

**Plano Municipal de  
Saneamento Básico  
Eixo: Água e Esgoto  
Prefeitura da Serra**



PREFEITURA MUNICIPAL DA SERRA  
Estado do Espírito Santo



## **PREFEITURA MUNICIPAL DA SERRA**

Prefeito Municipal  
**Antônio Sérgio Alves Vidigal**

Vice-Prefeita Municipal  
**Madalena Santana Gomes**

### **Equipe de Governo**

#### **Coordenadoria de Governo**

Mary Lucy Gomes de Souza

#### **Auditor Geral**

Helder Catarino da Silva Tavares

#### **Procurador Geral**

Edinaldo Loureiro Ferraz

#### **Secretário Extraordinário de Saneamento**

Ezequiel Antônio Dadalto

#### **Secretário de Administração**

Ricardo Savacini Pandolfi

#### **Secretário Chefe da Coordenadoria de Comunicação Social**

Marco Antonio Antolini

#### **Secretário de Desenvolvimento Econômico**

Madalena Santana Gomes

#### **Secretário de Defesa Social**

José Carlos Carneiro

#### **Secretário de Direitos Humanos e Cidadania**

Cleber Pereira Lanes

#### **Secretária de Desenvolvimento Urbano**

Ana Márcia Eler

#### **Secretária de Educação**

Márcia Lamas



**Secretário de Finanças**

José Maria de Abreu Júnior

**Secretário de Habitação**

Vasni Barbosa de Oliveira

**Secretário de Meio Ambiente**

Cláudio Denicoli dos Santos

**Secretário de Obras**

Diocelis Bahiense

**Secretário de Planejamento Estratégico**

Leonardo Bis

**Secretária de Promoção Social**

Maria Nazareth Motta Liberato

**Secretário de Saúde**

Silvani Alves Pereira

**Secretário de Serviços**

Wellington Costa Freitas

**Secretário de Turismo, Esporte, Cultura e Lazer**

Salvador Francisco de Oliveira

**Secretária de Políticas Públicas para Mulheres**

Nazareth Pimentel

**Secretário de Agricultura, Agroturismo, Aquicultura e Pesca**

Bruno Soares Silves

**Secretário de Trabalho Emprego e Renda**

Alessandra Núbia C. Rodrigues

**Coordenação Técnica do PMSB**

**Secretário Extraordinário de Saneamento**

Ezequiel Antônio Dadalto

---



### **Equipe Técnica do PMSB**

#### **Engenheira Sanitarista – SESAN**

Verginia Januário dos Reis Rocha

*Coordenação do PMSB*

#### **Engenheiro Civil – SEOB**

Sergio A. Peterle

#### **Engenheiro Ambiental – SEMMA**

Bruno Navarro

### **Participações Técnicas**

#### **Procurador – PROGER**

Fabício Santos Toscano

#### **Equipe da Companhia Espírito Santense de Saneamento - CESAN**

**Coordenadoria de Relações Institucionais - PCRI**



## SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	18
2. INTRODUÇÃO .....	19
3. OBJETO .....	20
4. FUNDAMENTAÇÃO.....	20
5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	21
5.1. HISTÓRIA .....	21
5.2. LOCALIZAÇÃO E ÁREA.....	22
5.3. PRINCIPAIS ROTAS DE ACESSO .....	23
5.4. TURISMO .....	24
5.5. BALNEÁRIOS .....	26
5.5.1. Balneário de Carapebus .....	26
5.5.2. Balneário de Jacaraípe .....	26
5.5.3. Balneário de Manguinhos .....	27
5.5.4. Balneário de Nova Almeida.....	27
5.6. ASPECTOS FÍSICO-AMBIENTAIS.....	28
5.6.1. Relevo.....	28
5.6.2. Clima.....	31
5.6.3. Hidrografia.....	32
5.6.4. Vegetação.....	35
5.7. ÁREAS PROTEGIDAS .....	36
5.8. POPULAÇÃO .....	36
5.9. ASPECTOS ECONÔMICOS .....	38
5.10. INFRAESTRUTURA URBANA .....	40
5.10.1. Ordenamento Urbano .....	40
5.10.2. Macrorregiões e Uso do Solo no Município de Serra .....	41
5.10.3. Sistema Viário.....	46
5.10.4. Sistema Viário Estruturante Proposto.....	47
5.10.5. Circulação e Trânsito .....	49



