72				4.018.822,02	
20	2035		100	58.436,22		4.396.872,29				4.455.308,51	
TOTAL											34.343.674,64

Tabela 40 – Terceiro Cenário – Estimativa de custo com o serviço de coleta seletiva e valorização dos RSU atendendo semanalmente a área urbana e mensalmente a área rural do Município.

ESTIMATIVA DE CUSTOS COM SERVIÇO DE COLETA SELETIVA E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES AO LONGO DO HORIZONTE DO PLANO											
Período do plano (ano)	Ano	Prazos	Índice de atendimento dos serviços coleta seletiva na área rural (%)	Custo com serviço de coleta seletiva na área rural (R$)		Custo com serviço de coleta seletiva na área urbana (R$)		Custo com atividade de valorização (R$)		Custo total com atividade de coleta seletiva e valorização (R$)	
				Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período
1	2016	Imediato ou emergencial	15	1.243,60	7.645,70	133.136,19	836.415,02		0,00	134.379,79	844.060,72
2	2017		25	2.254,18		245.103,31				247.357,49	
3	2018		43	4.147,93		458.175,52				462.323,44	
4	2019	Curto	45	4.678,73	31.342,92	525.128,70	3.651.796,66		0,00	529.807,42	3.683.139,58
5	2020		50	5.522,73		629.985,97				635.508,71	
6	2021		52	6.142,04		712.249,63				718.391,67	
7	2022		57	7.174,62		845.997,17				853.171,79	
8	2023		58	7.824,79		938.435,18				946.259,98	
9	2024	Médio	59	8.504,52	40.731,53	1.037.665,40	5.118.612,88		0,00	1.046.169,92	5.159.344,41
10	2025		60	9.250,59		1.148.606,83				1.157.857,42	
11	2026		65	10.688,51		1.350.941,45				1.361.629,96	
12	2027		70	12.287,91		1.581.399,19				1.593.687,10	
13	2028	Longo	75	14.041,86	170.802,85	1.840.616,92	24.235.827,14		0,00	1.854.658,78	24.406.629,99
14	2029		80	15.986,56		2.135.035,89				2.151.022,45	
15	2030		85	18.113,76		2.465.533,18				2.483.646,93	
16	2031		87	19.768,71		2.743.336,24				2.763.104,94	
17	2032		92	22.271,63		3.152.121,13				3.174.392,76	
18	2033		95	24.496,99		3.537.294,78				3.561.791,77	
19	2034		98	26.903,89		3.965.016,72				3.991.920,61	
20	2035		100	29.219,46		4.396.872,29				4.426.091,74	
TOTAL											34.093.174,69

A Tabela 41 faz a síntese do material que tende a ser encaminhado para aterro sanitário com a implantação/ampliação da coleta seletiva.

Na eficiência do atendimento (%) à população para os serviços de coleta seletiva e compostagem, tem-se o indicativo do percentual da população que recebe o serviço, com estimativa de crescimento anual para este, conforme a elaboração das metas do Plano.

Na coluna de composição dos resíduos foi realizada a estimativa do volume de material reciclável, orgânico e rejeito presente na fração de resíduos da população atendida, ou seja, a fração do material é estimada em cima do volume de resíduo produzido pela população atendida pela coleta seletiva, sendo que o volume considerado para os cálculos é do montante de RSU sem ser triado. Cabe lembrar que as porcentagens de cada tipo de material foram estabelecidas através da média ponderada com as composições gravimétricas realizadas no Município.

O total valorizado é determinado pela quantidade de material reciclável e orgânico que tende a ser recolhido.

Quanto aos resíduos a depositar no aterro, considera-se apenas o material que não possui valor econômico/mercado para o município.

Subtraindo a massa total a ser valorizado, teve-se uma resultante de 70.126,40 toneladas de rejeito a ser depositada no aterro sanitário. Destaca-se que esta massa é proveniente da parcela de resíduos gerada pela população atendida pela coleta seletiva e pelo serviço de compostagem.

Além disso, é importante frisar que a composição dos resíduos pode sofrer variação, devido à abrangência do sistema pelos cidadãos, ou seja, quanto maior o número de domicílios aderirem os programas e melhor for à triagem na fonte geradora, menor será a massa de rejeito, bem como os materiais terão melhor qualidade, devido a não contaminação pelos rejeitos.

Abaixo segue o memorial de cálculo utilizado para estimar a quantidade de RSU valorizáveis e o volume a depositar em aterro sanitário.

- ***Composição dos resíduos recicláveis***:

$$Vrec = prec * \frac{\left(\frac{Pts + Ganual}{P}\right)}{100}$$

Onde:
Vrec = massa dos resíduos recicláveis (t)

prec = percentagem de material reciclável encontrado na composição gravimétrica (%)
Pts = população atendida pela coleta seletiva (habitantes)
Ganual = geração anual de RSU $\left(\frac{\text{t}}{\text{ano}}\right)$
P = população total da área urbana e rural (habitantes)

- ***Composição dos resíduos orgânicos***:

$$Vorg = porg * \frac{\left(\frac{Pts + Ganual}{P}\right)}{100}$$

Onde:
Vorg = massa de resíduos orgânicos (t)
porg = percentagem de material orgânico encontrado na composição gravimétrica (%)
Pts = população atendida pela coleta seletiva (habitantes)
Ganual = geração anual de RSU $\left(\frac{\text{t}}{\text{ano}}\right)$
P = população total da área urbana e rural (habitantes)

- ***Composição de rejeitos***:

$$Vrej = prej * \frac{\left(\frac{Pts + Ganual}{P}\right)}{100}$$

Onde:
Vrej = massa de rejeito (t)
prej = percentagem de rejeito encontrado na composição gravimétrica (%)
Pts = população atendida pela coleta seletiva (habitantes)
Ganual = geração anual de RSU $\left(\frac{\text{t}}{\text{ano}}\right)$
P = população total da área urbana e rural (habitantes)

- ***Total valorizado***:

$$Tval = Vrec + Vorg$$

Onde:
Tval = total valorizado (t)
Vrec = massa dos resíduos recicláveis (t)
Vorg = massa dos resíduos orgânicos (t)

- ***Resíduo a depositar em aterro***:

$$Vd = Ganual - Tval$$

Onde:
Vd = resíduo à depositar em aterro sanitário (t)
Ganual = geração anual de RSU $(\frac{\text{t}}{\text{ano}})$

$Tval = \text{total valorizado (t)}$

A Tabela 41 faz a síntese do material que tende a ser encaminhado para o aterro com a implantação/ampliação da coleta seletiva.

Tabela 41 – Estimativa de resíduos valorizáveis a depositar em aterro sanitário.

ESTIMATIVA DE RESÍDUOS VALORIZÁVEIS E RESÍDUOS A DEPOSITAR EM ATERRO SANITÁRIO AO LONGO DO HORIZONTE DO PLANO									
Período do plano (ano)	Ano	Produção anual (t)	Eficiência no atendimento a população para coleta seletiva (%)	Eficiência no atendimento a população para o serviço de compostagem (%)	Composição dos resíduos (t)			Total valorizado (t)	Resíduo a depositar em aterro (t)
					Recicláveis	Orgânicos	Rejeito		
					36%	25%	39%		
1	2016	4.702,73	15	15	253,95	176,35	275,11	430,30	4.272,43
2	2017	4.812,61	25	30	433,14	360,95	469,23	794,08	4.018,53
3	2018	4.891,95	43	35	757,27	428,05	820,38	1.185,32	3.706,63
4	2019	4.987,79	45	37	808,02	461,37	875,36	1.269,39	3.718,40
5	2020	5.055,31	50	40	909,96	505,53	985,79	1.415,49	3.639,83
6	2021	5.137,68	52	42	961,77	539,46	1041,92	1.501,23	3.636,45
7	2022	5.214,02	57	45	1069,92	586,58	1159,08	1.656,50	3.557,53
8	2023	5.304,28	58	47	1107,53	623,25	1199,83	1.730,79	3.573,49
9	2024	5.389,31	59	50	1144,69	673,66	1240,08	1.818,35	3.570,96
10	2025	5.478,43	60	52	1183,34	712,20	1281,95	1.895,54	3.582,89
11	2026	5.562,82	65	53	1301,70	737,07	1410,17	2.038,77	3.524,05
12	2027	5.651,00	70	54	1424,05	762,89	1542,72	2.186,94	3.464,06
13	2028	5.738,88	75	55	1549,50	789,10	1678,62	2.338,59	3.400,29
14	2029	5.830,40	80	56	1679,15	816,26	1819,08	2.495,41	3.334,99
15	2030	5.921,81	85	57	1812,07	843,86	1963,08	2.655,93	3.265,88
16	2031	6.014,95	87	58	1883,88	872,17	2040,87	2.756,05	3.258,90
17	2032	6.108,11	92	59	2023,01	900,95	2191,59	2.923,95	3.184,16
18	2033	6.202,97	95	60	2121,42	930,45	2298,20	3.051,86	3.151,11
19	2034	6.298,76	98	60	2222,20	944,81	2407,39	3.167,02	3.131,74
20	2035	6.396,10	100	60	2302,60	959,42	2494,48	3.262,01	3.134,09
TOTAL									70.126,40

Em relação à arrecadação convertida com a valorização dos materiais passíveis de reciclagem ou reaproveitamento, apresenta-se a Tabela 42

Para o cálculo foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- ***Valor arrecadado anualmente com material reciclável***:

$$Trec = Tmédr + Vrec$$

Onde:
Trec = valor arrecadado anualmente com os materiais recicláveis (R$)
Tmédr = valor médio da tonelada do material reciclável $(\frac{\text{R\$}}{\text{t}})$
Vrec = massa dos resíduos recicláveis (t)

- ***Valor arrecadado anualmente com material orgânico***:

$$Torg = Tmédo + Vorg$$

Onde:
Torg = valor arrecadado anualmente com os materiais orgânicos processados (R$)
Tmédo = valor médio da tonelada do material orgânico $\left(\frac{\text{R\$}}{\text{t}}\right)$
Vrec = massa dos resíduos orgânicos (t)

Observação: Quando o município não possuir serviço de compostagem, o cálculo acima deve ser realizado buscando apontar o gasto total para dispor este em aterro sanitário. Sendo assim, o T_{org} será o valor total pago para coleta e disposição em aterro sanitário, $T_{médo}$ o valor pago por tonelada coletada e depositada e V_{org} o volume dos resíduos orgânicos a serem depositados durante o período de um ano.

- ***Valor para disposição de resíduos em aterro sanitário***:

$$Trej = Tmédr + Vrej$$

Onde:
Trej = valor pago para disposição dos resíduos em aterro sanitário (R$)
Tmédr = valor pago para coleta e disposição dos RSU $\left(\frac{\text{R\$}}{\text{t}}\right)$
Vrej = massa dos rejeitos (t)

- ***Saldo adquirido com a valorização dos materiais***:

$$Tv = Sa - Sp$$

Onde:
Tv = saldo adquirido com a valorização dos materiais (R$)

Sa = soma dos valores arrecadados (R$)
Sp = soma dos valores pagos (R$)

Seguindo paralelamente a visão de arrecadação e custos com os serviços, é estabelecido o valor médio arrecadado com os materiais recicláveis/reaproveitáveis, bem como para o valor pago na coleta, transporte e disposição dos resíduos não valorados no Município.

Nas últimas três colunas desta mesma tabela é realizada análise de custo/benefício que a valorização dos materiais tende a proporcionar ao Município, onde os valores empregados nesse processo são somados aos valores pagos para disposição do rejeito. Os resultados obtidos são negativos uma vez que há somente investimento e não venda dos materiais recicláveis.

É importante destacar que o valor arrecadado na coleta seletiva não está somado ao salto adquirido, pois este está ligado diretamente com o montante que a Prefeitura Municipal tende a economizar com o serviço, isso porque o valor obtido com a venda dos materiais fica com a empresa responsável pela central de triagem existente no Município.

Tabela 42 - Estimativa de arrecadação pela valorização da reciclagem e despesas com deposição em aterro sanitário.

		Resíduos							
		Recicláveis							
Ano	Prazos	Quantidade (t)	Arrecadação (R$)		Custos (coleta / transporte) R$ - Cenário 1		Custos (coleta / transporte) R$ - Cenário 2		Custos (coleta / transporte) R$ - Cenário 3	
			Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período
2016	Imediato ou emergencial	433,14	208.574,48	842.444,61	155.966,55	964.411,24	135.623,27	851.705,72	134.379,79	844.060,72
2017		433,14	221.735,53		282.803,85		249.611,46		247.357,49	
2018		757,27	412.134,60		525.640,84		466.470,99		462.323,44	
2019	Curto	808,02	467.502,11	3.218.351,82	596.257,15	4.104.720,08	534.485,72	3.714.479,61	529.807,42	3.683.139,58
2020		909,96	559.699,51		713.846,70		641.030,93		635.508,71	
2021		961,77	628.900,13		802.105,91		724.533,15		718.391,67	
2022		1.069,92	743.760,22		948.599,69		860.345,76		853.171,79	
2023		1.107,53	818.489,85		1.043.910,64		954.084,05		946.259,98	
2024	Médio	1.144,69	899.328,96	4.387.754,65	1.147.013,71	5.596.188,86	1.054.673,66	5.200.072,19	1.046.169,92	5.159.344,41
2025		1.183,34	988.359,40		1.260.564,07		1.167.107,16		1.157.857,42	
2026		1.301,70	1.155.819,06		1.474.143,90		1.372.317,49		1.361.629,96	
2027		1.424,05	1.344.247,22		1.714.467,18		1.605.973,88		1.593.687,10	
2028	Longo	1.549,50	1.554.955,68	19.922.401,10	1.983.206,98	25.409.241,86	1.868.699,34	24.577.417,13	1.854.658,78	24.406.629,99
2029		1.679,15	1.791.398,09		2.284.768,14		2.167.007,54		2.151.022,45	
2030		1.812,07	2.055.185,66		2.621.205,61		2.501.759,02		2.483.646,93	
2031		1.883,88	2.271.451,02		2.897.032,74		2.782.871,83		2.763.104,94	
2032		2.023,01	2.593.108,87		3.307.278,59		3.196.662,34		3.174.392,76	
2033		2.121,42	2.890.838,74		3.687.006,42		3.586.286,51		3.561.791,77	
2034		2.222,20	3.219.255,87		4.105.873,12		4.018.822,02		3.991.920,61	
2035		2.302,60	3.546.207,18		4.522.870,28		4.455.308,51		4.426.091,74	
TOTAL				28.370.952,19		36.074.562,05		34.343.674,64		34.093.174,69

Continuação da Tabela 42.

Orgânicos			Rejeitos			Saldo adquirido com a valorização dos materiais					
Quantidade (t)	Custos (coleta /transporte /tratamento) R$		Quantidade (t)	Custos (coleta /transporte /disposição final) R$		Cenário 1		Cenário 2		Cenário 3	
	Anual	Período		Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período
176,35	57.431,21		275,11	84.711,19		-298.108,94		-277.765,66		-276.522,18	
360,95	124.963,47	339.939,89	469,23	153.601,21	523.807,32	-561.368,53	-1.828.158,46	-528.176,14	-1.715.452,93	-525.922,17	-1.707.807,94
428,05	157.545,21		820,38	285.494,93		-968.680,98		-909.511,13		-905.363,59	
461,37	180.525,82		875,36	323.849,26		-1.100.632,23		-1.038.860,80		-1.034.182,50	
505,53	210.286,53		985,79	387.716,48		-1.311.849,71		-1.239.033,94		-1.233.511,72	
539,46	238.558,11	1.216.628,21	1.041,92	435.653,31	2.229.424,92	-1.476.317,32	-7.550.773,21	-1.398.744,57	-7.160.532,74	-1.392.603,09	-7.129.192,70
586,58	275.763,73		1.159,08	515.219,49		-1.739.582,91		-1.651.328,98		-1.644.155,02	
623,25	311.494,02		1.199,83	566.986,38		-1.922.391,04		-1.832.564,45		-1.824.740,38	
673,66	357.934,14		1.240,08	622.985,46		-2.127.933,31		-2.035.593,26		-2.027.089,52	
712,20	402.264,72	1.689.840,46	1.281,95	684.658,86	3.039.496,64	-2.347.507,65	-10.325.525,96	-2.254.050,73	-9.929.409,29	-2.244.801,00	-9.888.681,51
737,07	442.607,65		1.410,17	800.661,94		-2.717.413,49		-2.615.587,08		-2.604.899,55	
762,89	487.013,96		1.542,72	931.190,38		-3.132.671,52		-3.024.178,22		-3.011.891,44	
789,10	535.532,69		1.678,62	1.077.152,88		-3.595.892,55		-3.481.384,91		-3.467.344,35	
816,26	588.920,53		1.819,08	1.240.941,87		-4.114.630,53		-3.996.869,94		-3.980.884,84	
843,86	647.252,20		1.963,08	1.423.673,47		-4.692.131,28		-4.572.684,70		-4.554.572,61	
872,17	711.178,57	6.046.271,75	2.040,87	1.573.485,36	13.800.696,71	-5.181.696,67	-45.256.210,32	-5.067.535,77	-44.424.385,58	-5.047.768,88	-44.253.598,45
900,95	781.000,80		2.191,59	1.796.305,02		-5.884.584,41		-5.773.968,17		-5.751.698,59	
930,45	857.468,27		2.298,20	2.002.549,21		-6.547.023,90		-6.446.303,99		-6.421.809,25	
944,81	925.650,88		2.407,39	2.230.051,17		-7.261.575,16		-7.174.524,07		-7.147.622,66	
959,42	999.267,82		2.494,48	2.456.537,72		-7.978.675,81		-7.911.114,04		-7.881.897,28	
		9.292.680,32			19.593.425,58		-64.960.667,95		-63.229.780,54		-62.979.280,60

Com a efetiva realização e ampliação da coleta seletiva, é sabível que o volume a ser encaminhado ao aterro sanitário tende a diminuir.

Considerando o volume a ser desviado do montante de resíduos para o sistema de valorização e comparando a Tabela 37 e a Tabela 43 houve o decréscimo de 36,81% do volume total. É possível afirmar que o aterro sanitário receberá durante o período de vinte anos 134.065,49 m³. Este fator influência diretamente na área necessária a ser destinada a esta atividade.

Para cálculo dos parâmetros utilizou-se as seguintes fórmulas:

- ***Resíduos para disposição final***:

$$Rt = Ganual - Vrec$$

Onde:
Rt = resíduo para disposição final (t)
Ganual = geração anual de RSU $\left(\frac{\text{t}}{\text{ano}}\right)$
Vrec = volume dos resíduos recicláveis (t)

- ***Resíduos a depositar***:

$$Rd = \frac{Rt}{dr}$$

Onde:
Rd = resíduo a depositar (m^3)
Rt = resíduo para disposição final (t)
dr = densidade do RSU recém compactados $\left(\frac{\text{t}}{\text{m}^3}\right)$

- ***Resíduo compactado***:

$$Rc = \frac{Rt}{de}$$

Onde:
Rc = resíduo compactado (m^3)
Rt = resíduo para disposição final (t)
de = densidade de resíduos sólidos estabilizados $\left(\frac{\text{t}}{\text{m}^3}\right)$

- ***Material de cobertura***:

$$Vcob = \frac{15 * Vcom}{100}$$

Onde:
Vcob = material de cobertura (m^3)
Vcom = produção anual de RSU compactados e estabilizados (m^3)

- ***Material a enterrar***:

$$Vat = Rc + Vcob$$

Onde:
Vat = volume a aterrar (m^3)
Rc = resíduo compactado (m^3)
Vcob = material de cobertura (m^3)

Tabela 43 – Estimativa de volume de RSU para coleta e disposição final com reciclagem prévia.

ESTIMATIVA DE VOLUME DE RESÍDUOS DOMICILIARES PARA COLETA CONVENCIONAL E DISPOSIÇÃO FINAL COM RECICLAGEM PRÉVIA, AO LONGO DO HORIZONTE DO PLANO							
Período do plano (ano)	Ano	Resíduos para disposição final (t)	Resíduos a depositar (m³)	Resíduo compactado (m³)	Material de cobertura (m³)	Volume a aterrar (m³)	Volume acumulado (m³)
1	2016	4.093,24	24.077,89	6.822,07	1.023,31	7.845,38	7.845,38
2	2017	4.018,53	23.638,42	6.697,55	1.004,63	7.702,18	15.547,56
3	2018	3.706,63	21.803,71	6.177,72	926,66	7.104,38	22.651,94
4	2019	3.718,40	21.872,94	6.197,33	929,60	7.126,93	29.778,87
5	2020	3.639,83	21.410,74	6.066,38	909,96	6.976,33	36.755,20
6	2021	3.636,45	21.390,90	6.060,76	909,11	6.969,87	43.725,07
7	2022	3.557,53	20.926,64	5.929,21	889,38	6.818,60	50.543,67
8	2023	3.573,49	21.020,54	5.955,82	893,37	6.849,19	57.392,86
9	2024	3.570,96	21.005,63	5.951,60	892,74	6.844,34	64.237,20
10	2025	3.582,89	21.075,85	5.971,49	895,72	6.867,21	71.104,41
11	2026	3.524,05	20.729,68	5.873,41	881,01	6.754,42	77.858,83
12	2027	3.464,06	20.376,85	5.773,44	866,02	6.639,46	84.498,29
13	2028	3.400,29	20.001,68	5.667,14	850,07	6.517,21	91.015,50
14	2029	3.334,99	19.617,58	5.558,31	833,75	6.392,06	97.407,56
15	2030	3.265,88	19.211,03	5.443,13	816,47	6.259,60	103.667,16
16	2031	3.258,90	19.170,00	5.431,50	814,72	6.246,22	109.913,38
17	2032	3.184,16	18.730,33	5.306,93	796,04	6.102,97	116.016,35
18	2033	3.151,11	18.535,94	5.251,85	787,78	6.039,63	122.055,98
19	2034	3.131,74	18.422,02	5.219,57	782,94	6.002,51	128.058,49
20	2035	3.134,09	18.435,83	5.223,49	783,52	6.007,01	134.065,49
TOTAL							134.065,49

Considerando que o cenário ideal atenda ao crescimento da valorização dos materiais, o valor a ser empregado para a coleta e disposição final dos resíduos domiciliares (rejeito) é R$ 31.868.610,02 e R$15.546.521,63, respectivamente (vide Tabela 44).

Analisando a Tabela 34, Tabela 35 e a Tabela 44, é possível afirmar que haverá uma redução de R$31.964.443,71 com os serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos encaminhados para aterro sanitário.

Abaixo o memorial de cálculo utilizado para estimar os custos com o serviço de coleta e destinação final dos RSU com reciclagem prévia.

- ***Custo com serviço de coleta***:

$$Ccs = Rt + Tmédc$$

Onde:

Ccs = custo com serviço de coleta $\left(\frac{\text{R\$}}{\text{t}}\right)$

Rt = resíduo para disposição final (t)

Tmédc = valor pago para coleta dos RSU $\left(\frac{\text{R\$}}{\text{t}}\right)$

- ***Custo da destinação final***:

$$Cdf = Rt + Tmédd$$

Onde:

Cdf = custo com a disposição final em aterro sanitário $\left(\frac{\text{R\$}}{\text{t}}\right)$

Rt = resíduo para disposição final (t)

Tmédd = valor pago para disposição em aterro sanitário $\left(\frac{\text{R\$}}{\text{t}}\right)$

Tabela 44 – Estimativa de custo com a destinação final dos RSU, com reciclagem prévia.

ESTIMATIVA DE CUSTOS COM COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DOMICILIARES EM ATERRO SANITÁRIO, COM RECICLAGEM PRÉVIA, AO LONGO DO HORIZONTE DO PLANO							
Período do plano (ano)	Ano	Prazos	Resíduos para disposição final (t)	Custos com serviço de coleta		Custos de destinação final (R$)	
				Anual	Período	Anual	Período
1	2016	Imediato ou emergencial	4.093,24	1.005.576,47	3.084.235,27	490.552,19	1.504.588,07
2	2017		4.018,53	1.049.516,52		511.987,54	
3	2018		3.706,63	1.029.142,28		502.048,34	
4	2019	Curto	3.718,40	1.097.554,83	6.061.749,78	535.422,16	2.957.114,35
5	2020		3.639,83	1.142.154,71		557.179,40	
6	2021		3.636,45	1.213.099,49		591.788,52	
7	2022		3.557,53	1.261.656,07		615.475,96	
8	2023		3.573,49	1.347.284,67		657.248,32	
9	2024	Médio	3.570,96	1.431.283,02	6.222.529,21	698.225,38	3.035.547,67
10	2025		3.582,89	1.526.683,16		744.764,60	
11	2026		3.524,05	1.596.359,25		778.754,82	
12	2027		3.464,06	1.668.203,78		813.802,86	
13	2028	Longo	3.400,29	1.740.815,02	16.500.095,76	849.224,94	8.049.271,54
14	2029		3.334,99	1.815.121,35		885.473,93	
15	2030		3.265,88	1.889.666,53		921.839,44	
16	2031		3.258,90	2.004.613,46		977.914,21	
17	2032		3.184,16	2.082.227,45		1.015.776,78	
18	2033		3.151,11	2.190.642,41		1.068.665,05	
19	2034		3.131,74	2.314.557,95		1.129.114,99	
20	2035		3.134,09	2.462.451,60		1.201.262,21	
TOTAL					31.868.610,02		15.546.521,63

Buscando estimar um cenário ideal para a gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Governador Celso Ramos, elaboraram-se todas as planilhas baseadas na melhoria continua da gestão dos resíduos, elevando o nível de importância relativo às diretrizes legais em vigor e as recomendações das normas técnicas brasileiras.

A partir desses pontos, estabeleceu-se o comparativo de custos entre o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos sem a valorização dos materiais e com a valorização (Tabela 45).

Sabe-se que o custo com a implantação/ampliação do programa de coleta seletiva, tende aumentar os investimentos da Prefeitura Municipal, entretanto a recuperação desses materiais e da fração orgânica compostável é uma atividade obrigatória a ser realizada pelos municípios, segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Ademais, o programa de valorização dos materiais trás elencado a si muitos benefícios ambientais e sociais. A começar, esta atividade tende a minimizar a poluição dos recursos naturais através da deposição irregular, além de aumentar a vida útil do aterro sanitário e diminuir a exploração dos recursos naturais renováveis e não renováveis.

Esta atividade garante também a geração direta de empregos e diminui a marginalidade dos cidadãos menos favorecidos, por meio da retirada dessas pessoas das ruas, para inseri-las nas cooperativas e em trabalhos desenvolvidos pelo município, de forma a melhorar a qualidade de vida destas. Dá ainda a oportunidade dos cidadãos preservarem o ambiente, assumindo a responsabilidade pelo resíduo que geram.

Encadeado a estes fatores cita-se também a melhoria da saúde pública, por meio da diminuição de micro e macro vetores e pela minimização indireta de possíveis contaminações e proliferações de doenças que podem ser desenvolvidas a partir do mau gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

Tabela 45 – Comparativo de custos.

Comparativo de custos dos serviços de coleta e disposição final de resíduos, com e sem valorização											
Ano	Serviço sem valorização (R$)			Serviço com valorização (R$)							
	Coleta domiciliar	Destinação final em aterro	Total coleta e destinação final	Coleta domiciliar	Coleta seletiva e valorização			Valorização dos resíduos orgânicos e destinação final do rejeito			Destinação final em aterro
					Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	
2015	1.090.061,99	531.766,91	1.621.828,90	1.031.378,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	503.139,14
2016	1.155.307,76	563.595,87	1.718.903,63	1.005.576,47	155.966,55	135.623,27	134.379,79	-298.108,94	-277.765,66	-276.522,18	490.552,19
2017	1.256.906,01	613.158,73	1.870.064,74	1.049.516,52	282.803,85	249.611,46	247.357,49	-561.368,53	-528.176,14	-525.922,17	511.987,54
2018	1.358.245,06	662.595,14	2.020.840,20	1.029.142,28	525.640,84	466.470,99	462.323,44	-968.680,98	-909.511,13	-905.363,59	502.048,34
2019	1.472.239,89	718.205,44	2.190.445,33	1.097.554,83	596.257,15	534.485,72	529.807,42	-1.100.632,23	-1.038.860,80	-1.034.182,50	535.422,16
2020	1.586.325,99	773.860,28	2.360.186,27	1.142.154,71	713.846,70	641.030,93	635.508,71	-1.311.849,71	-1.239.033,94	-1.233.511,72	557.179,40
2021	1.713.901,51	836.095,67	2.549.997,18	1.213.099,49	802.105,91	724.533,15	718.391,67	-1.476.317,32	-1.398.744,57	-1.392.603,09	591.788,52
2022	1.849.122,19	902.060,62	2.751.182,82	1.261.656,07	948.599,69	860.345,76	853.171,79	-1.739.582,91	-1.651.328,98	-1.644.155,02	615.475,96
2023	1.999.828,82	975.580,11	2.975.408,92	1.347.284,67	1.043.910,64	954.084,05	946.259,98	-1.922.391,04	-1.832.564,45	-1.824.740,38	657.248,32
2024	2.160.101,15	1.053.766,05	3.213.867,19	1.431.283,02	1.147.013,71	1.054.673,66	1.046.169,92	-2.127.933,31	-2.035.593,26	-2.027.089,52	698.225,38
2025	2.334.377,92	1.138.783,80	3.473.161,72	1.526.683,16	1.260.564,07	1.167.107,16	1.157.857,42	-2.347.507,65	-2.254.050,73	-2.244.801,00	744.764,60
2026	2.519.904,11	1.229.289,38	3.749.193,48	1.596.359,25	1.474.143,90	1.372.317,49	1.361.629,96	-2.717.413,49	-2.615.587,08	-2.604.899,55	778.754,82
2027	2.721.376,47	1.327.574,00	4.048.950,47	1.668.203,78	1.714.467,18	1.605.973,88	1.593.687,10	-3.132.671,52	-3.024.178,22	-3.011.891,44	813.802,86
2028	2.938.084,41	1.433.291,03	4.371.375,45	1.740.815,02	1.983.206,98	1.868.699,34	1.854.658,78	-3.595.892,55	-3.481.384,91	-3.467.344,35	849.224,94
2029	3.173.289,08	1.548.031,35	4.721.320,42	1.815.121,35	2.284.768,14	2.167.007,54	2.151.022,45	-4.114.630,53	-3.996.869,94	-3.980.884,84	885.473,93
2030	3.426.412,56	1.671.513,03	5.097.925,59	1.889.666,53	2.621.205,61	2.501.759,02	2.483.646,93	-4.692.131,28	-4.572.684,70	-4.554.572,61	921.839,44
2031	3.699.914,10	1.804.935,78	5.504.849,88	2.004.613,46	2.897.032,74	2.782.871,83	2.763.104,94	-5.181.696,67	-5.067.535,77	-5.047.768,88	977.914,21
2032	3.994.297,81	1.948.545,52	5.942.843,33	2.082.227,45	3.307.278,59	3.196.662,34	3.174.392,76	-5.884.584,41	-5.773.968,17	-5.751.698,59	1.015.776,78
2033	4.312.288,21	2.103.671,35	6.415.959,56	2.190.642,41	3.687.006,42	3.586.286,51	3.561.791,77	-6.547.023,90	-6.446.303,99	-6.421.809,25	1.068.665,05
2034	4.655.184,94	2.270.947,28	6.926.132,22	2.314.557,95	4.105.873,12	4.018.822,02	3.991.920,61	-7.261.575,16	-7.174.524,07	-7.147.622,66	1.129.114,99
2035	5.025.411,42	2.451.555,54	7.476.966,96	2.462.451,60	4.522.870,28	4.455.308,51	4.426.091,74	-7.978.675,81	-7.911.114,04	-7.881.897,28	1.201.262,21
TOTAL	53.352.519,39	26.027.055,97	79.379.575,35	31.868.610,02	36.074.562,05	34.343.674,64	34.093.174,69	-64.960.667,95	-63.229.780,54	-62.979.280,60	15.546.521,63

Continuação da Tabela 45.

Total coleta e destinação final com valorização			Diferença dos serviços com e sem valorização		
Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
1.534.517,45	1.534.517,45	1.534.517,45	87.311,44	87.311,44	87.311,44
1.950.204,15	1.909.517,59	1.907.030,63	-231.300,52	-190.613,96	-188.127,00
2.405.676,44	2.339.291,65	2.334.783,71	-535.611,70	-469.226,91	-464.718,97
3.025.512,44	2.907.172,75	2.898.877,65	-1.004.672,24	-886.332,54	-878.037,45
3.329.866,38	3.206.323,51	3.196.966,92	-1.139.421,05	-1.015.878,18	-1.006.521,59
3.725.030,51	3.579.398,99	3.568.354,54	-1.364.844,25	-1.219.212,72	-1.208.168,27
4.083.311,23	3.928.165,72	3.915.882,77	-1.533.314,05	-1.378.168,54	-1.365.885,59
4.565.314,63	4.388.806,77	4.374.458,85	-1.814.131,81	-1.637.623,95	-1.623.276,03
4.970.834,67	4.791.181,49	4.775.533,34	-1.995.425,75	-1.815.772,57	-1.800.124,42
5.404.455,42	5.219.775,32	5.202.767,84	-2.190.588,22	-2.005.908,13	-1.988.900,65
5.879.519,49	5.692.605,65	5.674.106,18	-2.406.357,77	-2.219.443,93	-2.200.944,46
6.566.671,47	6.363.018,64	6.341.643,59	-2.817.477,98	-2.613.825,16	-2.592.450,10
7.329.145,33	7.112.158,75	7.087.585,18	-3.280.194,86	-3.063.208,27	-3.038.634,71
8.169.139,48	7.940.124,21	7.912.043,07	-3.797.764,03	-3.568.748,76	-3.540.667,63
9.099.993,95	8.864.472,76	8.832.502,58	-4.378.673,52	-4.143.152,34	-4.111.182,15
10.124.842,85	9.885.949,68	9.849.725,50	-5.026.917,26	-4.788.024,09	-4.751.799,91
11.061.257,08	10.832.935,27	10.793.401,49	-5.556.407,20	-5.328.085,39	-5.288.551,61
12.289.867,23	12.068.634,74	12.024.095,58	-6.347.023,90	-6.125.791,41	-6.081.252,24
13.493.337,78	13.291.897,95	13.242.908,48	-7.077.378,21	-6.875.938,39	-6.826.948,92
14.811.121,22	14.637.019,03	14.583.216,21	-7.884.989,00	-7.710.886,81	-7.657.083,99
16.165.259,90	16.030.136,36	15.971.702,83	-8.688.292,94	-8.553.169,41	-8.494.735,87
148.450.361,64	144.988.586,83	144.487.586,93	-69.070.786,28	-65.609.011,48	-65.108.011,58

Segue o memorial de cálculo utilizado para o comparativo de custos dos serviços de coleta e disposição final de resíduos, com e sem valorização.

- ***Total coleta e destinação final***:
-

$$Ttotals = C1 + C2$$

Onde:
Ttotals = total coleta e destinação final ($R$$)
C1 = coleta domiciliar (R$)
C2 = destinação final em atero (R$)

-
- ***Total coleta e destinação final com valorização***:
-

$$Ttotalc = (D1 + D2 + D3) - D4$$

Onde:
Ttotalc = total coleta e destinação final com valorização ($R$$)
D1 = coleta domiciliar (R$)
D2 = coleta seletiva e valorização (R$)
D3 = destinação final em aterro (R$)
D4 = venda de recicláveis e destinação final do rejeito (R$)

- ***Diferença dos serviços com e sem valorização***:

$$Dif = Ttotals - Ttotalc$$

Onde:
Dif = diferença dos serviços com e sem valorização (R$)
Ttotals = total coleta e destinação final (R$)
Ttotalc = total coleta e destinação final com valorização (R$)

10 POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO PELA COBRANÇA DE TAXAS E TARIFAS

Este item apresenta uma estimativa do potencial de arrecadação para os setores de saneamento que hoje são tarifados (abastecimento de água e coleta de lixo) e para esgotamento sanitário (que passará em breve ser tarifado), para os próximos 20 anos.

Foram utilizados como base os valores de arrecadação do serviço de abastecimento de água, arrecadados através da SAMAE e do recolhimento da Taxa de Coleta de Lixo cobrada pela Prefeitura Municipal de Governador Celso Ramos.

O detalhamento relativo à arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo consta também no Diagnóstico do Sistema e Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e referente à arrecadação do abastecimento de água as informações detalhadas constam no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água.

10.1 PROJEÇÃO DA RECEITA OPERACIONAL DIRETA DE ÁGUA

A projeção para a receita operacional direta de água foi realizada através da estimativa de um modelo de regressão linear múltipla, pelo método dos mínimos quadrados ordinários. Para tanto foram utilizados dados publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), vinculado ao Ministério das Cidades.

A base de dados utilizada no presente trabalho é composta por 3.478 observações realizadas para 352 municipíos brasileiros ao longo de 17 anos (período 1997-2013), em um painel de dados não equilibrado. Foram utilizadas variáveis que mensuram o total arrecadado com o serviço de distribuição de água desses municípios - FN001 - Receita operacional direta total (R$/ano) -, o valor médio da tarifa cobrada nesses municípios - IN005 - Tarifa média de água (R$/m³) -, o consumo per capita médio - IN022 - Consumo médio percapita de água (l/hab./dia) -, e a população atendida pelo serviço de distribuição de água - AG001 - População total atendida com abastecimento de água (Habitantes).

As variáveis monetárias FN001 e IN005 foram deflacionadas ao nível de preços do ano de 2014, corrigidas pelo Índice Nacional de Preço ao Consumidor (INPC). Da base de dados foram descartadas as observações que apresentavam

valores inferiores a R$ 1,0 milhão/ano para a variável FN001, com objetivo de minimizar possíveis efeitos de viés para inclusão de observações falsas contidas na base de dados.

Dos modelos estimados, o que apresenteou o melhor desempenho foi o modelo estimado pela equação abaixo:

$$(y_i)\hat{}=\beta_0+\beta_1 x_{1i}+\beta_2 x_{2i}+\beta_3 x_{3i}$$

Sendo:

$(y_i)\hat{}$: Valor estimado para a variável FN001 - Receita operacional direta total (R$/ano) em logaritmo natural.

β_0, β_1, β_2, β_3: Coeficientes estimados no modelo.

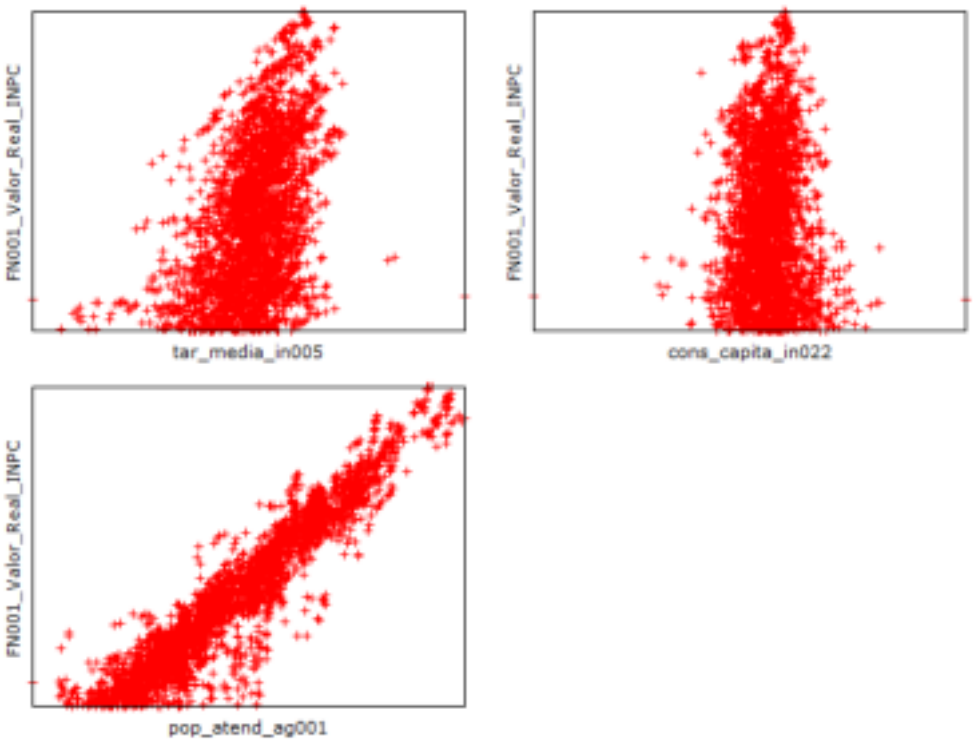
x_{1i}: Logarítimo natural dos valores observados para a variável IN005 - Tarifa média de água (R$/m³).

x_{2i}: Logarítimo natural dos valores observados para a variável IN022 - Consumo médio percapita de água (l/hab./dia).

x_{3i}: Logarítimo natural dos valores observados para a variável AG001 - População total atendida com abastecimento de água (Habitantes).

Abaixo seguem os gráficos de dispersão das variáveis mencionadas (IN005, IN022 e AG001) contra a variável FN001:

Figura 78 - Dispersão entre as variáveis do modelo.



FONTE: Elaboração própria através dos dados pubicados pelo SNIS.

O modelo estimado, por conter observações de vários municípios do Brasil, reflete a média esperada para qualquer município brasileiro, sendo então adequado para projeções da receita operacional direta de água.

A tabela abaixo sumariza os parâmetros β estimado para as variáveis explicativas bem como os intervalos de confiança para os estimadores e a chance de rejeição da hipótese nula H_0:β_i=0.

Tabela 46 - Modelo de regressão linear múltipla para a previsão da receita operacional direta de água.

MQO, usando as observações 1-3478 (n = 3219)
Observações ausentes ou incompletas foram ignoradas: 259
Variável dependente: FN001_Valor_Real_INPC

	Coeficiente	Erro Padrão	razão-t	p-valor	
const	-0,489376	0,0888924	-5,5053	<0,00001	***
tar_media_in005	0,880749	0,0104227	84,5034	<0,00001	***
cons_capita_in022	0,859152	0,0158927	54,0597	<0,00001	***
pop_atend_ag001	1,06043	0,00402567	263,4157	<0,00001	***

Média var. dependente	16,02081	D.P. var. dependente	1,458261
Soma resíd. quadrados	214,0978	E.P. da regressão	0,258057
R-quadrado	0,968714	R-quadrado ajustado	0,968684
F(3, 3215)	33181,76	P-valor(F)	0,000000
Log da verossimilhança	-205,1855	Critério de Akaike	418,3710
Critério de Schwarz	442,6783	Critério Hannan-Quinn	427,0830

Teste de White para a heteroscedasticidade -
Hipótese nula: sem heteroscedasticidade
Estatística de teste: LM = 195,154
com p-valor = P(Qui-quadrado(9) > 195,154) = 3,4329e-037

Fonte: Elaboração própria através dos dados pubicados pelo SNIS.

A tabela abaixo apresenta, por fim, o cálculo da projeção de receita operacional direta de água para o município de Governador Celso Ramos para o intervalo de anos entre 2015-2035.

Tabela 47 - Projeção para a receita operacional direta de água do município.

Ano	Receita Operacional Direta de Água (FN001)	Tarifa R$/m^3 (IN005)	Consumo per capita/dia (IN022)	População atendida (AG001)
2015	3.661.688,72	1,30	466,90	13.578
2016	3.652.089,41	1,30	466,90	13.545
2017	3.720.619,75	1,30	466,90	13.784
2018	3.751.852,09	1,30	466,90	13.893
2019	3.801.197,21	1,30	466,90	14.066
2020	3.816.829,12	1,30	466,90	14.120
2021	3.848.585,69	1,30	466,90	14.231
2022	3.872.547,76	1,30	466,90	14.314
2023	3.911.078,58	1,30	466,90	14.449
2024	3.942.675,25	1,30	466,90	14.559
2025	3.977.653,69	1,30	466,90	14.680

2026	4.006.365,95	1,30	466,90	14.780
2027	4.038.092,10	1,30	466,90	14.891
2028	4.068.376,73	1,30	466,90	14.996
2029	4.101.388,34	1,30	466,90	15.111
2030	4.133.119,31	1,30	466,90	15.221
2031	4.165.492,17	1,30	466,90	15.333
2032	4.196.709,28	1,30	466,90	15.442
2033	4.228.496,09	1,30	466,90	15.552
2034	4.260.028,26	1,30	466,90	15.661
2035	4.291.966,20	1,30	466,90	15.772

FONTE: Elaboração própria através dos dados pubicados pelo SNIS.

Segundo a Sanepar (2013), para uma estimativa de contribuição das vazões sanitárias ao longo do plano, devem ser utilizadas como referência a vazão média de 80% do consumo de água, o coeficiente de infiltração de 0,05 L/s.km e para coeficiente de infiltração de 0,2 L/s.km. Subentende-se então que a receita operacional de esgoto do município corresponde a 80% do valor da receita operacional direta de água do município. A Tabela 48 apresenta, o cálculo da receita operacional direta de esgoto do município.

Tabela 48 - Projeção para a receita operacional direta de esgoto do município.

Ano	Receita Operacional Direta de Esgoto
2015	2.929.350,97
2016	2.921.671,53
2017	2.976.495,80
2018	3.001.481,67
2019	3.040.957,77
2020	3.053.463,30
2021	3.078.868,55
2022	3.098.038,20
2023	3.128.862,86
2024	3.154.140,20
2025	3.182.122,95
2026	3.205.092,76
2027	3.230.473,68
2028	3.254.701,38
2029	3.281.110,67
2030	3.306.495,45

2031	3.332.393,74
2032	3.357.367,42
2033	3.382.796,87
2034	3.408.022,61
2035	3.433.572,96

FONTE: Elaboração própria através dos dados pubicados pelo SNIS.

10.2 PROJEÇÃO DE RECEITA OPERACIONAL DIRETA COM O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A projeção para a receita de arrecadação para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos foi realizada através da estimativa de um modelo de regressão linear múltipla, pelo método dos mínimos quadrados ordinários. Para tanto foram utilizados dados publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), vinculado ao Ministério das Cidades.

A base de dados utilizada no presente trabalho é composta por 563 observações realizadas para 208 municípios brasileiros ao longo de 9 anos (período 2005-2013), em um painel de dados não equilibrado. Foram utilizadas variáveis que mensuram o total arrecadado com o serviço nos municípios. As vaiáveis obtidas no SNIS são: 1) FN222 - Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R$/ano); 2) CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (Tonelada/ano); e 3) CO164 - População total atendida no município (Habitantes).

A variável monetária FN222 foi deflacionada ao nível de preços do ano de 2014, corrigida pelo Índice Nacional de Preço ao Consumidor (INPC). Da base de dados foram descartadas as observações que apresentavam valores inferiores a R$ 1,0 milhão/ano para a variável FN222, com objetivo de minimizar possíveis efeitos de viés para inclusão de observações falsas contidas na base de dados.

Dos modelos estimados, o que apresentou o melhor desempenho foi o modelo estimado pela equação abaixo:

$$\widehat{y_i} = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i}$$

Sendo:

$\widehat{y_i}$: Valor estimado para a variável FN222 - Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R$/ano) em logaritmo natural.

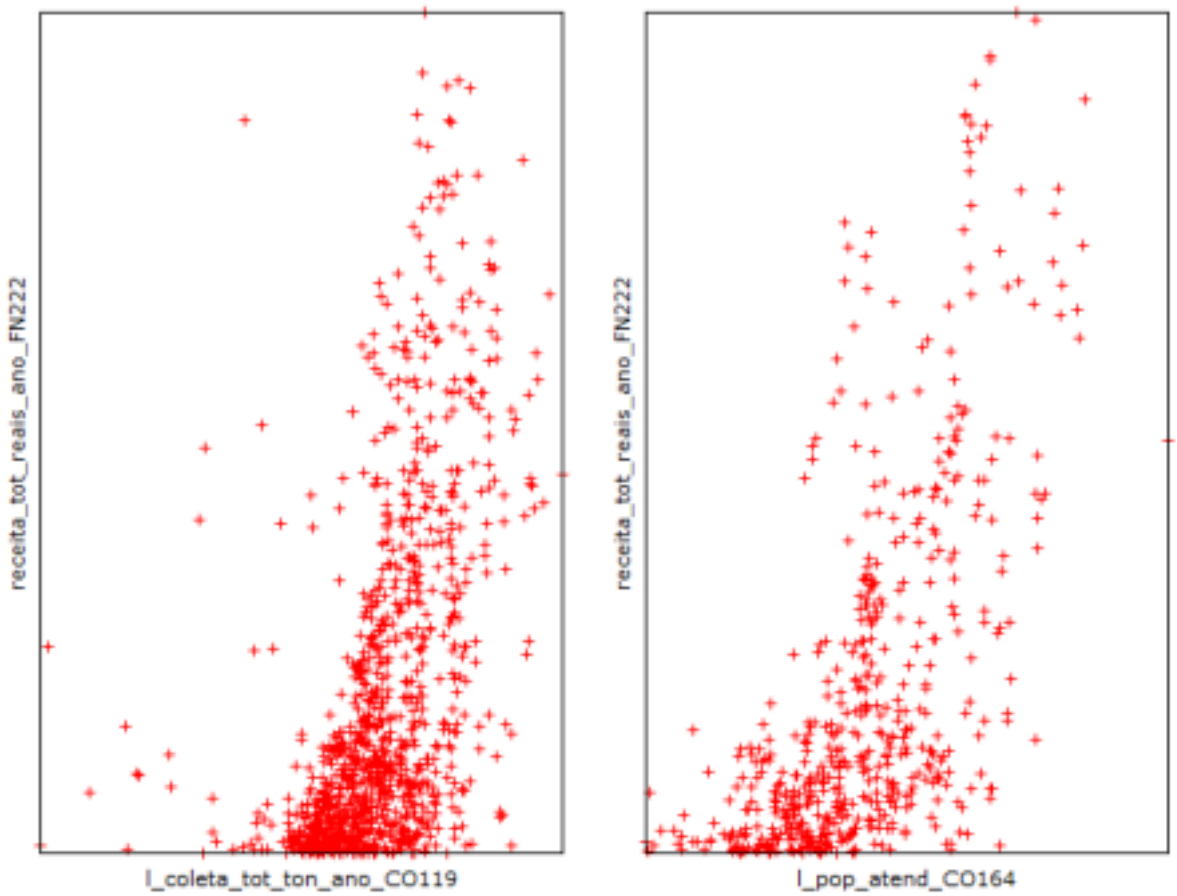
$\beta_0, \beta_1, \beta_2$: Coeficientes estimados no modelo.

x_{1i}: Logarítimo natural dos valores observados para a variável CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (Tonelada/ano).

x_{2i}: Logarítimo natural dos valores observados para a variável CO164 - População total atendida no município (Habitantes).