5.10.6. Recursos Comunitários.....	50
5.10.7. Mobilidade Urbana .....	52
5.11. EDUCAÇÃO .....	52
5.12. SAÚDE.....	53
5.13. LIMPEZA URBANA .....	57
5.13.1. Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos – RDO/RPU .....	57
5.13.2. Resíduo de Serviço de Saúde - RSS.....	58
5.13.3. Resíduos da Construção Civil – RCC .....	59
5.13.4. Varrição de Logradouros Públicos.....	60
5.13.5. Aterro Sanitário .....	61
5.13.6. Limpeza de Córregos e Valões .....	63
5.14. IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ÁREAS VERDES .....	63
5.15. ENERGIA ELÉTRICA .....	63
5.16. MOBILIZAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO EM SANEAMENTO AMBIENTAL .....	64
5.17. ORÇAMENTO PARTICIPATIVO .....	66
5.18. CONSELHOS MUNICIPAIS .....	67
5.19. COMUNICAÇÃO SOCIAL .....	68
5.20. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL MUNICIPAL.....	68
6. DIAGNÓSTICO TÉCNICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	69
6.1. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE .....	69
6.1.1. Subistema Carapina .....	71
6.1.1.1. Captação.....	71
6.1.1.2. Estação de Tratamento de Água (ETA).....	72
6.1.1.3. Reservação / Adução de Água Tratada .....	74
6.1.2. SUBSISTEMA BELVEDERE.....	75
6.1.2.1. Captação.....	76
6.1.2.2. Estação de Tratamento de Água (ETA).....	76
6.1.2.3. Reservação .....	77
6.1.3. Rede de Adução de Água dos Subistemas Carapina e Belvedere no Município da Serra. ....	77



6.1.4. Rede de Distribuição de Água Tratada dos Subistemas Carapina e Belvedere no Município da Serra. ....	77
6.2. INTERMITÊNCIA NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	78
6.3. PERDAS D'ÁGUA.....	80
6.4. QUALIDADE DA ÁGUA .....	82
6.4.1. Análise de Qualidade na ETA.....	82
6.4.2. Índice de Qualidade da Água - IQA.....	82
7. ESTUDO DE PROJEÇÕES E DEMANDAS.....	83
8. AÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	83
8.1. SUBSISTEMA CARAPINA .....	83
8.1.1. Captação.....	83
8.1.2. Estação de Tratamento de Água .....	84
8.1.3. Adução de Água Bruta.....	84
8.1.4. Reservação .....	84
8.2. SUBSISTEMA REIS MAGOS .....	85
8.2.1. Captação.....	85
8.2.2. Adução de Água Bruta.....	85
8.2.3. Estação de Tratamento de Água .....	85
8.2.4. Reservação/Adução de Água Tratada .....	85
8.3. SUBSISTEMA BELVEDERE .....	86
8.4. REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO MUNICIPIO DE SERRA.....	87
9. PLANO DE METAS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	87
9.1. MELHORIA NO SISTEMA EXISTENTE.....	87
9.2. COBERTURA DE ATENDIMENTO.....	88
9.3. REDUÇÃO DE PERDAS DEÁGUA.....	88
9.4. MELHORIAS NA INTERMITÊNCIA DOS SISTEMAS.....	89
10. SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES .....	93
10.1. SES ANDRÉ CARLONI .....	95
10.1.1. Rede Coletora de Esgoto.....	96
10.1.2. Estações Elevatórias de Esgotos.....	96
10.1.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	96



10.2. SES BARCELONA .....	96
10.2.1. Rede Coletora de Esgoto .....	97
10.2.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	97
10.2.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	98
10.3. SES CIDADE CONTINENTAL.....	98
10.3.1. Rede Coletora de Esgoto .....	99
10.3.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	99
10.3.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	99
10.4. SES CIVIT I .....	100
10.4.1. Rede Coletora de Esgoto .....	100
10.4.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	100
10.4.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	101
10.5. SES CIVIT II .....	101
10.5.1. Rede Coletora de Esgoto .....	102
10.5.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	102
10.5.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	102
10.6. SES ELDORADO .....	103
10.6.1. Rede Coletora de Esgoto .....	104
10.6.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	104
10.6.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	104
10.7. SES FEU ROSA .....	104
10.7.1. Rede Coletora de Esgoto .....	105
10.7.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	105
10.7.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	105
10.8. SES FURNAS.....	106
10.8.1. Rede Coletora de Esgoto .....	106
10.8.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	106
10.8.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	107
10.9. SES Hélio Ferraz.....	107
10.9.1. Rede coletora de esgoto .....	108
10.9.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	108



10.9.3. Estação de tratamento de esgotos (ETE) .....	108
10.10. SES JACARAÍPE.....	109
10.10.1. Rede Coletora de Esgoto .....	109
10.10.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	109
10.10.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	110
10.11. SES JARDIM CARAPINA.....	110
10.11.1. Rede Coletora de Esgoto .....	111
10.11.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	111
10.11.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	112
10.12. SES JARDINS.....	112
10.12.1. Rede Coletora de Esgoto .....	113
10.12.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	113
10.12.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	113
10.13. SES LARANJEIRAS.....	113
10.13.1. Rede Coletora de Esgoto .....	114
10.13.2. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	114
10.14. SES MANGUINHOS .....	115
10.14.1. Rede Coletora de Esgoto .....	116
10.14.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	116
10.14.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	117
10.15. SES MARINGÁ.....	118
10.15.1. Rede Coletora de Esgoto .....	118
10.15.2. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	118
10.16. SES MATA DE SERRA.....	119
10.16.1. Rede Coletora de Esgoto .....	119
10.16.2. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	119
10.17. SES NOVA ALMEIDA .....	120
10.17.1. Rede Coletora de Esgoto .....	121
10.17.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	121
10.17.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	121
10.18. SES NOVA CARAPINA.....	121



10.18.1. Rede Coletora de Esgoto .....	122
10.18.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	122
10.18.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	122
10.19. SES PORTO CANOA.....	123
10.19.1. Rede Coletora de Esgoto .....	124
10.19.2. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	124
10.20. SES SERRA DOURADA .....	124
10.20.1. Rede Coletora de Esgoto .....	125
10.20.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	125
10.20.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	126
10.21. SES SERRA SEDE.....	126
10.21.1. Rede Coletora de Esgoto .....	127
10.21.2. Estação Elevatória de Esgoto .....	127
10.21.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	127
10.22. SES SERRA VALPARAÍSO .....	127
10.22.1. Rede Coletora de Esgoto .....	128
10.22.2. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE).....	128
11. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTAMENTO DE ESGOTO EM LOCALIDADES DE PEQUENO PORTE (LPP) .....	128
12. RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	130
12.1. UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS (UGR).....	130
12.2. UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE LODO (UGL) .....	131
13. PROJEÇÕES E DEMANDAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO .....	132
14. AÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO.....	136
14.1. MELHORIAS PARA OS SISTEMAS EXISTENTES .....	136
14.2. AMPLIAÇÃO DA COBERTURA DE ATENDIMENTO DE ESGOTO.....	138
15. PLANO DE INVESTIMENTOS .....	138
15.1. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	139
15.1.1. Estimativa de Investimento a Curto Prazo (2012 a 2016).....	139
15.1.2. Estimativa de Investimento a Médio Prazo (2017 a 2026) .....	139



15.1.3. Estimativa de Investimento a Longo Prazo (2027 a 2041) .....	140
15.2. SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	140
15.2.1. Estimativa de Investimentos a Curto Prazo (2012 a 2016). .....	140
15.2.2. Estimativa de Investimentos a Médio Prazo (2017 a 2026).....	141
15.2.3. Estimativa de Investimentos a Longo Prazo (2027 a 2041) .....	142
16. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	142
17. REGULAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE CONTROLE .....	146
18. INDICADORES DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS .....	146
18.1. ÍNDICE DE DESEMPENHO DE CONSTRUÇÃO .....	147
18.1.1. Índice de Disponibilidade de Infraestrutura .....	147
18.1.1.1. Número de Ligações Disponibilizadas (IDL) .....	148
18.1.1.2. Fator de Segurança em Tratamento (IDST).....	148
18.1.2. Índice de Qualidade de Infraestrutura .....	149
18.1.2.1. Índice de Frequência de Acidentes (IFA).....	149
18.1.2.2. Reclamações de Clientes e Órgãos Públicos Referente à Obra em Geral (IQRC) .....	150
18.1.2.3. Reclamações de Clientes e Órgãos Públicos Referente ao Pavimento (IQRCP) .....	150
18.1.2.4. Regularidade Ambiental de Sistemas de Tratamento Fase Obra (IQRA).....	150
18.2. ÍNDICE DE DESEMPENHO DE OPERAÇÃO.....	151
18.2.1. Índice de Eficiência Operacional .....	151
18.2.1.1. Remoção de Carga Orgânica (IRDBO) .....	152
18.2.1.2. Disponibilidade das EEEs (IEODE).....	153
18.2.1.3. Extravasamentos de Esgotos Sanitários (IEO3).....	153
18.2.1.4. Obstrução de Ramais (IEOR) .....	154
18.2.1.5. Controle de Ocorrência de Odores (IEO) .....	155
18.2.1.6. Índice de Ligações Conectadas (IEOLC).....	155
18.2.2. Índice de Qualidade Operacional (IQO) .....	156
18.2.2.1. Tempo Médio de Atendimento a Solicitações na Rede de Esgoto (IQOTA) ..	156
18.2.2.2. Satisfação Geral na Prestação de Serviços de Esgotamento (IQOSG).....	157
18.2.2.3. Satisfação por Ordem de Serviço (IQOSS).....	157