Abaixo seguem os gráficos de dispersão das variáveis mencionadas (CO119 e CO164) contra a variável FN222:

Figura 79 - Dispersão entre as variáveis do modelo.



FONTE: Elaboração própria através dos dados pubicados pelo SNIS.

A tabela abaixo sumariza os parâmetros β estimado para as variáveis explicativas, bem como os intervalos de confiança para os estimadores e a chance de rejeição da hipótese nula $H_0: \beta_i = 0$.

Tabela 49 - Modelo de regressão linear múltipla para a previsão da receita de arrecadação para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.

Modelo 1: MQO, usando 563 observações
Variável dependente: l_receita_tot_reais_ano_FN222

	Coeficiente	Erro Padrão	razão-t	p-valor	
const	8,53156	0,342931	24,88	$1,39e^{-092}$	***
l_coleta_tot_ton~	0,233946	0,0624824	3,744	0,0002	***
l_pop_atend_CO164	0,649422	0,0696992	5,013	$7,19e^{-07}$	***

Média var. dependente	14,96373	D.P. var. dependente	0,775940
Soma resíd. quadrados	190,2642	E.P. da regressão	0,582887
R-quadrado	0,437705	R-quadrado ajustado	0,435697
F(2, 560)	217,9591	P-valor(F)	$9,77e^{-71}$
Log da verossimilhança	-493,4726	Critério de Akaike	992,9451
Critério de Schwarz	1005,945	Critério Hannan-Quinn	98,0200

Teste de White para a heteroscedasticidade -
Hipótese nula: sem heteroscedasticidade
Estatística de teste: LM = 40,9807
com p-valor = P(Qui-quadrado(5) > 40,9807) = 9,46752e-008
Teste de Chow para a falha estrutural na observação 574 -
Hipótese nula: sem falha estrutural
Estatística de teste: F(3, 557) = 282,84
com p-valor = P(F(3, 557) > 282,84) = 1,63887e-111
Teste da normalidade dos resíduos -
Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal
Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 0,606695
com p-valor = 0,738342

FONTE: Elaboração própria através dos dados publicados pelo SNIS.

A tabela abaixo apresenta, por fim, o cálculo da projeção de receita de arrecadação para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos para o município de Governador Celso Ramos para o intervalo de anos entre 2016-2035.

Tabela 50 - Projeção para a receita de arrecadação para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do município.

Ano	Receita arrecadada para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (FN222)	Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (Tonelada/ano) (CO119)	População total atendida no município (CO164)
2016	1.124.126,29	4.702,73	17.951
2017	1.131.461,91	4.812,61	18.008
2018	1.136.985,19	4.891,95	18.062
2019	1.143.274,97	4.987,79	18.112

2020	1.147.929,36	5.055,31	18.160
2021	1.153.271,76	5.137,68	18.205
2022	1.158.197,86	5.214,02	18.247
2023	1.163.747,95	5.304,28	18.287
2024	1.168.931,49	5.389,31	18.325
2025	1.174.229,07	5.478,43	18.361
2026	1.179.200,84	5.562,82	18.395
2027	1.184.276,89	5.651,00	18.428
2028	1.189.255,81	5.738,88	18.459
2029	1.194.331,00	5.830,40	18.488
2030	1.199.321,74	5.921,81	18.516
2031	1.204.318,07	6.014,95	18.543
2032	1.209.240,37	6.108,11	18.569
2033	1.214.169,00	6.202,97	18.593
2034	1.219.068,32	6.298,76	18.617
2035	1.223.959,46	6.396,10	18.639

FONTE: Elaboração própria através dos dados pubicados pelo SNIS.

11 PLANO DE METAS EMERGENCIAIS, DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

O Plano de Saneamento indica formas para execução dos programas, projetos e ações. As metas ou ações são os resultados mensuráveis que contribuem para que os objetivos sejam alcançados de forma gradual (BRASIL, 2009).

Conforme afirma Brasil (2011, p. 80) “esta etapa envolve a formulação de estratégias para o atendimento das diretrizes e para alcançar os objetivos e metas definidas para o PMSB”.

Para alcançar os objetivos propostos e os princípios básicos de universalização, integralidade e equidade, foram estipuladas as metas do Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos partindo de pontos fundamentais:

- Discussões técnicas embasadas nos diagnósticos dos setores integrantes do saneamento municipal, considerando a realidade das entidades envolvidas no processo;
- Reuniões comunitárias para possibilitar a participação social. As reivindicações da população foram devidamente consideradas nas decisões a serem tomadas.

Os Programas, Projetos e Ações para o saneamento municipal estão subdivididos pelos setores:

- Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;
- Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana;
- Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- Controle de Vetores.

A programação da execução dos programas, projetos e ações é desenvolvida considerando metas em períodos diferentes, totalizando 20 anos, sendo:

- Emergencial – até 3 anos;
- Curto Prazo – entre 4 a 8 anos;
- Médio Prazo – entre 9 a 12 anos;
- Longo Prazo – entre 13 a 20 anos.

Para cada ação proposta estima-se o custo para o período, o custo total estimado para 20 anos, os setores responsáveis diretamente pela execução e

possíveis fontes de financiamento. Além disso, são estabelecidas as prioridades para os programas e ações, sendo considerados os níveis I (mais importante), II e III. A hierarquização dos programas e ações considerou o atendimento das legislações vigentes, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos e o conhecimento da equipe técnica da prefeitura e contratante, considerando a realidade e peculiaridades do município.

As metas para o município de Governador Celso Ramos têm por objetivo a universalização, a integralidade e a equidade dos serviços de saneamento, contemplando diversas ações, tais como obras de micro e macrodrenagem, aquisição de equipamentos, implantação de rede e estação de tratamento de esgoto, desenvolvimento de campanhas educativas, de capacitação entre outras.

Apresenta-se uma programação financeira estimada em trabalhos semelhantes realizados na região e orçamentos realizados com base no Custo Unitário Básico de Edificações residenciais, comerciais e industriais (CUB); Índices da construção civil (SINAPI); Manuais do Ministério das Cidades – Dimensionamento das necessidades de investimentos para a universalização dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários no Brasil; Consulta ao SAMAE de Governador Celso Ramos.

Ressalta-se que valores exatos de determinadas ações podem variar conforme elaboração de projetos básicos de engenharia, que consideram muito mais fatores do que os abordados pelo PMSB, bem como de definições futuras quanto à forma de execução e obtenção de recursos junto aos órgãos de fomento.

Considerando que o Plano deverá ser revisto em prazo não superior a quatro anos, os projetos previstos para implantação dentro deste período devem ser desenvolvidos inicialmente. No processo de revisão poderá haver mudanças em alguns projetos propostos devido ao desempenho dos serviços implantados e dos resultados alcançados mediante engajamento da população, como por exemplo, programa de coleta seletiva (FUNASA, 2012).

11.1 SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

O setor de manejo de águas pluviais e drenagem urbana deve atender metas específicas para sua estruturação havendo o controle dos sistemas seguindo as seguintes diretrizes:

- Universalização dos sistemas de microdrenagens nas regiões urbanas e rurais;

- Atendimento adequado dos serviços de manejo de aguas pluviais e drenagem nas áreas do município;

- Promover a coleta e disposição final das águas pluviais urbanas atendendo aos dispositivos legais vigentes ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;

- Prevalência da manutenção preventiva em relação a manutenção corretiva dos serviços drenagem urbana;

- Priorizar a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados a qualquer tempo, atendendo aos padrões mínimos, dispositivos legais ou aqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;

- Disponibilizar sistema de geração de informações com dados coletados em campo que venham a alimentar as variáveis dos sistemas;

- O município deve atuar com isonomia na prestação de serviços apurando e promovendo a solução das reclamações dos usuários, quando julgadas procedentes;

- Capacitação técnica e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos buscando a melhoria contínua do desempenho profissional.

Dentro das diretrizes elencadas anteriormente o Quadro 13 apresenta de forma sucinta e clara o conceito e diretrizes estabelecidas para o plano.

Quadro 13 – Conceituação das diretrizes estabelecidas para o sistema de drenagem urbana.

DIRETRIZES	CONCEITO
Universalização do sistema de Drenagem	Disponibilidade do serviço de coleta das águas pluviais em toda área urbana e balneários do município.
Eficiência das Microdrenagens	As redes de drenagem pluvial nas vias urbanas não apresentem problemas com alagamentos.

DIRETRIZES	CONCEITO
Eficiência das Macrodrenagens	Sem ocorrência de inundações nas áreas ribeirinhas dos corpos hídricos
Água pluvial com Qualidade	Sem ocorrência de ligações clandestinas de esgoto sanitário e a disposição de resíduos sólidos
Capacitação técnica e Pessoal	Promover a formação continuada de Profissionais para os serviços
Eficiência na Prestação do Serviço	Atendimento das solicitações dos munícipes nos prazos fixados em leis
População Satisfeita	Prestação do serviço atendendo às expectativas da população local

Fonte: Lei Federal 11.445/2007.

Os Programas, Projetos, Ações e respectivos custos para o Sistema Social estão apresentados na Tabela 51.

Tabela 51 – Programas, Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais de Drenagem Urbana.

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇOES/PRAZOS/CUSTOS (R$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	Responsável pelo Programa	Programas e Fontes de Recursos
				EMERG.	CUSTO (R$)	CURTO	CUSTO (R$)	MÉDIO	CUSTO (R$)	LONGO	CUSTO (R$)				
SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRNAGEM URBANA	Estruturação do Setor	I	Plano Diretor Municipal de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	Elaborar dispositivos legais para implantação e conservação da drenagem Urbana	30.000,00		-		-		-	I	30.000,00	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	Recursos Próprios do Município
			Cadastro Técnico da Microdrenagem do Município	Criar Cadastro Técnico Georreferenciado das Redes de Drenagens Existentes	101.755,50	Atualizar Cadastro Técnico Georreferenciado das Redes de Drenagens Existentes	-	Atualizar Cadastro Técnico Georreferenciado das Redes de Drenagens Existentes	-	Atualizar Cadastro Técnico Georreferenciado das Redes de Drenagens Existentes	-	I	101.755,50	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	Recursos Próprios do Município
	Manutenção e Universalização das Redes de Microdrenagens	I	Manutenção das Redes de Microdrenagens	Limpeza e Conservação das Tubulações, Caixas Receptoras e Sarjeta.	737.132,81	Limpeza e Conservação das Tubulações, Caixas Receptoras e Sarjeta.	1.654.030,49	Limpeza e Conservação das Tubulações, Caixas Receptoras e Sarjeta.	1.760.637,37	Limpeza e Conservação das Tubulações, Caixas Receptoras e Sarjeta.	4.893.540,65	I	9.045.341,32	Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos	MINISTÉRIO DAS CIDADES: - PAC Pavimentação e Qualificação de Vias Urbanas
			Redimensionamento das Microdrenagens Existentes	Redimensionar as redes de drenagens nos locais de alagamentos	-	Redimensionar as redes de drenagens nos locais de alagamentos	-		-		-	I	Recursos técnicos do município	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	Recursos Próprios do Município
			Substituição das Redes de Microdrenagem	Substituir as redes de microdrenagem nas ruas pavimentadas.	744.738,87	Substituir as redes de microdrenagem nas ruas pavimentadas	1.570.573,68		-		-	I	2.315.312,55	Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos	MINISTÉRIO DAS CIDADES: Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres

															(OGU – Orçamento Geral da União)
	Manejo de águas Pluviais	I	Mapeamento das Áreas de riscos de Inundação/deslizamentos	Mapear áreas com riscos de inundação ao longo dos rios principais e deslizamentos em encostas	128.100,00		-		-		-	I	128.100,00	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	MINISTÉRIO DAS CIDADES: Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres (OGU – Orçamento Geral da União)
			Desassoreamento das Macrodrenagens	Remoção de material assoreado e conservação dos corpos hídricos do município	1.270.869,53	Remoção de material assoreado e conservação dos corpos hídricos do município	2.578.669,41	Remoção de material assoreado e conservação dos corpos hídricos do município	2.978.646,36	Remoção de material assoreado e conservação dos corpos hídricos do município	8.021.380,54	I	14.849.565,84	Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos	MINISTÉRIO DAS CIDADES: - Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres - Planejamento Urbano Pró Municípios
			Redimensionamento/Substituição das galerias das macrodrenagens	Redimensionar/Substituir as galerias das macrodrenagens nos locais de inundação	-	Redimensionar/Substituir as galerias das macrodrenagens nos locais de inundação	-		-		-	I	Recursos técnicos do município	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	Recursos Próprios
			Análise das pontes existentes	Elaborar Cadastro Georreferenciado das pontes Existentes	-		-		-		-	I	Recursos técnicos do município	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	Recursos Próprios
				Análise Estrutural e das Vazões Hidrológicas	-		-		-		-	I	Recursos técnicos do município	Secretaria de Planejamento,	Recursos Próprios

														Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	
				Redimensionamento das Pontes Existentes	-		-		-		-	I	Recursos técnicos do município	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	Recursos Próprios
				Implantação de pontes	1.356.541,89	Implantação de pontes	-		-		-	I	1.356.541,89	Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos	MINISTÉRIO DAS CIDADES: - Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres - Planejamento Urbano Pró Municípios
				Cadastramento e Preservação de Nascentes	Criar Cadastro técnico das nascentes no município	113.458,48	Criar Cadastro técnico das nascentes no município	230.213,95	Atualizar Cadastro técnico das nascentes no município	-	Atualizar Cadastro técnico das nascentes no município	-	II	343.672,43	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	MINISTÉRIO DAS CIDADES: - Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres
	Educação Ambiental	II	Não ocupação das Áreas de Risco	Campanha de conscientização para evitar ocupação de áreas de APP ou especialmente protegidas por lei	27.269,05	Campanha de conscientização para evitar ocupação de áreas de APP ou especialmente protegidas por lei	46.210,81	Campanha de conscientização para evitar ocupação de áreas de APP ou especialmente protegidas por lei	37.464,83	Campanha de conscientização para evitar ocupação de áreas de APP ou especialmente protegidas por lei	75.790,15	II	186.634,84	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	Recursos Próprios do Município

		Preservação das Macro e Microdrenagens	Campanha de conscientização para preservação dos dispositivos de microdrenagem e Macrodrenagens	27.269,05	Campanha de conscientização para preservação dos dispositivos de microdrenagem e Macrodrenagens	46.210,81	Campanha de conscientização para preservação dos dispositivos de microdrenagem e Macrodrenagens	37.464,83	Campanha de conscientização para preservação dos dispositivos de microdrenagem e Macrodrenagens	75.790,15	II	186.634,84	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	Recursos Próprios do Município
			Campanha de conscientização para reutilização e retenção das águas da chuva	27.269,05	Campanha de conscientização para reutilização e retenção das águas da chuva	46.210,81	Campanha de conscientização para reutilização e retenção das águas da chuva	37.464,83	Campanha de conscientização para reutilização e retenção das águas da chuva	75.790,15	II	186.634,84	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente	Recursos Próprios do Município
Pavimentação das Vias Municipais	II	Implantação da Pavimentação nas Vias Urbanas	Pavimentação de todas as vias da área urbana do município	13.193.847,70	Pavimentação de todas as vias da área urbana do município	26.77.097,01	Pavimentação de todas as vias da área urbana do município	26.651.436,95	Pavimentação de todas as vias da área urbana do município	65.693.380,99	II	132.309.762,65	Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos	Ministério das Cidades (PAC 3 – Pavimentação e Qualificação de Vias Urbanas)
CUSTO TOTAL DAS AÇÕES POR PERÍODO				17.915.876,93		26.771.097,01		26.651.436,95		65.693.380,99				
TOTAL DAS AÇÕES				161.197.581,70										

Fonte: Instituto de Pesquisas ambientais e Tecnológicas – IPAT, 2015.

11.1.1 Estruturação do Setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O Município de Governador Celso Ramos não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, que consiste num conjunto de diretrizes que determinam a gestão do sistema de drenagem em uma cidade, dificultando as ações reguladoras no setor a nível municipal.

Também não dispõe de um setor exclusivo de serviços de drenagem urbana, cujos mesmos são executados pela Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos, o que dificulta as ações referentes à fiscalização e controle de obras neste Município.

Segundo Silva e Pruski (2005), o plano diretor de drenagem é um instrumento de planejamento dinâmico, articulado com as políticas de desenvolvimento regional e que objetiva planejar e propor, em seu âmbito espacial, prioridades de ações espaciais e temporais escalonadas, com custos devidamente avaliados, a fim de compor o modelo de gerenciamento integrado destes recursos da bacia hidrográfica sob a visão do desenvolvimento sustentável. Tem caráter vinculante com o setor público envolvido, indicativo para o setor privado e deve ter caráter participativo nas distintas fases do processo.

O município deverá criar ações de gestão, planejamento e projeto na drenagem urbana com objetivo de minimizar a intervenção humana no espaço, de forma a não aumentar os riscos de impactos sobre a sociedade e meio ambiente e mitigar os existentes, por meio da adequada distribuição da água no tempo e no espaço e redução dos poluentes gerados pela população.

A finalidade da estruturação do setor é de dotar o órgão público de subsídios técnicos e institucionais que permitam reduzir os impactos dos alagamentos e inundações no meio ambiente do município e criar as condições para uma gestão sustentável da drenagem urbana.

Para Pinto e Pinheiro (2006) deve-se objetivar a minimização de impactos ambientais e sociais decorrentes do escoamento das águas pluviais, de possíveis inundações, deslizamentos e demais impactos associados à gestão de águas pluviais.

11.1.2 Sistemas de Manejo de Águas Pluviais

Grande parte do Município se desenvolveu às margens do Oceano Atlântico e sua hidrografia composta pelo Ribeirão das Areias drenando parte do deflúvio para o rio Camarão fora dos limites municipais e posteriormente desembocando no mar, rio Jordão que recebe contribuição hídrica dos Morros do Manduca, Morro do Vira Saias com diversos córregos alimentando o rio Inferninho e logo após desaguando em sua foz com o mar, rio Pequeno ou das Areias que nasce na Serra da Armação recebendo contribuição dos mananciais do córrego do Manduca e outros desembocando no mar, o córrego de João Ilhéus e dos Currais que desaguam diretamente no mar, o rio Antônio Mafra que nasce no Morro do Manduca e recebe diversos afluentes até desembocar ao mar e diversos córregos pertencentes a hidrografia de Governador Celso Ramos.

Cabe ressaltar o fato de sua infraestrutura de drenagem ter sido implantada ao longo dos anos sem maiores critérios técnicos, sem a caracterização das bacias hidrográficas, sem adoção de cadastro das redes de drenagem, ocupação e uso do solo com taxas de impermeabilização maiores que os previstos nos instrumentos do planejamento urbano e sem controle do funcionamento dos sistemas de drenagem através de indicadores socioambientais.

Desta forma, o aumento da população acompanhado do aumento do número de edificações e consequente a impermeabilização das áreas urbanas acaba provocando um subdimensionamento dos sistemas implantados com o aumento da velocidade dos escoamentos superficiais acarretando nos alagamentos existentes no município.

Fatores relacionados ao crescimento urbano como o aumento do grau de impermeabilização do solo, a canalização de corpos d'água, dos desmatamentos para usos urbanos e agricultura, da erosão, das ocupações indevidas de locais sob a influência das águas (fundos de vales, leitos secundários de rios e córregos), entre outros, vem a contribuir para o agravamento e o mau funcionamento do sistema de drenagem urbana.

Os maiores conflitos identificados na área urbana referem-se ao subdimensionamento das redes de microdrenagens existentes e em épocas de precipitação intensa ocasionam alagamentos pontuais nas vias do município que

demandam um grande volume de água no meio urbano atingindo vias públicas, comércio local e residências.

A adoção de soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação, na fonte ou a jusante, com medidas de controle para evitar as cheias nos locais de maior adensamento populacional no Município, devem ser estimuladas pelo Poder Público.

As medidas para o controle da inundação podem ser do tipo estrutural, aquelas que modificam o sistema fluvial evitando os prejuízos decorrentes das enchentes. Como tais medidas proposta para o município de Governador Celso Ramos, podemos citar:

- Reservatórios: construído para laminar cheias, lamina a onda de cheia, retendo parte do volume hídrico durante a fase de crescimento da onda, e restituindo tal volume ao corpo hídrico durante a fase da recessão da cheia ou logo após a onda da cheia ter passado. O reservatório deve permanecer sempre vazio esperando a próxima onda de cheia. Estes reservatórios podem ser usados nas fontes ou a jusante;
- Caixa de expansão: uma caixa de expansão é indicada para a área alagável destinada a exercitar um efeito de decapitação da onda de cheia que se propaga ao longo de um curso d'água. A função de uma caixa de expansão é similar a de um reservatório de laminação de cheia. As caixas de expansões geralmente são executadas no pé da montanha ou na zona de planície, em série, em paralelo ou de modo misto a respeito ao curso d'água. Muitas planícies funcionam como caixa de expansão natural, pois no momento das enchentes elas são inundadas, armazenando grande volume d'água, que retorna ao rio principal quando as águas começam a baixar;
- Melhoramentos do canal: tem o escopo de diminuir o tirante hídrico do rio para uma mesma vazão. Isto pode ser obtido aumentando a área da seção transversal do rio através do alargamento da calha ou do aprofundamento do canal, ou ainda através do aumento da

velocidade. O aumento da velocidade pode ser obtido através da diminuição da rugosidade, aumento da declividade do rio, eliminação de obstruções, etc. Estas medidas devem der adotadas com cautela, porque são frequentes causas de profundas alterações na dinâmica da modelação do canal e do equilíbrio das águas superficiais e subterrâneas.

11.1.3 Cadastro Técnico de Microdrenagens

O cadastramento da drenagem urbana do município deverá ser elaborado por meio de um sistema corporativo de geoprocessamento que identificará e armazenará os dados relativos as microdrenagens existentes no município.

O geoprocessamento é uma abordagem multidisciplinar que combina diferentes áreas do conhecimento, como a Tecnologia de Informação, métodos matemáticos, cartografia e geografia.

As técnicas e metodologias aplicadas no geoprocessamento estão relacionadas à aquisição, armazenamento, tratamento de dados e representações de dados e informações georreferenciadas, isto é, dados e informações referenciados a um sistema de coordenadas conhecidas.

Ao ser aplicado na administração pública, o objetivo principal de um sistema de geoprocessamento é a centralização das diferentes bases de dados existentes, contribuindo na integração das informações. Outro fator importante está no auxílio de tomadas de decisão, de forma rápida e eficiente, configurando-se em um suporte fundamental para o planejamento urbano em suas diversas dimensões. Atualmente, o município não dispõe de cadastro técnico das redes de drenagens na área urbana municipal, necessitando da criação desta ferramenta abrangendo todas as redes de drenagens do município e posteriormente a atualização anual.

11.1.4 Manutenção das redes de Microdrenagens e Macrodrenagens

O município deve elaborar um programa de manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, abrangendo a desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros e tubulações e a limpeza dos dispositivos que compõem a microdrenagem. Esta medida visa à remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em

decomposição, restos de vegetação, etc.) depositados ao longo do sistema de drenagem, principalmente em pontos onde causa obstrução na passagem das águas pluviais em períodos de chuvas intensas. Deve propor a promoção da limpeza urbana, da reciclagem de rejeitos e do reaproveitamento de resíduos sólidos.

O programa de manutenção preventiva terá prevalência sobre o programa de manutenção corretiva, refletindo em um sistema de drenagem eficiente, evitando a ocorrência de alagamentos em pontos isolados na cidade.

O programa deverá garantir a manutenção preventiva da rede de drenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, ao menos duas vezes ao ano na área urbana do município. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, deverão ser realizados estudos complementares para verificar se a rede está ou não subdimensionada.

11.1.5 Redimensionamento dos dispositivos existentes

Na fase do diagnóstico de drenagem urbana, detectou-se obstruções relacionadas às microdrenagens cuja frequência ocorre nos eventos com extrema precipitação impedindo o deflúvio ocasionando alagamentos em pontos isolados. O plano sugere que sejam feitos estudos para verificar a eficiência das atuais redes de drenagem possibilitando a elaboração de projeto para o redimensionamento das tubulações existentes procurando eliminar os atuais problemas encontrados.

11.1.6 Ampliação das Redes de Microdrenagens

O programa trata da implantação de redes de drenagem em conjunto com a pavimentação das vias urbanas não atendidas. Seguindo o princípio da universalização do sistema, considera-se que ao longo do plano todas as ruas existentes em área urbana e aquelas que forem criadas sejam atendidas com execução de sistema de microdrenagens promovendo a eficiência do setor.

Para a estimativa de custos dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem foram usadas tabelas de referência nacionais como a SICRO 2 do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de transportes) e SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) disponibilizada pela

Caixa Econômica Federal. Como o plano desenvolve no horizonte de vinte anos os custos estimados são atrelados ao reajustamento anual fornecido pelo DNIT e Fundação Getúlio Vargas (IBRE – Instituto Brasileiro de Economia) na tabela de Índices de Reajustamento de Obras Rodoviárias no item drenagem. A seguir a Tabela 52 demonstra os custos para os programas de Estruturação do Setor e Manutenção e Universalização das Redes de Microdrenagens.

Tabela 52 – Projeção de estimativa de custos das redes de microdrenagens do município de Governador Celso Ramos.

Projetos	Ações	Prazos	Custos Totais (R$)
Plano Diretor Municipal de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	Elaborar dispositivos legais para implantação e conservação da drenagem Urbana	Emergencial	30.000,00
Cadastro Técnico da Microdrenagem do Município	Criar Cadastro Técnico Georreferenciado das Redes de Drenagens Existentes	Emergencial	101.755,50
Manutenção das Redes de Microdrenagens	Limpeza e Conservação das Tubulações, Caixas Receptoras e Sarjeta.	Emergencial	737.132,81
		Curto	1.654.030,49
		Médio	1.760.637,37
		Longo	4.893.540,65
Redimensionamento das Microdrenagens Existentes	Redimensionar as redes de drenagens nos locais de alagamentos	Emergencial	Recursos Técnicos do Município
Ampliação e Substituição das Redes de Microdrenagem	Substituir as redes de microdrenagem nas ruas pavimentadas.	Emergencial	744.738,87
		Curto	1.570.573,68
	TOTAL DOS CUSTOS		11.492.409,37

Fonte: Elaboração do IPAT a partir de dados das tabelas de referências do DNIT, SINAPI e Índice de Reajustamento de Obras Rodoviárias.

11.1.7 Mapeamento das Áreas de Risco

A implantação deste programa trata da definição das áreas ocupadas nas margens do leito de inundação dos corpos d'água e das zonas de regulamentação quando existirem. Deve estabelecer a adequação ao que está na legislação vigente (Lei nº. 12.608/12), com o objetivo de coibir novas ocupações e devendo ser aplicada para a proteção das margens de rios e suas matas ciliares.

O objetivo principal é fornecer ações para identificar, caracterizar e orientar a tomada de decisões para a redução dos danos resultantes desses processos, principalmente dos escorregamentos, erosões diversas, assoreamento e inundações, com prejuízo à infraestrutura existente e populações sujeitas a estes riscos.

A Lei nº 12.608/2012 institui a Politica Nacional de Proteção e Defesa Civil obrigando os municípios a criarem o Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) com o objetivo de mapear as áreas com riscos e posteriormente planejar ações a serem implantadas para redução dos problemas gerados com os desastres causados pelas enchentes, escorregamentos de encostas, erosões etc.

O mapeamento dos riscos é considerado um instrumento essencial no registro da atual situação e no acompanhamento de transformações futuras, identificando a problemática das áreas a serem feitas intervenções, criando cadastro socioeconômico e ambiental das famílias que residem nestas áreas.

O PMRR dará ao gestor municipal ferramentas para conhecer a evolução das áreas de risco do seu município, elaborando e readequando as leis que regem o planejamento urbano.

11.1.8 Desassoreamento das Macrodrenagens

A proteção contra o assoreamento é caracterizada pela boa cobertura de mata ciliar nas margens dos rios. Sem essa proteção ocorrem diversos prejuízos ecológicos, entre eles, a dificuldade de operação no tratamento de água para abastecimento humano, entupimento das tubulações de captação e assoreamento dos cursos d'água, diminuindo sua seção de escoamento.

A ausência de mata ciliar aumenta gradativamente a taxa de escoamento superficial, diminuindo a infiltração no solo. Esta situação contribui com os índices de alagamento no município, e a qualidade da água do corpo hídrico possui profunda relação com as condições de proteção do mesmo, uma vez que a erosão e o assoreamento do rio prejudicam o correto desenvolvimento da flora e da fauna aquática, que contribuem com a diminuição do índice de qualidade da água.

Este programa sugere que seja realizado um efetivo controle dos processos erosivos e do assoreamento dos cursos d'água, incluindo o

acompanhamento da evolução do estado de erosão e sedimentação nos corpos hídricos próximos a área urbana, prevendo a identificação e erradicação de ocupação em áreas de risco.

As medidas a serem adotadas no Plano para reduzir o assoreamento dos corpos d'água em regiões urbanizadas podem ser verificadas nos itens seguintes:

- melhoria da qualidade da água, estabelecendo uma política permanente para despoluição gradual dos córregos urbanos;
- busca da manutenção da morfologia natural do curso d´água;
- incentivo a preservação de áreas permeáveis nos lotes e utilização de pavimentos permeáveis;
- orientação da expansão urbana, visando à proteção dos cursos d´água;
- articulação do planejamento e da gestão de recursos hídricos com o uso e ocupação do solo urbano;
- manutenção dos cursos d´água em terreno natural, quando possível, ou a sua conformação, buscando reduzir a velocidade das águas e recuperar as condições naturais da morfologia do curso d´água, o que possibilitará a revitalização de ecossistemas;
- construção de coletores, interceptores, emissários e estações elevatórias e de tratamento de esgotos;
- construção de parques lineares, centros esportivos e áreas de lazer nos fundos de vale;
- reflorestamento das margens dos rios localizados em terrenos de propriedade pública;
- difundir a educação ambiental.

11.1.9 Cadastramento e Preservação de Nascentes

O município deverá promover ações para cadastrar todas as nascentes existentes nas bacias integrantes do município e criar programa de apoio a preservação dos corpos hídricos.

11.1.10 Análise das pontes existentes

O município deverá elaborar um cadastro das pontes existentes por meio de um sistema corporativo de geoprocessamento onde serão identificados e armazenados os dados relativos às mesmas, elaboração de análise estrutural, estudo hidrológico, redimensionamento e substituição das pontes que por ventura não atenderem os requisitos técnicos e normas vigentes.

A análise estrutural tem por objetivo avaliar a segurança e a integridade estrutural das pontes do município, bem como estabelecer diretrizes para manutenção e recuperação das estruturas.

A determinação de elementos hidrológicos baseados nas características da bacia hidrográfica é de extrema importância para a segurança estrutural de uma ponte a fim de evitar colapso da estrutura, obstrução ao escoamento dos corpos hídricos, perdas econômicas, e até mesmo a perda de vidas humanas, sendo a determinação da vazão máxima do canal, o elemento hidrológico de maior importância na elaboração do projeto de uma ponte, pois é através desse parâmetro que se determina o gabarito mínimo e as solicitações máximas de empuxo de água aos quais os pilares estarão sujeitos.

O programa de manejo de águas pluviais apresentados no plano orienta a administração pública a cadastrar, analisar, redimensionar as pontes existentes no município e substituir as que estão apresentando problemas estruturais e que suas seções não apresentem a devida vazão necessária para o escoamento dos corpos d'água principalmente nas vazões decorrentes das grandes precipitações.

Seguindo a metodologia apresentada anteriormente na composição dos custos na Tabela 52, a Tabela 53 demonstra os custos para programas de Manejo de Águas Pluviais e Educação Ambiental.

Tabela 53 – Projeção de estimativa de custos das redes de macrodrenagens do município de Governador Celso Ramos.

Projetos	Ações	Prazos	Custos Totais (R$)
Mapeamento das Áreas de riscos de Inundação/deslizamentos	Mapear áreas com riscos de inundação ao longo dos rios principais e deslizamentos nas encostas	Emergencial	128.100,00

Projetos	Ações	Prazos	Custos Totais (R$)
Desassoreamento das Macrodrenagens	Remoção de material assoreado e conservação dos corpos hídricos do município	Emergencial	484.140,77
		Curto	982.350,25
		Médio	1.489.323,18
		Longo	4.010.690,27
Redimensionamento/Substituição das galerias das macrodrenagens	Redimensionar e substituir as galerias das macrodrenagens nos locais de inundação	Emergencial	152.661,77
		Curto	309.759,75
Análise das pontes	Elaborar cadastro georreferenciado das pontes existentes	Emergencial	11.559,17
	Análise estrutural e das vazões hidrológicas	Emergencial	28.897,92
	Redimensionamento/substituição das pontes	Emergencial	2.034.812,83
Cadastramento das Nascentes	Elaborar Cadastro técnico Georreferenciado das nascentes no município	Emergencial	521.139,78
		Curto	1.057.423,41
Não ocupação de Áreas de Risco	Campanha de conscientização para evitar ocupação de áreas de APP ou especialmente protegidas por lei	Emergencial	27.547,18
		Curto	55.894,85
		Médio	55.645,01
		Longo	149.849,89
Preservação das Macro e Microdrenagens	Campanha de conscientização para preservação dos dispositivos de microdrenagem e Macrodrenagens	Emergencial	27.547,18
		Curto	55.894,85
		Médio	55.645,01
		Longo	149.849,89
	Campanha de conscientização para reutilização e retenção das águas da chuva	Emergencial	27.547,18
		Curto	55.894,85
		Médio	55.645,01
		Longo	149.849,89
	TOTAL DOS CUSTOS		12.266.819,86

Fonte: Elaboração do IPAT a partir de dados das tabelas de referências do DNIT, SINAPI e Índice de Reajustamento de Obras Rodoviárias.

Os valores estimados na Tabela 54 para pavimentar as vias existentes na área urbana consideram apenas as vias municipais e o reajuste anual conforme Índice de Reajustamento de Obras Rodoviários do DNIT, item Pavimentação e as tabelas de referência do DNIT e SINAPI.

Tabela 54 – Projeção de estimativa de custos das pavimentações na área urbana no município de Governador Celso Ramos.

Projetos	Ações	Prazos	Custos Totais (R$)
Implantação da Pavimentação nas Vias Urbanas	Pavimentação de todas as vias da área urbana do município	Emergencial	13.193.847,70
		Curto	32.943.216,99
		Médio	31.502.815,16
		Longo	78.835.682,62
TOTAL DOS CUSTOS			161.197.581,70

Fonte: Elaboração do IPAT a partir de dados das tabelas de referências do DNIT, SINAPI e Índice de Reajustamento de Obras Rodoviárias.

11.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os programas, projetos e ações apresentados estão referenciados a partir de necessidades e carências descritas no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água com base em informações do SAMAE de Governador Celso Ramos, tendo em vista a principal fonte de financiamento o próprio serviço autônomo.

11.2.1 Programa de Metas Institucionais e Jurídico-Legais

Como ação emergencial deste programa, está a fiscalização contínua nas Áreas de Proteção de Mananciais Superficiais para coibir contaminação destes devido a atividades agrícolas e de pecuária, conforme Lei nº 12.651/2012 (Art. 4º, Inciso I e IV), que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e Área de Preservação Permanente (APP) e que considera APP em zonas rurais, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; e as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros. Tendo prioridade I, são responsáveis pelo programa a Prefeitura Municipal e Câmara de Vereadores.

11.2.2 Programa de identificação, proteção e controle de mananciais superficiais e subterrâneos

Este programa inclui ações de controle de despejos de atividades agrícolas e de pecuária, inserindo ações de curto prazo para manter a integridade do entorno dos mananciais de captação da ETA I Palmas, do entorno dos mananciais de captação Nagib, Betão e Anogueiro, da ETA II Armação; do entorno dos mananciais de captação do Sistema Calheiros; entorno dos mananciais de captação Mangal, Miguel e Wollinger, do Sistema Canto dos Ganchos; entorno dos mananciais de captação do Sistema Jordão I e Jordão II (Pedra Lisa); do entorno dos mananciais de captação dos Sistemas Areias de Baixo I e II; do entorno do manancial de captação do Sistema Caeira do Norte; do entorno do manancial de captação do Sistema Costeira da Armação; conforme incisos I e IV do Art. 4º da Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e Área de Preservação Permanente (APP). Valores adotados foram avaliados em consenso com SAMAE, podendo ser reavaliados na revisão deste PMSB.

Principais mananciais superficiais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

Segue descrição dos principais mananciais superficiais utilizados para abastecimento de água, sendo alternativas de mananciais para atendimento da área de planejamento. Os mananciais descritos não apresentam outorga de uso e análise de qualidade de água, sendo as alternativas técnicas de engenharia existentes para atendimento da demanda calculada.

De acordo com Relatório de Fiscalização dos SAA do município de Governador Celso Ramos (RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012), realizado pela Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), todos os mananciais estão localizados na Serra da Armação, formando pequenas bacias hidrográficas litorâneas, desaguando no oceano Atlântico. Estes mananciais caracterizam-se por rios de vertentes curtas, possuindo vazões sazonais. Os mananciais se encontram com grau médio de cobertura vegetal preservada, sem ocupação e sem atividades agrícolas e industriais próximo aos pontos de captação.

Ainda conforme o RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012, adutoras de água bruta derivam das captações dos SAA e se interligam em alguns pontos.

Pela falta de um cadastro de rede, não se sabe o comprimento e os diâmetros das tubulações.

Conforme RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012, a pressurização da rede é feita através de boosters, que funcionam principalmente no período do verão. O booster Casa de Bombas 02, localizado no Bairro Ganchos do Meio, pressuriza a adutora que encaminha as águas vindas das captações do Jordão I e II e Dona Lucinda, para a rede principal de distribuição dos Bairros Canto dos Ganchos, Calheiros e Ganchos do Meio. O booster Casa de Bombas 03, localizado no Bairro Armação da Piedade, pressuriza a água originada da Captação Betão e abastece o Bairro da Figueira.

Conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.** do Produto C, olume 3 - Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, esta apresenta o mapa das captações do município de Governador Celso Ramos, elaborado por SAMAE GCR, sendo identificadas 15 captações em uso e 2 captações desativadas. Neste mapa não está identificada a captação Wollinger. Portanto, conforme dados de SAMAE adaptados por IPAT/UNESC, há 16 pontos de captações em uso de mananciais superficiais tipo nascentes, sendo que captação Represa de Areias do Meio se encontra desativada.

Conforme RF-SAA-Governador Celso Ramos-001/2012, foram fiscalizadas 04 (quatro) captações e constatou-se a ausência de perímetro sanitário no entorno, ausência de planos de limpeza, vistoria e manutenção e ausência de macromedidores. Não foi constatado uso do manancial para fins industriais, agrícolas e residenciais, a montante do ponto de captação.

SAMAE está solicitando uma meta para estudo de capacidade e potencial hidrológico dos mananciais e captações de GCR com cobertura mínima de capacidade. Outra meta para os SAA se refere à instalação de macromedidores e 100% de hidrometração para se controlar real capacidade de vazão média, vazão captada e vazão distribuída.

Sistema de captação de SAA Palmas é feito através das represas Palmas 1 e Palmas 2.

Sistema de captação de SAA Armação é feito através das captações Nagib e Betão para atender Fazenda da Armação com água tratada. Captação de

Anougueiro atende reservatórios de Armação da Piedade. Conforme Projeto ETA II Armação de 04/1998, estão descritos três captações existentes: Captação do Nagib é um manancial de superfície, capacidade de vazão de 15 L/s com bacia totalmente protegida sem nenhuma atividade em cota de 54 m; Captação Encantada (ou Betão) com capacidade de vazão estimada em 15 L/s. Captação do Anougueiro é um manancial de superfície com capacidade de vazão de 3 L/s, com bacia totalmente protegida sem nenhuma atividade e cota de 83 m. Captação Anougueiro atende diretamente aos reservatórios (2 x 10 m^3) com água não tratada para Armação da Piedade. Capacidade de vazão de captação Nagib e Betão é de 30 L/s.

Sistema de captação de SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora é feito através das captações Jordão II (Pedra Lisa) e Calheiros, com aduções de água bruta até Reservatório Igreja.

Sistema de captação SAA Calheiros é feito através da captação Calheiros, com aduções de água bruta e distribuída diretamente ao bairro sem tratamento e reservação. Captação do SAA Calheiros está identificada através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001.

Sistema de captação SAA Canto dos Ganchos é feito por dois sistemas, uma parte do bairro Canto dos Ganchos recebe água tratada por sistema hypocal® de captações Miguel e Mangal e outra parte do bairro Canto dos Ganchos recebe água não tratada das captações Wollinger e Jordão II. Verificou-se que no SAA Canto dos Ganchos, linha de adução de água bruta da captação Wollinger não recebe tratamento.

Sistema de captação SAA Dona Lucinda é feito através da represa Dona Lucinda e também da represa Jordão I, com adução de água bruta e distribuída diretamente ao bairro sem tratamento e reservação.

Sistema de captação SAA Jordão é feito através da represa Jordão I, com adução de água bruta e distribuída diretamente aos bairros Jordão, Areias do Meio e Areias de Cima sem tratamento e reservação.

Sistema de captação Areias de Baixo é feito através da Captação Areias de Baixo I (represa Perenga) com adução até Reservatório Areias de Baixo I (cap. 80 m^3) e Captação Areias de Baixo II (também denominado represa Vavá ou Captação Sítio Alexandre) com adução até Reservatório Areias de Baixo II (cap. 80

m^3). SAA Areias de Baixo está representado como Captação Areias de Baixo I, Captação Sítio Alexandre e Reservatório Areias de Baixo I através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001.

Sistema de captação SAA Caeira é feito através da captação Caeira do Norte com adução até Reservatório (cap. 20 m^3), sendo representado como Captação Caeira e SAA Caeira através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001.

Sistema de captação SAA Costeira é feito através da represa Costeira, com adução de água bruta e distribuída diretamente ao bairro Costeira sem tratamento e sem reservação, sendo representado como Captação Costeira através de Mapa PMSB-PRO-GOV-001.

11.2.3 Programa de ampliação, manutenção e modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

Este programa inclui projetos de ampliação, manutenção e modernização dos SAA ETA Pamas, SAA ETA Armação, SAA Ganchos do Meio e Ganchos de Fora, SAA Calheiros, SAA Canto dos Ganchos, SAA Jordão, SAA Areias de Baixo, SAA Caeiras, SAA Costeira.

A partir dos dados de projeções de demanda e prospectivas técnicas e de informações oriundas dos diagnósticos (dados primários e secundários), recomendações técnicas, bibliografias especializadas e recomendações legais foram definidos projetos de ampliação, manutenção e modernização dos SAA.

De acordo com dados de projetos de ETA Palmas, elaborado em 10/1993 e ETA Armação, elaborado em 04/1998, foram definidas metas de prazo imediato para reposição de leito filtrante dos filtros lentos e metas de curto prazo para aumento da capacidade dos filtros lentos. Está previsto a médio prazo um estudo de viabilidade para substituição de filtros lentos por filtros rápidos de areia (com retrolavagem) e adaptação dos filtros lentos para uso como reservatório. Valores adotados foram baseados em orçamentos realizados e avaliados em consenso com SAMAE, podendo ser reavaliados na revisão deste PMSB.

Custos de implantação de reservatórios, macromedidores, sistemas tipo hypocal®, Execução de ampliação de captações ETA Armação e ETA Palmas, com

elevação e extensão da barragem foram baseados em orçamentos e em consenso com SAMAE.

Para projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Ganchos do Meio, Ganchos de Fora (SAA Igreja) está previsto um sistema de filtração rápida, seguido de cloração e fluoretação com estimativas de custos com base em orçamentos e em consenso com SAMAE.

Para projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Calheiros está previsto instalação de macromedidor, sistema de dosagem tipo hypocal® e reservatório estimativas de custos em consenso com SAMAE.

Para projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Canto dos Ganchos estão previstos em prazo emergencial reforma estrutural e de impermeabilização e cerca de isolamento do Reservatório de Canto dos Ganchos, Construção de Casa de Química (cloração e fluoretação) para tratamento das águas das represas de Mangal, Miguel, Wollinger e Jordão II, instalação de macromedidores com estimativas de custos em consenso com SAMAE.

Para projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Jordão estão previstos em curto prazo projeto e implantação de ETA Jordão com estimativas de custos em consenso com SAMAE.

Para projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Areias de Baixo e Caeiras estão previstos hnstalação ou readequação de dosador hypocal®, macromedidores com estimativas de custos em consenso com SAMAE.

Para projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Costeira estão previstos projeto e implantação de ETA Costeira em curto prazo com estimativas de custos em consenso com SAMAE.

Conforme avaliado em consenso com SAMAE, está sendo proposto em curto prazo Estudo de viabilidade de construção de barragem de água ou de lagoa para acúmulo de água para atendimento de SAA Palmas e Armação e Estudo de capacidade e potencial hidrológico dos mananciais e captações de GCR com cobertura mínima de capacidade. Também avaliado em consenso com SAMAE, está sendo proposto a médio prazo um projeto e implantação de uma ETA centralizada no bairro Canto dos Ganchos (terreno do sr. Plínio) para atendimento aos bairros: Canto dos Ganchos, Calheiros, Gancho do Meio, Gancho de Fora.

Instalação de Laboratório de Controle Analítico de turbidez, cor, Cloro Residual Livre, pH, fluoreto, bacteriológico está sendo previsto em prazo emergencial, estando já em fase final de instalação e de inauguração ainda em 2015 em salas anexas à ETE Palmas do Arvoredo.

Está previsto um cronograma de instalação de hidrômetros para atingir índice de hidrometração em 100% em prazo emergencial e curto prazo.

11.2.4 Programa de controle de perdas e uso racional da água

Este programa inclui projeto de redução do índice de perdas totais na rede de distribuição de água, tendo em vista reduzir perdas de distribuição para 10% no final do plano.

Realizar campanhas de combate a fraudes em ligações de água e do uso consciente da água incentivando à redução do desperdício doméstico de água tratada através de distribuição de informativos à população com procedimentos para detecção de vazamentos em elementos da instalação hidráulica, tais como válvulas e torneiras, extravasores (torneira da boia) em caixas d´água, válvulas de vaso sanitário.

11.2.5 Programa de monitoramento de qualidade e dos padrões de potabilidade da água

Este programa inclui campanhas contínuas de conscientização para: i) incentivo à redução do desperdício doméstico de água tratada através de distribuição de informativos à população com procedimentos para detecção de vazamentos em elementos da instalação hidráulica, tais como válvulas e torneiras, extravasores (torneira da bóia) em caixas d´água, válvulas de vaso sanitário; e ii) incentivo à redução de contaminações em caixas d'água através da distribuição de informativos à população com procedimentos para limpeza e higienização destes reservatórios. Campanhas de consumo de água tratada para prevenção de doenças de veiculação hídrica e riscos de consumo de água não tratada.

A Tabela 55 apresenta Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Abastecimento de Água.

Tabela 55 – Programas, Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Abastecimento de Água.

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL	CUSTO	CURTO	CUSTO	MÉDIO	CUSTO	LONGO	CUSTO				
Sistema de Abastecimento de Água	Metas Institucionais e Jurídico-Legais	I	Fiscalização contínua nas Áreas de Proteção de Mananciais Superficiais	Fiscalização contínua nas Áreas de Proteção de Mananciais Superficiais conforme Lei nº 12.651/2012 (1)	Horas Técnicas							I	-	Prefeitura Municipal e Câmara de Vereadores	Prefeitura Municipal e Câmara de Vereadores
		I	Revisão do Código de Obras e Edificações	Revisão do Código de Obras e Edificações (Lei nº 019/83)	Horas Técnicas							I	-	Prefeitura Municipal e Câmara de Vereadores	Prefeitura Municipal e Câmara de Vereadores
	Programa de identificação, proteção e controle de mananciais superficiais e subterrâneos	II	Ações de controle de despejos e contaminantes em mananciais (Lei nº 12.651);			Ações de controle de despejos nos mananciais de captação da ETA Palmas (2);	15.000,00					I	15.000,00	SAMAE	SAMAE
						Ações de controle de despejos nos mananciais de captação da ETA Armação (3);	15.000,00						15.000,00	SAMAE	SAMAE
						Ações de controle de despejos nos mananciais de captação do Sistema Canto dos Ganchos (4);	15.000,00						15.000,00	SAMAE	SAMAE
						Ações de controle de despejos nos mananciais de captação de Calheiros (5);	15.000,00						15.000,00	SAMAE	SAMAE
						Ações de controle de despejos nos mananciais de captação do Sistema Jordão (6);	15.000,00						15.000,00	SAMAE	SAMAE
						Ações de controle de despejos nos mananciais de captação do Sistema Areias de Baixo (7);	15.000,00						15.000,00	SAMAE	SAMAE
						Ações de controle de despejos nos mananciais de captação do Sistema Caeira do Norte (8);	15.000,00						15.000,00	SAMAE	SAMAE
						Ações de controle de despejos nos mananciais de captação do Sistema Costeira da Armação (9);	15.000,00						15.000,00	SAMAE	SAMAE
	Programa de ampliação,		Projeto de ampliação, manutenção e	Manutenção do filtro lento da ETA Palmas (10);	Horas Técnicas							I	-	SAMAE	SAMAE
				Reposição de leito filtrante de filtro lento da ETA Palmas (11);	260.000,00							I	260.000,00	SAMAE	SAMAE
						Ampliação de capacidade do filtro lento (12)	1.000.000,00					I	1.000.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
								Estudo de viabilidade para substituição de filtros lentos por filtros rápidos de areia e adaptação dos filtros lentos para uso como reservatório	160.000,00				160.000,00	SAMAE	SAMAE

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL	CUSTO	CURTO	CUSTO	MÉDIO	CUSTO	LONGO	CUSTO				
	manutenção e modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	I	modernização do SAA ETA Palmas					Aquisição de dois filtros de areia com retrolavagem, para substituição de filtros lentos por filtros rápidos (13);	270,000,00			I	270.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
								Adaptação dos filtros lentos para reservatórios (14);	170.000,00			I	170.000,00	SAMAE	SAMAE
						Construção de reservatório para atender reservação necessária (400 m^3);	589.196,00					I	589.196,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
				Instalação de uma chave boia no reservatório (250 m^3) para emitir sinal para bomba dosadora;	1.000,00							I	1.000,00	SAMAE	SAMAE
			Projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA ETA Palmas							Ampliação da reservação (300 m^3) para população flutuante dos Balneários de Palmas;	604.065,00	II	604.065,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
				Instalação de macromedidor na adutora de água tratada ETA Palmas (15);	6.000,00							I	6.000,00	SAMAE	SAMAE
				Execução da ampliação de captações da ETA Palmas, com elevação e extensão da barragem;	150.000,00							I	150.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
				Obtenção de Licenciamento Ambiental da ETA Palmas	10.000,00							I	10.000,00	SAMAE	SAMAE
	Programa de ampliação, manutenção e modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	I	Projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA ETA Armação	Manutenção do filtro lento da ETA Armação (16);	Horas Técnicas							I	-	SAMAE	SAMAE
				Reposição do leito filtrante de filtro lento da ETA Armação (17);	260.000,00							I	260.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
						Ampliação de capacidade do filtro lento para ETA II Armação (18);	1.000.000,00					II	1.000.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
								Estudo de viabilidade para substituição de filtros lentos por filtros rápidos de areia e adaptação dos filtros lentos para uso como reservatório;	160.000,00			II	160.000,00	SAMAE	SAMAE
								Aquisição de dois filtros de areia para substituição dos filtros lentos por filtros rápidos(19) ;	270,000,00			II	270,000,00	SAMAE	SAMAE
								Adaptação dos filtros lentos para reservatórios (20);	170.000,00			II	170.000,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação de uma chave boia no reservatório 460 m^3 para emitir sinal para bomba dosadora;	1.000,00							I	1.000,00	SAMAE	SAMAE

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL	CUSTO	CURTO	CUSTO	MÉDIO	CUSTO	LONGO	CUSTO				
						Construção de reservatório para atender reservação necessária (400 m^3);	589.196,00						589.196,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
										Construção de reservatório para atender reservação necessária (300 m^3);	604.065,00	III	604.065,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
				Instalação de Sistema hypocal® na entrada dos reservatórios – Bairro Armação da Piedade;	1.000,00							I	1.000,00	SAMAE	SAMAE
						Execução de ampliação de captações ETA Armação, com elevação e extensão da barragem;	150.000,00					I	150.000,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação de macromedidor na adutora de água tratada ETA Armação (21);	10.000,00							I	10.000,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação de dois macromedidores na adutora de saída dos reservatórios para Armação da Piedade (22);	4.000,00							I	4.000,00	SAMAE	SAMAE
				Obtenção de Licenciamento Ambiental da ETA Armação;	10.000,00							I	10.000,00	SAMAE	SAMAE
	Programa de ampliação, manutenção e modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	I	Projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Ganchos do Meio, Ganchos de Fora (SAA Igreja)	Aquisição e instalação de filtro de para bairros Ganchos do Meio e Ganchos de Fora (23);	80.000,00							I	80.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
				Projeto e implantação de sistema de filtração rápida de areia e Casa de Química para SAA Igreja;	200.000,00							I	200.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
				Construção de Casa de Química (24);	10.000,00							I	10.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
				Implantação de sistema de dosagem de flúor em Casa de Química (SAA Igreja);	1.000,00							I	1.000,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação de macromedidor para Ganchos do Meio - SAA Igreja (26);	4.000,00							I	4.000,00	SAMAE	SAMAE
				Obtenção de Licenciamento Ambiental do SAA Igreja	10.000,00							I	10.000,00	SAMAE	SAMAE
			Projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Calheiros	Instalação de macromedidor adutora do SAA Calheiros (27);	4.000,00							I	4.000,00	SAMAE	SAMAE
				Implantação do sistema de dosagem de cloro tipo hypocal®	1.500,00							I	1.500,00	SAMAE	SAMAE
						Construção de reservatório para	117.839,20					II	117.839,20	SAMAE	SAMAE

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL	CUSTO	CURTO	CUSTO	MÉDIO	CUSTO	LONGO	CUSTO				
						atender reservação necessária de 80 m^3;									
			Projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Canto dos Ganchos	Reforma estrutural e de impermeabilização do Reservatório de Canto dos Ganchos (100 m^3);	50.000,00							I	50.000,00	SAMAE	SAMAE
				Construção de Casa de Química para tratamento das águas das represas de Mangal, Miguel, Wollinger e Jordão II (28);	10.000,00							I	10.000,00	SAMAE	SAMAE
				Implantação de sistema de dosagem de cloro (29);	1.000,00							I	1.000,000	SAMAE	SAMAE
				Implantação de sistema de dosagem de flúor (30);	1.000,00							I	1.000,00	SAMAE	SAMAE
				Construção de cerca de isolamento na ETA Canto dos Ganchos;	5.000,00							I	5.000,00	SAMAE	SAMAE
				Inspeção dos sistemas de esgoto sanitário das residências a montante do reservatório de SAA Canto dos Ganchos;	Horas Técnicas							I	-	SAMAE	SAMAE Vigilância Sanitária Municipal
				Instalação de dois macromedidores em Canto dos Ganchos (31);	8.000,00							I	8.000,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação de macromedidor para Wollinger (32);	2.500,00							I	2.500,00	SAMAE	SAMAE
						Projeto e implantação de ampliação da Captação Wollinger	500.000,00					I	500.000,00	SAMAE	SAMAE
			Projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Jordão			Projeto e implantação da ETA SAA Jordão	1.500.000,00					I	1.500.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/ JICA
						Aquisição e instalação de filtro de areia para os bairros de Jordão, Dona Lucinda, Areias do Meio e Areias de Cima (33);	70.000,00					I	70.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
						Construção de Casa de Química para atendimento dos bairros Jordão, Dona Lucinda, Areias do Meio e Areias de Cima (34);	10.000,00					I	10.000,00	SAMAE	SAMAE
						Implantação de sistema de dosagem de cloro em Casa de Química (35)	1.000,00					I	1.000,00	SAMAE	SAMAE
						Implantação de sistema de dosagem de flúor em Casa de Química (36)	1.000,00					I	1.000,00	SAMAE	SAMAE
						Construção de	486.086,70					II	486.086,70	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL	CUSTO	CURTO	CUSTO	MÉDIO	CUSTO	LONGO	CUSTO				
						reservatórios (330 m³) para atendimento dos bairros Jordão, Dona Lucinda, Areias do Meio e Areias de Cima;									
				Recuperação de reservatório (50 m³) de Areias do Meio que se encontra desativado;	15.000,00							I	15.000,00	SAMAE	SAMAE
				Construção de cerca de isolamento da ETA Jordão;	5.000,00							I	5.000,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação de dois macromedidores na adutora de água tratada - SAA Jordão;	8.000,00							I	8.000,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação de macromedidor para Dona Lucinda na adutora de água tratada - SAA Jordão;	2.500,00							I	2.500,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação de macromedidor para para Areias do Meio na adutora de água tratada - SAA Jodão;	2.000,00							I	2.000,00	SAMAE	SAMAE
				Obtenção de Licenciamento Ambiental do SAA Jordão	10.000,00							I	10.000,00	SAMAE	SAMAE
			Projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Areias de Baixo	Instalação ou readequação de dosador Hypocal® em linha de adução da Captação Perenga (37)	2.000,00							I	2.000,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação ou readequação de dosador Hypocal® em linha de adução da captação Vavá (38)	2.000,00							I	2.000,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação de dois macromedidores para Areias de na adutora de água tratada - SAA Areias de Baixo (39);	6.000,00							I	6.000,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação de Booster após Reservatório II (Represa Vavá) (40);	10.000,00							I	10.000,00	SAMAE	SAMAE
				Obtenção de Licenciamento Ambiental do SAA Areias de Baixo	10.000,00							I	10.000,00	SAMAE	SAMAE
			Projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Caeiras	Reinstalação do dosador Hypocal® para uma cota de menor pressão (41)	2.000,00							I	2.000,00	SAMAE	SAMAE
						Construção de reservatório (50 m³) para atendimento	73.649,50					II	73.649,50	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL	CUSTO	CURTO	CUSTO	MÉDIO	CUSTO	LONGO	CUSTO				
						do Bairro Caeiras;									
				Instalação de macromedidor para Caeiras na adutora de água tratada SAA Caeiras (42);	2.500,00							I	2.500,00	SAMAE	SAMAE
				Obtenção de Licenciamento Ambiental do SAA Caeiras	10.000,00							I	10.000,00	SAMAE	SAMAE
			Projeto de ampliação, manutenção e modernização do SAA Costeira			Projeto e implantação da ETA SAA Costeira	1.500.000,00					II	1.500.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
						Aquisição e instalação de filtro de areia para Bairro Costeira (43)	35.000,00					II	35.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
						Construção de Casa de Química para atendimento do Bairro Costeira (44)	10.000,00					II	10.000,00	SAMAE	SAMAE
						Implantação de sistema de dosagem de cloro em Casa de Química (45)	1.000,00					II	1.000,00	SAMAE	SAMAE
						Implantação de sistema de dosagem de flúor em Casa de Química (46)	1.000,00					II	1.000,00	SAMAE	SAMAE
						Construção de reservatórios (500 m³) para atendimento do Bairro Costeira;	736.495,00					II	736.495,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação de macromedidor para na adutora de água tratada - SAA Costeira;	2.500,00							I	2.500,00	SAMAE	SAMAE
				Obtenção de Licenciamento Ambiental do SAA Costeira	5.000,00							I	5.000,00	SAMAE	SAMAE
						Estudo de viabilidade de construção de barragem de água ou de lagoa para acúmulo de água para atendimento de SAA Palmas e Armação;	200.000,00					II	200.000,00	SAMAE	SAMAE
						Estudo de capacidade e potencial hidrológico dos mananciais e captações de GCR com cobertura mínima de capacidade;	200.000,00					II	200.000,00	SAMAE	SAMAE
								Projeto da ETA Canto dos Ganchos para atendimento aos bairros: Canto dos Ganchos, Calheiros, Gancho do Meio, Gancho de Fora (47);	500.000,00			III	500.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
								Implantação da ETA Canto dos Ganchos para	4.000.000,00			III	4.000.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL	CUSTO	CURTO	CUSTO	MÉDIO	CUSTO	LONGO	CUSTO				
								atendimento aos bairros: Canto dos Ganchos, Calheiros, Gancho do Meio, Gancho de Fora (48)							
				Instalação de Laboratório de Controle analítico de turbidez, cor, cloro residual livre, pH, fluoreto, bacteriológico	150.000,00							I	150.000,00	SAMAE	SAMAE
						Controle por telemetria de cloração e macromedidores nas ETA e ETE (49);	500.000,00					II	500.000,00	SAMAE	SAMAE
				Cronograma de instalação de 968 hidrômetros, referente ao ano de 2015, para atingir índice de hidrometração em 100%	145.200,00							I	145.200,00	SAMAE	SAMAE
				Cronograma de instalação de 882 hidrômetros, referente ao ano de 2016, para atingir índice de hidrometração em 100%	132.300,00							I	132.300,00	SAMAE	SAMAE
				Cronograma de instalação de 1.080 hidrômetros, referente ao ano de 2017, para atingir índice de hidrometração em 100%	162.000,00							I	162.000,00	SAMAE	SAMAE
				Cronograma de instalação de 1.036 hidrômetros, referente ao ano de 2018, para atingir índice de hidrometração em 100%	155.400,00							I	155.400,00	SAMAE	SAMAE
						Cronograma de instalação de 1.035 hidrômetros, referente ao ano de 2019, para atingir índice de hidrometração em 100%	155.250,00					II	155.250,00	SAMAE	SAMAE
						Cronograma de instalação de 396 hidrômetros referente ao ano de 2020 para atingir índice de hidrometração em 100%	59.400,00					II	59.400,00	SAMAE	SAMAE
				Instalação de 31 placas de sinalização e escoras nas unidades de reservação e captações do SAMAE conforme programa de	6.200,00							I	6.200,00	SAMAE	SAMAE

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL	CUSTO	CURTO	CUSTO	MÉDIO	CUSTO	LONGO	CUSTO				
				proteção de nascentes e reservatórios;											
						Instalação de cercas e cadeados conforme programa de proteção de nascentes e reservatórios;	20.000,00					II	20.000,00	SAMAE	SAMAE
						Avaliação e redução de índice de perdas conforme cronograma de instalação de macromedidores por bairro (50)						II		SAMAE	SAMAE
						Estudo de pressão conforme cronograma de compra e instalação de manômetros para monitoramento de pressão em pontos estratégicos (51);	6.000,00					II	6.000,00	SAMAE	SAMAE
				Redução do índice de inadimplência através de programa de substituição do sistema de faturamento existente (52);	50.000,00							I	50.000,00	SAMAE	SAMAE
				Adequações de amostragens de parâmetros de saída do sistema de tratamento dos SAA, incluindo fluoretação								I		SAMAE	SAMAE
						Implantação do Cadastro Técnico Georreferenciado do SAA	100.000,00					II	100.000,00	SAMAE	SAMAE
										Implantar procedimentos de qualidade e Gestão Ambiental em SAA (53);	100.000,00	III	100.000,00	SAMAE	SAMAE
			Ampliação e substituição de redes	Estimativa de ampliação e substituição de redes	881.383,60	Estimativa de ampliação e substituição de redes	1.342.027,37	Estimativa de ampliação e substituição de redes	1.271.233,24	Estimativa de ampliação e substituição de redes	3.226.195,06	I	6.720.839,26	SAMAE	SAMAE
	Programa de controle de perdas e uso racional da água	II	Redução do índice de perdas	Reduzir índice de perdas físicas de 53% para 35%	100.000,00	Reduzir índice de perdas físicas para 25%	100.000,00	Reduzir índice de perdas físicas para 15%	100.000,00	Reduzir índice de perdas físicas para 10%	100.000,00	I	400.000,00	SAMAE	SAMAE
	Programa de monitoramento de qualidade e dos padrões de potabilidade da água	II	Melhorar campanhas de consumo de água tratada	Campanha contínua de conscientização (54)	15.000,00	Campanha contínua de conscientização (54)	25.000,00	Campanha contínua de conscientização (54)	20.000,00	Campanha contínua de conscientização (54)	40.000,00	I	100.000,00	SAMAE	SAMAE
	Total				2.992.983,60		11.199.139,77		6.551.233,24		4.674.325,06		25.687.681,66		

Obs.:

Resumo de Projeto ou Ação		Projeto ou Ação detalhado
(1)	Fiscalização contínua nas áreas de Proteção de Mananciais Superficiais (Lei nº 12.651/2012)	Fiscalização contínua nas áreas de Proteção de Mananciais Superficiais para coibir contaminação destes, conforme Lei nº 12.651/2012 (Art. 4º, Inciso I e IV), que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e Área de Preservação Permanente (APP) e que considera APP em zonas rurais, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; e as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.
(2)	Ações de controle de despejos nos mananciais de captação da ETA Palmas	Ações de controle de despejos de atividades agrícolas e de pecuária para manter a integridade do entorno dos mananciais de captação da ETA I Palmas conf. incisos I e IV do Art. 4º da Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e Área de Preservação Permanente (APP).
(3)	Ações de controle de despejos nos mananciais de captação da ETA Armação	Ações de controle de despejos de atividades agrícolas e de pecuária para manter a integridade do entorno dos mananciais de captação Nagib, Betão e Anogueiro, da ETA II Armação conf. incisos I e IV do Art. 4º da Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e Área de Preservação Permanente (APP).
(4)	Ações de controle de despejos nos mananciais de captação do Sistema Canto dos Ganchos	Ações de controle de despejos de atividades agrícolas e de pecuária para manter a integridade do entorno dos mananciais de captação Mangal, Miguel e Wollinger, do Sistema Canto dos Ganchos conf. incisos I e IV do Art. 4º da Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e Área de Preservação Permanente (APP).
(5)	Ações de controle de despejos nos mananciais de	Ações de controle de despejos de atividades agrícolas e de pecuária para manter a integridade do entorno dos mananciais de captação do Sistema Calheiros conf. incisos I e IV do Art. 4º da Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e Área de Preservação

	captação de Calheiros	Permanente (APP).
(6)	Ações de controle de despejos nos mananciais de captação do Sistema Jordão	Ações de controle de despejos de atividades agrícolas e de pecuária para manter a integridade do entorno dos mananciais de captação do Sistema Jordão I e Jordão II (Pedra Lisa) conf. incisos I e IV do Art. 4º da Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e Área de Preservação Permanente (APP).
(7)	Ações de controle de despejos nos mananciais de captação do Sistema Areias de Baixo	Ações de controle de despejos de atividades agrícolas e de pecuária para manter a integridade do entorno dos mananciais de captação dos Sistemas Areias de Baixo I e II conf. incisos I e IV do Art. 4º da Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e Área de Preservação Permanente (APP).
(8)	Ações de controle de despejos nos mananciais de captação do Sistema Caeira do Norte	Ações de controle de despejos de atividades agrícolas e de pecuária para manter a integridade do entorno do manancial de captação do Sistema Caeira do Norte conf. incisos I e IV do Art. 4º da Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e Área de Preservação Permanente (APP).
(9)	Ações de controle de despejos nos mananciais de captação do Sistema Costeira da Armação	Ações de controle de despejos de atividades agrícolas e de pecuária para manter a integridade do entorno do manancial de captação do Sistema Costeira da Armação conf. incisos I e IV do Art. 4º da Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e Área de Preservação Permanente (APP).
(10)	Manutenção do filtro lento de ETA Palmas	Verificação de frequência de limpeza, condições e volume de areia dos filtros lentos da ETA Palmas, conforme recomendações de operação descrita em projeto ou adaptadas conforme características dos filtros;
(11)	Reposição de leito filtrante de filtro lento da ETA Palmas	Reposição de leito filtrante do filtro lento com área de 256 m^2 e cap. 14,8 L/s (ETA Palmas) conforme dados de projeto: Camada suporte: Pedra com diâmetro efetivo de 20 mm (3/8" a 2") com camada de 10 cm = 51,2

		m^3; pedra com diâmetro efetivo de 8 mm (3/4" a 3/8") com camada de 5 cm = 25,6 m^3 ;pedrisco com diâmetro efetivo de 2 a 3 mm, com camada de 7,5 cm = 38,4 m^3. Camada de material filtrante: areia com diâmetro efetivo de 0,25 a 0,35 mm = 256 m^3.
(12)	Ampliação da capacidade do filtro lento	Ampliação de capacidade do filtro lento para área de 512 m² e capacidade de 30 L/s conforme dados de projeto;
(13)	Aquisição de dois filtros de areia com retrolavagem, para substituição de filtros lentos por filtros rápidos	Aquisição de dois filtros de areia com vazão de 54 m^3/h e taxa de escoamento superficial de 10 m^3/m^2.h para capacidade de filtração para 108 m^3/h (30 L/s) para substituir sistema de filtros lentos;
(14)	Adaptação dos filtros lentos para reservatórios	Adaptação do filtro lento (16m x 16m x 3m) da ETA Palmas para uso como reservatório com cobertura em PRFV ou similar, com capacidade de reservação aproximada de 640 m³;
(15)	Instalação de macromedidor na adutora de água tratada ETA Palmas	Instalação de macromedidor DN 250 tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada ETA Palmas;
(16)	Manutenção do filtro lento da ETA Armação	Verificação de frequência de retrolavagem, condições e volume de areia dos filtros lentos da ETA Armação, conforme recomendações de operação descrita em projeto ou adaptadas conforme características dos filtros;
(17)	Reposição do leito filtrante de filtro lento da ETA Armação	Reposição de leito filtrante do filtro lento com área de 256 m² (16m x 16m x 3m) e capacidade de 14,8 L/s (ETA Armação) conforme dados de projeto: Camada suporte: Pedra com diâmetro efetivo de 20 mm (3/8" a 2") com camada de 10 cm = 51,2 m³;

		Pedra com diâmetro efetivo de 8 mm (3/4" a 3/8") com camada de 5 cm = 25,6 m3 ;pedrisco com diâmetro efetivo de 2 a 3 mm, com camada de 7,5 cm = 38,4 m³; Camada de material filtrante: areia com diâmetro efetivo de 0,25 a 0,35 mm = 256 m³;
(18)	Ampliação de capacidade do filtro lento para ETA II Armação	Ampliação de capacidade do filtro lento para área de 512 m² e capacidade 30 L/s conforme dados de projeto;
(19)	Aquisição de dois filtros de areia	Aquisição de dois filtros de areia com vazão de 54 m³/h e taxa de escoamento superficial de 10 m³/m².h para capacidade de filtração para 108 m³/h (30 L/s) para substituir sistema de filtros lentos;
(20)	Adaptação dos filtros lentos para reservatórios	Adaptação do filtro lento (16m x 16m x 3m) da ETA Armação para uso como reservatório com cobertura em PRFV ou similar, com capacidade de reservação aproximada de 640 m³;
(21)	Instalação de macromedidor na adutora de água tratada ETA Armação	Instalação de macromedidores DN 250 e DN 150 para Fazenda da Armação tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada ETA Armação;
(22)	Instalação de dois macromedidores na adutora de saída dos reservatórios para Armação da Piedade	Instalação de dois macromedidores DN 50 para Armação da Piedade tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de saída dos reservatórios;
(23)	Aquisição e instalação de filtro de areia para bairros Calheiros, Ganchos do Meio e Ganchos de Fora;	Aquisição e instalação de filtro de areia com capacidade de vazão 54 m³/h (15 L/s) e taxa de escoamento superficial de 10 m³/m².h para atendimento dos bairros Ganchos do Meio e Ganchos de Fora;

(24)	Construção de Casa de Química	Construção de Casa de Química para preparo/dosagem de cloro e flúor para atendimento dos bairros Calheiros, Ganchos do Meio e Ganchos de Fora (SAA Igreja);
(25)	Construção de reservatório no Bairro Calheiros	Construção de reservatório 100 m^3 para atender reservação necessária do Bairro Calheiros próximo ao Reservatório Igreja;
(26)	Instalação de macromedidor para Ganchos do Meio	Instalação de macromedidor DN 150 para Ganchos do Meio tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada - SAA Igreja;
(27)	Instalação de macromedidor para Calheiros	Instalação de macromedidor DN 150 para Calheiros tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Igreja;
(28)	Construção de Casa de Química para tratamento das águas das represas de Mangal, Miguel, Wollinger e Jordão II	Construção de Casa de Química para preparo e dosagem de cloro para atendimento dos bairro Canto dos Ganchos;
(29)	Implantação de sistema de dosagem de cloro	Implantação de sistema de dosagem de cloro com bomba dosadora de hipoclorito de sódio em Casa de Química SAA Canto dos Ganchos;
(30)	Implantação de sistema de dosagem de flúor	Implantação de sistema de dosagem de flúor com bomba dosadora de ácido fluorsilícico em Casa de Química SAA Canto dos Ganchos;
(31)	Instalação de dois macromedidores em Canto dos Ganchos	Instalação de dois macromedidores DN 100 para Canto dos Ganchos tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Canto dos Ganchos;
(32)	Instalação de macromedidor para	Instalação de macromedidor DN 80 para Wollinger tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Canto dos Ganchos;

	Wollinger	
(33)	Aquisição e instalação de filtro de areia para os bairros de Jordão, Dona Lucinda, Areias do Meio e Areias de Cima	Aquisição e instalação de filtro de areia com capacidade de vazão 54 m³/h (15 L/s) e taxa de escoamento superficial de 10 m³/m².h para atendimento dos bairros Jordão, Dona Lucinda, Areias do Meio e Areias de Cima;
(34)	Construção de Casa de Química para atendimento dos bairros Jordão, Dona Lucinda, Areias do Meio e Areias de Cima	Construção de Casa de Química para preparo e dosagem de cloro para atendimento dos bairros Jordão, Dona Lucinda, Areias do Meio e Areias de Cima;
(35)	Implantação de sistema de dosagem de cloro em Casa de Química	Implantação de sistema de dosagem de cloro com bomba dosadora de hipoclorito de sódio em Casa de Química SAA Jordão;
(36)	Implantação de sistema de dosagem de flúor em Casa de Química	Implantação de sistema de dosagem de flúor com bomba dosadora de ácido fluorsilícico em Casa de Química SAA Jordão;
(37)	Instalação ou readequação de dosador Hypocal® em linha de adução da Captação Perenga	Instalação ou readequação de dosador hypocal® em linha de adução da Captação Perenga com ajuste de consumo de pastilhas em testes de campo;
(38)	Instalação ou readequação de dosador Hypocal® em linha de adução da	Instalação ou readequação de dosador hypocal® em linha de adução da captação Vavá com ajuste de consumo de pastilhas em testes de campo;

	captação Vavá	
(39)	Instalação de dois macromedidores para Areias de na adutora de água tratada - SAA Areias de Baixo	Instalação de dois macromedidores DN 100 para Areias de Baixo tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Areias de Baixo;
(40)	Instalação de Booster após Reservatório II (Represa Vavá)	Instalação de booster após reservatório II (represa Vavá) em local a ser definido, sendo que os dois reservatórios estão interligados (manancial Vavá e Perenga);
(41)	Reinstalação do dosador Hypocal® para uma cota de menor pressão	Reinstalação do dosador hypocal® para uma cota de menor pressão, para que não haja necessidade de descompressão de rede para repor as pastilhas;
(42)	Instalação de macromedidor para Caeiras na adutora de água tratada SAA Caeiras	Instalação de macromedidor DN 80 para Caeiras tipo velocímetro ou eletromagnético de inserção de vazão na adutora de água tratada SAA Caeiras;
(43)	Aquisição e instalação de filtro de areia para Bairro Costeira	Aquisição e instalação de filtro de areia com capacidade de vazão 18 m^3/h (5 L/s) e taxa de escoamento superficial de 10 m^3/m^2.h para atendimento do bairro Costeira;
(44)	Construção de Casa de Química para atendimento do Bairro Costeira	Construção de Casa de Química para preparo e dosagem de cloro para atendimento do bairro Costeira;
(45)	Implantação de sistema de dosagem de cloro	Implantação de sistema de dosagem de cloro com bomba dosadora de hipoclorito de sódio em Casa de Química SAA Costeira;

	em Casa de Química	
(46)	Implantação de sistema de dosagem de flúor em Casa de Química	Implantação de sistema de dosagem de flúor com bomba dosadora de ácido fluorsilícico em Casa de Química SAA Costeira;
(47)	Projeto/Execução ETA Canto dos Ganchos para atendimento aos bairros: Canto dos Ganchos, Calheiros, Gancho do Meio, Gancho de Fora.	Projeto ETA Canto dos Ganchos; Bairro: Canto dos Ganchos; Cota: 78 m; Terreno do Sr. Plínio; Captações: Jordão II (Pedra Lisa) por bombeamento via casa de bombas (Q = 2 x 50 m³/h) em cota 30 m; Wollinger (tubulação 85 mm); Mangal (tubulação 60 mm); Vazão de água tratada para atendimento aos bairros: Canto dos Ganchos, Calheiro, Gancho do Meio, Gancho de Fora. Implantação ETA Canto dos Ganchos; Bairro: Canto dos Ganchos; Cota: 78 m; Terreno do Sr. Plínio; Captações: Jordão II (Pedra Lisa) por bombeamento via casa de bombas (Q = 2 x 50 m^3/h) em cota 30 m; Wollinger (tubulação 85 mm); Mangal (tubulação 60 mm); Vazão de água tratada para atendimento aos bairros: Canto dos Ganchos, Calheiro, Gancho do Meio, Gancho de Fora.
(48)	Implantação da ETA Canto dos Ganchos para atendimento aos bairros: Canto dos Ganchos, Calheiros, Gancho do Meio, Gancho de Fora	Implantação ETA Canto dos Ganchos (Terreno do Sr. Plínio); Bairro: Canto dos Ganchos; Cota: 78 m; Terreno do Sr. Plínio; Captações: Jordão II (Pedra Lisa) por bombeamento via casa de bombas (Q = 2 x 50 m^3/h) em cota 30 m; Wollinger (tubulação 85 mm); Mangal (tubulação 60 mm); Vazão de água tratada para atendimento aos bairros: Canto dos Ganchos, Calheiro, Gancho do Meio, Gancho de Fora.
(49)	Controle por telemetria de cloração e macromedidores nas ETA e ETE	Controle por telemetria de cloração e macromedidores nas ETA e ETE. Projeto de telemetria. Objetivo: instalação de equipamentos de macromedição e monitoramento remoto do sistema de bombas e equipamentos de SAA e SES de Governador Celso Ramos. Sede: Centro de Controle de Operações (CCO) para monitoramento. Itens: Rack com servidor, switch e nobreak; estação de monitoramento com monitor e TV Full HD. ETA Palmas: coleta de dados do macromedidor de vazão, nível do reservatório e automação das

		bombas dosadoras através do set point definido pela vazão consumida. Itens: Painel de telemetria; transmissor de nível; macromedidor de vazão; bombas dosadoras. ETA Armação: coleta de dados do macromedidor de vazão, nível do reservatório e automação das bombas dosadoras através do set point definido pela vazão consumida. Itens: Painel de telemetria; transmissor de nível; macromedidor de vazão; bombas dosadoras. ETA Igreja: coleta de dados do macromedidor de vazão, nível do reservatório e automação das bombas dosadoras através do set point definido pela vazão consumida, abertura/fechamento da entrada de água bruta. Itens: Painel de telemetria; transmissor de nível; macromedidor de vazão; bombas dosadoras, atuador eletrônico e registro gaveta. Captação Jordão: coleta de dados dos macromedidores de vazão, automação das bombas dosadoras através do set point definido pela vazão de água bruta. Itens: Painel de telemetria; macromedidores de vazão; bombas dosadoras. Booster entrada da cidade: monitoramento do conjunto motobomba e integração com inversor de frequência para acesso de dados: frequência de operação, tensão, corrente e potência. Instalação de transmissor de pressão na sucção para controle de operação de CMB em caso de falta de água ou baixa pressão na linha. Itens: Painel de potência e telemetria; transmissor de pressão de sucção; transmissor de pressão de recalque; inversor de frequência. Booster Armação: monitoramento do conjunto motobomba e integração com inversor de frequência para acesso de dados: frequência de operação, tensão, corrente e potência. Instalação de transmissor de pressão na sucção para controle de operação de CMB em caso de falta de água ou baixa pressão na linha. Integração com transmissor de nível do Reservatório da Armação para desligar CMB caso reservatório esteja cheio, evitando desperdício de água e energia. Itens: Painel de potência e telemetria; transmissor de pressão de sucção; transmissor de pressão de recalque; inversor de frequência. Reservatório de Armação: monitoramento do nível e integração com o inversor de frequência do Booster Armação. Itens: Painel de telemetria; transmissor de nível. ETE Palmas: monitorar os status e atuar nas partidas dos motores. Itens: Painel de potência e

		telemetria. Elevatórias de esgoto – Palmas: monitoramento do nível e status da bomba, sendo integradas as informações com a ETE Palmas. Itens: Painel de telemetria.
(50)	Avaliação e redução de índice de perdas conforme cronograma de instalação de macromedidores por bairro	Avaliação e redução de índice de perdas conforme cronograma de instalação de macromedidores por bairro, sendo 1 com DN 250 para Fazenda Armação, 1 com DN 50 para Armação da Piedade e 1 com DN 250 para Palmas no ano de 2015; Avaliação e redução de índice de perdas conforme cronograma de instalação de macromedidores por bairro, sendo 1 com DN 150 para Ganchos do Meio, 1 com DN 80 para Dona Lucinda, 1 de DN 50 para Areias do Meio, 2 de DN 110 para Areia de Baixo, 1 de DN 80 para Caeira e 1 de DN 80 para Costeira no ano de 2016; Avaliação e redução de índice de perdas conforme cronograma de instalação de macromedidores por bairro, sendo 1 com DN 150 para Calheiros, 2 com DN 100 para Canto dos Ganchos, 1 de DN 80 para Wollinger, 2 de DN 150 para Jordão no ano de 2017;
(51)	Estudo de pressão conforme cronograma de compra e instalação de manômetros para monitoramento de pressão em pontos estratégicos	Estudo de pressão conforme cronograma de compra e instalação de manômetros para monitoramento de pressão em pontos estratégicos nos bairros Ganchos do Meio (5), Calheiros (2), Canto dos Ganchos (3), Dona Lucinda (1), Jordão (2), Areias do Meio (2), Areias de Cima (2), Caeiras (2), Costeira (2), Fazenda da Armação (4), Armação da Piedade (2), Palmas (4), reservas (6) no total de 40 manômetros;
(52)	Redução do índice de inadimplência através de programa de substituição do sistema de faturamento existente	Redução do índice de inadimplência (21%) através de programa de substituição do sistema de faturamento existente, implementando emissão de fatura simultânea, executar o corte de inadimplentes através de empresa terceirizada conforme licitação do serviço
(53)	Implantar	Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental em SAA conforme certificações ISO

	procedimentos de qualidade e Gestão Ambiental em SAA	9001:2000 e ISO 14001:2004, respectivamente.
(54)	Campanha contínua de conscientização	Campanha contínua de conscientização para: i) incentivo à redução do desperdício doméstico de água tratada através de distribuição de informativos à população com procedimentos para detecção de vazamentos em elementos da instalação hidráulica, tais como válvulas e torneiras, extravasores (torneira da bóia) em caixas d´água, válvulas de vaso sanitário; e ii) incentivo à redução de contaminações em caixas d'água através da distribuição de informativos à população com procedimentos para limpeza e higienização destes reservatórios. Campanha contínua de conscientização para consumo de água tratada para prevenção de doenças de veiculação hídrica e riscos de consumo de água não tratada.

11.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os programas, projetos e ações a seguir estão referenciados a partir de necessidades e carências descritas no Diagnóstico de Sistema de Esgotamento Sanitário com base em informações do SAMAE Governador Celso Ramos, tendo em vista principais fontes de financiamento recursos do OGU, MCidades/PAC e SAMAE GCR.

Os principais programas previstos estão descritos na Tabela 56, abrangendo:

11.3.1 Programa de Implantação, operação, manutenção e ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Este programa inclui projetos para implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) com ações emergenciais, curto, médio e longo prazo, adequação legal dos sistemas de esgotamento sanitário (SES) existentes com ações de prazo imediato e curto prazo , gestão e qualidade do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) com ações de longo prazo.

11.3.2 Programa de orientação da população em relação à implantação do SES

Este programa inclui implantação de campanhas de orientação de interligação correta da rede coletora e cobrança de tarifas após implantação do SES e de orientação quanto aos transtornos causados pelas obras de implantação de redes coletoras e ligações domiciliares.

11.3.3 Programa de monitoramento de sistemas individuais de tratamento de esgoto em área sem Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Este programa inclui ações de fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas de tratamento individuais em área urbana sem SES; Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas de tratamento individuais em área rural sem SES; Campanha contínua para orientação quanto à remoção com segurança sanitária e correta disposição final dos resíduos de fossas sépticas e filtros anaeróbios; Campanha contínua para orientação de

correta manutenção e limpeza de caixas de gordura, tanques sépticos e filtros anaeróbios; Campanha contínua para orientação de implantação de sistemas de tratamento individuais em áreas rurais.

A Tabela 56 apresenta os programas, ações com respectivos custos para o sistema de Esgotamento Sanitário.

Tabela 56 – Programas, Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL	CUSTO	CURTO	CUSTO	MÉDIO	CUSTO	LONGO	CUSTO				
Sistema de Esgotamento Sanitário	Implantação, operação, manutenção e ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	I	Ampliar Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)			Estudo de viabilidade de ampliação da ETE Palmas do Arvoredo para atendimento de população flutuante (1);	100.000,00					I	100.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
								Projeto e implantação do SES - Rede coletora de esgoto sanitário e ETE para bairros Vila de Palmas, Imepal e Gaivotas 1 e 2;	20.827.603,11			I	20.827.603,11	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
								Projeto e implantação do SES referente aos bairros Fazenda da Armação e Armação da Piedade;	18.589.516,20			I	18.589.516,20	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
				Projeto de SES referente aos bairros Calheiros, Gancho do Meio e Gancho de Fora e Canto dos Ganchos;	500.000,00			Implantação de SES referente aos bairros Calheiros, Gancho do Meio e Gancho de Fora com ETE Capacidade de 10 L/s;	20.915.423,40			I	21.415.423,40	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
										Projeto e implantação de SES referente ao Bairro Jordão	2.944.079,41	II	2.944.079,41	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
										Projeto e implantação de SES referente ao Bairro Areias do Meio	7.975.236,12	II	7.975.236,12	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
										Projeto e implantação de SES referente ao Bairro Areias de Baixo	4.602.655,65	II	4.602.655,65	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
										Projeto e implantação de SES referente ao Bairro Caeiras	1.957.034,69	II	1.957.034,69	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
										Projeto e implantação de SES referente ao Bairro Costeira	3.325.679,86	II	3.325.679,86	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
										Implantar sistema de esgotamento sanitário (SES) em todo o município.	1.000.000,00	III	1.000.000,00	SAMAE	CEF/OGU/AFD/JICA
			Adequação legal do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	Revisão do processo de Licenciamento Ambiental do SES Palmas do Arvoredo;	20.000,00							I	20.000,00	SAMAE	Recursos próprios do SAMAE
				Revisão do processo de Licenciamento Ambiental do SES Bosque das Colinas;	20.000,00							I	20.000,00	SAMAE	Recursos próprios do SAMAE
				Revisão do processo de Licenciamento Ambiental do SES Vila Verde;	20.000,00							I	20.000,00	SAMAE	Recursos próprios do SAMAE
						Obtenção de outorga de lançamento de esgoto tratado em corpo hídrico de SES Palmas do Arvoredo, Bosque das Colinas e Vila Verde junto à Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS)	12.000,00				II	12.000,00	SAMAE	Recursos próprios do SAMAE
			Gestão e Qualidade do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)							Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental (2)	100.000,00	III	100.000,00	SAMAE	Recursos próprios do SAMAE
		II	Monitoramento de lançamento de esgoto sanitário do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)					Monitoramento de lançamento de esgoto sanitário do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) (3)	50.000,00	Monitoramento de lançamento de esgoto sanitário do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) (3)	50.000,00	II	100.000,00	SAMAE	Recursos próprios do SAMAE

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL	CUSTO	CURTO	CUSTO	MÉDIO	CUSTO	LONGO	CUSTO				
	Programa de orientação da população em relação à implantação do SES.	I	Implantação de campanhas de orientação quanto a implantação do SES					Campanha de orientação para interligação correta da rede coletora de esgotos e cobrança de tarifas do SES	30.000,00	Campanha de orientação para interligação correta da rede coletora de esgotos e cobrança de tarifas do SES	30.000,00	I	60.000,00	SAMAE	Recursos próprios do SAMAE
								Campanha de orientação quanto aos transtornos causados pelas obras de implantação de redes coletoras e ligações domiciliares do SES	30.000,00	Campanha de orientação quanto aos transtornos causados pelas obras de implantação de redes coletoras e ligações domiciliares do SES	30.000,00	I	60.000,00	SAMAE	Recursos próprios do SAMAE
	Programa de monitoramento de sistemas individuais de tratamento de esgoto em área sem Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	I	Implantação de fiscalização contínua de domicílios	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área urbana (4)	Horas Técnicas	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área urbana (4)	Horas Técnicas	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área urbana (4)	Horas Técnicas	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área urbana (4)	Horas Técnicas	I	-	Vigilância Sanitária Municipal	Vigilância Sanitária Municipal
			Implantação de fiscalização contínua de domicílios	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área rural (5)	Horas Técnicas	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área rural (5)	Horas Técnicas	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área rural (5)	Horas Técnicas	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área rural (5)	Horas Técnicas	I	-	Vigilância Sanitária Municipal	Vigilância Sanitária Municipal
		I	Implantação de campanha contínua para limpeza de instalações e disposição final de resíduos da fossa séptica	Campanha contínua de orientação para disposição final de resíduos (6)	15.000,00	Campanha contínua de orientação para disposição final de resíduos (6)	15.000,00	Campanha contínua de orientação para disposição final de resíduos (6)	15.000,00	Campanha contínua de orientação para disposição final de resíduos (6)	15.000,00	I	60.000,00	Vigilância Sanitária Municipal	Vigilância Sanitária Municipal
				Campanha contínua de orientação para manutenção e limpeza (7)	15.000,00	Campanha contínua de orientação para manutenção e limpeza (7)	15.000,00	Campanha contínua de orientação para manutenção e limpeza (7)	15.000,00	Campanha contínua de orientação para manutenção e limpeza (7)	15.000,00	I	60.000,00	Vigilância Sanitária Municipal	Vigilância Sanitária Municipal
			Implantação de campanha contínua para orientação de implantação de tratamentos individuais em áreas rurais	Campanha contínua para orientação de implantação de tratamentos individuais em áreas rurais (8)	-	Campanha contínua para orientação de implantação de tratamentos individuais em áreas rurais (8)	-	Campanha contínua para orientação de implantação de tratamentos individuais em áreas rurais (8)	-	Campanha contínua para orientação de implantação de tratamento individuais em áreas rurais (8)	-	I	-	Vigilância Sanitária Municipal	Vigilância Sanitária Municipal
			Implantação de serviço contínuo de regularização de empresas de limpa fossa	Serviço contínuo de regularização de empresas de limpa fossa (9)	Horas Técnicas	Serviço contínuo de regularização de empresas de limpa fossa (9)	Horas Técnicas	Serviço contínuo de regularização de empresas de limpa fossa (9)	Horas Técnicas	Serviço contínuo de regularização de empresas de limpa fossa (9)	Horas Técnicas	I	-	Vigilância Sanitária Municipal	Vigilância Sanitária Municipal
	Total				590.000,00		142.000,00		60.472.542,71		22.044.685,72		83.249.228,43		

Obs.:

Resumo de Projeto ou Ação		Projeto ou Ação detalhado
(1)	Estudo de viabilidade de ampliação da ETE Palmas do Arvoredo para atendimento de população flutuante	Estudo de viabilidade de ampliação (upgrade) da ETE Palmas do Arvoredo (cap. atual 10 l/s) para atendimento de população flutuante (cap. de 20 a 30 L/s);
(2)	Implantar procedimentos de Qualidade e Gestão Ambiental em Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES)	Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental em sistemas de esgotamento sanitário (SES) conforme certificações ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.
(3)	Monitoramento de lançamento de esgoto sanitário do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	Monitoramento de lançamento de esgoto sanitário do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) conforme Art. 21 da Resolução CONAMA 430/2011 e Lei Estadual nº 14.675/2009.
(4)	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas de tratamento individuais em área urbana	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas de tratamento individuais em área urbana sem sistema de esgotamento sanitário (SES). Local com rede pluvial: fossa séptica + filtro anaeróbio, conforme ABNT NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97; Local sem rede pluvial: fossa séptica + filtro anaeróbio + sumidouro, conforme ABNT NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97.
(5)	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas de tratamento individuais em área rural	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas de tratamento individuais em área rural sem sistema de esgotamento sanitário (SES). Local sem rede pluvial: fossa séptica + filtro anaeróbio + sumidouro, conforme ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97.
(6)	Campanha contínua de orientação para disposição final de resíduos	Campanha contínua para orientar a população quanto à remoção com segurança sanitária e correta disposição final dos resíduos de fossas sépticas e filtros anaeróbios, conforme legislação e específica.
(7)	Campanha contínua de orientação para manutenção e limpeza	Campanha contínua para orientar a população para correta manutenção e limpeza de caixas de gordura, tanques sépticos e filtros anaeróbios, tendo em vista atendimento das Normas ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97.

(8)	Campanha contínua para orientação de implantação de tratamentos individuais em áreas rurais	Orientar a implantação de sistemas de tratamento individuais (tipo fossa séptica e filtro anaeróbio) em áreas rurais conforme ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97 onde não há sistema de esgotamento sanitário (SES).
(9)	Serviço contínuo de regularização de empresas de limpa fossa	Serviço contínuo de cadastro, regularização, licenciamento ambiental e fiscalização de empresas de limpa fossa que atuam no município.

11.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

O sistema de manejo de resíduos sólidos, quando gerenciado inadequadamente, favorece a proliferação de problemas na ordem sanitária, que tendem a refletir na qualidade de vida da população. A solução destes problemas constitui-se em medidas e ações desempenhadas para prover a gestão dos resíduos sólidos.

Desta forma, o alcance dos objetivos e metas propostos no PMSB foi englobado dentro de programas que devem ser implantados durante o período de vinte anos. Sete Programas foram estabelecidos, sendo eles:

- Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU);
- Coleta Seletiva;
- Educação Ambiental;
- Gestão de Resíduos em Prédios Públicos;
- Fiscalização e Capacitação;
- Limpeza Urbana e;
- Estruturação de Secretaria de Gestão de Resíduos Sólidos do Município.

Esses programas foram divididos em projetos e ações, apresentados na Tabela 57 e detalhados abaixo.

11.4.1 Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Este programa tem como finalidade o gerenciamento correto dos resíduos sólidos urbanos gerados no Município, englobando desde o acondicionamento a destinação final dos mesmos.

Partindo do princípio da qualidade dos serviços, e conhecido que o bom gerenciamento inicia na fase de acondicionamento adequado dos resíduos, projetou-se a implantação de novas lixeiras públicas para o município (conjunto de duas lixeiras de 50L com suporte de fixação, sendo uma para rejeito e uma para resíduos recicláveis) com o objetivo de armazenar corretamente os resíduos, melhorar a estética e erradicar os vetores que proliferam doenças.

Para o cálculo do número de lixeiras, utilizou-se como base referências de implantações de lixeiras públicas localizadas a cada 100 metros, utilizando para isso, a projeção populacional para os próximos vinte anos e o número de residências do município de Governador Celso Ramos.

Em caráter emergencial (3 anos) projetou-se a implantação de 160 conjuntos de lixeiras; em período curto (5 anos) 200 conjuntos; em período médio (4 anos) 80 conjuntos e, em período longo (8 anos), 160 conjuntos. As lixeiras devem ser utilizadas para expandir a quantidade e/ou fazer a troca das danificadas. Deve-se, ainda, priorizar a implantação dessas lixeiras em locais com grande fluxo de pedestres, como em praças públicas, igrejas, escolas, avenidas, órgãos públicos, dentre outros.

Nas localidades rurais e em locais onde a infraestrutura do município não permite a coleta dos resíduos sólidos urbanos, projetou-se a implantação de 300 lixeiras de madeira de 400L, modelo utilizado atualmente pelo município (Figura 80). Em caráter emergencial (3 anos) projetou-se a implantação de 150 lixeiras; em período curto (5 anos) 75 lixeiras; em período médio (4 anos) 35 lixeiras e, em período longo (8 anos), 40 conjuntos.

A colocação de lixeiras comunitárias evita o destino inadequado dos resíduos e facilita a coleta dos mesmos pela coleta pública.

Figura 80 – Lixeira comunitária utilizada atualmente pelo município na área rural e em locais onde a infraestrutura do município não permite a coleta pública.



Fonte: Prefeitura Municipal Governador Celso Ramos, 2015.

O município de Governador Celso Ramos ocupa uma bela península com recortes que formam uma costa com mais de 40 praias, algumas com boa infraestrutura e outras, completamente desertas (PMGCR, 2015). Analisando as praias do município, considerou-se a implantação de lixeiras públicas naquelas frequentadas por moradores, pescadores, banhistas, praticantes de esportes e/ou que possuem comércio local, totalizando 10 km de extensão de orla.

Para o cálculo do número de lixeiras nas praias, projetou-se a implantação de lixeiras localizadas a cada 50 metros, sendo uma para rejeito e uma para resíduos recicláveis. Projetou-se, assim, a implantação de 400 lixeiras de plástico de 50L, modelo utilizado atualmente pelo município (Figura 81).

Para que as praias mantenham-se sempre limpas, faz-se necessário a boa gestão da coleta dos resíduos, tendo em vista, a alta geração na alta temporada.

Figura 81 – Lixeira utilizada atualmente pelo Município nas praias.



Fonte: Prefeitura Municipal Governador Celso Ramos, 2015.

Para a segregação dos resíduos na origem, sugeriu-se que o Município crie leis específicas que estabeleçam a padronização das lixeiras nas residências. Entretanto, para que o cumprimento da exigência seja efetivamente atendido, é fundamental a fiscalização das residências e obras.

Na coleta, o serviço deve ser de qualidade e atender toda a população. Os equipamentos de segurança e os caminhões devem estar de acordo com legislação específica, citada detalhadamente no diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (PRODUTO C).

A fim de facilitar a todos os cidadãos a destinação correta para os resíduos não coletados pela coleta pública, sugeriu-se que o Munícipio realize um estudo para verificar a disponibilidade de uma área que não esteja localizada em Área de Proteção Ambiental (APA) e/ou Área de Preservação Permanente (APP), para a implantação de dois Pontos de Entrega Voluntária (PEV), uma Área de Transbordo e Triagem (ATT) e uma Área de Manejo de RCC. Salienta-se que estas áreas devem ficar estrategicamente em locais que facilitem o descarte dos resíduos pela população. Deve-se considerar a possibilidade de Consórcio Intermunicipal

para a utilização em comum da ATT e da Área de Manejo de RCC e, assim, a divisão dos custos.

O diagnóstico realizado em Governador Celso Ramos apontou que 25% do montante de resíduos gerados no Município é composto de matéria orgânica. Legalmente, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os municípios não podem mais enviar para aterro sanitário materiais passíveis de reciclagem e/ou reutilização. Para tanto, se estabeleceu a implantação de uma Unidade de Compostagem para receber o material orgânico e podas e gerar composto orgânico. Orçou-se, além da unidade de compostagem, uma pá carregadeira, uma peneira rotativa, kit de ferramentas, um triturador de galhos e o licenciamento ambiental do local. Deve-se considerar a possibilidade de Consórcio Intermunicipal para a utilização em comum da Unidade de Compostagem e divisão dos investimentos.

Atualmente o município de Governador Celso Ramos é o responsável pela coleta e transporte dos seus RSU, sob responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos. Para a realização dos serviços o Município possui atualmente onze funcionários. Projetou-se um kit de Equipamento de Proteção Individual (EPI) inicial para cada funcionário no primeiro ano, incluindo dois sapatos antiderrapantes, seis pares de luva anti-corte, três uniformes (camisa de manga comprida e calça de brim com faixa reflexiva e jaleco), dois bonés, um óculos de proteção UV, seis máscaras contra odor e dois protetores solares. Para os anos seguintes, a cada seis meses, projetou-se um kit renovação que inclui seis luvas anti-corte, um óculos de proteção UV, seis máscaras contra odor e um protetor solar. As quantidades de kit inicial e de renovação podem ser alteradas, devido à alta rotatividade da função.

Outro projeto refere-se à Sustentabilidade Financeira da Gestão dos Resíduos, no qual incube a revisão da taxa de coleta de lixo para a garantia e manutenção da qualidade dos serviços públicos, além da desvinculação da taxa da tarifa de água (SAMAE), a fim de englobar todas as residências.