---

18.2.2.4. Regularidade Ambiental de Sistemas de Tratamento - Fase Operação (IQORA)	158
19. REVISÃO PERIÓDICA DO PMSB.....	158
20. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE SUSTENTABILIDADE HÍDRICA.....	159
21. COMPATIBILIZAÇÃO O PMSB COM A POLÍTICA E O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS.....	161
22. REFERÊNCIAS.....	163
23. ANEXO I – QUALIDADE DOS MANACIAIS DA SERRA – PERÍODO 2005 A 2011.....	166
24. ANEXO II - SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTOS E SUAS PRINCIPAIS UNIDADES PLANEJADAS PARA O MUNICÍPIO DE SERRA. ....	169

---



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapas de localização e Municípios limítrofes do Município de Serra, ES .....	21
Figura 2: Principais rotas de acesso do Município de Serra, ES – DNIT. ....	22
Figura 3: Geomorfologia do Município de Serra.....	29
Figura 4: Zonas Climáticas do município de Serra .....	31
Figura 5: Hidrografia do município de Serra .....	33
Figura 6: Zoneamento do município de Serra.....	44
Figura 7: Sistema viário do município de Serra.....	47
Figura 8: Sistema abastecimento de água atual no Município de Serra, ES .....	69
Figura 9: Captação do subsistema Carapina .....	70
Figura 10: Estação de Tratamento de Água V – ETA V .....	72
Figura 11: Elevatória e Recalque de Água Tratada Planalto .....	72
Figura 12: Mostra a captação do subsistema Belvedere .....	75
Figura 13: Mostra as a ETA do subsistema Belvedere .....	75
Figura 14: Mostra as áreas com intermitências no abastecimento de água .....	78
Figura 15: Subsistema de abastecimento de água para o município de Serra .....	85
Figura 16: Visão geral da ETE André Carloni .....	94
Figura 17: Visão geral da ETE Barcelona .....	96
Figura 18: Visão geral da ETE Cidade Continental.....	97
Figura 19: Visão geral da ETE CIVIT I .....	99
Figura 20: Visão geral da ETE CIVIT II .....	100
Figura 21: Visão geral da ETE Eldourado.....	102
Figura 22: Visão geral da ETE Feu Rosa .....	104
Figura 23: Visão geral da ETE Furnas.....	105
Figura 24: Visão geral da ETE Jacaraípe .....	108
Figura 25: Visão geral da ETE Jardim Carapina .....	110
Figura 26: Visão geral da ETE Jardins .....	111
Figura 27: Visão geral da ETE Laranjeiras.....	113



Figura 28: Visão geral da ETE Manguinhos .....	114
Figura 29: Visão geral da ETE Maringá .....	117
Figura 30: Visão geral da ETE Mata da Serra.....	118
Figura 31: Visão geral da ETE Nova Almeida .....	119
Figura 32: Visão geral da ETE Nova Carapina .....	121
Figura 33: Visão geral da ETE Porto Canoa .....	122
Figura 34: Visão geral da ETE Serra Dourada .....	124
Figura 35: Visão geral da ETE Serra Sede .....	125
Figura 36: Visão geral da ETE Valparaíso.....	126
Figura 37: Unidade de Gerenciamento de Resíduos.....	130
Figura 38: Índice de desempenho de operação .....	146



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: População residente, segundo localização do domicílio .....	35
Quadro 2: População de Serra .....	36
Quadro 3: Comparativo do Produto Interno Bruto a preços correntes de Serra com o Brasil, Região Sudeste, Espírito Santo e Vitória, 2000 a 2008 .....	38
Quadro 4: Instituições de saúde .....	50
Quadro 5: Instituições de ensino .....	51
Quadro 6: Estabelecimentos de ensino por dependência administrativa em 2010.....	52
Quadro 7: Total de matrículas por Dependência Administrativa .....	52
Quadro 8: Estabelecimentos Municipais de Saúde – 2011.....	53
Quadro 9: Mortalidade Infantil - 2002 a 2010 .....	54
Quadro 10: Territórios Saúde da Família .....	55
Quadro 11: Morbidade por DVH.....	56
Quadro 12: Mortalidade por DVH.....	56
Quadro 13: Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos .....	57
Quadro 14: Resíduos de Serviços de Saúde .....	58
Quadro 15: Resíduos de Construção Civil – RCC .....	59
Quadro 16: Varrição manual e mecanizada .....	60
Quadro 17: Pontos de Luz existentes consumo de energia elétrica e valores gastos como consumo de energia elétrica no sistema de iluminação pública .....	63
Quadro 18: Subsistema e respectivo manancial de abastecimento .....	68
Quadro 19: Projeção de demanda para o Subsistema Carapina .....	71
Quadro 20: identifica as potências dos conjuntos moto-bomba e áreas atendidas .....	73
Quadro 21: Reservatórios do subsistema Carapina .....	73
Quadro 22: Quantitativos de redes de adução de água bruta e respectivos diâmetros .....	76
Quadro 23: Comprimentos de rede de distribuição e respectivos diâmetros .....	77
Quadro 24: Áreas com intermitência e deficiência no abastecimento de água.....	79
Quadro 25: Faixas de classificação para o IQA adotado pela CESAN.....	82
.....	82