Quanto aos resíduos de construção civil, se faz necessário a elaboração do Plano de Gerenciamento dos RCC, que embasará o sistema de gestão de áreas com disposição irregular de RCC no Município. Estabeleceu-se assim que essas

áreas e todas as outras que estiverem irregulares sejam cadastradas e subsequentemente limpas. Para auxiliar os geradores particulares, sugeriu-se que a prefeitura realize a identificação e o cadastro de empresas para atuar na coleta de RCC.

Passivo ambiental é a área que ao longo de anos foi utilizada para disposição incorreta de resíduos sólidos e sofreu alterações negativas, prejudicando significativamente os componentes ambientais. No Município foi identificada uma antiga área utilizada para disposição dos resíduos sólidos urbanos, localizada na Rodovia Wollinger, Km 10,5, Canto dos Ganchos. Recomenda-se que o Município elabore e execute o Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), bem como realize os monitoramentos necessários para a adequada recuperação do local.

No tocante aos Resíduos do Serviço de Saúde (RSS) tem-se em estância emergencial a elaboração do Plano de Gerenciamento dos RSS, que trata dos subsídios para a gestão destes resíduos. Além disso, recomenda-se a substituição, padronização e identificação dos coletores de RSS nas unidades de saúde do Município. Considerando que o Município possui nove unidades de saúde, um pronto atendimento e um centro de fisioterapia, projetou-se a colocação de 32 novos coletores devidamente identificados por unidade de saúde ao longo dos vinte anos. No entanto, enfatiza-se que os coletores temporários devem ser colocados conforme a necessidade de cada unidade de saúde.

Estabeleceu-se ainda a construção de quatro abrigos externos nas unidades de saúde que não o possuem, além da adequação dos existentes conforme a NBR 12.809/1993. Sugere-se ainda que a prefeitura realize a identificação e o cadastro dos estabelecimentos privados geradores de resíduos de saúde, registrando dados de quantidade, tratamento e destino final dos mesmos, a fim de conhecer os geradores de resíduos perigosos de seu município.

Com relação à gestão dos resíduos sujeitos à logística reversa, recomenda-se que o Município incentive os comerciantes e distribuidores a instalarem locais de recebimento desses resíduos, bem como estabeleça a obrigatoriedade aos agricultores quanto à apresentação anual do comprovante de devolução de embalagens de agrotóxicos utilizadas dentro do Município.

11.4.2 Programa de Coleta Seletiva

Este programa é constituído por três projetos: implantação da coleta seletiva, execução da coleta seletiva e inclusão de catadores.

Projetou-se a elaboração de um Plano que vise estabelecer as diretrizes a serem seguidas no gerenciamento da coleta seletiva e o processo de implantação da mesma, de forma gradual, conforme projeções apresentadas neste Plano. Projetou-se a compra de um caminhão com carroceria compartimentada para a coleta dos resíduos recicláveis, pois a compartimentação da carroceria possibilita o transporte dos materiais recicláveis sem misturá-los, facilitando a triagem final e diminuindo a quantidade de rejeitos e perdas.

Após coletados, os materiais recicláveis deverão ser enviados para uma Central de Triagem. Assim, sugere-se que o município realize um estudo para verificar a disponibilidade de uma área que não esteja localizada em Área de Proteção Ambiental (APA) e/ou Área de Preservação Permanente (APP) para a implantação e licenciamento da Central de Triagem. Deve-se considerar a possibilidade de Consórcio Intermunicipal para a utilização em comum da Central de Triagem.

Sabe-se que a eficiência da coleta seletiva está diretamente ligada à qualidade dos materiais recebidos. Assim, sugere-se que a cada revisão do PMSB (quatro anos) seja realizada uma campanha trimestral para realização da composição gravimétrica dos resíduos gerados pelos munícipes (período de um ano para abranger as quatro estações), proporcionando a atualização dos percentuais dos materiais gerados.

Ademais, a PMGCR deve realizar estudo de rota e frequência da coleta seletiva, e realizar o cadastro dos catadores de materiais recicláveis do Município, além de estruturar os mesmos em forma de associações ou cooperativas, incentivando e apoiando tecnicamente.

11.4.3 Programa de Educação Ambiental

Sabe-se que a eficiência dos programas de coleta pública (convencional e seletiva) é resultado de uma conscientização estruturada e bem efetuada com a população – público alvo do programa. Para isso, o projeto de implantação de

campanhas informativas visa à divulgação dos procedimentos, locais e frequência da coleta pública e ainda o incentivo a realização da compostagem domiciliar.

Para a divulgação da campanha, sugeriu-se a contratação de três estagiários para entrega de panfletos com abordagem porta a porta, com o objetivo de sensibilizar a população do município quanto à importância de realizar a separação dos resíduos recicláveis. Em período emergencial, projetou-se a realização de duas campanhas anuais, e no restante dos períodos, uma campanha. Recomendou-se também quatro divulgações mensais em rádio e uma divulgação mensal em jornal local para os vinte anos projetados. Caso a população não esteja sendo efetiva quanto à participação, se faz necessário maiores divulgações e sensibilização.

Recomenda-se que o Município realize uma campanha anual de conscientização sobre o correto descarte de RCC, com entrega de panfletos e abordagem porta a porta para os próximos vinte anos. Faz-se necessário também uma divulgação mensal em rádio e uma em jornal local para os vinte anos projetados.

Sugere-se que a Prefeitura Municipal realize educação ambiental nas escolas e comunidades, apresentando programas com ações voltadas para a sustentabilidade ambiental, social, ética, cultural, econômica, espacial e politica, buscando sensibilizar os envolvidos para a proteção, preservação e conservação ambiental. Ressalta-se que essas ações devem ser contínuas e devem englobar toda a população envolvida.

11.4.4 Programa Gestão de Resíduos em prédios públicos

Todo o óleo utilizado na frota de veículos da Prefeitura de Governador Celso Ramos, quando descartado, deve ser armazenado adequadamente e destinado para locais legalmente licenciados para o recebimento. Atualmente, a PMGCR realiza o descarte do óleo por empresas terceirizadas, através de licitações. Recomenda-se, assim, que a prefeitura mantenha a coleta e a destinação adequada do óleo lubrificante gerado pelos veículos para os próximos vinte anos.

11.4.5 Programa de Fiscalização e Capacitação

Este programa foi subdividido em dois projetos: fiscalização da gestão dos resíduos e treinamentos para gestão de resíduos.

Recomenda-se que o Município fiscalize as áreas de disposição irregular de resíduos sólidos, coibindo e punindo os infratores. Estabeleceu-se, ainda, que a prefeitura realize a fiscalização dos contratos relacionados à gestão dos resíduos sólidos com empresas terceirizadas, a fim de verificar o cumprimento das cláusulas, bem como, vistorie a atuação das empresas prestadoras de serviço de coleta de RCC e dos locais utilizados para destinação final dos resíduos.

Além disso, após a aprovação da legislação municipal referente à padronização de lixeiras públicas, será necessário que a prefeitura realize a fiscalização e verifique o cumprimento da Lei Municipal.

O último projeto de fiscalização trata-se da implantação de um sistema que realize a cobrança dos planos de gerenciamento de resíduos dos geradores, onde todo gerador será obrigado a elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos conforme a Lei 12.305/2010.

Com relação à capacitação dos funcionários da prefeitura, a mesma deve realizar o treinamento dos funcionários da limpeza urbana sobre o correto manuseio dos resíduos provenientes do serviço. Recomenda-se também a capacitação dos funcionários das unidades de saúde sobre o correto gerenciamento dos RSS e a elaboração de procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde.

11.4.6 Programa de Limpeza Urbana

Este programa propõe a elaboração de estudo para verificar a necessidade de ampliação dos serviços de varrição de rua, poda e limpeza das vias públicas nos bairros/localidades e praias, a fim de manter o Município limpo.

11.4.7 Programa de Estruturação de Secretaria de Gestão de Resíduos Sólidos do Município

Para que o sistema de gestão de resíduos sólidos do Município seja bem estruturado e definido, é necessário que a PMGCR determine o setor e a equipe técnica responsável pela gestão dos resíduos sólidos. Se necessário, a mesma deverá ampliar o número de fiscais atuantes no município.

Ademais, sugere-se a divulgação anual no site da prefeitura de um relatório sobre as informações do gerenciamento dos resíduos sólidos do Município.

A Tabela 57 abaixo apresenta os programas, projetos, ações com respectivos custos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 57 - Programas, projetos, ações com respectivos custos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL 3 anos	CUSTO (R$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R$)				
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	I	Ampliação de lixeiras públicas	Ampliar o número de lixeiras públicas	53.919,24	Aumentar o número de lixeiras públicas e/ou substituir lixeiras danificadas	86.632,17	Aumentar o número de lixeiras públicas e/ou substituir lixeiras danificadas	45.573,64	Aumentar o número de lixeiras públicas e/ou substituir lixeiras danificadas	132.566,09	I	318.691,15	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Parceria Pública Privada (PPP), Recursos Próprios do Município
			Implantação de lixeiras comunitárias na área rural e em locais onde o caminhão coletor não realiza a coleta	Ampliar o número de lixeiras comunitárias na área rural e em locais onde o caminhão coletor não realiza a coleta	63.865,63	Aumentar o número e/ou substituir as lixeiras comunitárias danificadas da área rural e em locais onde o caminhão coletor não realiza a coleta	40.889,95	Aumentar o número e/ou substituir as lixeiras comunitárias danificadas da área rural e em locais onde o caminhão coletor não realiza a coleta	25.250,35	Aumentar o número e/ou substituir as lixeiras comunitárias danificadas da área rural e em locais onde o caminhão coletor não realiza a coleta	41.713,69	I	171.719,61	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Parceria Pública Privada (PPP), Recursos Próprios do Município
			Implantação de lixeiras públicas nas praias	Instalar lixeiras nas praias	60.889,49	Aumentar o número de lixeiras públicas nas praias e/ou substituir lixeiras danificadas	54.145,11	Aumentar o número de lixeiras públicas nas praias e/ou substituir lixeiras danificadas	22.786,82	Aumentar o número de lixeiras públicas nas praias e/ou substituir lixeiras danificadas	45.381,74	I	183.203,16	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Parceria Pública Privada (PPP), Recursos Próprios do Município
			Ampliação da coleta convencional	Ampliar a coleta convencional nas áreas de expansão territorial (1)		Ampliar a coleta convencional nas áreas de expansão territorial (1)		Ampliar a coleta convencional nas áreas de expansão territorial (1)		Ampliar a coleta convencional nas áreas de expansão territorial (1)		I	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos/Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos	Recursos Próprios do Município
			PEV, ATT e manejo de RCC	Realizar estudo para verificar a disponibilidade de área para a instalação do PEV, ATT e Área de Manejo de RCC (2)	Horas Técnicas							II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Implantar 1 PEV Central	97.063,08			Implantar 1 PEV Simplificado	44.024,85			II	141.087,93	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES), Governo Federal

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL 3 anos	CUSTO (R$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R$)				
						Implantar 1 ATT e 1 Área de Manejo de RCC	600.499,60					II	600.499,60	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES), Governo Federal
			Projeto de Lei	Estabelecer por Lei a obrigação da implantação de lixeiras domiciliares e a padronizacao destas (2)	Horas Técnicas							II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos / Câmara de Vereadores	Recursos Próprios do Município
			Estudo de Composição Gravimétrica a cada revisão de Plano (4 anos)	Realizar composiçao gravimétrica dos RSU (3)	1.600,00							II	1.600,00	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
			Unidade de Compostagem			Implantar e Licenciar Unidade de Compostagem	431.319,44					I	431.319,44	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES), Governo Federal
				Realizar estudo para verificar a possibilidade de reaproveitamento da casca de camarão (2)	Horas Técnicas							II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
			Equipamentos de Proteção	Fornecer EPI aos funcionários da coleta pública e renovar o kit a cada seis meses ou conforme necessidade	16.638,07	Manter o fornecimento e renovação de EPI aos funcionários da coleta pública	25.908,64	Manter o fornecimento e renovação de EPI aos funcionários da coleta pública	29.530,53	Manter o fornecimento e renovação de EPI aos funcionários da coleta pública	92.506,99	I	164.584,23	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos / Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos	Recursos Próprios do Município
				Vistoriar o uso correto do EPI (2)	HorasTécnicas	Manter vistoria do uso correto do EPI (2)	Horas Técnicas	Manter vistoria do uso correto do EPI (2)	Horas Técnicas	Manter vistoria do uso correto do EPI (2)	Horas Técnicas	I	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos / Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos	Recursos Próprios do Município

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL 3 anos	CUSTO (R$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R$)				
				Adequar caminhão coletor dos RSU conforme NBR 12.810/1993 (4)								I	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos / Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos	Recursos Próprios do Município
			Sustentabilidade financeira da gestão de resíduos	Realizar revisão da Taxa de Coleta de Lixo (2)	Horas Técnicas							II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos/Secretaria de Finanças/Secretaria de Administração	Recursos Próprios do Município
				Estudar formas de cobrança da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos desvinculada a tarifa de água (SAMAE) (2)	Horas Técnicas							II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos/Secretaria de Finanças/Secretaria de Administração	Recursos Próprios do Município
			Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (RCC)	Elaborar Plano de Gerenciamento de RCC	40.000,00	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	I	40.000,00	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Realizar cadastro das áreas de depósito irregular de resíduos (2)	Horas Técnicas	Manter cadastro atualizado (2)	Horas Técnicas	Manter cadastro atualizado (2)	Horas Técnicas	Manter cadastro atualizado (2)	Horas Técnicas	II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Realizar limpeza das áreas de descarte irregular e eliminar estes pontos (2)	Horas Técnicas	Realizar limpeza das áreas de descarte irregular e eliminar estes pontos (2)	Horas Técnicas	Realizar limpeza das áreas de descarte irregular e eliminar estes pontos (2)	Horas Técnicas	Realizar limpeza das áreas de descarte irregular e eliminar estes pontos (2)	Horas Técnicas	I	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Realizar a identificação e o cadastro de empresas para atuar na coleta de RCC de geradores particulares do município (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado o cadastro de empresas para atuar na coleta de RCC de geradores (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado o cadastro de empresas para atuar na coleta de RCC de geradores (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado o cadastro de empresas para atuar na coleta de RCC de geradores (2)	Horas Técnicas	III	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
			Passivo Ambiental	Elaborar Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para o passivo ambiental gerado pela	270.000,00							I	270.000,00	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL 3 anos	CUSTO (R$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R$)				
				disposição irregular de resíduos (antigo lixão)											
				Execução e monitoramento do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) (5)								I	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
			Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)	Elaborar Plano de Gerenciamento de RSS	25.000,00	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	I	25.000,00	Secretaria de Saúde e Saneamento/ Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Construir abrigos externos para armazenamento temporário de RSS nas Unidades de Saúde, conforme NBR 12.809/1993	21.805,06	Realizar manutenção periódica dos abrigos para atendimento da NBR 12.809/1993 (4)		Realizar manutenção periódica dos abrigos para atendimento da NBR 12.809/1993 (4)		Realizar manutenção periódica dos abrigos para atendimento da NBR 12.809/1993 (4)		I	21.805,06	Secretaria de Saúde e Saneamento	Recursos Próprios do Município
				Adequar os abrigos externos existentes para armazenamento temporário de RSS nas unidades de saúde, conforme NBR 12.809/1993 (5)		Realizar manutenção periódica dos abrigos para atendimento da NBR 12.809/1993 (4)		Realizar manutenção periódica dos abrigos para atendimento da NBR 12.809/1993 (4)		Realizar manutenção periódica dos abrigos para atendimento da NBR 12.809/1993 (4)		I	-	Secretaria de Saúde e Saneamento	Recursos Próprios do Município
				Substituir, padronizar e identificar adequadamente os coletores de RSS, conforme normas técnicas e legislação específica	16.442,88	Ampliar a quantidade conforme a necessidade e substituir as lixeiras danificadas	13.711,97	Ampliar a quantidade conforme a necessidade e substituir as lixeiras danificadas	9.230,19	Ampliar a quantidade conforme a necessidade e substituir as lixeiras danificadas	26.849,07	I	66.234,10	Secretaria de Saúde e Saneamento	Recursos Próprios do Município

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL 3 anos	CUSTO (R$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R$)				
				Identificar e cadastrar os estabelecimentos privados, geradores de resíduos de saúde, registrando dados de quantidade, tratamento e destino final dos mesmos (2)	Horas Tecnicas	Manter atualizado o cadastro dos estabelecimentos privados(2)	Horas técnicas	Manter atualizado o cadastro dos estabelecimentos privados(2)	Horas técnicas	Manter atualizado o cadastro dos estabelecimentos privados(2)	Horas técnicas	II	-	Secretaria de Saúde e Saneamento / Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
			Gestão dos resíduos sujeitos à logística reversa	Incentivar os comerciantes e distribuidores a instalarem locais de recebimento de resíduos passíveis de logística reversa (2)	Horas Técnicas	Manter o incentivo aos comerciantes e distribuidores (2)	Horas Técnicas	Manter o incentivo aos comerciantes e distribuidores (2)	Horas Técnicas	Manter o incentivo aos comerciantes e distribuidores (2)	Horas Técnicas	III	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Estabelecer a obrigatoriedade de apresentação anual de comprovante de devolução de embalagens de agrotóxicos utilizadas dentro do municipio (2)	Horas Técnicas	Manter a obrigatorieda de apresentação anual de comprovante de devolução de embalagens de agrotóxicos utilizadas dentro do municipio (2)	Horas Técnicas	Manter a obrigatorieda de apresentação anual de comprovante de devolução de embalagens de agrotóxicos utilizadas dentro do municipio (2)	Horas Técnicas	Manter a obrigatorieda de apresentação anual de comprovante de devolução de embalagens de agrotóxicos utilizadas dentro do municipio (2)	Horas Técnicas	II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
	Coleta Seletiva	I	Implantação da Coleta Seletiva	Elaborar Plano de Gerenciamento de Coleta Seletiva	55.000,00	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	I	55.000,00	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Implantar Coleta Seletiva	43% 964.411,24	Ampliar coleta seletiva	58% 4.104.720 ,08	Ampliar coleta seletiva	70% 5.596.188 ,86	Ampliar coleta seletiva	100% 25.409.241 ,86	I	36.074.562 ,05	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL 3 anos	CUSTO (R$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R$)				
				Aquisição de um caminhão com carroceria compartimentada para a coleta seletiva	161.800,00							I	161.800,00	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES), Governo Federal
				Realizar estudo para verificar a disponibilidade de área para a implantação da Central de Triagem (2)	Horas Técnicas							I	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Implantar e licenciar Central de Triagem	562.520,82							I	562.520,82	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES), Governo Federal
				Elaborar e aprovar instrumentos legais para a formalização do programa de coleta seletiva e reciclagem (2)	Horas Técnicas							II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
			Projeto de Execução da Coleta Seletiva	Realizar estudo de rotas e frequência da coleta seletiva (2)	Horas Técnicas							I	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Realizar composiçao gravimétrica dos resíduos recicláveis (3)	1.600,00	Realizar composiçao gravimétrica dos RSU		Realizar composiçao gravimétrica dos RSU		Realizar composiçao gravimétrica dos RSU		II	1.600,00	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
			Projeto inclusão de catadores	Realizar cadastro dos catadores de materiais recicláveis do município (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado o cadastro dos catadores de materiais reciclaveis (2)	Horas Tecnicas	Manter atualizado o cadastro dos catadores de materiais reciclaveis (2)	Horas Tecnicas	Manter atualizado o cadastro dos catadores de materiais reciclaveis (2)	Horas Tecnicas	II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Estruturar potenciais grupos de catadores em forma de	Horas Técnicas							III	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL 3 anos	CUSTO (R$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R$)				
				associações ou cooperativas (2)											
	Educação Ambiental	I	Implantação de campanhas informativas	Implantar campanha para divulgação dos procedimentos, locais e frequência das coletas convencional e seletiva	105.482,99	Manter campanha para divulgação dos procedimentos, locais e frequência das coletas convencional e seletiva	217.917,52	Manter campanha para divulgação dos procedimentos, locais e frequência das coletas convencional e seletiva	229.554,20	Manter campanha para divulgação dos procedimentos, locais e frequência das coletas convencional e seletiva	668.875,06	I	1.221.829,77	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Implantar campanha de conscientização sobre o correto descarte de RCC	98.533,15	Manter campanha de conscientização sobre o correto descarte de RCC	210.557,33	Manter campanha de conscientização sobre o correto descarte de RCC	221.810,41	Manter campanha de conscientização sobre o correto descarte de RCC	646.349,67	I	1.177.250,56	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Implantar campanha para incentivar a compostagem domiciliar (6)		Manter campanha de incentivo a compostagem domiciliar (6)		Manter campanha de incentivo a compostagem domiciliar (6)		Manter campanha de incentivo a compostagem domiciliar (6)		I	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
			Educação Ambiental	Realizar educação ambiental nas escolas e comunidades	21.941,04	Realizar educacao ambiental nas escolas e comunidades	46.825,81	Realizar educacao ambiental nas escolas e comunidades	49.266,28	Realizar educacao ambiental nas escolas e comunidades	143.307,37	I	261.340,50	Secretaria de Educação e Cultura/ Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos /Secretaria de Maricultura, Pesca e Agricultura/Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente/Secretaria de Saúde e Saneamento	Recursos Próprios do Município
	Gestão de Resíduos em prédios públicos	II	Coleta de Óleo utilizado na frota de veículos da Prefeitura	Manter a coleta e destinação adequada do óleo lubrificante gerado na manutenção dos veículos da frota municipal		Manter a coleta e destinação adequada do óleo lubrificante gerado na manutenção dos veículos da frota municipal		Manter a coleta e destinação adequada do óleo lubrificante gerado na manutenção dos veículos da frota municipal		Manter a coleta e destinação adequada do óleo lubrificante gerado na manutenção dos veículos da frota municipal		II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Parceria Pública Privada (PPP), Recursos Próprios do Município

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL 3 anos	CUSTO (R$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R$)				
				Fiscalizar as áreas para coibir a disposição irregular de resíduos sólidos em terrenos baldios, margens de estrada e em áreas de preservação (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização das áreas para coibir a disposição irregular de resíduos sólidos em terrenos baldios, margens de estrada e em áreas de preservação (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização das áreas para coibir a disposição irregular de resíduos sólidos em terrenos baldios, margens de estrada e em áreas de preservação (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização das áreas para coibir a disposição irregular de resíduos sólidos em terrenos baldios, margens de estrada e em áreas de preservação (2)	Horas Técnicas	I	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Fiscalizar os contratos relacionados a gestão dos resíduos sólidos, a fim de verificar o cumprimento das cláusulas (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização dos contratos relacionados a gestão dos resíduos sólidos (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização dos contratos relacionados a gestão dos resíduos sólidos (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização dos contratos relacionados a gestão dos resíduos sólidos (2)	Horas técnicas	I	-	Secretaria de Finanças/Secretaria de Administração/ Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Realizar fiscalização para verificar a implantação das lixeiras domiciliares de acordo com legislação municipal (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização da implantação das lixeiras domiciliares de acordo com legislação municipal (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização da implantação das lixeiras domiciliares de acordo com legislação municipal (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização da implantação das lixeiras domiciliares de acordo com legislação municipal (2)	Horas técnicas	II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Vistoriar a atuação das empresas prestadoras de serviço de coleta de RCC e dos locais utilizados para destinação final dos resíduos (2)	Horas Técnicas	Manter as vistorias das empresas (2)	Horas Técnicas	Manter as vistorias das empresas (2)	Horas Técnicas	Manter as vistorias das empresas (2)	Horas Técnicas	II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
				Implantar sistema de fiscalização e cobrança dos planos de gerenciamento de resíduos dos geradores, conforme art. 20 da Lei 12.305/2010	Horas Técnicas	Manter sistema de fiscalização e cobrança dos planos de gerenciamento de resíduos dos geradores,	Horas técnicas	Manter sistema de fiscalização e cobrança dos planos de gerenciamento de resíduos dos geradores,	Horas técnicas	Manter sistema de fiscalização e cobrança dos planos de gerenciamento de resíduos dos geradores,	Horas Técnicas	I	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL 3 anos	CUSTO (R$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R$)				
				(2)		conforme art. 20 da Lei 12.305/2010 (2)		conforme art. 20 da Lei 12.305/2010 (2)		conforme art. 20 da Lei 12.305/2010 (2)					
			Treinamentos para gestão de resíduos	Realizar treinamento e capacitação dos funcionários das Unidades de Saúde sobre o correto gerenciamento dos RSS (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado os procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado os procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado os procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde (2)	Horas Técnicas	I	-	Secretaria de Saúde e Saneamento	Recursos Próprios do Município
				Elaborar procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado os procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado os procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado os procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde (2)	Horas Técnicas	I	-	Secretaria de Saúde e Saneamento	Recursos Próprios do Município
	Limpeza Urbana	I	Estruturação da limpeza urbana	Definir os tipos de serviços realizados por bairro/localidades/praias e elaborar um cronograma de execução das atividades (2)	Horas Técnicas							II	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos / Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos	Recursos Próprios do Município
	Estruturação de secretaria de gestão de resíduos sólidos do município	I	Estruturação da gestão dos resíduos sólidos no município	Determinar setor e equipe técnica responsável pela gestão dos resíduos sólidos (2)	Horas técnicas								I	PMGCR	Recursos Próprios do Município
				Ampliar o quadro de funcionários da PMGCR para suprir as ações de fiscalização (7)								I	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Recursos Próprios do Município
	Informação a população	II	Informação pública	Divulgar anualmente no site da prefeitura municipal um relatório sobre as informações do gerenciamento dos resíduos sólidos (2)	Horas técnicas	Manter a divulgação anual no site da PMA sobre as informações do gerenciamento dos	Horas técnicas	Manter a divulgação anual no site da PMA sobre as informações do gerenciamento dos	Horas técnicas	Manter a divulgação anual no site da PMA sobre as informações do gerenciamento dos	Horas técnicas		I	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos / Setor de Comunicação	Recursos Próprios do Município

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMERGENCIAL 3 anos	CUSTO (R$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R$)				
						resíduos sólidos (2)		resíduos sólidos (2)		resíduos sólidos (2)					
				Criar meios de divulgação do itinerário de coleta convencional e seletiva (2)	Horas técnicas	Manter os meios de divulgação do itinerário de coleta convencional (2)	Horas técnicas	Manter os meios de divulgação do itinerário de coleta convencional (2)	Horas técnicas	Manter os meios de divulgação do itinerário de coleta convencional (2)	Horas técnicas		II	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos/ Setor de Comunicação	Recursos Próprios do Município
VALOR (R$)				2.638.512,69		5.833.127,62		6.273.216,13		27.206.791,54		41.951.647,98			

(1) Não foram considerados custos referentes à ampliação da coleta convencional nas áreas de expansão territorial, pois essa meta tende a ser implantada conforme o crescimento do município ao longo dos anos.
(2) Não foram considerados custos, pois esta atividade deve fazer parte do escopo das Secretarias do município.
(3) Este custo deverá ser desconsiderado, caso a Prefeitura Municipal já possua os equipamentos necessários para a realização da composição gravimétrica.
(4) Os custos para adequação dependerá das mudanças necessárias para adequação.
(5) O custo para finalização do PRAD deverá ser obtido através do estudo, bem como, os monitoramentos necessários.
(6) Os custos com a implantação da compostagem domiciliar estão inclusos na campanha para divulgação dos procedimentos, locais e frequência das coletas convencional e seletiva.
(7) Os custos não foram estimados, pois os valores dependem da demanda do município, bem como, da quantidade e nível de escolaridade dos contratados.

11.5 SOCIOECÔNOMICO, CULTURAL, AMBIENTAL E DE INFRAESTRUTURA

As metas para o município de Governador Celso Ramos têm por objetivo a universalização, a integralidade e a equidade dos serviços de saneamento, contemplando diversas ações sociais, aprimorando a qualidade de vida da população gancheira.

O projeto de controle de vetores e prevenção de doenças patológicas tem como objetivo controlar a população de ratos, moscas e baratas, visando a diminuição de doenças patológicas e proliferações de vetores. Dessa forma, a Prefeitura do município tem como função fiscalizar diretamente a proliferação de vetores em terrenos baldios e demais locais do município. Esta parte do projeto não terá custos, já que esta fiscalização será feita por profissionais da Prefeitura de Governador Celso Ramos, ocorrendo em curto e a longo prazo.

O projeto de controle de animais abandonados tem como objetivo reduzir a longo prazo a população de animais abandonados (cães e gatos), já que podem causar acidentes à população, destruir embalagens e espalhar resíduos sólidos, obstruindo bocas de lobo, poluindo o meio rural e urbano. Outro objetivo é diminuir as zoonoses e doenças patológicas. Dentre as zoonoses de importância para a Saúde Pública e incidentes em áreas urbanas destacam-se a raiva, leptospirose, tuberculose, brucelose, toxoplasmose, entre outros. Dessa forma, é necessário realizar um controle de raiva, controle populacional de cães e gatos; campanha de vacinação anti-rábica de cães e gatos do município.

Ainda no projeto de controle de animais abandonados, sugere-se a realização de parcerias com o Centro de Castração de Biguaçu, além de buscar parcerias com associações de proteção aos animais e ONGs do município a fim de promover cuidados a estes animais, como também castração para redução da população de animais soltos no município.

Realizar campanhas publicitárias, conscientizando a população gancheira sobre os riscos que animais soltos causam à população em geral, como também conscientizar a população da importância de cuidar de seu animal, para não adquirir zoonoses e doenças parasitas causando danos à saúde de seus donos.

O treinamento com os profissionais da saúde tem como objetivo capacitar os agentes comunitários, bem como a criação de um banco de dados de acordo com a classificação internacional das doenças, tendo como principal objetivo cadastrar as famílias, bem como suas patologias, a fim de acompanhar tais doenças, diagnosticando e tratando cada família de acordo com o problema.

Considerando que o Plano deverá ser revisto em prazo não superior a quatro anos, os projetos previstos para implantação dentro deste período devem ser desenvolvidos inicialmente. No processo de revisão do Plano poderá haver mudanças em alguns projetos propostos devido ao desempenho dos serviços implantados e dos resultados alcançados mediante engajamento da população, como por exemplo, programa de coleta seletiva (FUNASA, 2012).

Tabela 58 - Programas, Projetos e Ações com respectivos custos para o Sistema Social.

SETOR	PROGRA-MA	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R$								CUSTO TOTAL DAS AÇÕES	PRIORI-DADE	Responsável pelo Programa	Fontes de Financia-mento
			EMERGENCIAL 3 anos	CUSTO	CURTO De 4 a 8 anos	CUSTO	MÉDIO De 9 a 12 anos	CUSTO	LONGO De 13 a 20 anos	CUSTO				
PRAZO DE EXECUÇÃO			3 ANOS		5 ANOS		4 ANOS		8 ANOS		20 ANOS			
Saúde	Saúde de Governador Celso Ramos	Controle de vetores e prevenção de doenças patológicas	-	-	Controlar a população de ratos, moscas e baratas, fiscalizando diretamente os terrenos baldios do município e demais locais de proliferação	Sem custos (técnicos da PMGCR)	-	-	Controlar a população de ratos, moscas e baratas, fiscalizando diretamente os terrenos baldios do município e demais locais de proliferação	Sem custos (técnicos da PMGCR)	Sem custos (técnicos da PMGCR)	I	Vigilância Epidemiológica	-
			-		Promover campanhas de orientação junto aos cidadãos para a prevenção de doenças transmitidas por vetores, capacitando os servidores públicos para a educação em saúde, com palestras e distribuição de material informativo.	R$ 12.300,00	Promover campanhas de orientação junto aos cidadãos para a prevenção de doenças transmitidas por vetores, capacitando os servidores públicos para a educação em saúde, com palestras e distribuição de material informativo.	R$ 9.840,00	Promover campanhas de orientação junto aos cidadãos para a prevenção de doenças transmitidas por vetores, capacitando os servidores públicos para a educação em saúde, com palestras e distribuição de material informativo.	R$ 19.680,00	R$ 41.820,00	II	Vigilância Epidemiológica	Recursos do Governo federal, estadual e municipal

		Cães e Gatos	Buscar parceria com ONGs e Centro de castração de Biguaçu para promover cuidado com os cães e gatos de rua (castração, adoção, tratamento)	R$ 62.673,75	Buscar parceria com ONGs e Centro de castração de Biguaçu para promover cuidado com os cães e gatos de rua (castração, adoção, tratamento)	R$ 104.456,25	Buscar parceria com ONGs e Centro de castração de Biguaçu para promover cuidado com os cães e gatos de rua (castração, adoção, tratamento)	R$ 83.565,00	Buscar parceria com ONGs e Centro de castração de Biguaçu para promover cuidado com os cães e gatos de rua (castração, adoção, tratamento)	R$ 167.130,00	R$ 417.825,00	I	Parcerias com ONGs e Técnicos da PMGCR	Recursos do Governo federal, estadual e municipal
			Promover campanhas de adoção junto aos cidadãos para diminuir a quantidade de animais soltos nas ruas explicando os fatores que prejudicam a população	Sem custo - parcerias com ONGs e técnicos da Prefeitura	Material informativo para alertar a população sobre a questão do abandono de animais nas ruas, explicando os fatores que prejudicam a população	R$ 12.300,00	Material informativo para alertar a população sobre a questão do abandono de animais nas ruas, explicando os fatores que prejudicam a população	R$ 9.840,00	Material informativo para alertar a população sobre a questão do abandono de animais nas ruas, explicando os fatores que prejudicam a população	R$ 19.680,00	R$ 41.820,00	I	Vigilância Epidemiológica	Recursos do Governo federal, estadual e municipal
		Profissionais da Área da Saúde	Criação de banco de dados das CID (Classificação internacional de doenças) para aprimorar o acompanhamento de famílias.	R$ 4.000,00	Treinamento para agentes, comunitárias e profissionais da saúde do município e profissionais do departamento da Tecnologia da Informação	R$ 36.000,00	Realizar levantamento e acompanhar as informações sobre as famílias e patologias e armazená-las no banco de dados	R$ 33.600,00	Realizar levantamento e acompanhar as informações sobre as famílias e patologias e armazena-las no banco de dados	R$ 76.800,00	R$ 41.820,00	I	Secretaria de Saúde de Governador Celso Ramos	Recursos do Governo federal, estadual e municipal

					Treinamento dos profissionais da área da saúde para utilização de banco de dados	Sem custo (Técnicos da PMGCR)	Realizar levantamento e acompanhar as informações sobre as famílias e patologias existentes, armazenando no banco de dados	Sem custo (Técnicos da PMGCR)				II	Secretaria de Saúde de Governador Celso Ramos	Recursos do Governo federal, estadual e municipal
		População de Governador Celso Ramos	Conscientizar a população do município sobre educação ambiental e sanitarista	R$ 12.300,00	Realização de campanhas, como palestras e distribuição de materiais informativos nas comunidades e escolas sobre educação ambiental e sanitária	R$ 9.840,00	Realização de campanhas, como palestras e distribuição de materiais informativos nas comunidades e escolas sobre educação ambiental e sanitária	R$ 19.680,00	Realização de campanhas, como palestras e distribuição de materiais informativos nas comunidades e escolas sobre educação ambiental e sanitária	R$ 48.000,00	R$ 89.820,00	I	Secretaria de Saúde do município	Recursos do Governo federal, estadual e municipal
			R$ 78.973,75		**R$ 162.596,25**		**R$ 146.685,00**		**R$ 311.610,00**					
TOTAL											**R$ 699.865,00**			

Fonte: Instituto de Pesquisas Socioeconômica Aplicada - IPESE, 2015.

12 IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS METAS DOS SETORES DE SANEAMENTO

A intervenção do Estado na economia ocorre, com o passar dos anos, devido à ineficiência do mercado em se autorregular. As falhas de mercado ocasionadas fazem com que o Estado se organize e comece a planejar a economia, com o intuito principal de alocar eficientemente os recursos. Entretanto, a capacidade de financiamento dos governos em geral fica muito aquém do necessário, diminuindo consideravelmente os investimentos necessários para que uma nação, estado ou até mesmo um município possa se desenvolver (NEVES, 2008).

De acordo com Rocha (2008), toda a decisão de financiamento visa determinar a melhor forma de financiar as operações e os investimentos em ativos de longo prazo além de determinar a estrutura de capital mais adequada, ou seja, qual o percentual de capital próprio e de terceiros e quais os custos do capital.

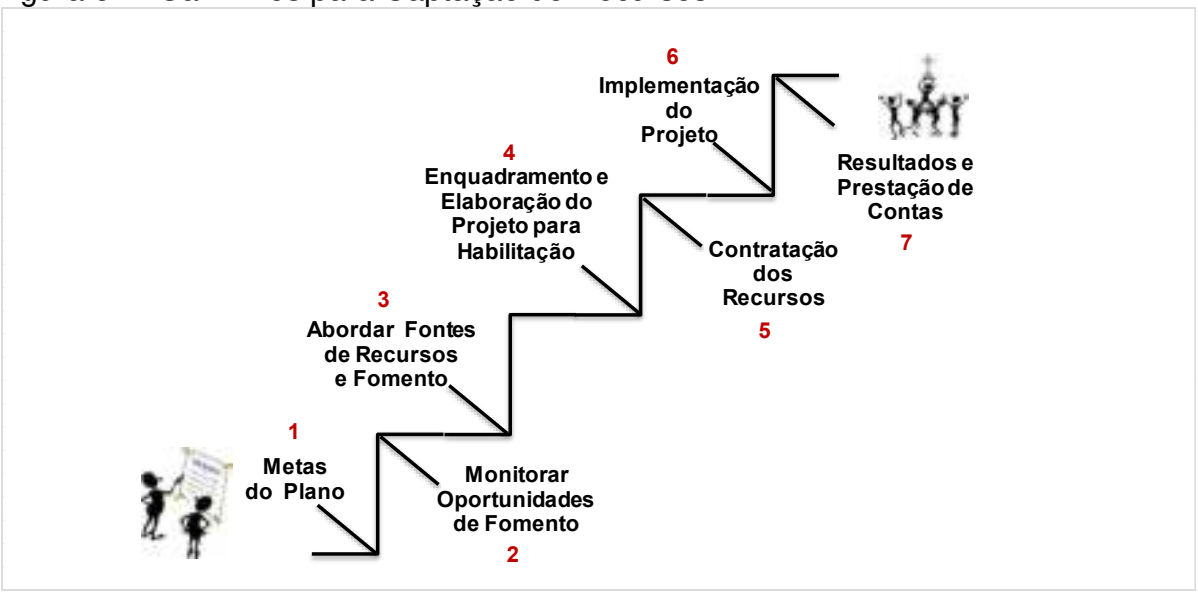
Todo financiamento se baseia essencialmente em identificar as possibilidades que visem aumentar o seu valor em todos os aspectos. Muitas vezes, o dinheiro gerado acaba não sendo suficiente para cobrir as necessidades de capital – investimento em instalações e equipamentos, constituição de inventário, pagamentos a fornecedores, etc. Com o crescimento do município, necessidades de capital tendem a aumentar, fazendo com que o município acabe recorrendo a outras opções de financiamento. Porém, mais do que definir quanto precisa, há de se definir quais as fontes de financiamento adequadas visando um melhor planejamento ao município (ROCHA, 2008).

O planejamento tem como característica a antecipação de ações a serem desencadeadas em um determinado período de tempo. Esse período é definido de acordo com objeto de análise com os objetivos a serem desenvolvidos. O planejamento tem-se alterado com o correr dos anos, já que os cenários vivem em constantes mudanças, e as crescentes turbulências tecnológicas e o incremento no nível de competição mundial fez com que várias questões fora do ramo estritamente administrativo tivessem maior relevância principalmente na questão ambiental mais precisamente em investimento em saneamento básico (ABES, 2013).

Ainda segundo ABES (2013), O Brasil apresenta indicadores precários na área de saneamento, mesmo quando comparado com países da América Latina, que refletem as consequências de investimentos insuficientes em relação a PIB, que se situa na ordem de 0,2%. O PLANSAB, Plano Nacional de Saneamento Básico, ainda não aprovado pelo Governo Federal, prevê metas e recursos financeiros para a universalização do atendimento.

Com isso o Município deve desenvolver boas práticas de projetos de captação de recursos não reembolsáveis a fim de buscar subsídios para a subvenção econômica por meio das participações dos editais de Bancos Públicos e Privados (**Erro! Autoreferência de indicador não válida.**).

Figura 82 - Caminhos para Captação de Recursos.



Fonte: Adaptado de Recepeti (2014).

Dentre as principais maneiras de busca por recursos para os setores do saneamento, destacam-se (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006):

- Cobrança direta dos usuários – Taxa ou Tarifa: é a forma essencial de financiamento dos serviços públicos. Quando bem elaborada, uma política de cobrança por taxação ou tarifação, torna-se suficiente para financiar o andamento dos serviços, seja através de investimentos, empréstimos de curto prazo ou constituição de fundo próprio.

- Subvenções públicas – Orçamentos Gerais: até a década de 1970, era a forma mais comum de financiamento dos serviços de água e esgoto, predominando até hoje para os serviços de manejo de resíduos sólidos e águas pluviais. Trata-se

de recursos com disponibilidade instável e restrições em razão dos limites orçamentários.

- Inversões diretas de capitais públicos e/ou privados (empresas estatais públicas ou mistas): forma eficazmente utilizada pelas Companhias Estaduais, principalmente durante o PLANASA 1971-1986 e até hoje em alguns estados. No entanto, o uso desta forma tem se mostrado pouco eficaz ou aplicado de forma ineficiente.

- Empréstimos – capitais de terceiros (Fundos e Bancos): foi largamente utilizado entre 1972 e 1986 e retomado com bastante força a partir de 2006, contando a partir de então com recursos do FAT (BNDES) e passando a financiar concessionárias privadas.

- Concessões e PPPs (modalidades especiais de concessões): modalidade com regulação recente ainda pouco utilizada como forma de financiamento dos serviços principalmente pelos estados.

Outra fonte de Financiamento é o Banco KFW – KFW Bankengruppe (Grupo de bancos KFW) é um dos bancos de fomento líderes e mais experientes do mundo e está comprometido com a melhoria sustentável das condições de vida, focando nos âmbitos econômico, social e ambiental. Segue o princípio da sustentabilidade e contribui para os três pilares da sustentabilidade: a atividade econômica, o meio ambiente e a coesão social (KFW, 2014).

Conforme KFW (2014), sua fundação ocorreu em 1948 como uma instituição pública pertencente à República Federal da Alemanha (80%) e aos estados federados (20%). Com ativos totais de mais de 518 bilhões de euros (dados de novembro de 2012) é um dos três maiores bancos alemães.

O KFW capta os recursos para suas atividades de fomento quase exclusivamente nos mercados de capitais internacionais. Como banco de fomento da República Federal e dos estados, o KFW tem uma responsabilidade especial voltada para o meio ambiente e o clima. Em 2012, 40% do volume de financiamento foi direcionado para esta área.

Santa Catarina possui convênio com KFW, que atua nos seguintes setores: proteção de bens públicos globais, proteção do clima e conservação da biodiversidade, proteção ambiental, conservação de recursos e energia. Na proteção

do meio ambiente e de recursos naturais, o foco principal está na proteção e no manejo sustentável das florestas tropicais. No setor de energia, a colaboração se concentra no desenvolvimento de energias renováveis e no melhoramento da eficiência energética.

Governador Celso Ramos possui Plano Plurianual para o quadriênio 2014/2017 estabelecido pela Lei nº 903 de 25 de novembro de 2013. Os anexos que apresentam os orçamentos propostos não foram disponibilizados para análise da previsão de investimentos em saneamento básico até o fechamento da versão preliminar, no fim de outubro de 2015.

Na sequência são apresentadas possíveis fontes de financiamento para os setores do saneamento, de acordo com a instituição mantenedora do programa e/ou linha de financiamento.

Tabela 59 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
SANEAMENTO PARA TODOS: Visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado	Setor Público - Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes e setor privado.	Contrapartida do solicitante e FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário e abastecimento de água; melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais; aumento da cobertura dos serviços de resíduos sólidos urbanos domiciliares; entre outros.
DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL: Ação apoio à implantação e ampliação de sistemas de drenagem urbana sustentáveis.	Estados, Distrito Federal, Municípios e órgãos das respectivas administrações diretas e indiretas.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Manejo de águas pluviais.	Intervenções estruturais voltadas à redução das inundações e melhoria das condições de segurança sanitária, patrimonial e ambiental dos municípios.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
PRÓ-MUNICÍPIOS: Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno, Médio e Grande Porte	Estados, municípios e Distrito Federal.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento nas áreas mais carentes ; implantação de infraestrutura de drenagem urbana; desenvolvimento de ações integradas de limpeza pública, serviços de resíduos sólidos urbanos;
SERVIÇOS URBANO DE ÁGUA E ESGOTO: Famílias de baixa renda, com demanda de recursos federais pelos estados, municípios e Distrito Federal.	Chefe do Poder Executivo dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios ou seu representante legal.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Abastecimento de água e; Esgotamento sanitário.	Apoio a sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
PRO-INFRA: Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário e; Manejo de resíduos sólidos.	Melhorias na infra-estrutura urbana em áreas degradas, insalubres ou em situação de risco.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
PRO-INFRA: Promoção da melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana e rural por meio de investimentos em saneamento básico	Governo do estado, prefeituras municipais e companhia de saneamento.	Fundo de Garantia do Tempo e do Serviço – FGTS, Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT/BNDES e recursos próprios de outros agentes financeiros.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; redução e controle de perdas; preservação e recuperação de mananciais; estudos e projetos; Plano de Saneamento Básico; tratamento industrial de água e efluentes líquidos e reuso de água.
FORTALECIMENTO DA GESTÃO URBANA: Reforçar a capacidade técnica e institucional dos municípios nas temáticas de planejamento urbano e gestão territorial.	Estados, municípios e Distrito Federal.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Desenvolvimento institucional e elaboração de projetos de engenharia, estudos e planos de saneamento básico.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
GESTÃO DA POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO URBANO: Aporte de recursos destinados à implementação de projetos caracterizados por ações que visem priorizar a ampliação do atendimento à população de serviços básicos.	Estados, municípios e o Distrito Federal.	Caixa Econômica Federal e BNDES.	Abastecimento de água, Esgotamento sanitário Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Implementação de projetos voltados aos serviços de saneamento, abastecimento de água, coleta de esgoto e lixo, transporte público, acessibilidade, regularização fundiária e acesso à moradia e urbanização.

Tabela 60 - Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES (SNSA).

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
PRÓ-SANEAMENTO: Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Esgotamento sanitário.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.

Tabela 61 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA).

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS: Integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas.	Municípios e entidades das respectivas administrações indiretas e entidades privadas selecionados pelo Gestor.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Manejo de águas pluviais e; Esgotamento sanitário.	Despoluição de corpos d'água, recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas, prevenção dos impactos das secas e enchentes.

Tabela 62 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
PRO-ÁGUA INFRAESTRUTURA: Visa, a partir da construção de obras de irrigação, de abastecimento hídrico e de obras de macrodrenagem, garantir mais saúde e conforto para a população, incentivar a geração de empregos, aumentar a renda da população e colaborar para a redução das desigualdades regionais.	Estados, Distrito Federal e municípios.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Abastecimento de água.	Promover o aumento da oferta hídrica para o consumo humano e para produção por meio da execução de obras estruturantes.

Tabela 63 - Fontes de financiamento para os setores do saneamento – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde: Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos e; Manejo de águas pluviais.	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
APOIO AOS CATADORES: tem como objetivo fomentar a implantação do acesso aos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos de forma ambientalmente adequada, induzindo a inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis.	Cooperativas e associações	FUNASA	Manejo de resíduos sólidos.	Execução de serviços relacionados à coleta e destinação final dos resíduos sólidos, como a construção de aterros galpões de triagem e aquisição de equipamentos.
SANEAMENTO EM MUNICÍPIOS DE ATÉ 50.000 HABITANTES	Municípios que apresentem população total de até 50 mil habitantes, conforme dados do Censo Demográfico, IBGE, 2010.	FUNASA	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos.	Implantação e/ou ampliação de sistema de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e melhorias sanitárias domiciliares.

Tabela 64 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
PROSAB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico: Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário e; Manejo de resíduos sólidos.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos aproveitamento de lodo.

Tabela 65 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA: Coletar e Organizar informações, Promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionados com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos e; Manejo de águas pluviais.	–
PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	Manejo de resíduos sólidos.	–

Tabela 66 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – BNDES.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS: Apoio a projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.	Sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.	BNDES Finem	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos e; Manejo de águas pluviais.	Investimentos relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos, desenvolvimento

				institucional, macrodrenagem, entre outros.

Tabela 67 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Caixa Econômica Federal.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
Abastecimento de água: Tem como objetivo implementar projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza do país, universalizando os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas de maior concentração de pobreza.	Municípios com população urbana entre 15.000 e 50.000 habitantes. Municípios com déficit de cobertura por serviços de abastecimento de água superior a média nacional.	Orçamento Geral da União - OGU, de contrapartida estadual e do extinto PROSEGE - Programa Emergencial de Geração de Emprego em Obras de Saneamento.	Abastecimento de água	O programa prevê ações em obras, inclusive pré-investimento (estudos de concepção de projetos, projetos básicos e executivos, EIA/RIMA e de educação sanitária), Desenvolvimento Institucional e Educação Sanitária e Ambiental

Tabela 68 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Ministério do Trabalho e Emprego.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
O Ministério do Trabalho e Emprego tem linhas de crédito social, que visam à inclusão social de catadores	Cooperativas e associações de catadores		Manejo de resíduos sólidos	Integração e Suporte à Ação de Fomento a Empreendimentos Econômicos Solidários e Redes de Cooperação Constituídas por Catadores e Catadoras de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis

Tabela 69 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Ministério da Justiça.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
Programa Cataforte – Negócios Sustentáveis em Redes Solidárias	Cooperativas e associações de catadores	Recurso não reembolsável – fundo perdido (Secretaria Geral, Fundação Banco do Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, Ministério do Meio Ambiente, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e social - BNDES e Petrobras. Recurso reembolsável (Banco do Brasil)	Manejo de resíduos sólidos	O projeto é voltado à estruturação de redes de coopetativas e associações para que estas redes solidárias se tornem aptas a prestar serviços de coleta seletiva para prefeituras, participar no mercado de logística reversa e realizar conjuntamente a comercialização e o beneficiamento de produtos recicláveis.

Tabela 70 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Secretaria Geral da Presidência da República.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
O Fundo de Defesa de Direitos Difusos, do Ministério da Justiça, através de seu Conselho Federal Gestor, seleciona projetos, por meio de edital, de algumas áreas entre elas a área de meio ambiente.	Pessoas de direito pública das esferas Municipal, Estadual e Federal	Os recursos são oriundos de multas aplicadas decorrentes da violação de direitos difusos.	Manejo de resíduos sólidos	Financiamento voltado para a aplicação de ações de manejo e gestão de resíduos sólidos.

Grande parte dos municípios catarinenses encontram dificuldades na área institucional, técnica e financeira para cumprir com sua própria arrecadação as determinações estabelecidas pela Lei n.◦ 11.445/07. Desta forma, necessitam de subsídios financeiros complementares de outros órgãos federados, seja da União, como do próprio Estado.

A administração pública municipal poderá recrutar financiamentos com base em projetos tecnicamente consistentes e que se mostrem viáveis aos anseios da população.

Desta forma, o Quadro 14 apresenta possíveis fontes de financiamentos para a obtenção de recursos para a área da saúde e serviços sociais.

Quadro 14 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento - MINISTÉRIO DAS CIDADES.

PROGRAMAS LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
VIGISUS	Todos os municípios em território nacional	Banco Interamericano do Desenvolvimento (BIRD)	Vigilância da Saúde ;	Capacitação de recursos humanos na área da saúde, apoio à estrutura, sistemas de informação e laboratórios.
REFORSUS	Instituições públicas de saúde, municipais, estaduais e federais; Empresas privadas e sem fins lucrativos na área da saúde;	Banco Interamericano do Desenvolvimento (BIRD)	Sistema Único de Saúde	Projetos para melhorias da gestão do Sistema Único de Saúde
PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA	Seviço público aberto a toda a população , a administração municipal, os técnicos, aos prefeitos e demais autoridades municipais.	Ministério do Meio Ambiente	Meio Ambiente	Projetos que visam melhorias ao meio ambiente

Fonte: Secretaria do Saneamento e Energia do Estado de São Paulo

13 INDICADORES E SISTEMA DE INFORMAÇÕES

De acordo com Philippi Jr et al. (2005) o Estatuto da Cidade, criado pela Lei Federal nº 10.257/2001 além de outros marcos legais, torna relevante o desenvolvimento e a implementação de um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável, considerando que os indicadores ambientais vêm sendo utilizados para planejamento como ferramenta de diagnóstico e monitoramento da qualidade ambiental.

Sobre a importância dos indicadores na elaboração de políticas públicas EPUSP (2004, p. 6) destaca:

O processo de desenvolvimento urbano é caracterizado pela busca de instrumentos que auxiliem na elaboração de políticas públicas que permitam a aplicação racional e equitativa dos recursos públicos. Observa-se que cada vez mais se procura utilizar indicadores como instrumentos das instituições que trabalham diretamente ligadas ao desenvolvimento de nossas cidades (EPUSP, 2004, p. 6).

Garcias (1991 apud EPUSP, 2004) afirma que indicadores são medidas indiretas ou parciais que representam uma situação complexa. Porém, quando utilizados em períodos sucessivos, podem servir para comparar distintas zonas ou grupos populacionais em um determinado período.

De acordo com Batista e Silva (2006) a construção atual de sistemas de indicadores relativos à salubridade ambiental têm permitido novos conhecimentos com o intuito de prover informações objetivando melhorar a qualidade de vida urbana.

Will e Briggs (1995 apud Silva, 2006) afirmam que um sistema de indicadores objetiva prover informações para as políticas públicas, realizar previsões e monitorar as variáveis temporais e espaciais das ações públicas.

Sobre a importância de índices para avaliação da salubridade ambiental, Dias; Borja; Moraes (2004 p. 84) citam:

O estabelecimento de índices que permitam avaliar a salubridade ambiental pode ser um meio de sistematizar diversas variáveis responsáveis pela mesma, fornecendo uma informação de fácil entendimento, não só por técnicos e administradores, mas principalmente pela população, permitindo que os mesmos

contribuam para a ampliação do processo de reconhecimento da realidade para transformá-la (DIAS; BORJA; MORAES, 2004, p. 84).

Para viabilizar sua aplicação, os indicadores devem de acordo com Cardoso (1999 apud EPUSP, 2004) ser confiáveis, válidos, específicos, seletivos, simples, representativos e acessíveis, além de possuir estabilidade conceitual e baixo custo.

Segundo Rua (2004 apud Campani; Ramos, 2008) indicadores são instrumentos de gestão utilizados para avaliar atividades de manutenção, projetos e programas, pois permitem acompanhar a procura de metas, identificar avanços, problemas a serem resolvidos, ganhos na qualidade, necessidade de mudanças, entre outros.

As ações e serviços realizados pelo poder público necessitam ser mensuradas, como forma de controle e acompanhamento de sua eficácia, para isto pode-se utilizar indicadores. A utilização dos indicadores permite aos municípios conhecer as fragilidades e os pontos fortes dos serviços, conhecendo os problemas para poder adotar medidas e ações para sua melhoria contínua.

Os indicadores são instrumentos essenciais para avaliar e monitorar a implantação dos programas e ações propostos no plano. Estes têm a finalidade de apresentar o cenário momentâneo da gestão, bem como compará-lo com outras situações ou períodos e analisar a evolução a partir de uma base anterior. Os indicadores possuem os objetivos apresentados na Figura 83.

Figura 83 – Objetivos dos indicadores.



Conforme Rua (2004 apud Campani; Ramos, 2008) para que os indicadores se tornem viáveis e práticos, estes devem possuir algumas características:

- Adaptabilidade: capacidade de resposta às mudanças de comportamento e exigências dos clientes (neste caso a população). Os indicadores podem tornar-se desnecessários ao longo do tempo e assim necessitam ser eliminados ou substituídos por outros de maior utilidade.

- Representatividade: captação das etapas mais importantes e críticas dos processos, no local certo, para que seja suficientemente representativo e abrangente, e estes devem ser precisos. Dados desnecessários ou inexistentes não devem ser coletados. Este atributo merece certa atenção, pois indicadores muito representativos tendem a ser mais difíceis de ser obtidos.

- Simplicidade: facilidade de ser compreendido (o indicador) e aplicado tanto pelos executores quanto – e principalmente – pelos que receberão seus resultados.

- Rastreabilidade: Sempre que possível, deve-se transformar os resultados em gráficos para um acompanhamento mais preciso, o que permite a comparação com desempenhos anteriores.

- Disponibilidade: facilidade de acesso para coleta, estando disponível a tempo, para as pessoas certas e sem defeitos, servindo de base para que decisões sejam tomadas.

- Economia: Os benefícios trazidos com os indicadores devem ser maiores que os custos cometidos na medição.

- Praticidade: garantia de que realmente funciona na prática e permite a tomada de decisões gerenciais. Para isso, deve ser testado no campo e, se necessário, modificado ou excluído.

- Estabilidade: garantia de que é gerado em rotinas de processo e permanece ao longo do tempo, permitindo a formação de série histórica.

- Confiabilidade: É fundamental que os dados que dão origem aos indicadores possuam um bom nível de veracidade, estando o mais perto possível da realidade.

Neste contexto, um sistema de indicadores pode auxiliar no acompanhamento e avaliação da eficiência e eficácia das ações propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Para construir um indicador faz-se necessário nomeá-lo, definir seu objetivo, estabelecer periodicidade e fórmula de cálculo, indicar responsável pela geração e fonte de origem dos dados.

Na sequência são apresentados os indicadores propostos para as áreas do saneamento básico.

O Sistema de Informações agregando os indicadores com respectivas fontes de dados, cálculos e gráficos é apresentado em meio digital no Anexo II.

13.1 INDICADORES DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

As ações e os programas no setor de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana devem ser acompanhadas visando o planejamento e o aprimoramento das medidas adotadas. Neste aspecto uma ferramenta de análise para verificação da eficácia e eficiência do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais consiste na utilização de indicadores de desempenho do sistema de drenagem.

Os indicadores propostos para o acompanhamento da gestão da drenagem urbana e manejo de águas pluviais, foram extraídos do Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Gerenciamento do Sistema de Drenagem Urbana, 2012, da Prefeitura de São Paulo. Para a escolha dos indicadores propostos levou-se em consideração as ações, programas e projetos estabelecidos para do setor de manejo de águas pluviais e drenagem urbana e a facilidade na obtenção dos dados.

Os indicadores estão divididos em campos de análise, sendo eles: i) Gestão da drenagem urbana, ii) Abrangência do sistema de drenagem, iii) Avaliação do serviço de drenagem pluvial e iv) Gestão de eventos hidrológicos extremos.

Na Tabela 71 são apresentados os indicadores propostos a serem realizados e monitorados no município de Governador Celso Ramos.

Tabela 71 - Indicadores de desempenho.

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR: DRENAGEM URBANA						
Campo de Análise	Indicador	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Gestão da drenagem urbana	Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços de drenagem	Ocorrências/ano	$\frac{número\ de\ reclamações}{período\ de\ tempo\ analisado}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o número de reclamações ao sistema de drenagem urbana
	Cadastro da rede existente	%	$\frac{extensão\ de\ rede\ cadastrada}{extensão\ de\ rede\ estimada}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica a percentagem de rede de drenagem cadastrada
Abrangência do sistema de drenagem	Cobertura do sistema de drenagem superficial	%	$\frac{extensão\ beneficiada\ com\ sistema\ de\ drenagem\ superficial}{extensão\ total\ de\ vias}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual de vias com sistema de drenagem superficial
	Cobertura do sistema de drenagem subterrânea	%	$\frac{extensão\ benefeciada\ com\ sistema\ de\ drenagem\ subterrânea}{extensão\ total\ de\ vias}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual de vias com sistema de drenagem subterrânea
Avaliação do serviço de drenagem pluvial	Inspeção de bocas de lobo	%	$\frac{número\ de\ bocas\ de\ lobo\ inspecionadas}{número\ de\ bocas\ de\ lobo\ existentes}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual de bocas de lobo inspecionadas
	Limpeza de bocas de lobo	%	$\frac{número\ de\ bocas\ de\ lobo\ limpas}{número\ de\ bocas\ de\ lobo\ existentes}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual de bocas de lobo limpas

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR: DRENAGEM URBANA						
Campo de Análise	Indicador	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
	Manutenção de bocas de lobo	%	$\frac{número\ de\ bocas\ de\ lobo\ com\ manuteção}{número\ de\ bocas\ de\ lobo\ existentes}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual de bocas de lobo consertadas
	Inspeção do sistema de microdrenagem	%	$\frac{quilômetros\ de\ galerias\ inspecionadas}{quilômetros\ de\ galerias\ existentes}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual de galerias inspecionadas
	Limpeza da microdrenagem	%	$\frac{quilômetros\ de\ galerias\ limpas}{quilômetros\ de\ galerias\ existentes}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual de galerias limpas
	Manutenção da microdrenagem	%	$\frac{quilômetros\ de\ galerias\ com\ manutenção}{quilômetros\ de\ galerias\ existentes}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual de galerias com manutenção
	Inspeção do sistema de macrodrenagem	%	$\frac{quilômetros\ de\ canais\ inspecionados}{quilômetros\ de\ canais\ existentes}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual de canais inspecionados
		km/ano	$\frac{quilômetros\ de\ canais\ inspecionados}{período\ de\ tempo\ analisado}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica a quantidade de canais inspecionados por um determinado tempo
	Limpeza da macrodrenagem	%	$\frac{quilômetros\ de\ canais\ limpos}{quilômetros\ de\ canais\ existentes}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual de canais limpos

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR: DRENAGEM URBANA						
Campo de Análise	Indicador	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
	Manutenção da macrodrenagem	%	$\frac{quilômetros\ de\ canais\ com\ manutenção}{quilômetros\ de\ canais\ existentes}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual de canais com manutenção
Gestão de eventos hidrológicos extremos	Incidência de alagamentos no município	Pontos inundados/ano	$\frac{número\ de\ pontos\ inundados}{período\ de\ tempo}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o número de pontos inundados ao ano
		Extensão/ano	$\frac{extensão\ de\ ruas\ inundadas\ no\ ano}{período\ de\ tempo}$		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica a extensão total de vias inundadas ao ano

Os indicadores propostos serão úteis para auxiliar a gestão da drenagem urbana do Município, por meio de sua aplicação, avaliação e acompanhamento dos planos, programas e projetos propostos no plano para o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

É de suma importância que o número de indicadores seja revisado periodicamente com a inclusão de novos, exclusão de outros ou mesmo reformulações a fim de atender as expectativas do gerenciamento da drenagem urbana do Município.

Conforme informações do Diagnóstico de Manejo de Águas Pluviais e drenagem urbana a frequência dos alagamentos e inundações acontecem sempre quando há um volume de chuvas nos períodos de primavera e verão, onde a precipitação intensa e o solo não possui a capacidade de infiltração, como em chuvas mais esparsas, ocorrendo um aumento no volume do escoamento superficial gerando acúmulos nos sistema de captação das águas pluviais. Estes eventos acontecem de forma aleatória, dependendo do processo climático regional e local.

A Gestão de eventos hidrológicos extremos possui o indicador de Incidência de alagamentos no município, relacionando a quantidade de vias inundadas no ano pelo período de tempo, indicando o número de pontos inundados ao ano. Adotamos para este indicador um período de tempo igual a uma vez ao ano e o numero de alagamentos indicados no diagnostico totaliza 9 pontos de alagamentos ou inundações, com a incidência de alagamentos no município equivalem 9 pontos por ano.

$$\text{Incidência de Alagamentos no Município} = \frac{número\ de\ pontos\ inundados}{período\ de\ tempo}$$

Salienta-se a necessidade de investimento neste setor, conforme recomendações apresentadas através das metas, programas, projetos e propostas de intervenção, buscando um planejamento adequado do crescimento urbano. Estes indicadores deverão ser alimentados periodicamente permitindo eficaz sobre o sistema de drenagem pluvial garantindo a eficácia do sistema.

13.2 INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A utilização de indicadores no processo de avaliação permite identificar se os objetivos propostos pelos programas, projetos e ações estão sendo alcançados e medir alterações ocorridas na fase de execução, dentro de um determinado prazo e numa área específica.

A Tabela 72 apresenta os indicadores de desempenho para sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, os quais foram extraídos do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS (2012).

Tabela 72 – Indicadores de desempenho para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador/Código SNIS	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Indicadores Operacionais de Abastecimento de Água						
Índice de Atendimento Total de Água / IN055	Anual	Percentual	População Total Atendida com Abastecimento de Água / População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água	99,16	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Atendimento Total de Água
Índice de Atendimento Urbano de Água / IN023	Anual	Percentual	População Urbana Atendida com Abastecimento de Água / População Total Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água	100,0	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Atendimento Urbano de Água
Densidade de Economias de Água por Ligação / IN001	Anual	Economia/ ligação	Quantidade de Economias Ativas de Água / Quantidade de Ligações Ativas de Água	1,24	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Densidade de Economias de Água por Ligação
Participação das Economias Residenciais de Água no Total das Economias de Água / IN043	Anual	Percentual	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água/Quantidade de Economias Ativas de Água	95,82	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Participação das Economias Residenciais de Água no Total das Economias de Água
Índice de Macromedição / IN011	Anual	Percentual	Volume de Água Macromedido - Volume de Água Tratado Exportado / Volume de Água Disponibilizado para Distribuição	0,0	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Macromedição

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador/Código SNIS	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Índice de Hidrometração / IN009	Anual	Percentual	Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas / Quantidade de Ligações Ativas de Água	27,25	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Hidrometração
Índice de Micromedição Relativo ao Volume Disponibilizado / IN010	Anual	Percentual	Volume de Água Micromedido / Volume de Água Disponibilizado para Distribuição - Volume de Água de Serviços	20,93	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Micromedição Relativo ao Volume Disponibilizado
Índice de Micromedição Relativo ao Consumo / IN044	Anual	Percentual	Volume de Água Micromedido/(Volume de Água Consumido - Volume de Água Tratado Exportado)	39,13	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Micromedição Relativo ao Consumo
Índice de Fluoretação de Água / IN057	Anual	Percentual	Volume de Água Fluoretado/[Volume de Água (Produzido + Tradado Importado)]	0,00	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Fluoretação de Água
Índice de Consumo de Água / IN052	Anual	Percentual	Volume de Água Consumido/[Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)]	53,48	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Consumo de Água
Volume de Água Disponibilizado por Economia / IN025	Anual	(m^3/mês)/ economia	Volume de Água Disponibilizado para Distribuição / Quantidade de Economias Ativas de Água	43,30	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Volume de Água Disponibilizado por Economia
Consumo Médio per Capita de	Anual	L/(hab.dia)	Volume de Água Consumido - Volume de	466,90	Secretaria de	Consumo Médio

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador/Código SNIS	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Água / IN022			Água Tratada Exportado / População Total Atendida com Abastecimento de Água		Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	per Capita de Água
Consumo Médio de Água por Economia / IN053	Anual	(m^3/mês)/economia	Volume de Água Consumido - Volume de Água Tratado Exportado/Quantidade de Economias Ativas de Água	23,10	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Consumo Médio de Água por Economia
Consumo Micromedido por Economia / IN014	Anual	(m^3/mês)/economia	Volume de Água Micromedido / Quantidade de Economias Ativas de Água Micromedidas	39,10	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Consumo Micromedido por Economia
Consumo de Água Faturado por Economia / IN017	Anual	(m^3/mês)/economia	Volume de Água Faturado - Volume de Água Tratada Exportado / Quantidade de Economias Ativas de Água	23,10	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Consumo de Água Faturado por Economia
Índice de Perdas de Faturamento / IN013	Anual	Percentual	[Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço) - Volume de Água Faturado] / [Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)]	20,20	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Perdas de Faturamento
Extensão da Rede de Água por Ligação / IN020	Anual	m/ligação	Extensão da Rede de Água / Quantidade de Ligações Totais de Água	20,20	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Extensão da Rede de Água por Ligação
Índice de Faturamento de Água / IN028	Anual	Percentual	Volume de Água Faturado/[Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)]	0,05	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e	Índice de Faturamento de Água

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador/Código SNIS	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
					Meio Ambiente	
Índice de Perdas na Distribuição / IN049	Anual	Percentual	[Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço) - Volume de Água Consumido][(Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)]	53,48	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Perdas na Distribuição
Índice Bruto de Perdas Lineares / IN050	Anual	m^3/(dia.km)	[Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço) - Volume de Água Consumido]/Extensão da Rede de Água	46,52	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice Bruto de Perdas Lineares
Índice de Perdas por Ligação / IN051	Anual	(L/dia)/ ligação	[Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço) - Volume de Água Consumido]/Quantidade de Ligações Ativas de Água	46,52	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Perdas por Ligação
Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água / IN058	Anual	kWh/m^3	Consumo Total de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água [(Volume da Água (Produzido + Tratado Importado)]		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água
Indicadores Operacionais de Esgoto						
Índice de Coleta de Esgoto / IN015	Anual	Percentual	Volume de Esgoto Coletado/(Volume de Água Consumido - Volume de Água Tratado Exportado)		Concessionária de água e esgoto Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e	Índice de Coleta de Esgoto

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador/Código SNIS	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
					Meio Ambiente	
Índice de Tratamento de Esgoto / IN016	Anual	Percentual	Volume de Esgoto Tratado/Volume de Esgoto Coletado		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Tratamento de Esgoto
Extensão da Rede de Esgoto por Ligação / IN021	Anual	m/ligação	Extensão da Rede de Esgoto/ Quantidade de Ligações Totais de Esgoto		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Extensão da Rede de Esgoto por Ligação
Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido ao Município Atendido com Água / IN024	Anual	Percentual	População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário/ População Urbana Total do Município Atendida com Abastecimento de Água		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido ao Município Atendido com Água
Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida / IN046	Anual	Percentual	Volume de Esgoto Tratado/(Volume de Água Consumido - Volume de Água Tratado Exportado)		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida
Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido ao Município Atendido com Esgoto / IN047	Anual	Percentual	População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário/População Urbana Total do Município Atendido com Esgotamento Sanitário		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido ao Município Atendido com Esgoto

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador/Código SNIS	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Índice de Atendimento Total de Esgoto Referido ao Município Atendido com Água / IN056	Anual	Percentual	População Total Atendida com Esgotamento Sanitário/ População Total do Município com Abastecimento de Água		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Atendimento Total de Esgoto Referido ao Município Atendido com Água
Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário / IN059	Anual	kWh/m3	Consumo Total de Energia Elétrica em Sistema de Esgotamento Sanitário/Volume de Esgoto Coletado		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário
Indicadores sobre a qualidade da água						
Economias Atingidas por Paralisações / IN071	Anual	Economias/paralisação	Quantidade de Economias Ativas Atingidas por Paralisações/Quantidade de Paralisações	450,00	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Economias Atingidas por Paralisações
Duração Média das Paralisações / IN072	Anual	Horas/paralisação	Duração das Paralisações/Quantidade de Paralisações	6,62	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Duração Média das Paralisações
Economias Atingidas por Intermitências / IN073	Anual	Economias/interrupção	Quantidade de Economias Ativas Atingidas por Intermitências Prolongadas/ Quantidade de Interrupções Sistemáticas	510,00	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e	Economias Atingidas por Intermitências

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador/Código SNIS	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
					Meio Ambiente	
Duração Média das Intermitências / IN074	Anual	Horas/interrupção	Duração das Intermitências Prolongadas/Quantidade de Interrupções Sistemáticas	2,29	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Duração Média das Intermitências
Incidência das Análises de Cloro Residual Fora do Padrão / IN075	Anual	Percentual	Quantidade de Amostras para Análises de Cloro Residual com Resultado fora do Padrão/Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual	18,1	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Incidência das Análises de Cloro Residual Fora do Padrão
Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão / IN076	Anual	Percentual	Quantidade de Amostras para Análises de Turbidez com Resultado Fora do Padrão/Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez	76,00	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão
Duração Média dos Reparos de Extravasamentos de Esgotos / IN077	Anual	Horas/extravasamento	Duração dos Extravasamentos Registrados/Quantidade de Extravasamentos de Esgotos Registrados		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Duração Média dos Reparos de Extravasamentos de Esgotos
Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Cloro Residual / IN079	Anual	Percentual	Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual/ Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Cloro Residual	100,00	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Cloro Residual
Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Turbidez / IN080	Anual	Percentual	Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez/ Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Turbidez	100,00	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras –

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador/Código SNIS	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
						Turbidez
Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede / IN082	Anual	Extravasamento/ km	Quantidade de Extravasamentos de Esgotos Registrados/Extensão da Rede de Esgoto		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede
Duração Média dos Serviços Executados / IN083	Anual	Hora/ serviço	Tempo de Execução dos Serviços/Quantidade de Serviços Executados	3,00	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Duração Média dos Serviços Executados
Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão / IN084	Anual	Percentual	Quantidade de Amostras para Análises de Coliformes Totais com Resultados Fora do Padrão/Quantidade de Amostra Analisadas para Aferição de Coliformes Totais	0,00	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão
Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Coliformes Totais / IN085	Anual	Percentual	Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes Totais/Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Coliformes Totais	100,00	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Coliformes Totais
Indicadores de desempenho econômico-financeiro do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário						
Índice de Produtividade: Economias Ativas por Pessoal Próprio / IN019	Anual	economia/ empreg.	Quantidade de Economias Ativas (Água + Esgoto) / Quantidade Total de Empregados Próprios	200,21	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Economias Ativas por Pessoal Próprio
Despesa Total com os Serviços	Anual	[R$/m³]	Despesas Totais com Serviços / Volume Total	1,01	Secretaria de Planejamento,	Despesa total com os serviços por m³

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador/Código SNIS	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
por m^3 Faturado / IN003			Faturado (Água + Esgoto)		Desenvolvimento e Meio Ambiente	faturado
Tarifa Média Praticada / IN004	Anual	[R$/m³]	Receita Operacional Direta (Água+Esgoto) / Volume Total Faturado (Água+Esgoto)	1,12	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Tarifa média praticada
Tarifa Média de Água / IN005	Anual	[R$/m³]	Receita Operacional Direta Água / (Volume de Água Faturado - Volumes de Água Exportados)	1,12	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Tarifa Média de Água
Tarifa Média de Esgoto / IN006	Anual	[R$/m³]	Receita Operacional Direta Esgoto / Volume de Esgoto Faturado		Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Tarifa Média de Esgoto
Despesa Média Anual por Empregado / IN008	Anual	R$/ empregado	Despesas com Pessoal Próprio / Quantidade Total de Empregados Próprios	37.768,83	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Despesa Média Anual por Empregado
Indicador de Desempenho Financeiro / IN012	Anual	Percentual	Receita Operacional Direta (Água + Esgoto + Água Exportada) / Despesas Totais com os Serviços	111,80	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicador de Desempenho Financeiro
Despesa de Exploração por m^3 Faturado / IN026	Anual	R$/$m^3$	Despesas de Exploração / Volume Total Faturado (Água + Esgotos)	1,01	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Despesa de Exploração por m3 Faturado

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador/Código SNIS	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Índice de Produtividade: Empregados Próprios por Mil Ligações de Água / IN045	Anual	Empregados/mil lig.	Quantidade Total de Empregados Próprios / Quantidade de Ligações Ativas de Água	6,22	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Produtividade: Empregados Próprios por Mil Ligações de Água
Índice de Produtividade: Empregados Próprios por mil Ligações de Água + Esgoto / IN048	Anual	Empregados/mil lig.	Quantidade Total de Empregados Próprios / Quantidade Total de Ligações Ativas (Água + Esgoto)	6,22	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Empregados Próprios por mil Ligações de Água + Esgoto
Índice de Despesa por Consumo de Energia Elétrica nos Sistemas de Água e Esgotos / IN060	Anual	R$/kWh	Despesa com Energia Elétrica / Consumo Total de Energia Elétrica (Água + Esgotos)	0,70	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Despesa por Consumo de Energia Elétrica nos Sistemas de Água e Esgotos
Índice de Produtividade de Pessoal Total / IN102	Anual	Ligações/ empregado	Quantidade de Ligações Ativas (Água + Esgoto) / Quantidade Equivalente de Pessoal Total	143,70	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de Produtividade de Pessoal Total

Fonte: SNIS (2012).

13.3 INDICADORES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Baseado nos objetivos a atender e nas metas a cumprir, a avaliação do Plano deve contemplar indicadores, procedimentos e mecanismos que permitam realizar a avaliação dos resultados das ações implementadas, com vistas a aferir a eficiência, a eficácia e a efetividade, assim como a qualidade dos serviços na ótica do usuário.

A seleção dos indicadores a serem utilizados na avaliação do Plano deve considerar aqueles já existentes em sistemas de informação, a exemplo do SNIS, além de outros sistemas de informação do IBGE (Pnad e PNSB, em especial) e outros setoriais, como o DATASUS, da saúde.

Os indicadores são, portanto, instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo à sustentabilidade, podendo reportar fenômenos de curto, médio e longo prazo. Os indicadores viabilizam o acesso às informações relevantes geralmente retidas a pequenos grupos ou instituições, assim como apontam a necessidade de geração de novos dados.

De uma maneira geral, dentre os indicadores relacionados aos resíduos sólidos urbanos, o mais utilizado no Brasil e no mundo é o da quantidade gerada de resíduos/habitante/unidade de tempo. Outro indicador largamente medido se refere à recuperação de resíduos municipais, percebido como o conjunto de operações (reciclagem, reutilização ou compostagem) que permitem o aproveitamento total ou parcial dos resíduos.

Do anteriormente exposto, vale ser enfatizado que o conjunto aqui proposto de indicadores foi direcionado para a gestão pública de RSU no município de Governador Celso Ramos, de forma que a geração e a divulgação sistemática de resultados, a partir de sua aplicação periódica, podem tornar as características desta gestão mais transparentes a sociedade em geral.

Entende-se, ainda, que a sensibilização e a participação dos diversos agentes e parceiros envolvidos com a gestão de RSU em Governador Celso Ramos poderão legitimar a implementação efetiva e permanente de um sistema de indicadores locais, possibilitando a criação de mecanismos de controle social e o

estabelecimento de metas que apontem para uma gestão “mais sustentável” dos RSU. Ou seja, assume-se que um indicador jamais será bom o suficiente se a comunidade não o julgar importante para a sua realidade, daí o fato fundamental de envolvê-la neste processo de desenvolvimento.

Dentro os indicadores estabelecidos para o município, adotou-se a metodologia de Milanez (2002), onde este definiu três parâmetros de avaliação relativos a tendência à sustentabilidade:

- MD - Muito Desfavorável;
- D – Desfavorável e;
- F - Favorável.

Assim, tomando por base todo o anteriormente exposto, assume-se no presente estudo que o modelo proposto por Milanez (2002) se alinha aos princípios de sustentabilidade, conforme preconizados na PNRS.

Dessa forma, aplicando-se as necessárias adequações às questões “locais” (Governador Celso Ramos), conforme sugerem POLAZ & TEIXEIRA (2007), os seguintes critérios foram utilizados para o processo de seleção dos indicadores para o município de Governador Celso Ramos:

I - quando os indicadores do modelo de Milanez (2002) se mostraram adequados ao atendimento dos problemas diagnosticados no município de Governador Celso Ramos, os mesmos foram adotados no presente estudo;

II - nos casos contrários, foram buscados os indicadores que se relacionam diretamente com o problema diagnosticado, porém, oriundos de outras literaturas que também servem de base conceitual para o tema em questão;

III - se nenhum dos critérios anteriores deu atendimento ao problema diagnosticado, fez se um exercício específico na busca da formulação de novos indicadores.

Quadro 15, Quadro 16, Quadro 17 e Quadro 18 definem alguns dos “indicadores locais” assumidos para a gestão municipal dos RSU de Governador Celso Ramos, organizados segundo as diferentes “dimensões de sustentabilidade” adotadas para este estudo.

Quadro 15 - Indicadores Ambientais/Ecológicos.

GESTÃO DE RSU (*) DE GOVERNADOR CELSO RAMOS (*) Resíduos Domiciliares / Resíduos da limpeza Urbana / Resíduos da Construção Civil / Resíduos da Coleta Seletiva / Resíduos dos Serviços de Saúde	
INDICADORES	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE (MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável
DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE: “Ambiental / Ecológica”	
(1) QUANTIDADE DE OCORRÊNCIAS DE DISPOSIÇÃO IRREGULAR/CLANDESTINA DE RSU (os dados sobre ocorrências de disposição irregular/ clandestina podem ser obtidos quantificando-se as reclamações motivadas por este tipo de postura, eventuais denúncias, notificações provenientes de ações de fiscalização, diagnósticos diversos, entre outros.)	(MD) Mais de **X** ocorrências/ano a cada 1.000 hab (D) Entre **X** e **Y** ocorrências/ano a cada 1.000 hab (F) Menos de **Y** ocorrências/ano a cada 1.000 hab OBS.: para que as “tendências à sustentabilidade” possam ser efetivamente avaliadas, antes da aplicação dos indicadores, deverão ser definidos os seus parâmetros quantitativos, conforme aqui expressos por **X** e **Y**. É altamente recomendável que esses valores (X e Y) sejam acordados entre os diversos segmentos sociais envolvidos direta ou indiretamente com a gestão de RSU de Governador Celso Ramos.
(2) GRAU DE RECUPERAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS CONHECIDOS (em geral, os antigos “lixões” e os “bolsões” de disposição de entulhos e/ou resíduos diversos, são responsáveis pela principal forma de passivo ambiental. A avaliação da tendência expressa por esse indicador foi baseada em parâmetros qualitativos; ou seja, desfrutará de uma condição favorável à sustentabilidade o município que recuperar a totalidade das áreas degradadas pela gestão de RSU)	(MD) As áreas degradadas não foram mapeadas ou não houve recuperação das áreas identificadas (D) As áreas degradadas foram mapeadas, porém não devidamente recuperadas (F) Todas as áreas degradadas foram devidamente recuperadas
(3) GRAU DE IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS PREVISTAS NO LICENCIAMENTO DAS ATIVIDADES RELACIONADAS AOS RSU (refere-se tanto às medidas mitigadoras quanto às medidas compensatórias vislumbradas no processo de licenciamento ambiental. A condição favorável à sustentabilidade ocorre quando o licenciamento ambiental é devidamente realizado e as medidas, implementadas integralmente)	(MD) Inexistência de licenciamento ambiental (D) Licenciamento ambiental realizado, porém, as medidas não foram plenamente implementadas (F) Licenciamento ambiental realizado e medidas implementadas integralmente

Quadro 16 – Indicadores Sociais.

GESTÃO DE RSU (*) DE GOVERNADOR CELSO RAMOS (*) Resíduos Domiciliares / Resíduos da limpeza Urbana / Resíduos da Construção Civil / Resíduos da Coleta Seletiva / Resíduos dos Serviços de Saúde)	
INDICADORES	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE (MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável
DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE: "Social"	
DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE: "Política / Institucional"	
(4) GRAU DE ESTRUTURAÇÃO DA GESTÃO DE RSU NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL (este indicador se relaciona, por exemplo, à ausência de um organograma e/ou de plano de carreira para o setor de RSU na gestão municipal. Tal fato pode comprometer profundamente a qualidade da política e da gestão de resíduos, uma vez que a instabilidade dos postos de trabalho, produzida pela intensa quantidade e rotatividade de cargos comissionados, gera graves descontinuidades de ações)	(MD) Inexistência de setor específico para RSU na administração municipal (D) Existência de setor específico para RSU, porém não estruturado (F) Existência de setor específico para RSU devidamente estruturado
(5) GRAU DE CAPACITAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS ATUANTES NA GESTÃO DE RSU (este indicador se refere à qualificação do quadro municipal e sua mensuração se dá através do número de funcionários municipais lotados na área de limpeza urbana e atividades relacionadas a resíduos sólidos em geral que receberam algum tipo de capacitação em RSU)	(MD) Nenhum funcionário do setor de RSU recebeu capacitação específica (D) Apenas parte dos funcionários do setor de RSU recebeu capacitação específica (F) Todos os funcionários do setor de RSU receberam capacitação específica

Quadro 17 – Indicadores Político/Institucional.

GESTÃO DE RSU (*) DE GOVERNADOR CELSO RAMOS (*) Resíduos Domiciliares / Resíduos da limpeza Urbana / Resíduos da Construção Civil / Resíduos da Coleta Seletiva / Resíduos dos Serviços de Saúde)	
INDICADORES	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE (MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável
DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE: "Política / Institucional"	
(6) QUANTIDADE DE AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO RELACIONADAS À GESTÃO DE RSU PROMOVIDAS PELO PODER PÚBLICO MUNICIPAL (este indicador mede a quantidade de ações de	(MD) Inexistência de ações de fiscalização (D) Existência das ações de fiscalização,

fiscalização relacionadas à gestão de RSU promovidas pelo Poder Público municipal. A inexistência de tais ações gera a condição mais desfavorável à sustentabilidade, ao passo que a sua existência em número suficiente indica tendências favoráveis. Se as ações existem, mas são insuficientes, a tendência é tida como desfavorável. Da mesma forma, os usuários do sistema de indicadores podem fazer o trabalho prévio de definir parâmetros quantitativos para melhor balizar o que vem a ser números suficientes ou insuficientes das ações de fiscalização no âmbito da gestão local de RSU)	porém em quantidade insuficiente (F) Existência das ações de fiscalização em quantidade suficiente
(7) EXISTÊNCIA E GRAU DE EXECUÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE RSU (um plano municipal para RSU deve estabelecer metas claras e factíveis, definindo-se também os meios e os prazos para a sua plena execução. Portanto, uma das formas de avaliar a tendência à sustentabilidade no âmbito das políticas, programas e planos para RSU é medir o alcance das metas; ou seja, quando muitas metas são atingidas, significa que a política caminha a favor da sustentabilidade. A inexistência de um plano, por sua vez, caracteriza a tendência mais desfavorável à sustentabilidade)	(MD) Inexistência de Plano Municipal para RSU (D) Existência de Plano Municipal para RSU, porém poucas metas foram atingidas (F) Existência de Plano Municipal para RSU com muitas metas atingidas
(8) GRAU DE SISTEMATIZAÇÃO E DISPOSNIBILIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RSU PARA A POPULAÇÃO (este indicador, proposto por Milanez para essa temática, conduz ao entendimento de que a participação efetiva da sociedade na gestão dos RSU só é possível através da difusão de informações)	(MD) As informações sobre a gestão de RSU não são sistematizadas (D) As informações sobre a gestão de RSU são sistematizadas, porém não estão acessíveis à população (F) As informações sobre a gestão de RSU são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população

Quadro 18 – Indicadores Político/Institucional.

GESTÃO DE RSU (*) DE GOVERNADOR CELSO RAMOS (*) Resíduos Domiciliares / Resíduos da limpeza Urbana / Resíduos da Construção Civil / Resíduos da Coleta Seletiva / Resíduos dos Serviços de Saúde)	
INDICADORES	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE (MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável
DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE: “Cultural”	
(9) TAXA DE VARIAÇÃO DA GERAÇÃO PER CAPITA DE RSU	

(este indicador reflete a variação da geração per capita de RSU, aferida pela razão entre a quantidade per capita - em peso - dos RSU gerados no ano da aplicação do indicador e a quantidade per capita de RSU gerados no ano anterior. Considera-se que os valores assim "relativizados" possam expressar uma medida melhor do que os valores absolutos da geração municipal de RSU, facilitando a compreensão do indicador. Ou seja, taxas de variação maiores que 1 refletem a situação mais desfavorável à sustentabilidade: significa dizer que a geração de resíduos por habitante aumentou no curto intervalo de um ano)	(MD) Taxa de variação > 1 (D) Taxa de variação = 1 (F) Taxa de variação < 1
(10) EFETIVIDADE DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADOS A BOAS PRÁTICAS DA GESTÃO DE RSU (este indicador busca mostrar que um novo modelo a ser adotado pelos gestores públicos, no que se refere aos RSU, deverá viabilizar as chamadas "boas práticas", como a coleta seletiva, a triagem e o reaproveitamento dos recicláveis, preferencialmente com inclusão social. Assim, a inexistência de programas educativos com este enfoque caracteriza a tendência mais desfavorável à sustentabilidade; a existência dos programas, porém com baixo envolvimento da população, determina a condição desfavorável. Quando os programas existirem e contarem com alta participação da sociedade, haverá a situação a favor da sustentabilidade)	(MD) Inexistência de programas educativos (D) Existência de programas educativos continuados, porém com baixo envolvimento da população (F) Existência de programas educativos continuados com alto envolvimento da população
(11) EFETIVIDADE DE ATIVIDADES DE MULTIPLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS EM RELAÇÃO AOS RSU (este indicador busca avaliar as atividades de multiplicação das boas práticas da gestão de RSU. Para que ele expresse a tendência favorável à sustentabilidade, é preciso haver divulgação efetiva do que se consideram boas práticas de gestão dos RSU e a sua replicação. Equivale dizer que não basta a simples existência destas práticas; importa que elas sejam reproduzidas em alguma escala, ou no próprio município ou nos municípios vizinhos. Tanto a ausência de divulgação quanto a inexistência de boas experiências de gestão dos RSU caracterizam a tendência muito desfavorável à sustentabilidade)	(MD) Ausência de divulgação de boas práticas de gestão dos RSU ou inexistência das mesmas (D) Divulgação pouco efetiva de boas práticas de gestão dos RSU (F) Divulgação efetiva de boas práticas de gestão dos RSU, inclusive com replicação das mesmas.

Conforme Campani; Ramos (2008), a crescente conscientização ecológica tem gerado uma demanda por ações ambientais concretas das mais variadas organizações.

Por isso a necessidade da criação de indicadores ambientais que analise esta ação gerando aperfeiçoamento na gestão, com metas estipuladas e melhoria continua do Projeto de Coleta Seletiva causando uma mudança no quadro socioambiental das cidades brasileiras (CAMPANI; RAMOS, 2008).

Conforme Rua (2004) apud Campani; Ramos (2008) para que os indicadores se tornem viáveis e práticos, estes devem possuir algumas características:

- Adaptabilidade: capacidade de resposta às mudanças de comportamento e exigências dos clientes (neste caso a população). Os indicadores podem tornar-se desnecessários ao longo do tempo e assim necessitam ser imediatamente eliminados ou substituídos por outros de maior utilidade.
- Representatividade: captação das etapas mais importantes e críticas dos processos, no local certo, para que seja suficientemente representativo e abrangente, e estes devem ser precisos. Dados desnecessários ou inexistentes não devem ser coletados. Este atributo merece certa atenção, pois indicadores muito representativos tendem a ser mais difíceis de ser obtidos.
- Simplicidade: facilidade de ser compreendido (o indicador) e aplicado tanto pelos executores quanto – e principalmente – pelos que receberão seus resultados.
- Rastreabilidade: Sempre que possível, deve-se transformar os resultados em gráficos para um acompanhamento mais preciso, o que permite a comparação com desempenhos anteriores.
- Disponibilidade: facilidade de acesso para coleta, estando disponível a tempo, para as pessoas certas e sem defeitos, servindo de base para que decisões sejam tomadas.
- Economia: Os benefícios trazidos com os indicadores devem ser maiores que os custos cometidos na medição. Caso contrário, em pouco tempo a organização estará medindo sua própria falência.

- Praticidade: garantia de que realmente funciona na prática e permite a tomada de decisões gerenciais. Para isso, deve ser testado no campo e, se necessário, modificado ou excluído.
- Estabilidade: garantia de que é gerado em rotinas de processo e permanece ao longo do tempo, permitindo a formação de série histórica.
- Confiabilidade: É fundamental que os dados que dão origem aos indicadores possuam um bom nível de veracidade, estando o mais perto possível da realidade.
- Muitas ações que são feitas através do poder público (ações governamentais), necessitam de uma avaliação para conhecimento de sua eficácia e/ou eficiência, esta avaliação é necessária para que aconteça sempre uma melhoria continua do que esta sendo feito, para que haja o controle das atividades, para suprir estas necessidades há a necessidade de alguns indicadores.

13.3.1 Memorial de cálculo dos indicadores de desempenho

As equações a seguir fornecem a base de cálculo para a aplicação dos indicadores de desempenho da gestão integrada dos resíduos sólidos no município de Governador Celso Ramos.

- ***Taxa de cobertura da coleta domiciliar na Área Urbana***

$$\frac{Rurb * 100}{Rurbana}$$

Onde:
Rurb = número de residências atendidas pela coleta convencional na área urbana (un.)
Rurbana = número total de residências na área urbana (un.)

- ***Taxa de cobertura da coleta domiciliar na Área rural***

$$\frac{Rru * 100}{Rrural}$$

Onde:
Rru = número de residências atendidas pela coleta convencional na área rural (un.)
Rrural = número total de residências na área rural (un.)

- **Taxa de cobertura da coleta domiciliar no município**

$$\frac{Rtot * 100}{Rtotal}$$

Onde:
Rtot = número de residências totais atendidas pela coleta convencional (un.)
Rrural = número de residências totais no município (un.)

- **Massa coletada per capita**

$$\frac{Mtotal\ (diária)}{Ptotal\ (atendida)}$$

Onde:
Mtotal (diária) = massa total de resíduos coletada diariamente (kg)
Ptotal (diária) = população total do município (habitantes)

- **Taxa de coletor e motorista por habitante urbano**

$$\frac{Nfun * 1000}{Ptotal\ (atendida)}$$

Onde:
Nfun = número total de funcionários que trabalha na coleta dos RSU (funcionários)
Ptotal (diária) = população total atendida pela coleta convencional (habitantes)

- **Produtividade média de coletores e motorista**

$$\frac{Mtotal\ (diária)}{Nfun}$$

Onde:
Mtotal (diária) = massa total de resíduos coletada diariamente (kg)
Nfun = número total de funcionários que trabalha na coleta de RSU(funcionários)

- **Custo unitário da coleta**

$$\frac{Vtotal\ (anual)}{Mtotal\ (anual)}$$

Onde:
Vtotal (anual) = valor gasto no serviço de coleta convencional dos RSU (R$)
Mtotal = massa total de resíduos coletada anualmente (t)

- ***Despesas per capita com a coleta de RSU***

$$\frac{Vtotal\ (anual)}{Ptotal\ (atendida)}$$

Onde:
Vtotal (anual) = valor gasto no serviço de coleta convencional dos RSU (R$)
Ptotal (atendida) = população total atendida pela coleta convencional (habitantes)

- ***Incidência do custo da coleta no custo total do manejo de RSU***

$$\frac{Vtotal\ (coleta) * 100}{Vtotal\ (manejo\ dos\ RSU)}$$

Onde:
Vtotal (coleta) = valor total gasto com a coleta seletiva (R$)
Vtotal (manejo dos RSU) = valor total gasto com o manejo dos RSU (R$)

- ***Custo unitário da disposição final***

$$\frac{Vtotal\ (anual)}{Mtotal\ (anual)}$$

Onde:
Vtotal (anual) = valor gasto no serviço de disposição final dos RSU (R$)
Mtotal (anual) = massa total de resíduos encaminhada para disposição final (t)

- ***Despesas per capita com a disposição dos RSU***

$$\frac{Vtotal\ (anual)}{Ptotal\ (atendida)}$$

Onde:
Vtotal (anual) = valor gasto no serviço de disposição final dos RSU (R$)
Ptotal (atendida) = população total atendida pela coleta convencional (habitantes)

- ***Taxa de massa dos RSS sobre RSU***

$$\frac{Mtotal\ (RSS) * 100}{Mtotal\ (RSU)}$$

Onde:
Mtotal (RSS) = massa total de RSS coletada anualmente (t)
Mtotal (RSU) = massa total de RSU coletada anualmente (t)

- ***Taxa de valor do RSS sobre RSU***

$$\frac{Vtotal\ (RSS) * 100}{Vtotal\ (RSU)}$$

Onde:
Vtotal (RSS) = valor gasto com o manejo dos RSS (R$)
Vtotal (RSU) = valor gasto com o manejo dos RSU (R$)

- ***Taxa de varredores por habitantes urbanos***

$$\frac{Nfun * 1000}{P\ (urbana)}$$

Onde:
Nfun = número de funcionários do serviço de varrição (funcionários)
P (urbana) = população total da área urbana (habitantes)

- ***Taxa de capinadores por habitantes urbanos***

$$\frac{Nfun * 1000}{P\ (urbana)}$$

Onde:
Nfun = número de funcionários do serviço de capinação (funcionários)
P (urbana) = população total da área urbana (habitantes)

- ***Percentual da extensão atendida pela varrição***

$$\frac{EI\ (km\ de\ vias\ limpas) * 100}{E\ (km\ de\ vias\ pavimentadas)}$$

Onde:
EI = extensão total das vias contempladas pelo serviço de varrição (km)
P (urbana) = extensão total das vias pavimentadas no municipio (km)

Quadro 19 – Indicadores propostos para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Frequência da coleta domiciliar	Anual	dias/semana	-	3 e 6	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Utilizado para indicar a quantidade de dias por semana que ocorre a coleta convencional nos bairros / localidades.
Taxa de cobertura da coleta domiciliar na área urbana	Anual	%	$\frac{Rurb * 100}{Rurbana}$	100	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o número de residências atendidas pela coleta convencional na área urbana.
Taxa de cobertura da coleta domiciliar na área rural	Anual	%	$\frac{Rru * 100}{Rrural}$	100	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o número de residências atendidas pela coleta convencional na área rural.
Taxa de cobertura da coleta domiciliar no município	Anual	%	$\frac{Rtot * 100}{Rtotal}$	100	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o número de residências atendidas pela coleta convencional no município.
Massa de RSU coletada	Mensal	tonelada/mês	-	421,59	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicador da massa gerada pelos munícipes, no qual tende a servir no processo de melhoria do sistema de gerenciamento dos RSU.
Massa coletada per capita	Anual	Kg/hab./dia	$\frac{Mtotal\ (diária)}{Ptotal\ (atendida)}$	0,86	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicador do quantitativo de RSU produzido por cada habitante durante um dia.
Taxa de coletor e motorista por habitante urbano	Semestral	Empregados / 1.000 habitantes	$\frac{Nfun * 1000}{Ptotal\ (atendida)}$	1,45	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica a estimativa de funcionários para o atendimento a mil habitantes da área urbana.
Produtividade média de coletores e motoristas	Semestral	Kg / (funcionário / dia)	$\frac{Mtotal\ (diária)}{Nfun}$	693	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Utilizado para estimar a massa de resíduo domiciliar coletado por cada funcionário durante um dia.
Custo da coleta convencional	Anual	R$	-	1.099.715,24	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicador do valor total gasto com o serviço de coleta dos RSU no período de um ano.
Custo unitário da coleta	Anual	R$ / tonelada	$\frac{Vtotal\ (anual)}{Mtotal\ (anual)}$	217,37	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicador do valor pago por tonelada de RSU coletada.
Despesas per capita com a coleta de RSU	Anual	R$ / habitante	$\frac{Vtotal\ (anual)}{Ptotal\ (atendida)}$	79,68	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicador do valor médio gasto por habitante no serviço de coleta dos RSU.

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Incidência do custo da coleta no custo total do manejo dos RSU	Anual	%	$\frac{Vtotal\ (coleta) * 100}{Vtotal\ (manejo\ dos\ RSU)}$	40,38	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual do valor gasto pelo município com a coleta comparado ao valor total gasto com o manejo dos RSU.
Método de disposição final	Anual	Aterro sanitário / aterro controlado / lixão	-	Aterro sanitário	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicativo do tipo de disposição final adotada para os RSU.
Existência de licença ambiental	Anual	Sim / Não	-	Sim	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica se o local de disposição final dos RSU possui licença ambiental de operação.
Existência de balança	Anual	Sim / Não	-	Sim	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica se o local de disposição final dos RSU possui balança para a pesagem do material.
Custo da disposição final dos RSU	Anual	R$	-	536.464,84	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicador do valor total gasto com o serviço de disposição final dos RSU.
Custo unitário da disposição final	Anual	R$ / tonelada	$\frac{Vtotal\ (anual)}{Mtotal\ (anual)}$	106,04	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicador do valor médio gasto por tonelada para dispor os RSU.
Despesas per capita com a disposição dos RSU	Anual	R$ / habitante	$\frac{Vtotal\ (anual)}{Ptotal\ (atendida)}$	38,87	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicador do valor médio gasto por habitante para dispor os RSU.
Coleta diferenciada de resíduos de serviço de saúde (RSS)	Semestral	Sim / Não	-	Sim	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Utilizado para identificar se o município realiza ou não o gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde do município.
Massa coletada de RSS	Mensal	Tonelada / mês	-	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o volume total de RSS coletados nas unidades de saúde municipais.
Taxa de massa do RSS sobre RSU	Anual	%	$\frac{Mtotal\ (RSS) * 100}{Mtotal\ (RSU)}$	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual da massa de RSS sobre os RSU.
Taxa de valor do RSS sobre RSU	Anual	%	$\frac{Vtotal\ (RSS) * 100}{Vtotal\ (RSU)}$	5,25	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual do valor gasto no manejo dos RSS sobre o valor gasto com os RSU.
Coleta diferenciada dos resíduos de construção civil (RCC)	Semestral	Sim / Não	-	Não	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e	Utilizado para identificar se o município realiza ou não o gerenciamento dos resíduos de construção civil.