Quadro 26: Capacidade de produção da ETA .....	83
Quadro 27: Plano de Metas – Melhoria nos sistemas existentes .....	86
Quadro 28: Plano de Metas-Cobertura de atendimento .....	87
Quadro 29: Plano de Metas – Redução de perdas .....	87
Quadro 30: Proposição de melhorias para o abastecimento de água .....	89
Quadro 31: Investimentos realizados em saneamento rural .....	128
Quadro 32: Principais parâmetros de cálculo .....	132
Quadro 33: População de projeto e vazão média de esgoto, município de Serra .....	133
Quadro 34: Melhorias nos sistemas existentes .....	136
Quadro 35: Metas de universalização de serviços de esgotamento sanitário .....	137
Quadro 36: Estimativa de investimentos em abastecimento de água - curto prazo.....	138
Quadro 37: Estimativa de investimentos em abastecimento de água – médio prazo .....	138
Quadro 38: Estimativa de investimentos em abastecimento de água – longo prazo .....	139
Quadro 39: Estimativa de investimentos em esgotamento sanitário – curto prazo .....	140
Quadro 40: Estimativa de investimentos em esgotamento sanitário – médio prazo .....	140
Quadro 41: Estimativa de investimentos em esgotamento sanitário – longo prazo.....	141
Quadro 42: Principais ocorrências, origem e ações de contingências para os SAA .....	143



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: % População residente, segundo localização do domicílio .....	36
Gráfico 2: População de Serra – 2000/2010 .....	37
Gráfico 3: Taxa média de crescimento dos últimos oito anos de Serra comparada com o Brasil, Sudeste, Espírito Santo e Vitória .....	39
Gráfico 4: Número médio anual de acidentes na BR 101 .....	49



## 1. APRESENTAÇÃO

O objetivo do Plano Municipal de Saneamento Básico é apresentar a situação institucional dos serviços e o diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como propor as metas e o Plano de Investimentos para atendimento à demanda futura de serviços, para o horizonte de 30 (trinta) anos. Tem como finalidade a universalização do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário com serviços e produtos de qualidade.

O presente plano foi concebido seguindo as diretrizes do Plano Diretor de Água e do Plano Diretor de Esgoto da região metropolitana elaborados pela concessionária dos serviços - Companhia Espírito Santense de Saneamento CESAN. As informações que embasam os estudos envolvem os dados de operação, cadastro técnico fornecidos pela CESAN e o site da companhia e também Secretarias Municipais, publicações técnicas, cadastro técnico da Prefeitura Municipal de Serra e bibliografia citada.

De acordo com a Lei de Política Nacional de Saneamento (Lei 11.445/07) o presente Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser divulgado através de audiência pública, colocado em consulta pública para receber sugestões, bem como ser revisto a cada 4 (quatro) anos.

O PMSB é instrumento para nortear as ações de planejamento municipal e é também condição de validação dos contratos de concessão.



## 2. INTRODUÇÃO

Proporcionar a todos, o acesso universal ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade pode ser considerado como uma das questões fundamentais do momento atual, postas como desafio para as políticas sociais. Desafio que coloca a necessidade de se buscar as condições adequadas para a gestão dos serviços.

A Política Pública (art. 9º) e o Plano de Saneamento Básico (art. 19), instituídos pela Lei 11.445/07, são os instrumentos centrais da gestão dos serviços. Conforme esses dispositivos, a Política define o modelo jurídico-institucional e as funções de gestão e fixa os direitos e deveres dos usuários. O Plano estabelece as condições para a prestação dos serviços de saneamento básico, definindo objetivos e metas para a universalização e programas, projetos e ações necessários para alcançá-la.

Como atribuições indelegáveis do titular dos serviços, a Política e o Plano devem ser elaborados com participação social, por meio de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (inciso IV, art. 3º). Além das diretrizes da Lei Nacional de Saneamento Básico, a Política e o Plano de Saneamento Básico devem observar, onde houver, o Plano Diretor do Município.