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
					Meio Ambiente	
Taxa de varredores por habitantes urbanos	Anual	Funcionários / 1.000 habitantes	$\frac{Nfun * 1000}{P(urbana)}$	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Utilizado para determinar a estimativa de funcionários para o atendimento a mil habitantes.
Taxa de capinadores por habitante urbano	Anual	Funcionários / 1.000 habitantes	$\frac{Nfun * 1000}{P(urbana)}$	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Utilizado para determinar a estimativa de funcionários para o atendimento a mil habitantes.
Percentual da extensão atendida pela varrição	Anual	%	$\frac{El\ (\ km\ de\ vias\ limpas) * 100}{E\ (km\ de\ vias\ pavimentadas)}$	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica a extensão de área pavimentada que recebe o serviço de varrição.
Custo do serviço da varrição	Anual	R$ / mês	-	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o valor total pago mensalmente pelo serviço de varrição no município.
Custo unitário da varrição	Semestral	R$ / km	$\frac{Vtotal\ (varrição)}{El\ (\ km\ de\ vias\ limpas)}$	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicador do valor médio gasto para realizar a varrição em um quilometro de via pavimenta.
Incidência do custo da varrição no custo total do manejo de RSU	Anual	%	$\frac{Vtotal\ (varrição) * 100}{Vtotal\ (manejo\ dos\ RSU)}$	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual do valor gasto pelo município com a coleta comparado ao valor total gasto com o manejo dos RSU.
Taxa de cobertura da coleta seletiva no município	Anual	%	$\frac{R\ (atendida) * 100}{Rtotal}$	Zero	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o número de residências atendidas pela coleta seletiva no município.
Massa de recicláveis coletada	Mensal	tonelada / mês	-	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicador da massa de resíduos recicláveis coletas pela coleta seletiva.
Taxa de recuperação de recicláveis	Mensal	%	$\frac{T\ (recicláveis\ coletado) * 100}{Mtotal}$	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o percentual de materiais que o município está reciclando/recuperando comparada a geração total dos RSU.
Massa per capita de materiais recicláveis	Anual	Kg / (habitantes/dia)	$\frac{MRtotal\ (diária)}{\mathrm{P}total\ (atendida)}$	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica a estimativa de geração diária que cada munícipe produz de material reciclável.
Custo do serviço para a coleta dos resíduos recicláveis	Anual	R$ / tonelada	$\frac{\mathrm{M}total\ (coletada)}{V\ (pago)}$	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o valor pago para coletar uma tonelada de material reciclável.

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Quantidade de material reciclável comercializado	Mensal	Tonelada	-	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o montante de material reciclável comercializado.
Custo total da coleta seletiva	Mensal	R$	S1+S2+S3...	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Aponta os custos de coleta, transporte, triagem, incluindo insumos de produção, pessoal e equipamentos, e o custo de transporte e destinação dos rejeitos e a quantidade de materiais recicláveis coletado, no mesmo período de tempo.
Sustentabilidade financeira da Prefeitura com o manejo de RSU	Anual	%	$\frac{V\ (arrecadado) * 100}{V\ (gasto)}$	18,81	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica se a Prefeitura Municipal possui déficit ou superávit com o serviço de manejo dos RSU.
Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	Anual	R$ / habitante	$\frac{V\ (gasto)}{P\ (urbana)}$	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o valor gasto por pessoa para realizar o manejo dos RSU.
Quantidade de ocorrências de disposição irregular/clandestina de RSU	Anual	ocorrências /ano a cada 1.000 habitantes	$\frac{O\ (ocorrências\ anual) * 1000}{P\ (total)}$	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica o número de ocorrências de disposição irregular/clandestina para cada mil habitantes durante o intervalo de um ano.
Grau de recuperação dos passivos ambientais conhecidos	Anual	MD / D / F	-	D	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Este item tem como objetivo indicar a condição atual do município em relação à recuperação dos passivos ambientais relativos a resíduos sólidos.
Grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades relacionadas aos RSU	Anual	MD / D /F	-	MD	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Refere-se às medidas mitigadoras e compensatórias vislumbradas no processo de licenciamento ambiental.
Grau de estruturação da gestão de RSU na administração pública municipal	Anual	MD / D / F	-	MD	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica por exemplo, à ausência de um organograma e/ou de plano de carreira para o setor de RSU na gestão municipal.
Grau de capacitação dos funcionários atuantes na gestão de RSU	Anual	MD / D / F	-	D	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Este indicador se refere à qualificação do quadro de funcionários municipais e sua mensuração se dá através do número de funcionários municipais lotados na área de limpeza urbana e atividades relacionadas a resíduos sólidos em geral que receberam algum tipo de capacitação em RSU.
Quantidade de ações de fiscalização relacionadas à gestão de RSU promovidas pelo poder público municipal	Anual	MD / D / F	-	D	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Este indicador mede a quantidade de ações de fiscalização relacionadas à gestão de RSU promovidas pelo Poder Público municipal.
Existência e grau de execução de plano	Anual	MD / D / F	-	MD	Secretaria de	Indicativo do cumprimento e alcance das metas.

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
municipal de RSU					Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	
Grau de sistematização e disponibilização de informações sobre a gestão de RSU para a população	Anual	MD / D /F	-	MD	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indicativo de participação efetiva da sociedade na gestão dos RSU.
Taxa de variação da geração per capita de RSU	Anual	MD / D /F	-	-	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Este indicador reflete a variação da geração per capita de RSU, aferida pela razão entre a quantidade per capita dos RSU gerados no ano da aplicação do indicador e a quantidade per capita de RSU gerados no ano anterior.
Efetividade dos programas de educação ambiental voltados as boas práticas da gestão de RSU	Anual	MD / D /F	-	D	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Indica a existência de programas ambientais voltados para a área de gestão dos resíduos sólidos.
Efetividade de atividades de multiplicação de boas práticas em relação aos RSU	Anual	MD / D / F	-	D	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Este indicador busca avaliar as atividades de multiplicação das boas práticas da gestão de RSU. Para que ele expresse a tendência favorável à sustentabilidade, é preciso haver divulgação efetiva do que se consideram boas práticas de gestão dos RSU e a sua replicação.

13.4 INDICADORES SOCIAIS

Do posteriormente exposto, vale ser enfatizado que o conjunto aqui proposto de indicadores foi direcionado para a gestão pública do saneamento no município de Governador Celso Ramos, de forma que a geração e a divulgação sistemática de resultados – a partir de sua aplicação periódica – podem tornar as características desta gestão mais transparentes à sociedade em geral.

Entende-se, ainda, que a sensibilização e a participação dos diversos agentes e parceiros envolvidos com a gestão pública em Governador Celso Ramos poderão legitimar a implementação efetiva e permanente de um sistema de indicadores locais, possibilitando a criação de mecanismos de controle social e o estabelecimento de metas que apontem para uma gestão “mais sustentável” dos serviços de saneamento.

Dessa forma, assume-se que um indicador jamais será bom o suficiente se a comunidade não o julgar importante para a sua realidade; daí o fato fundamental de envolvê-la neste processo de desenvolvimento.

O Quadro 20 apresenta indicadores sociais que representam informações acerca da população e da economia do município.

Quadro 20– Indicadores Sociais.

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Indicador	**Frequência de atualização**	**Expresso em**	**Valor**	**Responsável pela geração e fonte de dados**	**Definição e objetivo do indicador**
Densidade Demográfica	Anual (2010)	habitantes/km²	110,93 hab./km²	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	É o total de habitantes dividido pela área que ocupam, tendo como objetivo analisar a relação entre a população e a superfície do território.
Taxa de Crescimento Populacional Intercensitária	A cada censo (10 em 10 anos) - (2000 a 2010)	%	12,08%	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	É a mudança positiva do número de indivíduos de uma população dividida por uma unidade de tempo. Tem-se como objetivo obter estimativas como de alimentos, crescimento da área urbana, disparidades sociais e econômicas entre outros.
Taxa de Fecundidade	A cada censo (10 em 10 anos) - (2010)	Nº médio de filhos	1,7	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Número total de nascidos-vivos por cada mil mulheres em idade fértil (dos 15 aos 49 anos). Seu objetivo é expressar a condição reprodutiva média das mulheres de um determinado local sendo importante para a análise da dinâmica demográfica.
Taxa bruta de Natalidade	Anual (2010)	Nº nascidos vivos por mil habitantes	11,37	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Número de crianças que nascem anualmente por cada mil habitantes, numa determinada área. Possui como objetivo analisar as variações geográficas e temporais de natalidade, subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas públicas, relativas à atenção materno-infantil.

Taxa de Mortalidade Infantil	Anual (2010)	Nº de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos	6,76	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Frequência com que ocorrem os óbitos infantis (menores de 1 ano) em uma população, em relação ao número de nascidos vivos em determinado ano civil. Se expressa para cada mil crianças nascidas vivas. Seu objetivo é criar programas de avaliação de políticas públicas nas áreas de saúde e saneamento básico.
Taxa de Alfabetização	A cada censo (10 em 10 anos)	%	90,89%	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Porcentagens de pessoas alfabetizadas de um grupo etário, em relação ao total de pessoas do mesmo grupo etário. Possui o objetivo de analisar os indicadores de desenvolvimento.
PIB	Anual (2010)	Mil/R$	172.445.427,57	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Produto Interno Bruto representa a soma em valores monetários de todos os bens de serviços finais produzidos numa determinada região, durante um período determinado. Seu objetivo é mensurar a atividade econômica de uma região.
PIB per capita	Anual (2010)	R$ per capita	13.156,74	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	É o Produto Interno Bruto, dividido pela quantidade de habitantes de um país. Seu objetivo é analisar o padrão do objeto estudado para adquirir benefícios.
IDH-M	Anual (2010)	Valor entre 0 e 1	0,747	Secretaria de Planejamento, Desenvolvimento e Meio Ambiente	Índice de desenvolvimento humano, medida resumida do progresso a longo prazo em três dimensões básicas: renda, educação, saúde. Seu principal objetivo é avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento de uma população.

13.5 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

O conjunto de indicadores proposto foi direcionado para a gestão pública do saneamento no Município de Governador Celso Ramos, de forma que a geração e a divulgação sistemática de resultados – a partir de sua aplicação periódica – podem tornar as características desta gestão mais transparente à sociedade em geral.

Entende-se, ainda, que a sensibilização e a participação dos diversos agentes e parceiros envolvidos com a gestão pública do Município poderão legitimar a implementação efetiva e permanente de um sistema de indicadores locais, possibilitando a criação de mecanismos de controle social e o estabelecimento de metas que apontem para uma gestão “mais sustentável” dos serviços de saneamento.

Ou seja, assume-se que um indicador jamais será bom o suficiente se a comunidade não o julgar importante para a sua realidade; daí o fato fundamental de envolvê-la neste processo de desenvolvimento.

Frente aos indicadores estabelecidos dentro de cada área do plano de saneamento ambiental, elaborou-se o Sistema de Informação para o Município de Governador Celso Ramos, com o objetivo principal de sistematizar as informações de interesse para apoiar a tomada de decisão decorrente das exigências das legislações e da necessidade dos munícipes.

O sistema elaborado é composto de um banco de dados com informações específicas para cada área, que devem ser alimentadas conforme a frequência estabelecida.

Esses dados são processados automaticamente nos cálculos específicos e geram os indicadores de saneamento, que possibilitam o acompanhamento do desempenho qualitativo e quantitativo da prestação dos serviços. O Município deve estabelecer técnicos que serão responsáveis pela alimentação do banco de dados.

Junto a este sistema é inclusa a geração de gráficos dos indicadores, que tende a facilitar a compreensão da evolução do sistema de saneamento básico no decorrer do horizonte do plano.

Este produto será uma fonte de informações valiosas para decisões que envolvam ações e fonte de investimento em relação à necessidade atual do

Município, sendo que a tomada de decisões acarretará na melhoria do sistema de saneamento ambiental e qualidade de vida de toda a população.

Para elaboração do sistema de informações usou-se os indicadores adotados pelo Sistema Nacional de Informações (SNIS) e outros indicadores que se enquadram na necessidade do Município. Desta forma é possível vincular e facilitar a alimentação dos dados nacionais através do programa desenvolvido dentro do Município.

Para manter o sistema atualizado e consistente se faz necessário que os responsáveis pela operação realizem a alimentação do banco de dados específico para a área de resíduos sólidos, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e sistema social. A partir da alimentação confiável o sistema dará todos os indicadores do Município. Ressalta-se a importância de todos os dados a serem passados para o sistema possuírem fonte confiável.

Para facilitar a operação e busca dos dados a serem alimentados, no sistema tem-se a indicação do local que deve ser buscada a informação.

Na Tabela 73 tem-se o cabeçalho adotado para o banco de dados.

Tabela 73 - Cabeçalho do banco de dados.

Dados	Frequência	Descrição	Unidade de medida	Fonte de dados	Responsável pela geração dos dados	Valor

Na primeira coluna das planilhas tem-se o dado a ser alimentado, seguido da frequência de atualização, da descrição/caracterização e da unidade de medida que este deve ser apresentado.

Já na quinta e sexta coluna, tem-se a fonte onde a informação deve ser buscada e a sugestão da responsabilidade por administrar o sistema de informações. E nas últimas colunas os valores a serem preenchidos.

Ressalta-se que o sistema foi feito para os primeiros quatro anos do Plano, e deve ser avaliado conforme a necessidade apresentada na atualização.

Nas abas dos indicadores é apresentado o indicador que será avaliado, a frequência que ele é analisado, a unidade que ele é expresso e o valor do indicador, conforme pode ser observado na Tabela 74. Para cada indicador é então gerado um gráfico.

Tabela 74 – Cabeçalho dos indicadores.

Indicador	Frequência da atualização	Expresso em	Valor do indicador

O menu inicial do sistema de informações é apresentado na Figura 84.

Figura 84 – Menu inicial do sistema de informações do Município de Governador Celso Ramos.



Fonte: IPARQUE/UNESC,2015

O sistema de informações está alimentado com os dados coletados durante a elaboração do Plano, sendo necessário que o Município após o recebimento do produto realize a atualização das informações dos anos seguintes.

O sistema completo é apresentado em arquivo do Microsoft Excel no Anexo II.

14 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS

Os desastres naturais podem ser provocados por diversos fenômenos, tais como, inundações, escorregamentos, erosão, terremotos, tornados, furacões, tempestades, estiagem, entre outros. Além da intensidade dos fenômenos naturais, o acelerado processo de urbanização, verificado nas últimas décadas em várias partes do mundo, inclusive no Brasil, levou a ocupação de áreas impróprias, aumentando as situações de perigo e de risco a desastres naturais (TOMINAGA; SANTORO; AMARAL, 2009).

Para Kobiyama (2006), na fase de operação e manutenção dos serviços de saneamento, deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão por meio de um controle e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas e minimizar a ocorrência de desastres naturais, bem como interrupções dos trabalhos dos prestadores de serviço.

Segundo o Plano de Saneamento Básico Participativo de Imbituba (2010), as ações de emergência e contingência buscam destacar as estruturas disponíveis a fim de 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.

O principal objetivo de um Plano de Emergência é assegurar a continuidade dos procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública (SANTA MARIA, 2010).

Toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e aos bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências (INDAIAL, 2011). Estas ações devem contemplar os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, garantindo funcionalidade e condições operacionais.

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 não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas (MPB, 2009).

Segundo o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Florianópolis (2009), 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 planejados respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Um Plano de Emergência deve ter as seguintes características:

- Simplicidade – Ao ser elaborado de forma simples e concisa, será bem compreendido, evitando confusões e erros por parte dos executantes;
- Flexibilidade – Um plano não pode ser rígido. Deve permitir a sua adaptação às situações não coincidentes com cenários inicialmente previstos;
- Dinamismo – Deve ser atualizado em função do aprofundamento da análise de riscos e da evolução quantitativa e qualitativa dos meios disponíveis;
- Adequação – Deve estar adequado à realidade da instituição e aos meios existentes;
- Precisão – Deve ser claro na atribuição das responsabilidades;
- A Defesa Civil no Brasil está organizada sob a forma de sistema, denominado Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, composto por vários órgãos.

O Plano de Saneamento apresenta ações que devem ser tomadas pela Prefeitura de Governador Celso Ramos para que se possa lidar com eventuais emergências e contingências que possam interromper a prestação dos serviços.

Através da Lei Municipal nº 121/2014, foi criada a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil – COMPDEC. A Lei Municipal nº 121/2014 tem por finalidade coordenar a nível municipal todas as ações de Proteção e Defesa Civil nos períodos de normalidade e anormalidade.

Na elaboração de um plano de emergência/contingência municipal faz-se necessário a atribuição de responsabilidades aos diversos setores municipais e o uso de suas estruturas a fim de prestar ajuda à população em risco. A seguir estão sugeridas atribuições a alguns órgãos municipais que conforme sua função é essencial em períodos de anormalidade.

- Posto de Comando da Comissão Municipal de Proteção e Defesa Civil - COMPDEC: coordenará em nível municipal todas as ações de Proteção e Defesa Civil, nos períodos de normalidade e anormalidade, conforme as competências principais abaixo elencadas, com fulcro no artigo 8° da Lei Federal nº 12.608/2012:

- I - Executar a Política Nacional de Proteção à Defesa Civil - PNPDEC em âmbito local;
- II – Coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;
- III – Incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;
- IV – Identificar e mapear as áreas de risco de desastres;
- V – Promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;
- VI – Declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;
- VII – Vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;
- VIII – Organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;
- IX – Manter a população informada sobre áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

- X – Mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;
- XI – Realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção à Defesa Civil;
- XII – Promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situação de desastre;
- XIII – Proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;
- XIV – Manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;
- XV – Estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviço, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDES e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas;
- XVI – Prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres;
- XVII – Desenvolver cultura nacional de prevenção de desastres, destinada ao desenvolvimento da consciência nacional acerca dos riscos de desastre no País;
- XVIII – Estimular comportamentos de prevenção capazes de evitar ou minimizar a ocorrência de desastres;
- XIX – Estimular a reorganização do setor produtivo e a reestruturação econômica das áreas atingidas por desastres;
- XX – Estabelecer medidas preventivas de segurança contra desastres em escolas e hospitais situados em áreas de risco;
- XXI – Oferecer capacitação de recursos humanos para ações de proteção e defesa civil;
- XXII – Fornecer dados e informações para o sistema nacional de informações e monitoramento de desastres;

- XXIII – Elaborar mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;
- XXIV – Elaborar plano de contingência de proteção e defesa civil e instituir órgãos municipais de defesa civil, de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil- SINPDEC;
- XXV – Elaborar plano de implantação de obras e serviços para redução de riscos de desastres;
- XXVI – Criar mecanismos de controle e fiscalização para evitar a edificação em áreas suscetíveis á ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;
- XXVII– Elaborar carta geológica de aptidão à urbanização, estabelecendo diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para construção civil.

- Secretaria de Administração e Finanças: responsáveis pelo suporte financeiro às ações de resposta, centralizando a aquisição de materiais cadastro imobiliário, além de receber eventuais doações em dinheiro.

- Vigilância Sanitária: com o apoio da Secretaria de Obras, pode ser responsável pela fiscalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, prevenindo a ocorrência de agravos à saúde.

- Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos: poderá manter equipes de plantão, durante o período de anormalidade. Ficará responsável pela execução de medidas estruturais, obras e Planejamento Físico Territorial, para a reabilitação do cenário afetado. Fica responsável pelo planejamento da estrutura urbana incluindo a malha viária, zoneamento de atividades e expansão, estruturação do Plano Diretor. Também de monitorar todos os dados de sistemas de informações disponíveis e previsões sobre novos acontecimentos, repassando às informações a coordenação do COMPDEC se for necessário.

- SAMAE: após o levantamento dos danos causados na rede de abastecimento de água e na rede coletora de esgoto, fica responsável por restaurar os danos encontrados, fornecer água potável para os abrigos temporários (ao falhar o sistema normal de distribuição), e por ações de limpeza e desinfecção após um evento anormal.

- Assessoria de Comunicação: fica a cargo, a divulgação de campanhas informativas e de orientação, bem como a divulgação das ações do poder público municipal.

Quando for caracterizada uma emergência, essa deverá ser comunicada imediatamente à Defesa Civil para que sejam dimensionados e mobilizados os meios necessários ao atendimento da emergência, visando o restabelecimento da situação de normalidade. A Polícia Civil e Militar juntamente com o Corpo de Bombeiros podem realizar evacuação, caso seja necessário.

Em cada componente (água, esgoto, resíduos e drenagem urbana) sugere-se a nomeação de coordenadores responsáveis, para providenciar a documentação e os registros fotográficos e/ou filmagens das emergências para registro de informações.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá considerar no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas.

14.1 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio de Janeiro (2010) os principais problemas relativos à distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo: captação e adução, tratamento e distribuição.

Conforme cita o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de São Luís, Maranhão (ESSE, 2011), as possíveis causas de acidentes e imprevistos no sistema de abastecimento de água são:

- cheia do manancial, com ocorrência de inundação em geral da captação, elevatória de água bruta e unidade de tratamento, acarretando danificação de equipamentos e estruturas;

- chuvas intensas com ocorrência de deslizamento e movimento do solo atingindo tubulações e estruturas;

- interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações de produção de água;

- situações de seca prolongada com vazões críticas de mananciais;

- contaminação dos mananciais por acidentes como derramamento de substâncias tóxicas na bacia a montante, acarretando água com qualidade inadequada para captação;

- ações de vandalismo e/ou sinistros.

A partir destas constatações, sugere-se como ações corretivas:

- comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;

- contratação emergencial de obras de reparos das instalações atingidas;

- disponibilidade de caminhões pipa para fornecimento emergencial de água;

- comunicação à concessionária de energia e disponibilidade de gerador de emergência na falta continuada de energia;

- controle da água disponível nos reservatórios;

- execução de rodízio de abastecimento;

- ação com os órgãos de gestão de recursos hídricos para controle do uso da água dos mananciais usados;

- comunicação à Polícia no caso de vandalismo.

Eventuais faltas de água e interrupções no abastecimento podem ocorrer por manutenção do sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros. O Quadro 21 apresenta as ocorrências e ações para emergência e contingência no sistema de abastecimento de água.

Quadro 21 – Alternativas para evitar a paralisação do Sistema de Abastecimento de Água.

Alternativas para evitar paralisação do sistema de Abastecimento de Água	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência

Alternativas para evitar paralisação do sistema de Abastecimento de Água	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Falta de água generalizada	•Verificação e adequação do plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência •Comunicação à população/instituições/autoridades/defesa civil •Comunicação à Polícia •Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica •Deslocamento de Caminhão Tanque •Controle da água disponível em reservatórios •Reparo das instalações danificadas •Implementação do rodízio de abastecimento
Falta de água parcial ou localizada	•Verificação e adequação do plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência •Comunicação à população/instituições/autoridades/defesa civil •Comunicação à Polícia •Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica •Deslocamento de Caminhão Tanque •Controle da água disponível em reservatórios •Reparo das instalações danificadas •Transferência de água entre setores de abastecimento
Enchentes	•Paralisação completa da operação •Paralisação parcial da operação •Comunicação ao responsável técnico •Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável •Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros •Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental •Comunicação à população
Rompimento	•Paralisação parcial da operação •Comunicação ao responsável técnico •Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável •Manutenção corretiva •Uso de equipamento ou veículo reserva •Manobra operacional
Falha mecânica	•Paralisação parcial da operação •Comunicação ao responsável técnico •Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável •Manutenção corretiva •Uso de equipamento ou veículo reserva •Manobra operacional
Falta ao trabalho	•Paralisação parcial da operação •Comunicação ao responsável técnico •Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável •Substituição de pessoal

Alternativas para evitar paralisação do sistema de Abastecimento de Água	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Precipitações intensas	•Paralisação completa da operação •Paralisação parcial da operação •Comunicação ao responsável técnico •Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável •Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros •Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental •Comunicação à população
Interrupção prolongada do fornecimento de energia elétrica às instalações de produção de água	•Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil • Disponibilidade de caminhões pipa para fornecimento emergencial de água • Comunicação à concessionária de energia e disponibilidade de gerador de emergência na falta continuada de energia • Controle da água disponível nos reservatórios • Execução de rodízio de abastecimento • Ação com os órgãos de gestão de recursos hídricos para controle do uso da água dos mananciais usados
Contaminação dos mananciais por acidentes como derramamento de substâncias tóxicas na bacia a montante, acarretando água com qualidade inadequada para captação	•Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil• Disponibilidade de caminhões pipa para fornecimento emergencial de água • Controle da água disponível nos reservatórios • Ação com os órgãos de gestão de recursos hídricos
Ações de vandalismo e/ou sinistros	• Contratação emergencial de obras de reparos das instalações atingidas • Comunicação à Polícia no caso de vandalismo

14.1.1 Diretrizes para formulação do Plano de Segurança da Água

Conforme as novas abordagens de garantia de segurança da água para consumo humano, o atendimento ao padrão de potabilidade deve considerar, além do controle laboratorial, outras ferramentas de avaliação e gerenciamento dos riscos, denominadas Planos de Segurança da Água (PSA), que englobam etapas desde captação até o consumidor de água potável (BRASIL, 2012).

O PSA é uma ferramenta de garantia de segurança da água para consumo humano aplicável a SAA – Sistemas de Abastecimento de Água e SAC –

Sistemas de Abastecimento Coletivo através de uma abordagem preventiva, tendo os seguintes objetivos específicos:

- Minimizar contaminação dos mananciais de captação através de identificação de fontes pontuais ou difusas e medidas de eliminação ou controle;

- Entendimento da capacidade de produção de água para atendimento às metas de qualidade;

- Eliminar contaminação da água por meio de tratamento adequado;

- Prevenir a (re)contaminação no sistema de distribuição da água (reservatórios e rede de distribuição);

- Auxiliar os responsáveis pelo abastecimento de água na identificação e priorização dos perigos e riscos em SAA e SAC, desde o manancial até o consumidor;

- Validar medidas de controle de riscos;

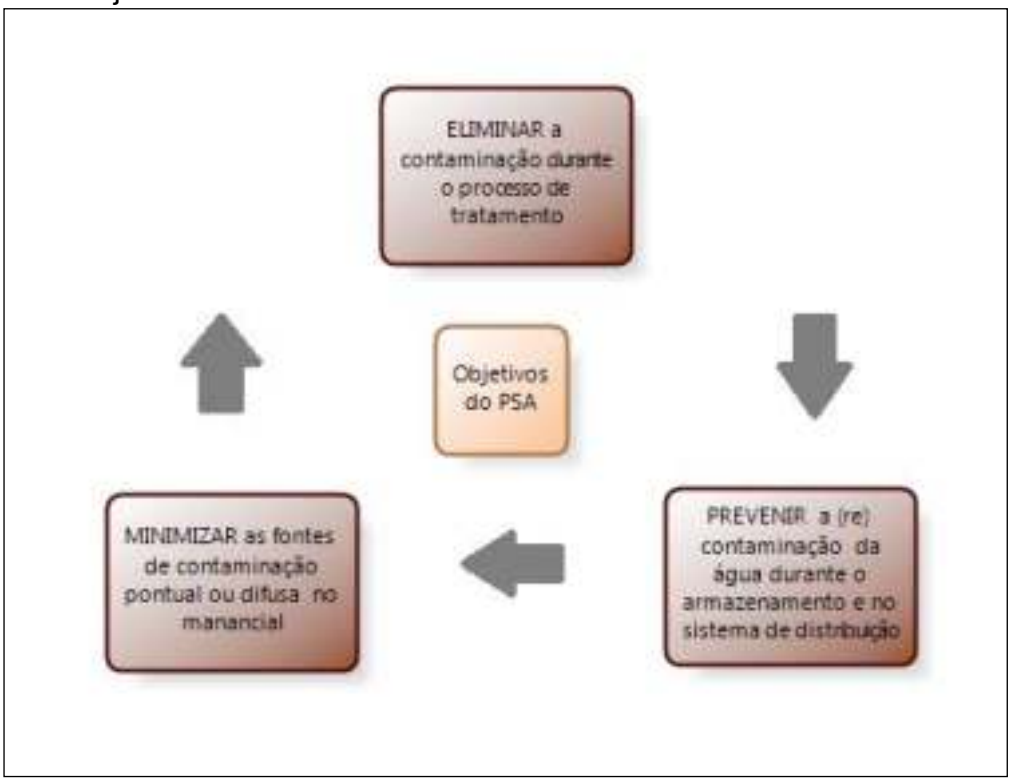
- Implementação do monitoramento operacional de medidas de controle do SAA e SAC;

- Implementação de ações corretivas para garantia de fornecimento de água segura de forma continuada;

- Verificação da qualidade da água para consumo humano para garantir que o PSA seja implementado corretamente e atinja o desempenho necessário, atendendo às normas de qualidade da água (WHO, 2011 apud BRASIL, 2012).

A Figura 85 apresenta os objetivos do Plano de Segurança da Água.

Figura 85 – Objetivos do PSA.



Fonte: Bastos (2010) apud Brasil (2012).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), são detalhadas no Quadro 22 sugestões de etapas para elaboração do Plano de Segurança da Água (PSA).

Quadro 22 – Etapas para elaboração de PSA.

Etapas	Atividades
1. Etapas preliminares:	planejamento das atividades; levantamento das informações necessárias; constituição da equipe técnica multidisciplinar de elaboração e implantação do PSA;
2. Avaliação do sistema:	descrição do sistema de abastecimento de água; construção e validação do diagrama de fluxo; identificação e análise de perigos potenciais e caracterização de riscos; estabelecimento de medidas de controle dos pontos críticos;
3. Monitoramento operacional:	Objetivo: controlar os riscos e garantir que as metas de saúde seja atendidas. Envolve a determinação de medidas de controle dos sistemas de abastecimento de água; a seleção dos parâmetros de monitoramento; e o estabelecimento de limites críticos e de ações corretivas;
4. Planos de gestão:	possibilitar verificação constante do PSA e estabelecer

Etapas	Atividades
	ações em situações de rotina e emergenciais; organizar documentação da avaliação do sistema; estabelecer comunicação de risco; validação e verificação periódica do PSA;
5. Revisão do PSA:	que deve considerar dados coletados no monitoramento; alterações dos mananciais e das bacias hidrográficas; as alterações no tratamento e na distribuição; a implementação de programas de melhoria e atualização; e os perigos e riscos emergentes. O PSA deve ser revisado após desastres e emergências para garantir que estes não se repitam;
6. Validação e verificação do PSA:	objetivo de avaliar o funcionamento do PSA e saber se as metas de saúde estão sendo alcançadas.

Fonte: WHO (2005) apud Brasil (2012).

Os PSA devem ser desenvolvidos pelos responsáveis pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, acompanhados pelo Comitê de Bacia Hidrográfica da respectiva área e por representantes do setor saúde da esfera federativa correspondente (BRASIL, 2012).

A complexidade pode variar conforme cada caso, se estruturando como sistema operacional de gestão da qualidade e risco, guiado por metas de saúde, auxiliando autoridades da saúde pública na vigilância da qualidade da água para consumo humano (WHO, 2011 apud BRASIL, 2012).

Os benefícios da implementação do PSA para os responsáveis pelo abastecimento de água incluem:

- Identificar perigos e riscos, oportunamente;

- Otimizar investimentos;

- Reduzir custos de tratamento;

- Otimizar processos de trabalho, por meio da organização da documentação e dos procedimentos operacionais existentes, levando a ganhos em eficiência, melhoria de desempenho e resposta mais rápida em caso de incidentes;

- Qualificar profissionais;

- Garantir a qualidade da água, atendendo ao padrão de potabilidade estabelecido pela legislação vigente;

- Garantir maior segurança e confiabilidade, por parte dos consumidores, diminuindo as reclamações;

- Melhorar a atuação intersetorial (BRASIL, 2012).

De acordo com Brasil (2012) a melhoria das ações de garantia de qualidade da água para consumo humano está relacionada às legislações que estabelecem competências e obrigações da vigilância e do controle, tais como:

- Lei nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

- Decreto nº 5.440/2005, que estabelece mecanismos e instrumentos de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano e regulamenta a forma e a periodicidade com que tais informações devem ser prestadas ao consumidor;

- Lei nº 11.445/2007, que estabelece os objetivos e as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico;

- Resolução Conama nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água em águas doces, salobras ou salinas e sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento;

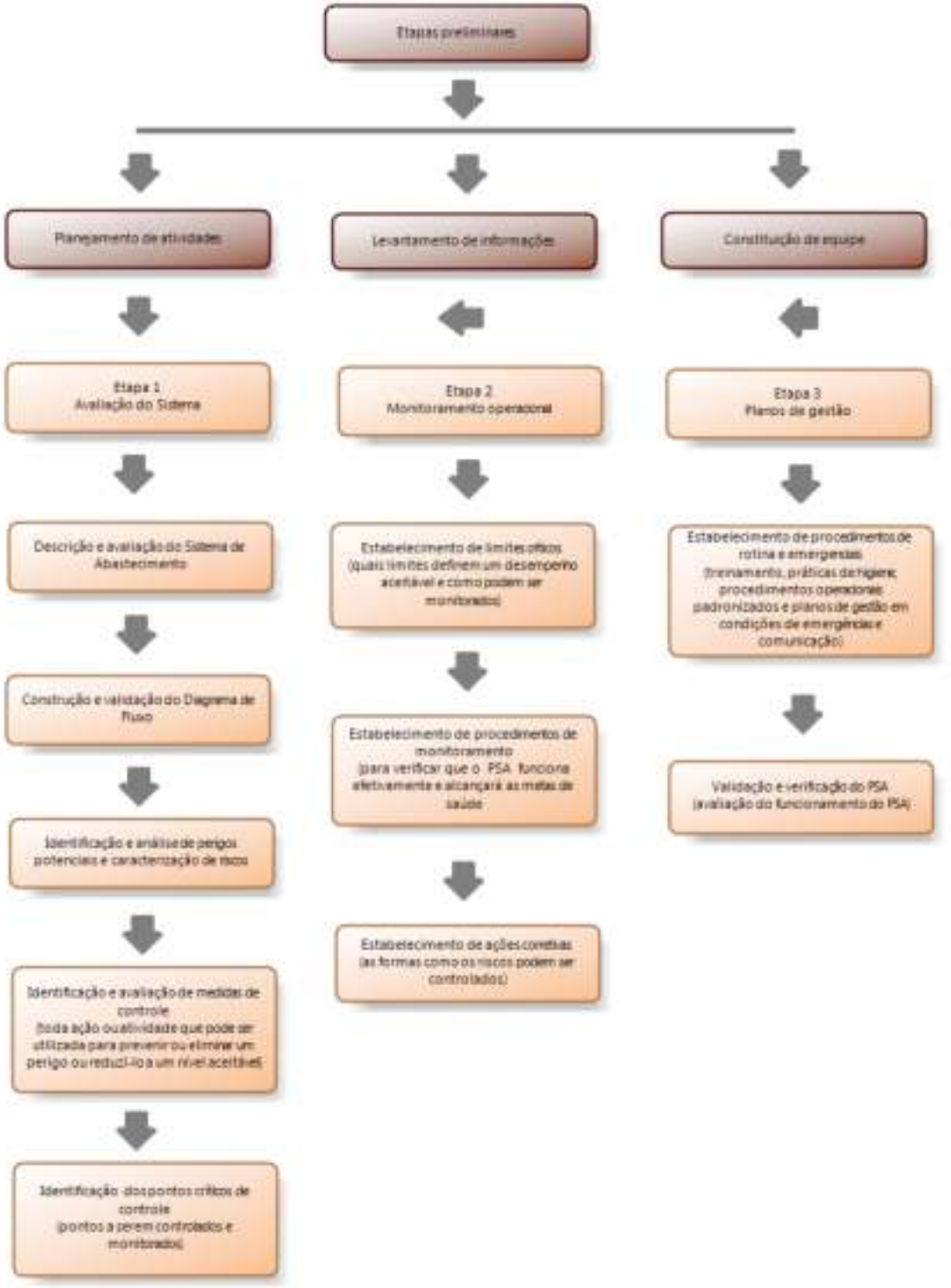
- Resolução Conama nº 396/2008, que dispõe sobre a classificação das águas subterrâneas e sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento;

- Resolução Conama nº 430/2011, que dispõe sobre as condições e os padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução Conama nº 357/2005;

- Portaria nº 2.914/2011, que dispõe sobre procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

A Figura 86 apresenta um esquema com a sequência das etapas para o desenvolvimento de um PSA.

Figura 86 - Etapas para o desenvolvimento de um Plano de Segurança da Água.



Fonte: WHO (2005) apud Brasil (2012).

14.2 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No caso do esgotamento sanitário, o principal motivo de interrupção dos serviços é o vazamento, que pode ocorrer, entre outras razões, por paralisação de elevatórias e entupimentos. O Quadro 23 mostra as ocorrências e ações para emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 23 - Alternativas para evitar paralisação do sistema de Esgotamento Sanitário.

Alternativas para evitar paralisação do sistema de Esgotamento Sanitário	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações	•Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil • Comunicação à concessionária de energia e disponibilidade de gerador de emergência na falta continuada de energia.
Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	•Comunicar o SAMAE •Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento •Instalar equipamento reserva •Reparo das instalações e/ou equipamentos danificados
Precipitações intensas	•Paralisação completa da operação •Paralisação parcial da operação •Comunicação ao responsável técnico •Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável •Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros •Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental •Comunicação à população
Enchentes	•Paralisação completa da operação •Paralisação parcial da operação •Comunicação ao responsável técnico •Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável •Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros •Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental •Comunicação à população

Alternativas para evitar paralisação do sistema de Esgotamento Sanitário	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Entupimento	•Paralisação parcial da operação •Comunicação ao responsável técnico •Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável •Manutenção corretiva
Vazamento do efluente	•Paralisação completa da operação •Paralisação parcial da operação •Comunicação ao responsável técnico •Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável •Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros •Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental •Comunicação à população •Substituição de equipamento •Manutenção corretiva
Falta ao trabalho	•Paralisação parcial da operação •Comunicação ao responsável técnico •Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável •Substituição de pessoal
Incêndio/explosão	•Paralisação completa da operação •Paralisação parcial da operação •Comunicação ao responsável técnico •Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável •Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros •Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental •Comunicação à população •Substituição de equipamento •Manutenção corretiva •Uso de equipamento ou veículo reserva
Ações de vandalismo e/ou sinistros	• Contratação emergencial de obras de reparos das instalações atingidas• Comunicação à Polícia no caso de vandalismo
Inundação das instalações da ETE com danificação de equipamentos	•Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;• Contratação emergencial de obras de reparos das instalações atingidas;• Comunicação aos órgãos de controle ambiental;
Rompimento de coletores, interceptores e emissários	•Executar reparo da área danificada com urgência •Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes •Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto •Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia

Alternativas para evitar paralisação do sistema de Esgotamento Sanitário	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	•Comunicar o SAMAE •Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento •Executar reparo das instalações danificadas com urgência •Executar trabalhos de limpeza e desobstrução •Executar reparo das instalações danificadas •Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas	•Comunicar a Vigilância Sanitária •Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação •Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto •Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema •Implantar programa de orientação quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos •Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano

14.3 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

A Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC, no âmbito do Ministério da Integração Nacional, é o órgão central deste Sistema, responsável por coordenar as ações de defesa civil, em todo o território nacional.

Atualmente o município de Governador Celso Ramos não possui a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC, órgão da administração pública municipal vinculada diretamente ao Prefeito Municipal.

O objetivo da Defesa Civil é a redução de desastres conseguida pela diminuição da ocorrência e da intensidade dos mesmos, globalmente as ações de redução abrangem:

- Prevenção de desastres;
- Preparação para emergências e desastres;
- Resposta aos desastres;

- Reconstrução.

Em 2013, o Governo do Estado anunciou investimentos para a Defesa Civil em todo o Estado. Uma ação que contemplará todo o território catarinense é a implantação do Sistema de Monitoramento de Alerta e Alarme. Contempla uma rede de monitoramento meteorológico que inclui estações meteorológicas, sensores de nível do rio, detecção de raios, imagens de satélite, câmeras entre outros equipamentos que integram um moderno sistema de alerta capaz de alertar os municípios a respeito de previsões climáticas preocupantes. Este investimento é na ordem de 25 milhões de reais (SANTA CATARINA, 2013).

Num cenário de extensão continental de aproximadamente 8,5 milhões de km², 7.367 km de litoral banhado pelo Oceano Atlântico e com aproximadamente 200 milhões de habitantes, o Brasil apresenta-se com características regionais de desastres, destacando:

- Região Norte - incêndios florestais e inundações;
- Região Nordeste - secas e inundações;
- Região Centro-Oeste - incêndios florestais;
- Região Sudeste – deslizamento e inundações;
- Região Sul – inundações, vendavais e granizo.

O município de Governador Celso Ramos sofre com inundações que atingem diversas regiões do município e provocam danos aos moradores na área urbana.

A preparação para as ações de resposta é muito importante principalmente nos desastres inesperados, a execução de respostas rápidas e planejadas é crucial para a redução de danos e prejuízos.

A preparação para emergências e desastres é o conjunto de ações desenvolvidas pela comunidade e pelas instituições governamentais, para minimizar os efeitos dos desastres, por meio da disseminação de conhecimentos científicos e tecnológicos, da formação e capacitação de recursos humanos e da articulação de órgãos e instituições com empresas e comunidades.

A fase de preparação compreende, também, a elaboração de planos prevendo várias hipóteses de desastres e a atuação nas fases de resposta e reconstrução.

O Plano de Contingência é um plano elaborado para orientar as ações de preparação e resposta a um determinado cenário de risco, caso o evento adverso venha a ocorrer e deve ser elaborado com antecedência para facilitar as atividades de preparação e as atividades de resposta. O Município de Governador Celso Ramos até a finalização deste plano, não possui o Plano de Contingencias em fase de elaboração pela municipalidade.

O Plano deverá apresentar ações que devem ser tomadas pela Prefeitura de Governador Celso Ramos e Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil a ser criada para que se possa lidar com eventuais situações de desastre que possam interromper a prestação dos serviços e poderá ser ativado sempre seguindo os critérios adotados pelo Prefeito Municipal e/ou Coordenador Municipal da Defesa Civil.

Com o acionamento do Plano Municipal de Contingência, o Prefeito Municipal e/ou Coordenador Municipal da Defesa Civil ativará o plano de chamada, o posto de comando e a compilação das informações. Os órgãos mobilizados ativarão os protocolos internos definidos de acordo com o nível da ativação (atenção, alerta, alarme, resposta).

O Plano Municipal de Contingência será desmobilizado sempre que forem constatadas as condições e pressupostos que descaracteriza um dos cenários de risco previstos, seja pela evolução das informações monitoradas, pela não confirmação da ocorrência do evento ou pela dimensão do impacto.

Fases do desastre

Entre as fases decorrentes de um desastre, está a anterior ao desastre, durante o desastre e depois do desastre. Em cada uma delas, devem-se planejar ações que visem minimizar os impactos gerados pelo mesmo.

Antes do desastre englobam-se atividades de prevenção, mitigação, preparo e alerta, a fim de buscar:

- Prevenir que ocorram maiores danos no impacto do desastre;
- Mitigar para diminuir o impacto do mesmo, já que muitas vezes não é possível evitar sua ocorrência;
- Preparar para organizar as ações de resposta;
- Alertar a presença do iminente perigo.

Na ocorrência de intensas precipitações, o coordenador da Comissão Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMDEC) fará o monitoramento do nível dos rios através de visitas “in loco” nas margens dos mesmos baseando-se também nas informações repassadas pelo corpo de bombeiros. O representante da COMDEC, ao constatar situações de risco, repassará o aviso através de rádios locais, telefones e quando possível nos locais de risco, através da Prefeitura Municipal, Polícia, Bombeiros e Secretaria de Obras.

O Presidente da COMDEC/Prefeito Municipal fará a solicitação aos órgãos a serem envolvidos que acionem os seus recursos de material e pessoal conforme a proporção do evento e ainda dentro de seus protocolos de funcionamento. A mobilização e deslocamento dos recursos se darão tão somente quando houver uma solicitação expressa ao coordenador da COMDEC que determinará ao responsável pelo recurso que o disponibilize e o desloque até o local do evento.

Durante o desastre executam-se as atividades de resposta para os períodos de emergência ou imediatamente após de decorrido o evento. Atividades como evacuação das comunidades afetadas, assistência com o objetivo de restaurar serviços essências de infraestrutura, abrigo, busca e resgate, são ações desenvolvidas durante o evento, podendo prolongar-se.

Depois do desastre, orienta-se o processo de recuperação a médio e longo prazo, buscando: reestabelecer os serviços indispensáveis e o sistema de abastecimento de tal localidade e, reparar a infraestrutura afetada e o sistema produtivo para reativar a economia.

Os resultados da atual etapa estão determinados pelo trabalho realizado na etapa anterior. A manutenção da interação entre as etapas é determinante para a obtenção de resultados satisfatórios. Os parâmetros para o dimensionamento de desastres são os seguintes:

- Número de vítimas;
- Número de desabrigados ou desalojados (temporariamente ou permanentemente);
- Área atingida em km²;
- Prejuízo em R$;

- Componentes de um desastre.

A vítima é o principal componente de um desastre podendo ser vítima fatal, física, como vítima ferida, enferma, desabrigada, desalojada, desaparecida ou vítima psicológica.

O socorrista é outro componente previsto, oriundo do poder público ou ainda de organizações não governamentais. O público em geral que pode estar tenso com a situação, pode ser apenas um observador ou ainda oferecer-se como ajudante.

Resposta ao desastre

Nesta fase são colocadas em prática ações previstas na etapa de preparação. O objetivo fundamental é salvar vidas, reduzir o sofrimento e proteger bens. Deve-se então colocar em prática o plano de emergência pré-estabelecido. Algumas das atividades a serem executadas em resposta ao desastre são:

- Ações de Socorro;
- Assistência às Vítimas;
- Assistência médica para a população afetada;
- Evacuação em zonas de perigo da população afetada;
- Disponibilização de alojamento temporário, distribuição de alimentos e abrigo para a população afetada;
- Segurança e proteção de bens e pessoas;
- Apoio Logístico.

Após as ações de resposta estabelecidas pelo Plano de Contingência, inicia-se a reabilitação, que faz parte do processo de recuperação. Suas atividades estendem-se a:

- Avaliação preliminar dos danos causados;
- Decretação de S.E. (Situação de Emergência) ou E.C.P. (Estado de Calamidade Púbica) e elaboração dos documentos;
- Recuperação da infraestrutura;
- Reestabelecimento dos serviços básicos de saúde, energia elétrica, educação, transporte, sistema de comunicação, água e recursos logísticos;
- Segurança pública;
- Atendimento ao cidadão e à imprensa.

• Quantificação de danos para a solicitação de cooperação externa para o início da etapa de reconstrução.

Um desastre repercute na esfera social, econômica e ambiental, por isso as ações de reconstrução visam reativar as fontes de trabalho e a atividade econômica da região afetada, e reparar os danos materiais principalmente as habitações e infraestrutura. Influenciam diretamente na reconstrução fatores como:

• A correta quantificação de ajuda financeira e sua captação;

• A participação do setor privado nas operações de reconstrução no setor de habitação;

• A organização a nível municipal, estadual e nacional para a etapa de reconstrução;

• A magnitude e os tipos de danos, determinantes para o prazo de reconstrução;

• A incorporação das comunidades à etapa de reconstrução.

• As atividades mais importantes a serem realizadas na etapa de reconstrução são:

• A coordenação entre as instituições e os setores municipais;

• A canalização e a orientação da disposição dos recursos e donativos;

• O estabelecimento de sistemas de crédito para a reconstrução de casas, estradas, pontes e atividades de produção.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Indaial (2011) quanto à drenagem pluvial, os impactos são menos evidentes no dia a dia, porém, a falta de sistema de drenagem ou a existência de sistemas mal dimensionados ou ainda a falta de manutenção em redes, galerias e bocas de lobo, são normalmente responsáveis pelas condições de alagamentos em situações de chuvas intensas e que acarretam perdas materiais significativas à população, além de riscos quanto à salubridade.

O Quadro 24 apresenta alternativas para evitar a paralisação do Sistema de Drenagem Urbana.

Quadro 24 - Alternativas para evitar paralisação do Sistema de Drenagem urbana.

Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência

Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana	- Verificar o uso do solo previsto para região; - Comunicar ao setor de planejamento a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas pluviais	- Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo; - Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
Presença de materiais de grande porte, com carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras	- Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência; - Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais	- Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência; - Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
Situações de alagamento, problemas relacionados a micro drenagem	- Deve-se mobilizar os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem; - Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema. - Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.); - Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem	- O sistema de monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o sistema de alerta respectivo; - Comunicar ao setor responsável (prefeitura e/ou defesa civil) para verificação de danos e riscos à população; - Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.
Estiagem	- Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável; - Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros; - Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental.
Precipitações intensas	- Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável; - Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros; - Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental; - Comunicação à População; - Manutenção corretiva;

Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
	- Solicitação de Apoio a municípios vizinhos.
Entupimento	- Paralisação Parcial da Operação; - Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável; - Manutenção corretiva.
Vazamento	- Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável; - Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros; - Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental; - Comunicação à População; - Substituição de equipamento; Manutenção corretiva.
Falta ao trabalho	- Paralisação parcial da operação; - Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável; - Substituição de pessoal.

Em caso de enchente, quando ocorrem vazões relativamente grandes de escoamento superficial, na qual as águas extravasam o canal natural do rio, existem medidas emergenciais a serem tomadas.

Quando a precipitação é intensa, a quantidade de água que chega simultaneamente ao rio pode ser superior à sua capacidade de drenagem, resultando na inundação das áreas ribeirinhas. Os problemas resultantes da inundação dependem do grau de ocupação da várzea pela população e da frequência com a qual ocorrem as inundações (TUCCI, 1997).

A inundação caracteriza-se pelo extravasamento do canal. Desta forma, uma enchente pode ou não causar inundação, principalmente se obras de controle forem construídas para esse fim.

Por outro lado, mesmo não havendo um grande aumento de escoamento superficial, poderá acontecer uma inundação, caso haja alguma obstrução no canal natural do rio (MATTOS, VILLELA, 1975).

Eventos como chuvas frequentes (estacionais) e incessantes (grande precipitação em curto espaço de tempo) provocam o transbordamento e inundações em planícies ribeirinhas. Fenômenos atmosféricos como temporais, frentes frias e furacões, provocando chuvas torrenciais, igualmente causadoras de alagamentos e inundações.

Fatores humanos como a ocupação não planejada da cidade, onde o processo de formação e expansão deu-se as margens de rios e riachos do município em áreas sujeitas a inundações e aos riscos associados, contribuem para a ocorrência de enchentes.

As consequências diretas das inundações são:

- Arraste de material sólido;
- Amplas regiões cobertas de água;
- Erosão acentuada;
- Aumento de microrganismos patógenos;
- Interrupção das vias de comunicação;
- Destruição de casas;
- Perda de vidas;
- Destruição de colheitas;
- Acúmulo de lodo, areia e lama.

Além disso, existem outras consequências associadas, tais como:

- Doenças transmissíveis;
- Insuficiência de alimentos;
- Problemas de eliminação de dejetos e materiais fecais;
- Contaminação de depósitos de água potável.

Parâmetros para o dimensionamento de desastres

- Número de vítimas;
- Número de desabrigados ou desalojados (temporariamente ou permanentemente);

- Área atingida em km²;
- Prejuízo em R$.

14.4 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os serviços de manejo e coleta de resíduos sólidos denotam problemas quase que imediatos para a saúde pública pela exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, resultando em condições para proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças.

As situações críticas no caso da limpeza urbana podem ocorrer pela paralisação da coleta e limpeza ou da operação do destino final.

Com relação à coleta e limpeza, as causas possíveis se dão por:

- paralisação do trabalho do pessoal do serviço;
- avaria/falha mecânica nos veículos de coleta;
- ações de vandalismo e/ou sinistros.

No caso do destino, as causas possíveis podem ainda se dar por (como o serviço de destinação final é terceirizado, os responsáveis pelas medidas emergenciais são os gestores do aterro sanitário):

- inundação ou erosão da área;
- avaria/falha mecânica nos equipamentos;
- interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações.

O Quadro 25 lista as ocorrências e ações para emergências e contingências no Sistema de Resíduos Sólidos.

Quadro 25 - Alternativas para evitar paralisação do Sistema de Resíduos sólidos.

Alternativas para evitar paralisação do sistema de resíduos sólidos	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência.
Paralisação do Sistema de Varrição	- Acionar ou contratar funcionários para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.
Paralisação do serviço de coleta domiciliar	- Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos; - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
Paralisação da coleta de Resíduos de Serviços de Saúde	- Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos.
Avaria/Falha mecânica nos veículos da coleta	- Acionar funcionários e utilizar outros veículos da prefeitura para limpeza nos locais críticos; - Comunicação aos órgãos de controle ambiental; - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência seja para disponibilização de pessoal ou de veículos e equipamentos.
Acidentes de trabalho	- Comunicar ao setor responsável; - Acionar a SAMU.
Paralisação total do aterro sanitário	- Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em cidades vizinhas que possuem aterro sanitário.
Paralisação parcial do aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento técnico	- Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança; - Acionamento do Corpo de Bombeiros.
Paralisação do serviço de capina e roçada	- Acionar equipe operacional da Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos para cobertura e continuidade do serviço.
Ações de vandalismo e/ou sinistros	- Comunicação à Polícia no caso de vandalismo; - Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
Precipitações intensas	- Paralisação parcial da operação; - Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão responsável; - Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros.

Alternativas para evitar paralisação do sistema de resíduos sólidos	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência.
Enchentes	- Paralisação completa da operação; - Paralisação parcial da operação; - Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão responsável; - Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros; - Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental; - Comunicação à população.
Falha mecânica	- Paralisação parcial da operação; - Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão responsável; - Substituição de equipamento; - Manutenção; - Uso de equipamento ou veículo reserva.
Rompimento (aterro)	- Paralisação parcial da operação; - Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão responsável; - Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros; - Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental; - Manutenção corretiva; - Solicitação de Apoio a municípios vizinhos.
Vazamento de chorume	- Paralisação completa da operação; - Paralisação parcial da operação; - Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à Administração pública - Secretaria ou Órgão responsável; - Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros; - Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental; - Comunicação à população; - Substituição de equipamento; - Manutenção Corretiva.
Falta ao trabalho	- Paralisação parcial da operação; - Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à Administração pública - Secretaria ou órgão responsável; - Substituição de pessoal.
Destinação inadequada dos resíduos	- Implementação de ações de adequação do sistema; - Elaboração de cartilhas e propagandas.

15 MECANISMOS PARA DIVULGAÇÃO, ACESSO AOS PLANOS E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A participação popular e o controle social permanente são fundamentais para se alcançar uma política pública de saneamento ambiental e serviços de qualidade. De acordo com o Ministério das Cidades “a participação social é instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos”. Esta participação pressupõe a resolução de conflitos, o aperfeiçoamento da convivência social, transparência de decisões e foco no interesse coletivo (BRASIL, 2009; 2011). Conforme Brasil (2011, p. 37):

As ações de saneamento ambiental se constituem em uma meta social diante de sua essencialidade à vida humana e à proteção ambiental, o que evidencia o seu caráter público e dever do Estado na sua promoção, constituindo-se em ações integrantes de políticas sociais.

A participação no processo de elaboração do Plano de Saneamento Básico de Governador Celso Ramos partiu da mobilização social incluindo a divulgação dos estudos e discussão dos problemas, alternativas e soluções relativas ao saneamento básico, através de audiências públicas.

O detalhamento da participação social foi apresentado no início da elaboração do Plano de Saneamento como Produto B – Plano de Mobilização Social. Os objetivos específicos do Plano de Mobilização Social são:

- Assegurar o controle social garantindo à sociedade informações e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação;
- Garantir mecanismos que permitam a elaboração do Plano de Saneamento através de processo democrático e participativo de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir função social dos serviços prestados;
- Divulgar os resultados dos diagnósticos e das propostas do Plano com a realização de audiências públicas;
- Definir canais e instrumentos para a participação popular no processo de elaboração do Plano;
- Definir estratégias de comunicação e canais de acesso às informações, com linguagem acessível a todos os segmentos sociais.

Os principais atores sociais e segmentos intervenientes envolvidos neste processo democrático são as organizações sociais, econômicas, profissionais, políticas e culturais; a população residente no município; prestadores de serviços e o poder público local, regional e estadual.

Foi proposta a realização de 07 audiências públicas ao longo do prazo de elaboração do Plano, que foi de 12 meses. Como o município foi dividido em duas Unidades de Análise e Planejamento (UTAP), propôs-se três audiências em cada uma destas UTAP, mais uma Conferência integrando todo o município.

As primeiras duas audiências foram realizadas na fase de elaboração do produto C, nos dias 13 e 14 de abril de 2015. O objetivo principal foi realizar uma explanação básica sobre definição de saneamento básico, situação no Brasil, Estado e município, o que é Plano de Saneamento, aspectos legais, quem elabora, quem executa e como servirá para melhorar a qualidade de vida da população. Nestas reuniões a população apresentou os problemas que existem no município e que foram considerados na elaboração dos diagnósticos.

Na segunda rodada de audiências, que ocorreram nos dias 6 e 7 de julho de 2015, foram apresentados os resultados principais dos diagnósticos, identificando os itens que a comunidade elencou na primeira audiência, considerando as necessidades reais e os anseios; as urgências e emergências de investimentos em saneamento e o estímulo à participação social.

Na terceira rodada de audiências, que ocorreram nos dias 22 e 23 de setembro de 2015, foram apresentadas e discutidas as ações, programas e projetos propostos.

A última audiência pública para fechamento das discussões ocorreu no dia 19 de novembro de 2015, sendo considerada a I Conferência Municipal de Saneamento. Nesta reunião foi apresentado o resumo dos principais conteúdos do Plano de Saneamento.

Para informar a população sobre a realização das audiências públicas, a Prefeitura de Governador Celso Ramos utilizou os seguintes mecanismos estratégicos de divulgação:

• Elaboração e entrega de folders e cartazes informando as datas e locais das audiências e bairros/localidades abrangidos, conforme modelo apresentado na Figura 87 e Figura 88;

• Contato com as lideranças dos bairros e localidades que farão a divulgação através das associações de bairros;

• Utilização das mídias locais (jornais e páginas virtuais) conforme exemplo apresentado na Figura 89;

• Uso de carro de som;

• Aviso em igrejas, clubes de mães;

Figura 87 – Modelo de folder elaborado para divulgação das audiências.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 88 – Modelo de convite e cartaz elaborado para divulgação da segunda rodada de audiências.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 89 – Divulgação das audiências no Portal Governador Celso Ramos. Segunda-feira, 6 de julho de 2015

Acontecera, hoje, no Calheiros, a reunião para elaboração do plano municipal de saneamento básico



A APAE de Governador Celso Ramos será palco, nesta segunda feira, de mais uma reunião de elaboração do plano municipal de saneamento básico do município.
A presença da comunidade é de grande importância, pois, não há como negar que, o município nesse aspecto, precisa agir com total urgência.
Na ultima reunião, também realizada na APAE, a presença da comunidade foi considerada baixa, refletindo a falta de interesse de munícipes no assunto referente.

A reunião esta marcada para as 19 horas.
Fonte: Portal de Governador Celso Ramos, 2015.

Nos dias 13 e 14 de abril foram realizadas as primeiras audiências públicas. Em ambas, houve participação da comunidade e dos funcionários da Prefeitura, conforme mostra a Lista de Presença apresentada no Anexo III.

A primeira audiência ocorreu no auditório da Escola Municipal Ambiental, bairro Costeira, compreendendo os bairros e localidades da UTAP Armação (Figura 90). A segunda audiência foi realizada no Auditório da Escola Municipal de Educação Especial Maria V. da Silva, no Bairro Calheiros, onde foram convidados moradores dos bairros e localidades incluídos na UTAP Ganchos (Figura 91). Os técnicos salientaram a importância da participação popular na elaboração do PMSB, mostrando que por meio dos questionamentos, exposição dos principais problemas e sugestões de melhorias da comunidade, é promovida a identificação das prioridades, na resolução dos problemas de saneamento básico de Governador Celso Ramos, atendendo às reais necessidades do Município.

Figura 90 - Audiência pública realizada no bairro Costeira da Armação, 13.04.2015.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 91- Audiência pública realizada no Bairro Calheiros, 14.04.2015.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Nos dias 6 e 7 de julho de 2015 foi realizada a segunda rodada de audiências públicas, nos bairros Calheiros (Figura 92) e Costeira da Armação (Figura 93), respectivamente. A Lista de Presença é apresentada no Anexo III. Nestas reuniões foram apresentados os principais resultados dos diagnósticos. As reclamações e sugestões da população presente nas duas rodadas de audiências estão apresentadas no Quadro 26 e no Quadro 27.

Figura 92- Audiência pública realizada no Auditório da Escola Municipal de Educação Especial Maria V. da Silva, no Bairro Calheiros, 06.07.2015.





Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 93- Audiência pública realizada no Bairro Costeira da Armação, 07.07.2015.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Quadro 26 – Problemas e sugestões apresentados em audiências nos dias 13 de abril e 7 de julho.

UTAP REGIÃO GANCHOS		
METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTOS		
Abastecimento de água		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Ninguém falou nada		

UTAP REGIÃO GANCHOS		
METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTOS		
Prefeito disse: necessidade de armazenamento		
Esgotamento Sanitário		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Esgoto a céu aberto que vai para casa ontem tem fossa/sumidouro	Vigilância Sanitária - denúncia	
Caso da olaria	Tratamento coletivo	
Resíduos Sólidos/Lixo		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Não tem terreno para central de triagem		
Falta de educação ambiental nas escolas	Colocar no colégio uma matéria de educação ambiental	
Não tem coleta seletiva	Implantar coleta seletiva	
Entulho na praia	Educação ambiental	
Ausência de reciclagem/coleta seletiva		
Casca de camarão jogada no rio	Ver possibilidade de fazer parcerias com empresas, para fabricação de ração	
Drenagem		
Ninguém falou nada		
Problema com o chorume do cemitério – maré invade o cemitério		
Controle de Vetores		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Cães e gatos nas ruas		
Ganchos – Rio Cuba – quando chove aparece		

Quadro 27 – Problemas e sugestões apresentados em audiências nos dias 14 de abril e 6 de julho.

UTAP ARMAÇÃO		
METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTOS		
Abastecimento de água		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Capacidade de armazenamento baixa. Reservatório não é trocado faz tempo.	Aumentar capacidade de armazenamento/Dobrar capacidade de barragem	-
Praia do Anternor – existe um reservatório – SAMAE quer assumir	Construção de reservatório e ETA	
	Refazer rede	
Costeira – água chega com baixa vazão. População fica sem água	Captação, reservatório, rede, barragem	
	Contratar empresa para fazer estudo pluviométrico	
Desperdício de água nas duchas da praia	Educação ambiental	
Caeira – Falta de investimento na rede. Há o pagamento de taxas sem haver o tratamento.		
Falta de hidrômetros		
Falta de reservação na Fazenda da Armação	Buscar parcerias em rios fora do município	
Esgotamento Sanitário		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Não tem tratamento de esgoto – esgoto vai para o mar	Tratamento	-
Esgoto a céu aberto em Ganchos		
Em Palmas a ETE no verão não atende com capacidade máxima	Ampliar a capacidade da ETE	
Resíduos Sólidos/Lixo		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Não tem coleta seletiva	Implantar	.

UTAP ARMAÇÃO		
METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTOS		
Não tem terrenos para implantar centro de triagem. Dificuldade para licenciar.		
Fazenda da Armação – Lixo nas praias		
Falta educação ambiental	Investir na educação ambiental	
Falta de área para implantação de central de triagem/coleta seletiva		
Drenagem		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Boca de lobo entupido Rua Atílio de Carvalho	Boca de lobo entupido Rua Atílio de Carvalho	-
Tem que desassorear rios na APA, mas não conseguem licença na	Tem que desassorear rios na APA, mas não	-
Problemas de colocar máquinas nas áreas para limpar (rios)	Problemas de colocar máquinas nas áreas para	
Falta de limpeza das drenagens – entupimento		
Vegetação com aroeiras – das drenagens		
Controle de Vetores		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Abandono de cachorro nas ruas	Fazer parcerias com centros de zoonoses	-

A terceira rodada de audiências ocorreu no dia 22 de setembro na UTAP Armação (Figura 94) e no dia 23 de setembro na UTAP Ganchos (Figura 95). As listas de presença constam no Anexo III. Considerando que a maior parte de questionamentos e problemas levantados no município foram discutidos nas audiências anteriores, estas reuniões tiveram como objetivo apresentar metas e projeções dos cinco eixos do saneamento à comunidade e funcionários da prefeitura e SAMAE.

Figura 94- Audiência pública realizada no Bairro Costeira da Armação dia 22 de setembro.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 95- Audiência pública realizada no Bairro Calheiros dia 23 de setembro.





Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Após audiências públicas, foi realizada a 1° Conferência Municipal de Saneamento Básico do Município de Governador Celso Ramos em 18 de novembro, ás 19 horas na Câmara de Vereadores, conforme Figura 96, contando com a participação de representantes da prefeitura, SAMAE, técnicos e população. Nesta conferência foi apresentada a versão preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico, com o intuito de promover a discussão e participação social na construção do relatório final. Foram consideradas as diretrizes nacionais para o saneamento básico, estabelecidas pela Lei Federal n° 11.445, de 5 de janeiro de 2007, sendo concebido de forma participativa, considerando a perspectiva do Município de Governador Celso Ramos quanto à prestação dos serviços de saneamento básico no município. Não houve questionamentos por parte dos presentes. As listas de presença constam no Anexo III.

Figura 96- Registro da 1ª Conferência Municipal de Saneamento Básico de GCR



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

16 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Ambiental e a participação comunitária são ferramentas significativas na construção e implementação dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. A educação garante uma comunidade mais informada que possa participar ativamente da resolução dos problemas que enfrenta, abrangendo uma ampla gama de atividades e técnicas destinadas à obtenção de informação sobre as inquietações dos cidadãos, aumento da conscientização do público, motivação para participar dos programas e tomar decisões.

Segundo Dias (2000, p. 99) "... a Educação Ambiental é o processo por meio do qual as pessoas conhecem como funciona o ambiente, como dependemos dele, como afetamos e como promovemos a sua sustentabilidade".

A Educação Ambiental está prevista em lei, através da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795 de 1999 e regulamentada pelo Decreto nº 4.281 de 2002.

No seu art. 1º define Educação Ambiental como:

> O processo através do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A Lei nº 9.795/1999 ressalta que a Educação Ambiental (EA) é um componente essencial e permanente da educação nacional e deve estar presente em todas as modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal, ou seja, nas escolas e na comunidade. Ressalta-se que é de responsabilidade do Poder Público a promoção da EA em tais níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

A própria Lei 6.938/1981, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) traz como um de seus princípios "[...] Educação Ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente".

A Política Estadual de Educação Ambiental, estabelecida pela Lei nº 13.558/2005, complementa a PNEA, citando que cabe ao poder público, no âmbito

estadual e municipal, incentivar difusão, por intermédio dos meios de comunicação, de programas e campanhas educativas e informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente. Da mesma forma, deve-se prover a implantação de centros de Educação Ambiental através da destinação e uso de áreas urbanas e rurais para o desenvolvimento prioritário de atividades de Educação Ambiental.

A Resolução CONAMA n° 422, de 23 de março de 2010, é quem estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei n° 9.795, e dá outras providências.

O art. 2 da Resolução traz as diretrizes das campanhas, projetos de comunicação e Educação Ambiental.

Quanto à linguagem cabem as mesmas:

a) adequar-se ao público envolvido, propiciando a fácil compreensão e o acesso à informação aos grupos social e ambientalmente vulneráveis;

b) promover o acesso à informação e ao conhecimento das questões ambientais e científicas de forma clara e transparente.

Quanto à abordagem, cabem as diretrizes:

a) contextualizar as questões socioambientais em suas dimensões histórica, econômica, cultural, política e ecológica e nas diferentes escalas individual e coletiva;

b) focalizar a questão socioambiental para além das ações de comando e controle, evitando perspectivas meramente utilitaristas ou comportamentais;

c) adotar princípios e valores para a construção de sociedades sustentáveis em suas diversas dimensões social, ambiental, política, econômica, ética e cultural;

d) valorizar a visão de mundo, os conhecimentos, a cultura e as práticas de comunidades locais, de povos tradicionais e originários;

e) promover a educomunicação, propiciando a construção, a gestão e a difusão do conhecimento a partir das experiências da realidade socioambiental de cada local;

f) destacar os impactos socioambientais causados pelas atividades antrópicas e as responsabilidades humanas na manutenção da segurança ambiental e da qualidade de vida.

Quanto às sinergias e articulações, cabe às diretrizes, segundo o art. 2 da Resolução CONAMA n° 422, estarem orientadas para:

a) mobilizar comunidades, educadores, redes, movimentos sociais, grupos e instituições, incentivando a participação na vida pública, nas decisões sobre acesso e uso dos recursos naturais e o exercício do controle social em ações articuladas;

b) promover a interação com o Sistema Brasileiro de Informação sobre Educação Ambiental (SIBEA), visando apoiar o intercâmbio e veiculação virtuais de produções educativas ambientais e;

c) buscar a integração com ações, projetos e programas de Educação Ambiental desenvolvidos pelo órgão gestor da PNEA e pelos estados e municípios.

De acordo com o Documento de Referência Conceitual referente ao Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento do Ministério das Cidades (BRASIL, 2009), a Educação Ambiental e Mobilização Social em saneamento deve buscar a emancipação dos atores sociais para a condução das transformações desejadas. Para mudar a realidade é necessário que a população participe ativamente dos foros onde são tomadas as decisões sobre as prioridades de empreendimentos e exerça o controle social ao longo de todo o processo.

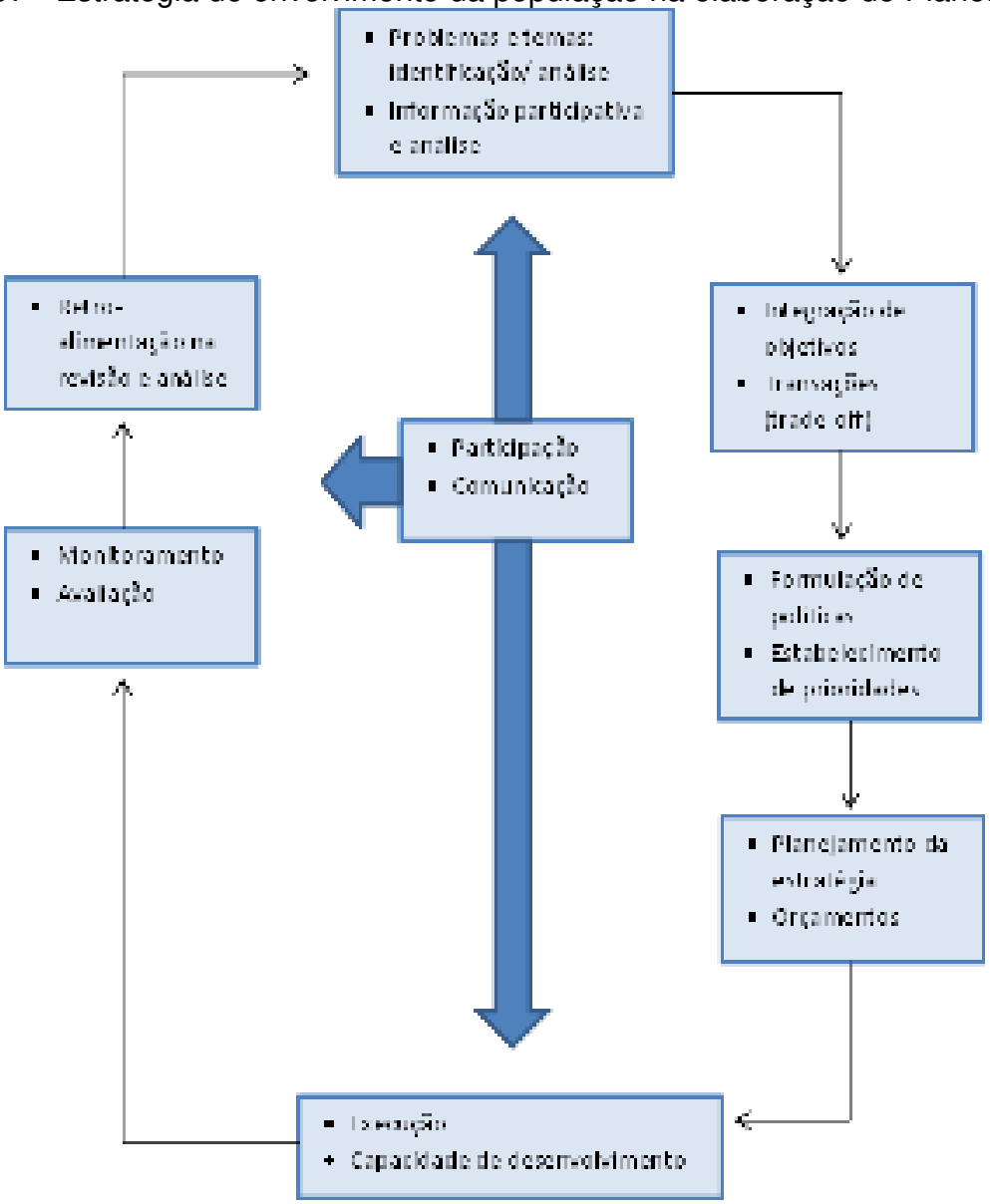
Para EA visando à gestão dos resíduos sólidos, Monteiro (2001) define que:

> Um bom programa de educação e participação na gestão dos resíduos sólidos aproveita a potencialidade dos grupos cívicos, comércio, colégios, igrejas e meios de comunicação para que participem das decisões promovendo uma ação positiva na área de resíduos, mediante reuniões, eventos especiais, conferências materiais promocionais, boletins, exibições, concursos, atividades de coleta e outros que possam acontecer (MONTEIRO, 2001).

A Figura 97 apresenta um fluxograma que salienta a importância de envolver ativamente a comunidade em todas as fases da estratégia do plano proposto. A participação deve iniciar no momento do levantamento de dados e quando for o período de se estabelecer as metas e ações é importante realizar uma série de negociações, prevendo transações (*trade off*) de modo que os grupos perdedores existentes não desistam do programa. Assim que formuladas, as políticas devem ser comunicadas, bem como os orçamentos. Estratégias de

participação devem ser criadas durante a execução e controle, sendo que um bom sistema de avaliação com participação comunitária permite detectar mais facilmente os desvios e propor ações que possam retroalimentar a proposição (MONTEIRO, 2001).

Figura 97 - Estratégia de envolvimento da população na elaboração do Plano.



Fonte: Monteiro, 2001.

16.1 ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO

Segundo Monteiro (2001), um programa de educação ambiental para ser efetivo deve ser planejado tendo em mente a necessidade da comunidade, sendo

que a comunicação com o público e a promoção dos programas devem ser um processo contínuo. As prefeituras serão encarregadas de proporcionar os objetivos, metas, supervisão, coordenação e apoio logístico ao programa.

Segundo Monteiro (2001) o primeiro passo é verificar dentro de uma comunidade como os diversificados públicos recebem as informações, analisando-se as seguintes questões:

- Quais os principais subgrupos existentes na comunidade?
- Qual é o nível de linguagem a ser utilizado no material a ser entregue à comunidade?
- Quais são as inquietações dos cidadãos?
- Quais programas, nos meios audiovisuais de comunicação local, são vistos e ouvidos pelos membros da comunidade?
- Que meio de comunicação escrito em nível nacional, regional ou comunitário é lido pela população e que seções são as preferidas?
- Respondem bem os cidadãos às notícias públicas incluídas nas contas de serviços que recebem?
- Os cartazes publicitários colocados nas lojas são um método efetivo de conseguir que uma imagem seja alcançada?
- Existem grupos cívicos conduzindo alguma campanha de educação a respeito do lixo ou algum outro tema relacionado?
- A melhor forma de responder estas interrogativas é efetuar entrevistas com líderes de comunidades, levar a cabo pesquisas de opinião e também trabalhar junto aos grupos assessores de cidadãos existentes, para compilar as informações (MONTEIRO, 2001).

Uma avaliação do entendimento da população que irá participar do programa de educação ambiental também é de suma importância no planejamento das ações de EA. Através de pesquisas utilizando questionários, podem ser verificadas as principais dificuldades dos participantes, assim podendo levantar os temas que devem ser trabalhados de maneira mais efetiva durante o programa de Educação Ambiental.

Partindo para a aplicação do programa, uma forma de ativar a participação da comunidade é sensibilizando-a por meio da apresentação dos

principais resultados do diagnóstico do plano, que devem ser apresentados ao público de forma completa. Bem como devem ser apresentados os benefícios diretos que tal comunidade recebe e a forma de participação.

Para Monteiro (2001) é benéfico trabalhar com dois grandes segmentos da população: crianças e jovens entre 6 e 20 anos; adultos acima de 21 anos. Ainda segundo o autor, deve se priorizar a educação ambiental de crianças e jovens, os futuros residentes da comunidade, que podem encaminhar as mensagens a seus pais e familiares.

De acordo com o Manual de Orientação do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012) as iniciativas de Educação Ambiental devem ser planejadas em conjunto pelo Comitê Diretor e Grupo de Sustentação, buscando uma abordagem transversal nas temáticas da não geração, redução, consumo consciente, produção e consumo sustentáveis, conectando resíduos, água e energia sempre que possível. A PNEA e o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) fornecerão as diretrizes para a preparação das ações.

16.1.1 Estratégia de comunicação na Gestão de Resíduos Sólidos e Coleta Seletiva

No art. 9 da Lei nº 12.305/2010 consta que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: Não geração, Redução, Reutilização, Reciclagem, Tratamento dos Resíduos Sólidos e Disposição Final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Educação Ambiental deve preceder um Programa de Coleta Seletiva, pois sem o conhecimento e apoio da população, que representa o alvo principal do programa, não se alcança êxito. É necessário planejar, informar e motivar a comunidade para que haja total envolvimento e se alcancem os objetivos e metas estabelecidos.

O art. 35 da Lei nº 12.305/2010 determina que sempre que estabelecido o sistema de coleta seletiva no município, os consumidores são obrigados a: acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados; disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

O Quadro 28 apresenta uma visão geral dos principais temas da gestão de resíduos sólidos que poderão ser discutidos e os benefícios recebidos com o programa, que deverão ser ressaltados para a população, de acordo com Monteiro (2001).

Quadro 28 - Principais temas da gestão de resíduos sólidos e os benefícios que poderão ser recebidos com o programa de Educação Ambiental no município.

Temas levantados	Benefícios recebidos
Geração na origem (residências): quantidade, composição; Pré-coleta: uso de recipientes adequados para colocação do lixo e regularidade de horários de coleta e transporte; Coleta e transporte: modalidade de operação, cobertura, eficiência, aspectos ambientais, sanitários e custos associados; Tratamento e disposição final: vida útil e problemas ambientais e sanitários dos atuais aterros, necessidade de novos locais para aterro sanitário (técnicos, ambientais e econômicos), alternativa de tratamento não recomendados para a cidade em estudo (incineração, compostagem); Micro vazadouros ilegais: mencionar quantidade existente, seus problemas ambientais e sanitários e os custos associados a sua limpeza; Custos de um plano de gestão e manejo integral de resíduos sólidos, técnica e ambientalmente adequados.	Redução de custos globais no manejo do fluxo de lixo, tanto na coleta e transporte como na disposição final; Maior vida útil dos aterros; Apoio e ajuda solitária a setores necessitados da população seja diretamente através da coleta e comercialização por parte dos vendedores de papel, ou seja, indiretamente, através da participação de organizações de beneficência; Que elementos se recuperam do lixo e por que; Que elementos não se recuperam do lixo e por que; Como reunir os materiais recuperáveis.

Fonte: Monteiro, 2001.

Segundo Grimberg e Blauth (1998), é indispensável o trabalho escolar no enfoque à problemática do lixo. Os autores levantaram dicas operacionais para o planejamento de um programa de coleta seletiva nas escolas, apresentados no Quadro 29, com adaptações.

Quadro 29 - Planejamento para implementação da coleta seletiva nas escolas.

Sugestões para implementação de Programas de Coleta Seletiva em escolas
•Reunir os funcionários e alunos da escola para avaliar a receptividade da proposta. Levantar se a escola dispõe de coletores adequados em quantidade suficiente. •Pesquisar o mercado de reciclagem, consultando a prefeitura, catadores, sucateiros, entidades assistenciais e preparar um esquema para que os materiais sejam retirados da escola. Uma parceria com “coleta seletiva solidária” doando os materiais recicláveis coletados para uma associação/cooperativa de catadores é o ideal para não estimular a coleta dos materiais apenas para fins econômicos e incentivar uma geração proposital de resíduos. Caso sejam vendidos, a renda deve ser aplicada para manutenção do programa. •Escolher um local para o descarte seletivo e armazenamento dos materiais: coberto, de fácil acesso aos coletores e bem à vista.

Sugestões para implementação de Programas de Coleta Seletiva em escolas
•Promover reuniões para apresentar a importância ambiental da separação de recicláveis aos pais ou demais interessados enfatizando que o sucesso do programa depende diretamente da participação de todos.
•Apresentar o programa aos alunos, numa grande reunião ou em cada classe. Investir nessa atividade.
•Preparar com os alunos distintos recipientes para o descarte de lixo, orgânicos e recicláveis gerados nas próprias salas. Combinar quem esvaziará os recipientes diariamente, tornando isso uma tarefa estimulante, para que todos se revezem nessa tarefa.
•Marcar um dia, como uma solenidade, para que todos comecem a trazer recicláveis à escola, se o programa não for abranger somente os resíduos gerados na própria escola. Levar as turmas ao conjunto de coletores, abrindo as sacolas trazidas pelos alunos e retirar um objeto de cada vez, perguntando a turma em que tambor este deve ser descartado, tornando essa demonstração uma brincadeira. Ressaltando que as embalagens devam estar limpas, pedindo imediatamente que os alunos as lavem, caso encontrar alguma suja, bem como salientar os resíduos encontrados que não foram recicláveis.
•Verificar com periodicidade os coletores quanto a higiene, grau de separação, etc. Pode ser criada uma equipe de "*fiscais da coleta seletiva*", resolvendo sempre em grupo os problemas detectados.
•Conversar regularmente com merendeiras, serventes, vigias, caseiros, professores, coordenadores, diretores para levantar as opiniões em relação ao programa, desenvolvendo uma mentalidade participativa, duradoura e "ecológica".
•Preparar atividades educativas para aprofundar o estudo e manter o "pique". Abordar nas diversas reuniões a evolução do programa: quanto material foi coletado por período, quem foi beneficiado ou quanto foi arrecadado e onde foi aplicado.

Fonte: Grimberg e Blauth, 1998.

O objetivo geral dos Programas de Educação Ambiental é a busca contínua pela conscientização da população sobre a importância de sua participação e responsabilidade na gestão dos RSU gerados no município, promovendo ações conscientes fundamentadas na gestão compartilhada relativa às questões ambientais, por meio da sensibilização e da difusão de conhecimentos.

São objetivos específicos:

- Mudança de hábitos e atitudes de consumo da população;
- Reduzir a geração de resíduos sólidos;
- Separar os resíduos sólidos recicláveis e orgânicos;
- Reduzir a poluição e aumentar a vida útil de aterros sanitários;
- Orientar quanto ao desperdício dos recursos naturais: água, energia;
- Preservar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da população;
- Reunir subsídios para a organização da gestão integrada dos resíduos sólidos.

Neste contexto, a Educação Ambiental, por meio de Programas, é um instrumento integrante e muito importante das propostas e recomendações do PGIRS, devendo objetivar a chamada do público-alvo para uma mudança de posição e atitude frente às questões dos resíduos, da segregação na fonte geradora, da coleta seletiva, da valoração da fração orgânica por meio da compostagem e da destinação ambientalmente adequada apenas de rejeitos.

É recomendável que todos os Programas e Ações da Prefeitura estejam amarrados a um Programa Central, abordando o gerenciamento de todos os resíduos de forma específica, mas integrados por uma linhagem central. Esta medida proporciona à população o reconhecimento de um único programa em todas as ações realizadas, facilitando a aceitação e adesão da população do mesmo, proporcionando o atendimento dos objetivos e metas do Programa, consequentemente melhorando o nível de participação e conscientização.

16.2 CANAIS DE COMUNICAÇÃO: ESTRATÉGIAS E MEIOS

Conforme Monteiro (2001) um programa de educação e participação deve ser estruturado em base anual, de maneira que seus objetivos sejam manejáveis. O autor apresenta itens que devem ser levantados para orientar o planejamento das ações de EA:

- Temas ou desafios principais a serem enfrentados;
- Metas a serem alcançadas;
- Atividades e eventos para atingir cada uma dessas metas;
- Recursos disponíveis (fundos, voluntários e apoio da comunidade) para cada atividade ou evento;
- Cronograma de trabalho que coordene os esforços de educação do público com a implementação do programa e considere atividades e eventos sazonais, tais como campanha, coleta de fundos, etc.

Para divulgação dos Programas de Educação Ambiental podem ser utilizados materiais como: *outdoors, banners* e cartazes, folders e folhetos, canecos, sacolas retornáveis para compras em geral, sacos de resíduos para carros, sacos plásticos para separação dos recicláveis, *busdoors* (mídia aplicada em ônibus), bonés e camisetas, adesivos, ímãs de geladeira, selo de parcerias, entre outros.

Também pode ser realizada a criação de uma mascote e materiais didáticos e pedagógicos como cartilhas e jogos educativos para escolas.

Esses trabalhos poderão ser desenvolvidos através de palestras, oficinas, cursos, treinamentos, reuniões e afins, tornando os participantes agentes transformadores da sua realidade socioambiental, de maneira que possam levar conhecimento e informações sobre os temas abordados.

Segundo Monteiro (2001) para divulgação entre os meios diretos pode-se utilizar a via pública, cartazes informativos, folhetos informativos, exposições explicativas. Para chegar aos clubes esportivos, associação de moradores, creches e outras organizações sociais das diferentes comunidades, se faz necessária a participação de autoridades locais, através de um conselho assessor ou de um grupo de trabalho específico a fim de instruir e fazer participar grupos de munícipes. Se tratando dos meios de comunicação de massa podem-se considerar os jornais, rádios e TV de circulação local.

A mídia local deve ser parceira no processo participativo da construção do plano, sendo importante a realização de campanhas de divulgação da temática do saneamento básico, de forma criativa e inclusiva, algumas foram destacadas pelo Manual de Orientação do Ministério do Meio Ambiente (2012):

- Promoção de concursos de redação temática;
- Promoção de concurso de fotos de flagrantes sobre o tema, com exposição de todos os trabalhos inscritos;
- Programas de entrevistas no rádio com crianças, empresários, coletores de resíduos, aposentados, médicos, comerciários, etc.

As palestras e exposições em escolas e colégios são outros meios diretos utilizados para educar e sensibilizar crianças e jovens, e conforme Monteiro (2001), deverão se formar monitores e líderes entre os professores e alunos, de modo que participem nas palestras e exposições.

Todas as campanhas devem ser realizadas por meio de um grupo de educadores ambientais, devidamente treinados para esclarecer dúvidas sobre o tema abordado e entregar os panfletos informativos. Nas escolas, o grupo de educadores pode ser formado por monitores e líderes, entre os professores e alunos.

Para Grimberg e Blauth (1998) dependendo da natureza da proposta pedagógica agentes como grupos de Terceira Idade, Clubes de Mães e Associações de bairros podem ser educadores mais capacitados, que promovam reuniões e debates com a comunidade, ou divulgadores do programa, visitando domicílios e realizando conversas mais “informativas” com os moradores.

No ambiente escolar ou em entidades como Clube de Mães e Terceira Idade, poderão ser desenvolvidas oficinas com dinâmicas e brincadeiras educativas que estimulem a interação e participação do público alvo, bem como pode-se usufruir de documentários, teatros e saídas a campo.

16.2.1 Canais de comunicação para gestão dos resíduos sólidos e coleta seletiva

Segundo Grimberg e Blouth (1998) a seleção e capacitação dos profissionais responsáveis pela implementação de programas educativos voltados para minimização de resíduos deve exigir bastante dedicação durante a implementação dos programas de coleta seletiva.

Um simples treinamento ou transmissão de conceitos e técnicas pode não preparar um educador para a tarefa de incentivar pessoas a reverem atitudes às vezes muito enraizadas. Antes de tudo, o educador deverá rever seu próprio estilo de consumo e descarte, buscando dar o bom exemplo como gerador de resíduos (GRIMBERG, BLAUTH, 1998, p. 40).

Grimberg e Blauth (1998) incentivam como principal atividade educativa os encontros com a comunidade, que diferentemente de palestras, que costumam ser mais formais, os encontros instigam debates sobre tópicos como acondicionamento do lixo, destino dos materiais nos aterros e lixões, impacto ambiental da exploração de recursos naturais, consumo e consumismo, desperdício, reciclagem e compostagem, motivação e participação, cidadania, dentre outros.

De modo a incentivar a não geração de resíduos pode ser realizado com frequência trimestral ou semestral uma coleta de materiais usados em bom estado, tais como roupas, mobiliários, calçados e brinquedos. Esta coleta pode ser organizada através de diversos pontos como postos de saúde, igrejas, escolas, devendo ter uma equipe de voluntários para realizar a coleta, recebimento, triagem e

distribuição destes materiais. Sugere-se que a Secretaria de Ação Social articule com as demais secretarias para execução desta atividade.

Grimberg e Blauth (1998) trazem uma série de experiências envolvendo a troca de recicláveis. Em Camaçari (BA) foi estimulada a troca de recicláveis por cestas básicas; em Embu (SP) recicláveis são trocados por mudas de árvores numa tentativa de “enverdear” o município; nas praias do Paraná foi oferecido um centavo para cada lata trocada pelos veranistas; em Angra dos Reis (RJ) a prefeitura mantém um programa permanente de troca de resíduos por produtos diversos (alimentos, materiais de construção) conforme uma tabela de pontos. Porém, cabe ressaltar que a troca de recicláveis não fortalece o vínculo afetivo entre a pessoa e o meio, é apenas uma estratégia que de fato não desenvolve novos sentimentos, valores e mudança de postura.

Uma proposta mais interessante poderia ser a criação de uma “Feira da Sucata” no município, onde as pessoas possam levar utensílios usados em bom estado para sua venda ou troca.

Com relação às campanhas de coleta de lixo eletrônico, sugere-se que o município crie campanhas de arrecadação de lixo eletrônico e que mantenham um ponto permanente provisório de arrecadação, até serem estabelecidos os acordos setoriais e desenvolvido outro método para gerir esses resíduos. Ressalta-se a importância de campanhas de ampla divulgação para a população que antecedam as coletas esporádicas.

O Projeto Prefeitura Limpa se refere à gestão de resíduos sólidos nos prédios públicos, objetivando a não geração, redução, reutilização, coleta seletiva, reciclagem e consumo de materiais reciclados nos prédios públicos do município. Deve-se incluir o gerenciamento dos resíduos perigosos gerados pela prefeitura, tais como o óleo utilizado na frota de máquinas.

Tal projeto contempla o § 6º do art. 19 da Lei 12.305/2010 que determina que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate do desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Ainda deve ser aplicado o Decreto Lei nº 5.940/06, publicado em 25 de outubro de 2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta na fonte geradora e sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis e constituiu a Comissão da Coleta Seletiva Solidária, criada no âmbito de cada órgão e entidade da administração pública federal direta e indireta com o objetivo de implantar e supervisionar a separação dos resíduos recicláveis descartados na fonte geradora e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.

Sugere-se que seja organizado anualmente um Seminário Municipal para realização de discussões e avaliação da gestão integrada de resíduos sólidos, envolvendo todos os setores públicos, conselho municipal de saneamento, setores privados e comunidade em geral. O seminário deverá contemplar temas de importância significativa, conforme exemplificado no Quadro 30.

Quadro 30 - Temas que podem ser levantados e discutidos no Seminário Técnico de resíduos Sólidos.

Programação de Seminário Técnico
Origem e geração de resíduos sólidos: responsabilidades e atribuições; Caracterização e classificação física, química e biológica do lixo; Gerenciamento do sistema de limpeza urbana; Atividades de limpeza pública - (varrição); Acondicionamento, coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos (todas as classes); Redução no consumo, segregação na fonte geradora: não mistura, e coleta seletiva; Sistema de deposição e armazenamento (contenedores) – PEV (Posto de Entrega Voluntária) ou LEV (Local de Entrega Voluntária); Especificação técnica de equipamentos de limpeza urbana; Roteiros de coleta normal e de coleta seletiva; Formas de tratamento do lixo; Trabalho e Educação Ambiental, Mobilização e Sensibilização Comunitária.

Fonte: UNESC/IPAT, 2010.

Se tratando da utilização de folders, pode-se ressaltar que a mesma é a ferramenta das mais utilizadas durante um processo de EA. Porém, foi observado que no início de alguns programas a população não respondeu às informações dos folhetos e cartazes, ou seja, a divulgação de informações não é por si só educativa, cabendo à orientação de educadores capacitados.

Para a divulgação da coleta seletiva o importante é transmitir toda a informação necessária de forma clara e precisa, em formato atraente e linguagem acessível a todos, considerando a enorme diversidade sociocultural brasileira (CEMPRE, 1999). Devem ser informados nos panfletos horários e dias de coleta e a forma correta de separação dos resíduos sólidos, mostrando ao cidadão os benefícios para o meio ambiente, sua cidade e seu bem estar. Juntamente aos folhetos, pode-se distribuir objetos educativos como ímãs de geladeira, buttons e adesivos, os quais também irão conter as informações dos dias e horas de coleta.

Alguns exemplos de folders utilizados em cidades brasileiras estão sendo apresentada a seguir, nas Figura 98, Figura 99, Figura 100, Figura 100, Figura 101, Figura 102, Figura 103 e Figura 104.

Figura 98 - Folder (frente) utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Garibaldi – SC.



Fonte: Prefeitura Municipal de Garibaldi, 2015.

Figura 99 - Folder (verso) utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Garibaldi – SC.



Fonte: Prefeitura Municipal de Garibaldi, 2015.

Figura 100 - Folder utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Goiânia – GO.



Fonte: Prefeitura Municipal de Gôiania (GO), 2015.

Figura 101 - Folder utilizado para coleta seletiva do Cirsures.



Fonte: CIRSURES, 2010.

Figura 102 - Folders utilizados para campanha educativa de coleta seletiva em Pontos de Entrega Voluntária – PEV na cidade de Goiânia – GO.



Fonte: Prefeitura Municipal de Gôiania (GO), 2015

Figura 103 - Folder utilizado pra campanha educativa de coleta seletiva em Uruguaiana- RS.



Fonte: Conselho Municipal de Meio Ambiente de Uruguaiana, 2012.

Concursos podem ser instituídos para a criação de logotipos e *slogan* e um personagem mascote da campanha de coleta seletiva (Figura 104), nas escolas e comunidade, de modo que haja interação dos participantes no planejamento do projeto.

Figura 104 - Mascote da coleta seletiva Seletinho – Campinas (SP) e Zecológico – São Gonçalo – RJ.



Fonte: Coleta Campinas, 2015; São Gonçalo, 2012.

Para Grimberg e Blauth (1998) a motivação da comunidade para a separação de materiais está ligada à qualidade da coleta, cumprimento de horários pré-estabelecidos e divulgados e a garantia da destinação alternativa para os materiais coletados, bem como, o trabalho contínuo de educação ambiental. Programas que possuem também um bom canal de comunicação e de atendimento à comunidade como um “Tele Reciclagem”, têm sua credibilidade e, portanto, seus resultados fortalecidos.

17 COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

A Lei Federal do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento possui na articulação com outras políticas públicas um dos seus princípios fundamentais.

No país existe uma série de leis, políticas, planos e programas de interface com o Saneamento Básico e que devem subsidiar o planejamento e a territorialização do Plano. Assim, pode-se citar a Política Nacional de Ordenamento do Território (PNOT), a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), o Zoneamento Ecológico e Econômico (ZEE), o Plano Nacional de Saúde (PNS), o Sistema Único de Saúde (SUS), o Plano Nacional de Habitação (PLANHAB), a Política e o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

Atendo-se aos recursos hídricos, a Lei nº 11.445/07 determina que os Planos de Saneamento Municipais, Regionais, Estaduais e o Nacional sejam construídos em consonância com a Lei nº 9.433/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos, tendo como unidade de referência para planejamento das ações a bacia hidrográfica.

A água, como um bem econômico e um recurso finito e vulnerável, essencial para a sustentação da vida, conforme estabelecido em lei, requer uma gestão efetiva através de ações integradas e participativas que protejam os ecossistemas naturais e, ao mesmo tempo, propiciem o desenvolvimento social e econômico.

A bacia hidrográfica, como unidade espacial coletora do ônus ecológico, se constitui na unidade mais adequada para o planejamento e gestão dos recursos hídricos. A administração destes recursos torna-se imprescindível e requer fundamentos técnicos e institucionais, apoiados por uma firme vontade política (HEERDT, 2002).

Através dessa determinação, os planejadores se obrigam a avaliarem os impactos de suas ações (ou da falta delas) para além dos limites territoriais do município, incorporando a perspectiva da região.

Nota-se também o imbricamento entre as leis, uma vez que a Lei nº 9.433/1997 também determina em seu Art. 31 que na implementação da PNRH, os

poderes executivos dos municípios promovam a integração das políticas locais de saneamento básico e demais existentes com as políticas federal e estadual de recursos hídricos.

A interface do Saneamento Básico com a gestão das águas, conforme as diretrizes do PNRH, se dá através da influência direta desta na organização e no desempenho do setor, tanto no controle sobre o uso da água para abastecimento, como na disposição final dos esgotos e, ainda, na complexa e sensível interação das cidades com as bacias hidrográficas em termos da situação de disposição dos resíduos sólidos e do manejo das águas pluviais urbanas.

Dessa forma, o PMSB deve considerar as seguintes diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país;

III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

O PNRH determina que o uso dos recursos hídricos por prestadores de serviços de saneamento deve ser autorizado pelo poder público através de outorga. Em nível federal esse papel é desempenhado pela Agência Nacional de Águas – ANA que atua como reguladora ao acesso do bem público (água), fiscalizando seu uso e como mediadora de conflitos entre usos e usuários dos recursos hídricos (MAZZOLA, 2011). Os governos estaduais e municipais também devem trabalhar como executores em seus níveis de atuação.

Em Santa Catarina, esse papel é realizado pela Secretaria do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), que cadastra os usuários de água no Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do estado de Santa Catarina –

SIRHESC. Para obtê-la é necessário a realização do cadastro via internet na home page da Secretaria (SANTA CATARINA, 2012).

O cadastro faz parte do Sistema de Informações de Recursos Hídricos, possuindo a finalidade de conhecer quem usa, quanto usa, como usa, onde usa e para que usa as águas superficiais e subterrâneas estaduais, a fim de evitar conflitos de uso (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2012).

No âmbito municipal e regional esse papel pode ser desempenhado pelas Agências de Água, componente do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, previsto no Art. 33, Inc. V do PNRH.

A atribuição das Agências é apoiar o gerenciamento dos recursos hídricos na bacia hidrográfica, desenvolvendo os estudos e serviços técnicos necessários à implementação dos instrumentos de gerenciamento da água, como o plano de recursos hídricos da bacia, o sistema de informações de recursos hídricos, o enquadramento dos cursos da água em classes de qualidade, a outorga de direito de uso da água e a cobrança pelo uso da água (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2012).