O presente trabalho constitui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Serra, integrante da Região Metropolitana do Estado do Espírito Santo e tem como objetivo a universalização do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com serviços e produtos de qualidade, em atendimento à Lei Federal 11.445/07.

Apresenta o diagnóstico técnico do sistema de água e esgotamento sanitário, identifica suas deficiências, propõe metas e um plano de investimentos com ações de ampliação, melhoria ou recuperação dos sistemas, para o atendimento à demanda futura de serviços, para o horizonte de 30 (trinta) anos. Foi elaborado a partir de dados



levantados junto à Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN e com apoio dos Técnicos desta.

Prevê-se a implantação de instrumentos norteadores de planejamento relativos a ações que envolvam a racionalização dos sistemas existentes, obtendo-se o maior benefício ao menor custo. Com isso, espera-se aumentar os índices de satisfação da população e contribuir para a redução das desigualdades sociais existentes na região.

### **3. OBJETO**

O processo de planejamento conduzido pela Administração Municipal, no exercício da titularidade compartilhada sobre os serviços de saneamento básico, tem como desafio formular a Política Pública e elaborar o PMSB. Observadas as especificidades, respectivas diretrizes e requisitos poderão receber apoio técnico e financeiro das várias esferas do Governo para o desenvolvimento das ações:

- a) A formulação da Política com a definição do modelo jurídico-institucional para as funções de gestão dos serviços de saneamento básico, das garantias para o atendimento essencial à saúde, dos direitos e deveres dos usuários, do sistema de informações para o controle e a avaliação dos serviços e dos mecanismos e normas de regulação, bem como a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico; e
- b) A elaboração do Plano de Saneamento Básico com a abrangência de todo o território do município e nos quatro serviços: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais.

### **4. FUNDAMENTAÇÃO**

O Projeto ou Proposta de formulação de Política e de elaboração de PMSB, desde os objetivos e diretrizes até os instrumentos metodológicos do processo de participação social e de elaboração, deve pautar-se pelos pressupostos deste Documento, pelos



princípios, diretrizes e instrumentos definidos na legislação aplicável e nos Programas e Políticas Públicas com interface com o Saneamento Básico, em particular:

- a) Lei 10.257/01 – Estatuto das Cidades;
- b) Lei 11.445/07 – Lei Nacional de Saneamento Básico;
- c) Decreto Federal Nº 7217/2010 – Regulamenta a Lei Nº 11445/2007;
- d) Lei 11.107/05 – Lei de Consórcios Públicos;
- e) Lei 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde;
- f) Lei 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos;
- g) Lei 11.124/05 – Lei do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social;
- h) Lei 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos;
- i) Portaria 2.914/2011 - Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de portabilidade;
- j) Resolução Recomendada 75 de 02/07/09 do Conselho das Cidades, que trata da Política e do conteúdo Mínimo dos Planos de Saneamento Básico;
- k) Lei Orgânica Municipal, Plano Diretor do Município e o Plano Local de Habitação de Interesse Social;
- l) Resoluções das Conferências Municipais da Cidade, de Saúde, de Habitação, de Meio Ambiente e de Saúde Ambiental; e
- m) Os Planos das Bacias Hidrográficas onde o Município está inserido.

## **5. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

### **5.1. HISTÓRIA**

A Serra, como quase todos os Municípios do Espírito Santo, também contou com o desbravamento territorial conduzido pelos jesuítas, sendo os primeiros habitantes do Município os índios Temiminós, do grupo Tupi. A data da chegada do Padre Brás Lourenço é inexata, supondo-se que ocorreu em 8 de dezembro de 1556, dia consagrado à Santa Nossa Senhora da Conceição e, em 1556, com a colaboração do

---



cacique Maracaiaguaçu (Gato Grande), conseguiu fundar a aldeia Nossa Senhora da Conceição de Serra, no sopé do monte Mestre Álvaro.

A população da aldeia foi composta pelos colonizadores portugueses, seus escravos, além dos indígenas já citados, surgindo o povo serrano, herdando a religiosidade dos portugueses, o rico folclore e o gosto pelas festas dos negros, e a paixão pela liberdade dos índios. A aldeia foi elevada a categoria de distrito e paróquia em 1752, a sede de Serra elevada a vila em 1822 e, em 1875, por meio da Lei Nº 06, a vila foi elevada à categoria de cidade. A Serra foi criada por meio da Resolução do Conselho do Governo de 2 de abril de 1833, sendo instalado em 19 de agosto do mesmo ano (SERRA, 2011).