No Estado, o instrumento para utilização racional da água compatibilizada com a preservação do meio ambiente é a Lei n° 9.748, de 30 de novembro de 1994, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos – PERH. A Lei assegura meios financeiros e institucionais para que sejam cumpridas as seguintes diretrizes previstas em seu Art. 3º:

I - utilização racional dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos assegurando o uso prioritário para o abastecimento das populações;

II - descentralização da ação do Estado por bacias hidrográficas;

III - proteção e conservação das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro;

IV - implantação de sistemas de alerta e defesa civil para garantir a segurança e a saúde públicas, quando de eventos hidrológicos indesejáveis, em conjunto com os municípios;

V - prevenção da erosão dos solos urbanos e rurais, com vistas à proteção contra a poluição física e o assoreamento dos cursos d'água;

VI - desenvolvimento do transporte hidroviário e seu aproveitamento econômico;

VII - implantação, conservação e recuperação das áreas de proteção permanente e obrigatória;

VIII - desenvolvimento de programas permanentes de conservação e proteção das águas subterrâneas contra poluição e superexplotação;

IX - zoneamento de áreas inundáveis com restrições a usos incompatíveis nas áreas sujeitas a inundações frequentes e manutenção da capacidade de infiltração do solo;

X - promoção de ações integradas nas bacias hidrográficas, tendo em vista o tratamento de efluentes e esgotos urbanos, industriais e outros, antes do lançamento nos corpos d'água;

XI - participação comunitária através da criação de Comitês de Bacias Hidrográficas, congregando usuários de água representantes políticos e de entidades atuantes na respectiva bacia;

XII - incentivo à formação de consórcios entre os municípios, tendo em vista a realização de programas de desenvolvimento e proteção ambiental;

XIII - apoio técnico e econômico aos Comitês de bacias hidrográficas;

XIV - articulação com o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e demais Sistemas Estaduais ou atividades afins, tais como de planejamento territorial, meio ambiente, saneamento básico, agricultura e energia;

XV - compensação através da instituição de programas de desenvolvimento aos municípios que sofreram prejuízos decorrentes de inundações de áreas por reservatórios bem como de outras restrições resultantes de leis de proteção aos mananciais;

XVI - apoio aos municípios afetados por áreas de proteção ambiental de especial interesse para os recursos hídricos, com recursos provenientes do produto da participação, ou da compensação financeira do Estado no resultado da exploração de potenciais hídricos em seu território, respeitada a legislação federal;

XVII - cobrança pela utilização dos recursos hídricos, segundo peculiaridades de cada bacia hidrográfica, em favor do Fundo Estadual de Recursos Hídricos;

Parágrafo único - A fixação de tarifa ou preço público pela utilização da água previsto no inciso XVII se fundamentará nas diretrizes estabelecidas nesta Lei.

A Política Estadual de Recursos Hídricos estabelece a composição de um Plano Estadual de Recursos Hídricos para a gestão dos recursos hídricos. No Plano deverá constar os princípios, objetivos e diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos e o mesmo será elaborado tomando por base as propostas dos Planos de Bacias Hidrográficas encaminhados pelos Comitês de Gerenciamento, as normas relativas à proteção do meio ambiente, as diretrizes do planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina foi iniciado no ano de 2006, através de processo licitatório vencido pela empresa de consultoria Magna Engenharia Ltda.

O Plano quando concluído, deverá constituir um instrumento de orientação específica das ações estaduais na área de recursos hídricos, através do desenvolvimento de estudos, investigações, diagnósticos e planejamentos de curto, médio e longo prazo, visando definir, em conjunto com a sociedade, estratégias e ações para compatibilizar os usos com a disponibilidade de água nas bacias e nas regiões hidrográficas. Visando também, a proposição de medidas para reverter ou evitar conflitos identificados em função dos resultados de balanços hídricos quali-quantitativos, com ênfase às bacias críticas e aos problemas emergenciais.

Tais medidas deverão compor um panorama integrado de planejamento da gestão dos recursos hídricos do Estado, considerando, em paralelo, aspectos de dominialidade das águas. O objetivo final do Plano é o uso racional e a conservação dos recursos hídricos nos seus aspectos de qualidade e quantidade, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável.

O município de Governador Celso Ramos apresenta área territorial de aproximadamente 117,18 km2, inseridos na Bacia Hidrográfica do rio Tijucas.

A Região Hidrográfica Litoral Centro agrupa um conjunto de bacias hidrográficas isoladas, cabendo destaque para as bacias dos rios Tijucas, Biguaçu, Cubatão do Sul e da Madre.

A bacia hidrográfica do rio Tijucas é a maior da região, localizada no litoral de Santa Catarina, ao norte da capital Florianópolis e em 04 de setembro de 2001 foi instituído p Comitê de Bacia através do Decreto nº 2.918.

Apresenta uma área de drenagem de 2.998,52 km², uma densidade de drenagem de 1,68 km/km² e uma vazão média de 48,10 m³/s localizado na longitude oeste 49º19'43" e 48º27'42" e na latitude sul 27º46'36" e 27º02"35", conforme informação da Agência Nacional de Águas - ANA.

Abrangem total ou parcialmente os municípios de Rancho Queimado, Leoberto Leal, Angelina, Major Gercino, Nova Trento, São João Batista, Canelinha, Tijucas, Porto Belo, Bombinhas e Governador Celso Ramos, Itapema e Biguaçu, totalizando 13 municípios atingindo cerca de 140.000 habitantes.

Os afluentes do Rio Tijucas nascem na serra da Boa Vista numa altitude perto dos 1.000 m, no município de Rancho Queimado. O principal curso, o Rio Garcia, passa entre a sede do município e o distrito de Taquaras, segue a oeste de Angelina e, próximo à pequena localidade de Garcia, recebe as águas do Rio Engano, vindo do oeste. Passa também a oeste das cidades de Major Gercino e São João Batista, onde recebe as águas do Rio do Braço e a partir de onde passa a se chamar Rio Tijucas, passando então por Canelinha e finalmente banhando a cidade de Tijucas, onde é transposto pela rodovia BR-101, por duas grandes pontes desaguando no oceano Atlântico ao norte da capital.

Esta Bacia Hidrográfica apresenta problemas relevantes resultantes de interações antrópicas nos municípios que percorre. Assoreamento, erosão, desmatamento, queimadas, uso indevido do solo, entre outros problemas, preocupam os habitantes dos municípios de Rancho Queimado, Leoberto Leal, Angelina, Major Gercino, Nova Trento, São João Batista, Canelinha, Tijucas, Porto Belo, Bombinhas e Governador Celso Ramos, Itapema e Biguaçu. Segundo considerações do Comitê, a Bacia do Rio Tijucas possui três realidades sócio-antropológicas e ambientais facilmente identificadas devido às características ambientais, culturais e sociais dessas regiões, sendo classificadas como Baixo, Médio e Alto Vale do Rio Tijucas.

A região do Alto Vale do Rio Tijucas é formada pelos municípios de Angelina, Leoberto Leal, Major Gercino e Rancho Queimado, cujas altitudes atingem 1.200 metros acima do nível do mar, e a característica predominante é o ambiente rural. A estrutura fundiária é formada por pequenas e médias propriedades e a renda

advém basicamente da agricultura e do turismo rural. Nessa região também se encontram fragmentos florestais, inclusive remanescentes de Floretas de Araucárias.

Possui um potencial turístico, industrial e comercial, a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, uma das mais importantes do Estado de Santa Catarina, conforme a atual política nacional dos recursos hídricos passa por problemas relevantes nos municípios que o margeiam. Assoreamento, erosão, desmatamento, queimadas, uso indevido do solo, entre outros problemas, preocupam os quase 140 mil habitantes dos municípios.

A Tabela 75 relaciona os municípios, a localização das sedes em relação à bacia, sua área territorial na bacia, a população e a vinculação microrregional em termos de associações de municípios e de regiões administrativas do Estado. A tabela inclui também os municípios que detém parte do seu território dentro da bacia.

Tabela 75 – Municípios da Bacia do Rio tijucas e suas características e vinculações regionais.

Nº	Município	Localização	Micro-região	SDRs	Área (km²)	População 2010 (IBGE)		
						Total	Rural	Urbano
1	Angelina	Dentro	GRANFPOLIS	Grande Florianópolis	500,00	5.250	4.127	1.123
2	Biguaçu	Dentro	GRANFPOLIS	Grande Florianópolis	367,89	58.206	5.448	52.758
3	Bombinhas	Dentro	AMFRI	Itajaí	35,92	14.293	-	14.293
4	Canelinha	Dentro	GRANFPOLIS	Brusque	152.56	10.603	3.877	6.726
5	Gov. Celso Ramos	Dentro	GRANFPOLIS	Grande Florianópolis	117,18	12.999	747	12.252
6	Itapema	Dentro	AMFRI	Itajaí	57,80	45.797	1.138	44.659
7	Leoberto Leal	Dentro	GRANFPOLIS	Ituporanga	291.21	3.365	2.545	828
8	Major Gercino	Dentro	GRANFPOLIS	Brusque	306.18	3.279	2.030	1.249
9	Nova Trento	Dentro	GRANFPOLIS	Brusque	402.89	12.190	3.061	9.129
10	Porto Belo	Dentro	AMFRI	Itajaí	92,41	16.083	916	15.167
11	Rancho Queimado	Dentro	GRANFPOLIS	Grande Florianópolis	286,29	2.748	1.458	1.290
12	São João Batista	Dentro	GRANFPOLIS	Brusque	200,58	26.260	2.709	23.551
13	Tijucas	Dentro	GRANFPOLIS	Brusque	279,58	30.960	4.958	26.002

A Figura 105 apresenta a delimitação da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.

Figura 105 – Delimitação da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.



Fonte: Comitê da Bacia do Rio Tijucas.

O Governo de Santa Catarina, ao propor o seu programa de ação, destacou, entre outras prioridades, as de gestão e gerenciamento dos recursos hídricos através do projeto Administração das Bacias Hidrográficas do Estado. O conhecimento das potencialidades, dos conflitos existentes e a capacitação e conscientização da sociedade são fatores importantes para o ordenamento e priorização de ações, sejam elas de ordem preventiva ou corretiva (HEERDT, 2002).

No Estado, as bacias hidrográficas são geridas por comitês gestores, os quais são órgãos consultivos e deliberativos com um âmbito de atuação que compreende a área da bacia hidrográfica em questão.

O Plano de Bacias é constituído de três etapas de elaboração: Etapa A – Encontros Municipais (diagnóstico da dinâmica da Bacia, identificação de atores sociais e diagnóstico das instituições e das áreas de atuação relacionadas com o

Gerenciamento de Recursos Hídricos); Etapa B – Diagnóstico e prognóstico dos recursos hídricos da Bacia (consolidação das informações sobre Recursos Hídricos, cenário hídrico atual, diagnóstico das demandas hídricas, cadastro de usuários de água, prognóstico das demandas hídricas, compatibilização de demandas e disponibilidades); Etapa C – Elaboração Plano de Bacia (estabelecimento de metas de ações estratégicas, estabelecimento das ações estratégicas necessárias, elaboração de um Programa de Investimento de curto prazo, diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão dos Recursos Hídricos da Bacia, monitoramento da implantação do Plano Estratégico de Gestão Integrada da Bacia Hidrográfica).

O Plano de Bacia Hidrográfica tem por finalidade operacionalizar no âmbito de cada bacia as disposições da Política Estadual de Recursos Hídricos, os quais devem conter diretrizes gerais, metas, programas de monitoramento e desenvolvimento integrado dentre demais atribuições.

O arcabouço jurídico e legal existente no Estado, determinando a Política e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, permitirá a implementação dos modernos conceitos de gestão integrada de recursos hídricos e a viabilização dos objetivos que o estado se propõe nesta área (HEERDT, 2002).

No arranjo institucional catarinense, a questão de recursos hídricos requer um aperfeiçoamento e a definição clara dos papéis de cada instituição interveniente no processo de gestão da água. Um elemento importante neste contexto é a viabilização da parceria do poder público com a comunidade (HEERDT, 2002).

Sendo assim, o diálogo entre os planejadores é imprescindível para alcançar resultados positivos. Na elaboração do Plano de Saneamento os Comitês de Bacia devem ser consultados, pois estes podem contribuir com o conhecimento acerca da realidade regional. Por sua vez, os municípios devem participar dos Comitês e agregar aos Planos de Bacia sua experiência e conhecimento em nível local.

Visto isso, na elaboração dos Planos de Saneamento Básico municipais buscando-se o inter-relacionamento com o Plano de Bacia Hidrográfica, deve-se contemplar através de seus instrumentos:

- a racionalização do uso dos recursos hídricos para abastecimento público;

- soluções adequadas que minimizem o impacto do saneamento básico nos recursos hídricos;

- a integração e convergências das políticas setoriais de recursos hídricos e saneamento básico nos diversos níveis de governo;

- práticas adequadas de proteção de mananciais e bacias hidrográficas;

Tais atividades são contempladas neste Plano, através dos Diagnósticos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana que relatam o funcionamento destes serviços e suas deficiências, e através das Metas, Programas e Propostas de Intervenção estabelecidas para cada setor do saneamento, os quais propõem soluções para os problemas e deficiências levantadas a curto, médio e longo prazo direcionado às microbacias ou UTAP – Unidades Territoriais de Análise e Planejamento.

Tendo em vista que a atualização do Plano de Saneamento Básico de Governador Celso Ramos deve ocorrer no prazo máximo de quatro anos, sugere-se que por esta ocasião sejam observadas as determinações do Plano de Bacia do Rio Tijucas ainda a ser elaborado, buscando atender a todos os demais requisitos que venham a ser acrescentados.

18 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A intenção é sugerir ao poder público municipal uma avaliação objetiva das possibilidades de que dispõe o município para a prestação dos serviços de saneamento básico, ou seja, para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e limpeza pública e drenagem urbana.

O fundamento legal para a presente avaliação é o Artigo n° 175 da Constituição Federal Brasileira e da Lei Federal n° 11.445/2007. O Quadro 31 apresenta as possibilidades institucionais para organização da prestação de serviços públicos de acordo com o ordenamento legal vigente (ITAPIRANGA,2015).

Quadro 31 - Possibilidades Institucionais de Prestação de Serviços em Saneamento

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ADMINISTRAÇÃO DIRETA		ADMINISTRAÇÃO DESCENTRALIZADA	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO				ENTIDADES PRIVADAS	
	Òrgão de Administração Direta	Autarquia	Fundação Pública de Direto Público	Empresa Pública	Sociedade de Economia MistaConceito	Fundação Pública de Direito Privado	Empresa Privada	Fundação Privada	Sociedade civil sem fins lucrativosConceito/
Conceito/Definição	Órgãos e repartições da Adm. Pública Regime estatal desconcentrado	Órgão autônomo criado por lei	Órgão autônomo criado por lei	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse Público	Sociedade mercantil-industrial de prestação de serviço	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público	Entidade sem fins lucrativos destinada a cumprir serviço de interesse público
Personalidade Jurídica	A mesma da Administração que acolhe o órgão	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito Público	Direito Público	Direito Público	Direito Privado	Direito Privado	Direito Privado	Direito Privado	Direito Privado	Direito Privado
Composição societária/Designação da Diretoria	Não tem - nomeação do Executivo	Não tem - nomeação do Executivo	Não tem - nomeação do Executivo	Sócios exclusivamente estatais/Nomeação Executivo + Conselho	Sociedade anônima/Nomeação Executivo + Conselho	Não tem - nomeção do Executivo + Conselho	Sociedade anônima ou limitada/assembleia de acionistas	Não tem composição societária/diretoria eleita pelo Conselho Curador	Pessoas físicas e jurídicas que criam/conforme estatutos
Fins	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Exploração do serviço	Exploração do serviço	Prestação do serviço em auferir lucro	Exploração do serviço	Serviço ou atividades auxiliares sem auferir lucro	Serviço ou atividades auxiliares em caráter complementar ou supletivo
Criação/Extinção	Lei de organização da Administração Pública	Lei específica	Lei específica	Autorizada por Lei específica	Autorizada por Lei específica	Autorizada por Lei específica	Ato constitutivo civil ou comercial	Ato constitutivo civil	Ato constitutivo civil
Patrimônio	PatrimônioMantido na Administração Direta	Próprio, inalienável	Próprio, inalienável - afetado à finalidade específica	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prest. De serv. Púb.	Próprio, alienável, c/proteç. Especial em razão da prest. De serv. Púb.	civilPatrimônioPróprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público
Regime Trabalhista	Estatutário	EstatutárioEstatutário ou CLT Concurso Obrigatório	EstatutárioEstatutário ou CLT Concurso Obrigatório	CLT concurso obrigatórioCLT	CLT concurso obrigatório	CLT concurso obrigatório	CLT	CLT	CLT
Prerrogativas	Titularidade do serviço em nome da Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade não transferida. Prerrog. Estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida. Prerrog. Estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida. Prerrogativas estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida - Prerrogativas inerentes ao serviço	Titularidade não transferida. Prerrogativas inerentes ao serviço	Titularidade não transferida. Prerrogativas inerentes ao serviço
Controles	Os da Administração Pública	Tutela e controle ordinário da Administração	Tutela e controle ordinário da Administração Pública	Adm - órgão adm. A que se vincula Financeiro - idem,	Adm - órgão adm. A que se vincula	Interno, do Conselho Curador - Externo, do Ministério Público -	S/ serviço e Comercial do Poder Concedente.	Interno, do Conselho Curador - Externo, da	Sobre o serviço - do Poder Concedente

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ADMINISTRAÇÃO DIRETA		ADMINISTRAÇÃO DESCENTRALIZADA	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO				ENTIDADES PRIVADAS	
	Òrgão de Administração Direta	Autarquia	Fundação Pública de Direto Público	Empresa Pública	Sociedade de Economia MistaConceito	Fundação Pública de Direito Privado	Empresa Privada	Fundação Privada	Sociedade civil sem fins lucrativosConceito/
		Pública		Tribunal de Contas		S/serviço, do Poder Conc.	Outros - fiscal., dir. econômico	Curadoria das Fundações - S/ serv., do Poder Concedente	
Responsabilidade sobre o Serviço	Confundem-se com as da Administração Pública	Transferida da Administração	Transferida da Administração	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder ConcedenteDireto	Direto sobre a prestação - transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação - transferida do Poder Concedente	Poder Concedente - não se transfere
Receita	Exclusivamente orçamentária	Orçamentária e operacional	Orçamentária e operaciona	Repasses da Administração + receita operacional	Repasses da Administração + receita operacional	Repasses da Administarção + receita operacional	Receita operacional	Receita operacional e doações	Receita operacional e doações
Capital	Estatal	Estatal	Estatal	Estatal	Capital estatal e privado	Estatal	Capital Privado		

Fonte: Ampla (Itapiranga, 2015)

Conforme verificado no quadro acima, ocorrem as seguintes possibilidades institucionais para a prestação dos serviços desses sistemas de saneamento básico no município:

- Prestação pelo Poder Público Municipal por meio de: Departamento, Autarquia ou Empresa Municipal de Serviços de Saneamento Básico.
- Outorga dos serviços de saneamento básico a Sociedade de Economia Mista controlada pelo Poder Público Estadual por meio de contrato de programa;
- Concessão dos serviços de saneamento a Sociedade de Propósito Específico (SPE) controlada pelo Poder Público ou Privado;
- Concessão Parcial ou Participação Público/Privado de Serviços.

Para a determinação da melhor maneira de prestação dos serviços de saneamento, diversos fatores devem ser analisados e considerados consideração para a tomada de decisão por parte da Administração Pública, dentre eles, destacam-se:

- Capacidade de mobilização dos recursos financeiros necessários;
- Possibilidade de atendimento aos requisitos necessários para a prestação de serviço adequado;
- Rapidez no atendimento à legislação sanitária, ambiental, recursos hídricos, tributária, defesa do consumidor, etc.;
- Capacidade para atrair e manter no sistema os grandes consumidores e os grandes emissores de esgoto domésticos, efluentes industriais, águas pluviais.
- Capacidade de efetuar, pela menor tarifa/taxa, a prestação adequada dos serviços de saneamento básico;
- Capacidade de adequação e cumprimento das práticas comerciais adequadas;
- Capacidade de racionalização do uso dos recursos hídricos existentes;
- Segurança político institucional;
- Capacidade de atrair parceiros privados;
- Complexidade do arranjo institucional;
- Aceitabilidade por parte da comunidade, da classe política, dos meios de comunicação e demais entidades organizadas da sociedade civil.

A decisão sobre as melhores formas de implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico decorrerá da consideração simultânea dos parâmetros econômico-financeiros e dos fatores acima enumerados. Assim, uma decisão superior poderá se realizar de modo objetivo e transparente.

Todas as formas de prestação dos serviços possuem seus pontos positivos e negativos, os quais serão demonstrados a seguir:

18.1 PRESTAÇÃO DIRETA DOS SERVIÇOS

Embora se constitua na modalidade politicamente mais adequada, pelo aspecto do controle da gestão operacional ficar em poder da administração pública municipal, capacitar de forma adequada profissionais dos quadros permanentes da municipalidade apresenta um cenário de incertezas (ITAPIRANGA,2015).

Estas incertezas refletem a capacidade dos profissionais concursados, a capacidade de captação de recursos para viabilização dos investimentos necessários e no desenvolvimento de uma política municipal de saneamento básico, que assegure aos cidadãos a prestação de serviços de forma satisfatória ao longo do tempo.

18.2 EMPRESA ESTADUAL

Por meio de contrato programa: embora possa se colocar como solução viável, verifica-se que no médio e longo prazo, as Companhias Estaduais apresentam dificuldades para honrar compromissos de investimentos necessários para com a municipalidade. No caso da Companhia Estadual não reunir as condições de ampliar sua capacidade de endividamento para acessar linhas de financiamentos, coloca em risco o objetivo de garantir aos cidadãos o serviço adequado.

Pelas exigências contidas na legislação, que assegura ao titular dos serviços fazer constar no contrato de programa, metas e cronograma de investimentos que garanta a prestação dos serviços de forma adequada, pode-se afirmar que é prudente o município cercar-se de garantias, para que em eventual opção de celebração de contrato programa, o cumprimento do cronograma de investimentos e metas esteja devidamente assegurado para os sistemas de

abastecimento de água potável e esgotamento sanitário (ITAPIRANGA,2015).

18.3 CONCESSÃO MEDIANTE LICITAÇÃO

No comparativo com as demais alternativas, apresenta-se como a mais viável e recomendada pela possibilidade de atrair investimentos ao longo do tempo, facultando a participação de entidades de capital público e/ou privado, individualmente ou em forma de consórcio.

Além disso, a concessão visando o lucro, por este motivo deverá realizar os investimentos necessários de ampliação dos sistemas para garantir eficiência na prestação de serviços e obter resultados positivos economicamente (ITAPIRANGA,2015).

18.4 PROJETOS PPP

Poderá propiciar soluções parciais e terá de contar com a participação do poder público ou da empresa estadual na execução e operação dos serviços. De um lado, demandará recursos públicos municipais e de outro, dependerá da capacidade de captação de recursos do Poder Público, gerando assim incertezas.

No ponto de vista desta consultoria e dentro do aspecto estritamente técnico, o importante não é quem venha a executar a prestação de serviço de saneamento e sim o bom atendimento à população, o que será viável com a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico proposto e dentro dos critérios operacionais fixados.

Não pode deixar de se registrar a necessidade legal da prestação dos serviços de saneamento ser acompanhado por uma Agência Reguladora, independente do regime de prestação de serviço a ser adotada pela Administração (ITAPIRANGA,2015).

19 RECOMENDAÇÕES PARA REVISÃO DO PLANO

A divulgação das propostas do PMSB e dos estudos que as fundamentarem, dar-se-á por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da internet e por audiência pública. Sobre a participação popular no processo de elaboração e revisão, Brasil (2011, p. 43) recomenda:

> Em consonância com o princípio da transparência das ações e do controle social as propostas dos planos e os estudos que os fundamentam devem ser amplamente divulgados, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas (parágrafo 5º, do art. 19 da Lei 11.445/2007). O artigo 51 da referida lei, determina que nas consultas ou audiências públicas deverá ser previsto o recebimento de sugestões e críticas e a análise e opinião de órgão colegiado quando da sua existência. A divulgação do plano e dos estudos deve se dar por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da internet (BRASIL, 2011, p. 43).

Na fase de elaboração do Plano, o município atendeu ao preconizado em lei. Ressalta-se que é necessário que se aprove o plano, e a partir da data de aprovação, revise-se o conteúdo antes do período de quatro anos, observando a obrigatoriedade da participação popular, o plano plurianual e termos de referência que venham a ser publicados pelos órgãos públicos ou agências reguladoras.

Após aprovação do Plano na Conferência Municipal, o mesmo deve ser encaminhado à Câmara Municipal para se tornar instrumento de política pública acompanhado da Minuta de Projeto de Lei (Anexo V), que será entregue junto com a versão final do Plano.

No artigo 25 do Decreto nº 7.217/2010 consta que o Plano de Saneamento Básico será revisto periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do plano plurianual.

O artigo 26 determina que a elaboração e a revisão dos planos se efetivem, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever as seguintes fases:

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

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

III - quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado.

REFERENCIAS

ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Entraves ao Investimento em Saneamento**. 2013 31 p. Disponível em: <http://www.abes-dn.org.br/pdf/EstudoGO/entraves.pdf> Acesso em: 01 jul. 2015.

ANDRADE, L. E. **História, paisagem e turismo**: o caso de Ganchos, Governador Celso Ramos, SC. 2010. 74 f. Dissertação (Mestrado em Turismo e Hotelaria) – Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriú, 2010.

AMAKU M, Dias RA, FERREIRA F. **Dinâmica populacional canina: potenciais efeitos de campanhas de esterilização**. Rev Panam Salud Publica. 2009. http://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v25n4/03.pdf Acesso em 25/07/2015

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** NORMA NBR 7229/1992. Rio de Janeiro: ABNT, 1992, 15 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistemas prediais de esgoto sanitário.** NORMA NBR 8.160/1999. Rio de Janeiro: ABNT, 1999, 74 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-10.004: Residuos Sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.** NORMA NBR 13969/1997. Rio de Janeiro: ABNT, 1997, 60 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-15.112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-15.114: Resíduos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 7 p.

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS - GRANFPOLIS. Disponível em: < http://www.granfpolis.org.br/index/municipios-associados/codMapaItem/42703>. Acesso em: 28 Out. 2015.

BAIA DOS GOLFINHOS. Governador Celso Ramos. Disponível em <http://www.baiadosgolfinhos.com.br/wp-content/gallery/governador-celso-ramos/gov-celso-ramos_02.jpg>. Acesso em: 05/12/2014.

BARROS, Regina Mambeli. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade.** São Paulo: Interciência, 2013. 374 p.

BERNARDY, R. J. **Inventário de bacias hidrográficas e seus potenciais conflitos de uso**. 2005. 225 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n° 357**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília/DF, 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civi. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 15 de out. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 369 de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>. Acesso em: 15 de out. 2015.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n° 396**. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento de águas subterráneas, de 3 de abril de 2008. Brasília/DF, 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_396.pdf

BRASIL. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução n° 422, de 23 de março de 2010**. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei n° 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.anamma.com.br/imagens_conteudo/userfiles/res42210.pdf>. Acesso em: 21 out. 2014.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução n° 430**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Brasília/DF, 2009. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 15 jan. 2015.

BRASIL. **Decreto nº 528 de 20 de Maio de 1992**. Declara como Área de Proteção Ambiental Anhatomirim, no Estado de Santa Catarina, a região que delimita e dá outras providências

BRASIL. **Decreto Nº 4.281**, de 25 de junho de 2002. Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá

outras providências. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/decreto4281.pdf>

BRASIL. **Decreto Nº 5.440**, de 4 de maio de 2005. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm

BRASIL. **Decreto Nº 7.217**, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm>

BRASIL. **Decreto-Lei nº 9.760, de 5 de Setembro de 1946**. Dispõe sôbre os bens imóveis da União e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 6.513 de 20 de Dezembro de 1977**. Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico; sobre o Inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural; acrescenta inciso ao art. 2º da Lei nº 4.132, de 10 de setembro de 1962; altera a redação e acrescenta dispositivo à Lei nº 4.717, de 29 de junho de 1965; e dá outras providências.
BRASIL. **Lei nº 6.766 de 19 de Dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>. Acesso em: 21 fev. 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 19 mar. 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L9795.htm>. Acesso: 16 fev. 2014.

BRASIL. **Lei n. 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm.

BRASIL. **Lei n. 11.107, de 6 de abril de 2005.** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Disponível em: <

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm>. Acesso: 11 fev. 2015.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: DOU, 5 jan 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 03 fev. 2015.

BRASIL. **Lei nº 11.481 de 31 de Maio de 2007**. Dá nova redação a dispositivos das Leis nos 9.636, de 15 de maio de 1998, 8.666, de 21 de junho de 1993, 11.124, de 16 de junho de 2005, 10.406, de 10 de janeiro de 2002 Código Civil, 9.514, de 20 de novembro de 1997, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e dos Decretos-Leis nos 9.760, de 5 de setembro de 1946, 271, de 28 de fevereiro de 1967, 1.876, de 15 de julho de 1981, e 2.398, de 21 de dezembro de 1987; prevê medidas voltadas à regularização fundiária de interesse social em imóveis da União; e dá outras providências.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1024358/lei-12305-10>. Acesso: 12 mar. 2015.

BRASIL. **Lei n. 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; e dá outras providências. Brasília: DOU, 10 abr 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm. Acesso em: 13 out. 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em 15 de out. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Um breve histórico do planejamento urbano no Brasil. In: BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Curso a distância de autoinstrução Reabilitação Urbana com foco em Áreas Centrais** - Turma 1/2015. [s.i.]. 2015. Brasil, 2015a.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. O sistema habitacional brasileiro na transformação das cidades. In: BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Curso a distância de autoinstrução Reabilitação Urbana com foco em Áreas Centrais** - Turma 1/2015. [s.i.]. 2015. Brasil, 2015b.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. As áreas urbanas centrais e a dinâmica do município. In: BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Curso a distância de autoinstrução Reabilitação Urbana com foco em Áreas Centrais** - Turma 1/2015. [s.i.]. 2015. Brasil, 2015c.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Módulo Introdutório - O planejamento urbano enquanto elemento integrador das políticas públicas. In: BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa de Formação em Gestão de Projetos Urbanos:** CURSO I - O Ministério das Cidades: estruturas e políticas sob sua responsabilidade - Turma 3/2015. [s.i.]. 2015. Brasil, 2015d.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Unidade 01 - Secretaria Nacional de Acessibilidade e Programas Urbanos. In: BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa de Formação em Gestão de Projetos Urbanos:** CURSO I - O Ministério das Cidades: estruturas e políticas sob sua responsabilidade - Turma 3/2015. [s.i.]. 2015. Brasil, 2015e.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Gasto Público em Saneamento Básico. Relatório de Aplicações em 2009**. Brasília, 2010. 75 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB: Subsídios para definição do projeto estratégico de elaboração do PLANSAB**, 2008. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/secretariasnacionais/saneamentoambiental/acoes/plansb/Subsidios%20e%20Analises%20ProjEstrategico%20-%20Parte1.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diretrizes para a Definição da Política e elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico.** Brasília: Ministério das Cidades, 2009.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Política e Plano Municipal de Saneamento Ambiental: Experiências e recomendações.** 2 ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 146 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento- PMSS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2012. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014. 164 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 3 nov. 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar**

do SUS/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. – Brasília: Ministério da Saúde, 2012. 60 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011**.Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2011. Disponível em: http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914-11.pdf. Acesso em: 13 jan. 2015.

CAMPANI, D. B.; RAMOS, G. G. C. Indicadores Sócio-Ambientais para a Coleta Seletiva – O Estado Da Arte. Tocantins: ABS, **Anais...** IX Seminário Nacional de Resíduos Sólidos – por uma gestão integrada e sustentável, 22 a 25 de outubro de 2008. Palmas – TO. Centro Integrado de Ciências, cultura e artes da Universidade Federal do Tocantins – CUICA, 5 p.

CEMPRE. **Guia da coleta seletiva do lixo**. São Paulo. CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. 1999.

CLAUDINO, C. A. **O patrimônio público da paisagem litorânea de Santa Catarina**. 2003. 118 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

COMITÊ DO ITAJAÍ. AGÊNCIA DE ÁGUA. **Piava Sul.** 2012. Disponível em: <http://www.comiteitajai.org.br/hp/index.php?secao=111>. Acesso em: 19 jul. 2015.

CUSTÓDIO, J. S. **Caminhos da produção familiar artesanal em Governador Celso Ramos/SC**: da Pesca Maricultura. 2006. 155 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. Índice de Reajustamento de Obras Rodoviárias. Disponivel em: < http://www.dnit.gov.br/custos-e-pagamentos/indices-de-reajustamentos-de-obras/indices-de-reajustamentos-de-obras-rodoviario>. Acesso em 12 ago. 2015.

D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André. **Lixo municipal:** manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT, 1995. 278 p.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental:** princípios e práticas. 6 ed. São Paulo: Gaia, 2000. 550 p.

EPUSP – ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Programa Cidades Saudáveis e Sustentáveis**. Relatório Final: Projeto Estruturante PjE1 “Indicadores de Salubridade Ambiental Local/ISAL”. São Paulo: EPUSP, 2004. 23 p.

FABRIS, L. H. **Baía dos Golfinhos**: subsídio para o uso sustentável dos recursos em uma unidade de conservação de uso direto. Um enfoque participativo. 1997. 126

f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

FLORIANI, C. F. **Situação atual e perspectivas da área de proteção ambiental do Anhatomirim - SC**. 2005. 129 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

FORTALEZAS.ORG: FORTIFICAÇÕES MUNDO. **Fortificação Trincheira da Armação da Piedade.** Disponível em http://fortalezas.org/?ct=fortaleza&id_fortaleza=1337&muda_idioma=PT. Acesso em: 05/12/2014.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Política e Plano Municipal de Saneamento Básico**. Brasília: FUNASA/ASSEMAE, 2012.146 p.

FUNASA. **Critérios e procedimentos para aplicações de recursos financeiros:** engenharia de saúde pública. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/internet/conv_procEngenharia.asp>. Acesso em: 23 mai. 2015.

GARCIA,R.C.M. Estudo da Dinâmica populacional canina e felina e avaliação de ações para o equilíbrio dessas populações em área da cidade de São Paulo, SP,Brasil. USP,2009. 265 p Tese (Doutorado)-Faculdade de Medicina e Zootecnia-Universidade de São Paulo, São Paulo 2009

GRIMBERG, Elisabeth (org.), BLAUTH, Patricia (org.). **Coleta Seletiva**: Reciclando materiais, reciclando valores. São Paulo, Pólis,1998.104 p.

GUIA DE PRAIAS. Disponível em: <http://www.guiadepraias.com.br/praia.php?id=927>. Acesso em: 18/06/2015.

HEERDT, Silvestre. **Diagnóstico dos Recursos Hídricos e Organização dos Agentes da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e do Complexo Lagunar**: Apresentação. 2002. Disponível em: <http://www.unisul.br/gapp/a-bacia/diagnostico.html?uid=f16b79a2d6374b1bac9ffa3ad1c93b51>. Acesso em: 07 out. 2015.

HENRIQUE, R. C. **O impacto ambiental e a influência rodoviária BR 101 no desenvolvimento de SC – trecho Tijucas/Palhoça**. 1996. 150 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Orientador: Ricardo Wagner ad-Vincula Veado.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades. Município de Governador Celso Ramos – SC.** Disponível em: < http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=420600&search=|governador-celso-ramos>. Acesso em: 26/06/2014.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resultados do Censo 2010.** Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1766>. Acesso em: 02 jul. 2015.

_____. INPC – Índice Nacional de Preços ao Consumidor. 2008-2012.

IBGE. **Censo Demográfico de 2000**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/>. Acesso em: 12 jul. 2015.

_____. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/painel/>. Acesso em: 05 ago. 2015.

IMBITUBA. Plano de Saneamento Básico Participativo de Imbituba. **Versão Preliminar do Plano de Saneamento Básico Participativo: Diagnóstico.** 2010. 500 p. Disponível em: <http://www.imbituba.sc.gov.br/f/editais/21327/Anexo%209%20-%20plano%20de%20Saneamento%20Basico%20de%20Imbituba%20-%20Versao%20Final%20-%20Parte%201.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2015.

ITAPIRANGA. **Plano Municipal de Saneamento Básico PMISB de Itapiranga - SC.** Ampla Consultoria e Planejamento. 2015. 857 p.

KFW, Bankengruppe Grupo de bancos KfW. **Grupo Bancário KFW**. Disponível em:<http://www.brasil.diplo.de/Vertretung/brasilien/pt/08__Wirtschaft/Institutionen/KfW.html>. Acesso em: 08. Set. 2015.

KOBIYAMA, M.; et al. 2006. **Prevenção de Desastres Naturais: Conceitos Básicos.** Curitiba: Ed. Organic Trading. 109 p. Disponível em: <http://www.labhidro.ufsc.br/publicacoes.html>. Acesso em: 22 jun. 2015.

KOTVISKI, Bianca Mayara; BURGARDT, Solange. **Densidade e distribuição espacial da população canina encontrada no câmpus de Uvaranas** – UEPG, Ponta Grossa, Paraná, Brasil.

LADWIG, Nilzo Ivo. **Espaço urbano sustentável:** planejamento, gestão territorial, tecnologia e iniovação. Florianópolis: Insular, 2012. 264 p.

LIPOR – Serviços de Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto.**Educação Ambiental Horta da Formiga**. Baguin do Monte: Portugal. Disponível em:< http://www.lipor.pt/pt/educacao-ambiental/horta-da-formiga/compostagem/faca-voce-mesmo/>. Acesso em: 10 mai. 2015.

LIPOR – Serviços Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto. Gestão do Projecto e Redacção de Conteúdos: Márcia Moreno. **Guia para uma Gestão Sustentável dos resíduos**. Baguim do Monte: Portugal, LIPOR, 2009. 148 p.

MAZZOLA, Marcelo. **Ações da Agência Nacional de Águas para o Setor de Saneamento.** Passo Fundo, 2011, 56 p. Disponível em: <http://downloads-de-eventos.livera.com.br/ simposio_das_aguas_2011/ downloads/Acoes_Agencia_

Nacional_ Aguas_Setor_Saneamento _Marcelo_Mazzola.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2015.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação**. 2002. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, São Carlos, SP.

Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/comite-orientador-logistica-reversa>. 2010.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, Fundacentro. **Compostagem Doméstica do Lixo.** São Paulo, 2002.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**, Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 204 p.

MONTEIRO, T. C. do N. et al. (Coord.). **Gestão Integrada de resíduos sólidos municipais e impacto ambiental**: Guia para a preparação, avaliação e gestão de projetos de resíduos sólidos residenciais. Rio de Janeiro: Vekaela Comunicação, 2001. 417 p.

MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – PMISB.** Florianópolis: SMHSA/MPB Engenharia. 2009. 300 p.

MUNICÍPIO DE INDAIAL. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Indaial**. Indaial: BSA Bureau de Soluções Ambientais. 2011. 166 p.

MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Rio de Janeiro**. Produto 12 – Ações de Emergências e Contingências. Rio de Janeiro: 2010. 14 p.

MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico PMISB de São Luís – MA.** São Luís: ESSE Engenharia e Consultoria. 2011. 77 p.

NASCIMENTO, L. P. **Reestruturação econômica e suas implicações no trabalho e na educação:** relações de gênero no contexto de Palmas. 2007. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

NEVES, Thaís. **Fontes de Financiamento ao Desenvolvimento: Casos dos Municípios de Santa Catarina**. Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Graduação em Ciências Econômicas. Santa Catarina. 2008 108 p. Disponível em:<http://tcc.bu.ufsc.br/Economia293331> Acesso em: 01 jul. 2015

OMS - ORGANIZAÇÂO MUNDIAL DA SAÙDE, **O Controle da Raiva**: Oitavo relatório do Comitê de Especialistas a OMS em raiva. Tradução: Fernando Melgaço de Assumpção Costa .Goiânia, Editora da UFG, 1999.

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Saneamento**. 2011. Disponível em: <http://www.who.int/topics/sanitation/en/>. Acesso em: 26 set. 2014.

PHILIPPI JR, A.; AGUIAR, A. O. Resíduos Sólidos: Características e Gerenciamento. In: PHILIPPI JR, A. (ed.). **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** São Paulo, 2005. p. 267-321.

PINTO, L. H., PINHEIRO, S. A. **Orientações Básicas para Drenagem Urbana. Publicação da Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais**. Belo Horizonte, FEAM: 2006.

POLAZ, C.N.M. & TEIXEIRA, B.A.N. **Utilização de indicadores de sustentabilidade para a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no município de São Carlos/SP**. In: **Anais...** 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, MG. 2007

PORTAL GOVERNADOR CELSO RAMOS: Disponível em: <http://www.turcelsoramos.com.br/Praias.htm>. Acesso em: 18/06/2015

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº019/83**. Institui o Código de Obras e edificações para o Município de Governador Celso Ramos. Governador Celso Ramos, 1983.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº 195/1989.** Altera o Zoneamento da Região de Palmas, até os Limites da Via Especial E. Governador Celso Ramos, 1989.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº 327, de 29 de Outubro de 1995.** Define novos limites e confrontações do Perímetro Urbano e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 1995.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº 389, de 19 de Julho de 1996.** Plano Diretor e Lei de Uso do Solo. Governador Celso Ramos, 1996.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº 445, de 14 de Maio de 1997.** Altera o Zoneamento do Plano Diretor Lei nº 389/96 e da Lei 195/89 da Praia de Palmas na área que compreende e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 1997.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº580, de 15 de Abril de 2008**. Cria o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social - FMHIS e institui o Conselho Gestor do FMHIS e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 2008a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº585, de 06 de Maio de 2008**. Define novos limites e confrontações do Perímetro Urbano e altera

o Zoneamento aprovado pela Lei nº 389/1996 e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 2008b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº586, de 06 de Maio de 2008**. Define novos limites e confrontações do Perímetro Urbano e altera o Zoneamento aprovado pela Lei nº 389/1996 e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 2008c.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº603, de 30 de Junho de 2008**. Cria o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social – FHIS e institui o Conselho Gestor do FHIS. Governador Celso Ramos, 2008d.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº 651, 14 de outubro de 2009**. Estabelece normas e procedimentos para parcerias entre o Poder Público Municipal e a sociedade, no que concerne à adoção de áreas verdes públicas e APPs_Áreas de Preservação Permanente Urbanas, através do Programa "Adote o Verde" - e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº676 de 25 de Março de 2010**. Estabelece normas para estimular à expansão de empreendimentos, à geração de renda e de condições ocupacionais e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 2010a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº694, de 20 de Agosto de 2010**. Cria o Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social – FMHIS, institui o Conselho Gestor do FMHIS e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 2010b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº719, de 28 de Março de 2011**. Cria novo Zoneamento em Área de Areias de Baixo, e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 2011a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº720, de 28 de Março de 2011**. Dispõe sobre o Zoneamento do Uso do solo do entorno do Aeródromo – zoneado do Município de Gov. Celso Ramos SC e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 2011b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº 751, de 01 de Novembro de 2011.** Amplia o Zoneamento Urbano ao longo da BR 101, em Área de Areias de Baixo, Areias do Meio, Areias de Cima, Fazenda de Armação, Ganchos do Meio e Ganchos de Fora e autoriza permuta e altera gabarito do terreno cadastrado na Prefeitura de nº 01.01.06.0246-0001, situado em Ganchos do Meio, frente a Praça 06 de Novembro para o novo Centro Administrativo e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 2011c.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº 891, de 30 de Setembro de 2013.** Altera novos Limites e Confrontações do Zoneamento da Lei 389/96 (Lei do Plano Diretor), transformando parte em Área Mista de Serviço na Rua

Thomas Manoel de Souza em Areias do Meio e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 2013a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. **Lei nº 903, de 25 de Novembro de 2013.** Dispõe sobre o Plano Plurianual do Município de Governador Celso Ramos para o período 2014/2017 e dá outras providências. Governador Celso Ramos, 2013b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOVERNADOR CELSO RAMOS. Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura. In: **Plano Municipal de Saneamento Básico - Produto C.** 2015.

RECEPET- Rede Catarinense de Inovação. Wor**kshop Boas Práticas de Projetos e Captação de Recursos em Inovação**: Uma Abordagem Prática. 2014, 23 p

RECICLANIP (São Paulo) **Ciclo Sustentável do Pneu.** 2013. Disponível em: <http://www.reciclanip.org.br/v3/quem-somos-institucional>. Acesso em: 15 set. 2015.

RESIDENCIAL THAMARA. Disponível em: http://residencialthamara.com.br/images/capela.jpg. Acesso em: 02/12/201.

ROCHA, Roseli de Anunciação Oliveira. **A decisão de Financiamentos Empresarial:** Aspectos a Ponderar. Universidade Federal Jean Peaget de Cabo Verde. Santiago. 2008 76 p. Disponível em:< http://bdigital.unipiaget.cv:8080/jspui/bitstream/10964/62/1/A%20decis%C3%A3o%20de%20financiamento%20empresarial.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2015.

SANTA CATARINA. **Decreto nº 2.918 de 4 de setembro de 2001**. ria o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas. Florianópolis: ALESC. Disponivel em: <http://www.pge.sc.gov.br/index.php/legislacao-estadual-pge>. Acesso em 28 out. 2015

SANTA CATARINA. **Decreto nº 5.010, de 22 de dezembro de 2006.** Regulamenta a Lei n° 13.553, de 16 de novembro de 2005, que institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e estabelece outras providências.

SANTA CATARINA. **Lei Complementar nº 5, de 26 de Novembro de 1975**. Dispõe sobre a organização Municipal e dá outras providências.

SANTA CATARINA. **Lei nº 9.748, de 30 de novembro de 1994**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e adota outras providências. Florianópolis: ALESC. Disponivel em: < http://200.192.66.20/ALESC/PesquisaDocumentos.asp>. Acesso em 28 out. 2015.

SANTA CATARINA. **Lei nº 13.553, de 16 de novembro de 2005.** Institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. 2005

SANTA CATARINA. **Lei nº 13.558, de 17 de novembro de 2005**. Dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental - PEEA - e adota outras providências. Florianópolis: ALESC/Div. Documentação, 17.762 de 17/11/05.

SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO através de http://patrimoniodetodos.gov.br/programas-e-acoes-da-spu/demarcacoes-plano-nacional-de-caracterizacao acessado em: 13/05/2015.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado do Planejamento. **Revisão do Plano de Gestão da Zona Costeira Setor 03: Litoral Central**. Florianópolis, 2012.

SANTA CATARINA. MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA. Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente. **Guia do Saneamento Básico: perguntas e respostas.** Coord. Geral do Promotor de Justiça Luís Eduardo Couto de Oliveira Souto, supervisão da Subprocuradoria Geral de Justiça para Assuntos Jurídicos e apoio da Procuradoria-Geral de Justiça. Florianópolis: Coordenadoria de Comunicação Social, 2008. 80 p.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONOMICO SUSTENTÁVEL – CONSEMA. **Resolução nº 13.** Disponível em: < http://www.sds.sc.gov.br/index.php/biblioteca/consema/legislacao/156-resolucao-consema-no-13-retificada-11-07-13/file>. Acesso em: 15 out. 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONOMICO SUSTENTÁVEL – CONSEMA. **Resolução nº 14**. Disponível em: < http://www.sds.sc.gov.br/index.php/biblioteca/consema/legislacao/157-resolucao-consema-no-14-retificada-11-07-13/file>. Acesso em: 15 out. 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DA DEFESA CIVIL. **Gestão de Risco: Plano de Contingência**. Disponível em: < http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/gestao-de-risco-2013/plano-de-contigencia-2013.html>. Acesso em: 13 out. 2015.

SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL**. Manual de Planejamento de Emergência**: MPE 01/99. Rio de Janeiro. 2000.

SANTA CATARINA. SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Sistema de saneamento: fontes de financiamento para saneamento.** Disponível em: <https://saneamento.sp.gov.br/fontes.htm>. Acesso em: 23 mai. 2015.

SANTA MARIA. Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Santa Maria. Santa Maria. 2010. 166 p.

São Paulo (cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Gerenciamento do Sistema de Drenagem Urbana. São Paulo**: SMDU, 2012. Pag. 126. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v1.pdf. Acesso em: 13 out. 2015.

SÃO PAULO. Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo. **Sistema de Saneamento. Fontes de Financiamento para Saneamento**. Disponível em: < http://www.saneamento.sp.gov.br/fontes.htm> .Acesso em: 22 jul. 2015.

SCHNEIDER, Dan Moche; RIBEIRO; Wladimir Antonio; SALOMONI, Daniel. **Orientações Básicas para a Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos.** Inovação na Gestão Pública, v. 7. 2013.

SHIBAO, FÁbio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, Mario Roberto dos. **A LOGISTICA REVERSA E A SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL:** Sustentabilidade Ambiental nas Organizações. In: XIII SEMEAD SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 2010, São Paulo. p. 1 - 17. Disponível em: <http://ucbweb2.castelobranco.br/webcaf/arquivos/114487/11297/a_logistica_reversa_e_a_sustentabilidade_empresarial.pdf>. acesso em: 27 jul. 2015.

SILVA, Celia Maria e. **Ganchos/SC: ascensão e decadência da pequena produção mercantil pesqueira.** Florianópolis, SC: Ed. da UFSC: Ed. da UFSC, 1992. 197p.

SILVA, D.D.; PRUSKI, F.F. **Gestão de Recursos Hídricos: Aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos. 2005, p. 659.

SIMÃO, Miguel João. **De Ganchos a Governador Celso Ramos**. Florianópolis, SC: Ed. do Autor, 2002. 209p.

TOMINAGA, Lídia Keiko, SANTORO, Jair, AMARAL, Rosangela. **Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir.** São Paulo. 2009 197 p. Disponível em:<http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/livros/DesastresNaturais.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2015.

TUCCI, Carlos E. M. **Controle de Enchentes**. In: TUCCI, Carlos E. M. (Org.). **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. 2 ed. Porto Alegre: ABRH, 1997.

OSMAN, Khan Towhid. **Soils: Principles, Properties and Management**. Springer, 2013. 286 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**. Guia da Fortaleza de Anhatomirim**. Disponível em <http://www.fortalezas.ufsc.br/files/2011/04/Folder_Fortaleza_de_Anhatomirim_FlorianopolisSC.pdf >. Acesso em: 15/12/14.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**. Projeto Fortalezas da Ilha de Santa Catarina.** Disponível em <http://www.fortalezas.ufsc.br/fortalezasanhatomirim/>. Acesso em: 17/12/14.

ZABOT, P. **Reflexões sobre o processo de ocupação do território catarinense, agricultura familiar e código ambiental**. 2009. 192 f. Dissertação (Mestrado em

Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

VILLELA, Swami Marcondes. **Hidrologia aplic**ada |por| Swami M. Villela |e| Arthur Mattos. São Paulo, McGraw – Hill do Brasil, 1975. 245 p.

ANEXO I – MAPAS DO PLANO

Mapa do Diagnóstico do Saneamento do Município

Mapa de Zoneamento

ANEXO II – SISTEMA DE INDICADORES

ANEXO III – DOCUMENTOS DE REGISTRO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

ANEXO IV – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ANEXO V – MINUTA DE PROJETO DE LEI