## 5.2. LOCALIZAÇÃO E ÁREA

A área de abrangência do Município de Serra compreende uma área político-administrativa de cerca de 553 Km<sup>2</sup>, representando uma participação na Região Metropolitana da Grande Vitória de aproximadamente 24%. Dista cerca de 27 Km da capital Vitória, localizando-se nas coordenadas de longitude oeste 40º 18' e latitude sul 20º 07', limitando-se ao norte com o Município de Fundão, ao sul com Vitória e Cariacica, a leste com o Oceano Atlântico e a oeste com Santa Leopoldina, Figura 1.

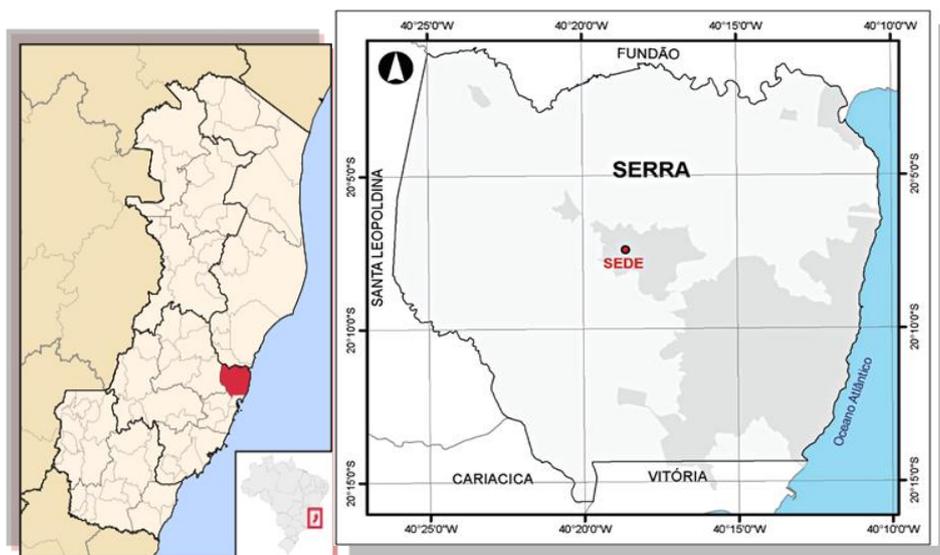


Figura 1 - Mapas de localização e Municípios limítrofes do Município de Serra, ES



O município é composto por 5 (cinco) distritos: Serra (Sede), Calogi, Carapina, Nova Almeida e Queimado. De acordo com a divisão da Federação de Associações de Moradores de Serra (FAMS), onde a Secretaria de Planejamento Estratégico (Seplae) utiliza para o Orçamento Participativo, o município é constituído por 12 regiões administrativas: Anchieta, Carapina, Castelândia, Civit A, Civit B, Laranjeiras, Praia I, Praia II, Praia III, Serra A, Serra B e Rural. Possui aproximadamente 23 km de praias localizadas próximas a riachos e lagoas, além de uma exuberante vegetação nativa (SERRA, 2011).

### 5.3. PRINCIPAIS ROTAS DE ACESSO

O Município possui grandes eixos viários: BR- 101, Rodovia do Contorno, ES - 0 - 10 e Av. Civit, Av. Brasil e Manguinhos. Acesso Rodoviário: ES 060 - ES 388 e ES 471 . A Figura 2 apresenta as principais rotas de acesso para o Município.

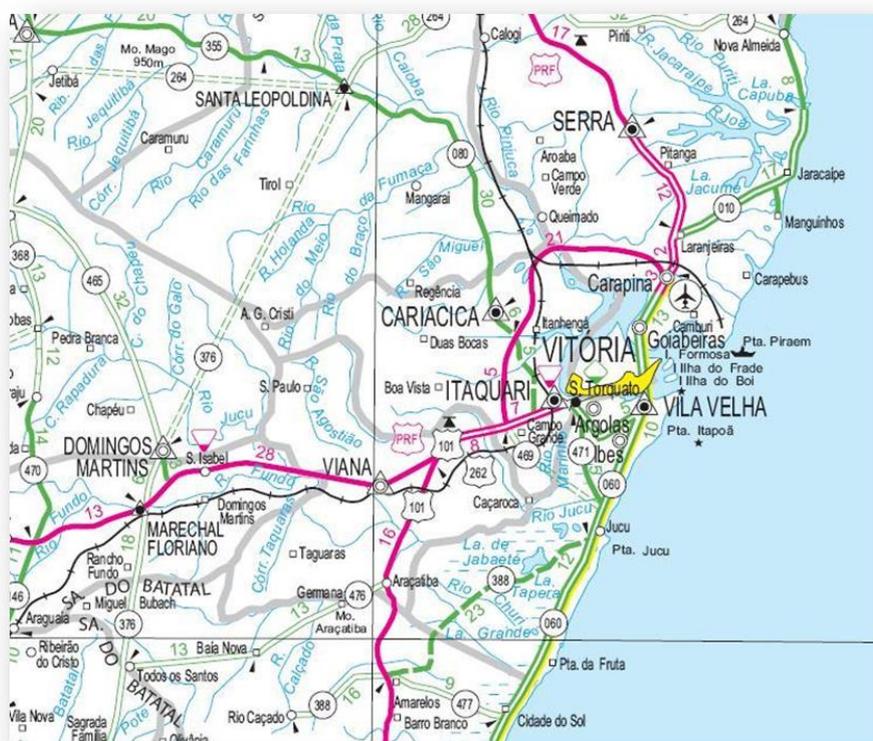


Figura 2 - Principais rotas de acesso do Município de Serra, ES - DNIT.



#### 5.4. TURISMO

O turismo é uma das atividades que mais cresce em todo o mundo, movimentando milhares de dólares em divisas, tornando-se referência na geração de empregos e rendas. No Brasil, segundo a EMBRATUR, no ano de 2007, mais de cinco milhões de turistas geraram uma receita de aproximadamente quatro milhões de dólares, ocasionando um aumento em número de turistas de 460,58% em relação ao ano de 1990, (primeiro ano considerado pela EMBRATUR) e 331,84% em valores. Um crescimento expressivo, porém aquém do que poderia ser feito se todos estivessem mais envolvidos na atividade e houvesse planejamento do turismo do setor público articulado com a sociedade civil organizada.

#### **MANIFESTAÇÕES CULTURAIS, PONTOS HISTÓRICOS, CULTURAIS E PONTOS DE VISITAÇÃO PÚBLICA.**

A miscigenação cultural e étnica, no município de Serra, imprimiu profundos reflexos na cultura, dentro das dimensões antropológicas e também das sociológicas. Esta mistura se expressa principalmente nas manifestações da cultura popular, como as festas folclóricas que compõem o Ciclo Folclórico e Religioso de Serra (São Benedito, na Serra – Sede, São Sebastião, em Nova Almeida, São Pedro, em Jacaraípe, Nossa Senhora do Rosário, em Pitanga, Cortadas e Derrubadas do Mastro), no congo, no carnaval, no artesanato, nos monumentos históricos e na gastronomia típica.

Na Serra, a mais tradicional manifestação cultural é representada pelas bandas de congo, cujo maior número existente no Estado está na Serra. São elas: Congo Folclórico de São Benedito, São Sebastião, São Pedro, Santiago, Nossa Senhora do Rosário, Konshaça, São José, Santo Expedito, Campinho, Caçaroca, Jovens em Prol da Cultura e Bicanga. Todas as bandas adultas têm similares mirins.

Podemos citar também, como elementos de representação das manifestações culturais locais, as agremiações carnavalescas Rosas de Ouro e Tradição Serrana, os blocos carnavalescos, em especial os Ratazanas, de Jacaraípe e o Banho de Mar à



Fantasia, de Manguinhos, uma das manifestações carnavalescas mais tradicionais do Estado.

Outra manifestação que se revela com mais visibilidade em função do processo migratório são os grupos de Arraiás Juninos, como o Gabiraba, do bairro Feu Rosa, um dos mais conhecidos e premiados do Estado. Além dessa, outra manifestação cultural tradicional é a Banda de Música Estrela dos Artistas, de Serra - Sede, fundada em 1967. A banda participa das principais festas folclóricas do Município.

O patrimônio cultural vem recebendo importância e se destacando no período mais recente das administrações municipais. Seguem os principais:

- a) Sítio Histórico e Arqueológico de Carapina: A Capela São João Batista de Carapina marca a passagem dos jesuítas no Espírito Santo. Data de 1594.
- b) Casa do Congo Mestre Antônio Rosa: Serra – Centro- Instalada em imóvel de interesse de preservação datado do século XIX, foi Inaugurada em 2.000, possui em seu acervo exposição permanente de objetos e elementos das bandas de congo, além referências de patrimônio cultural de natureza material e imaterial de Serra, sendo: fotografias, histórias e lendas locais, objetos artísticos e obras de arte, documentos, entre outros.
- c) Museu Histórico de Serra: Serra – Centro. Inaugurado em 2007, possui em seu acervo: mobiliários de época, documentos e obras de arte de Família tradicional de Serra. Ocupa um casarão que é um dos poucos remanescentes da arquitetura do século XIX.
- d) Estátua de Chico Prego: Serra – Centro. Homenagem ao líder da Insurreição de Queimado, revolta de escravos ocorrida no de 1849.
- e) Igreja Nossa Senhora da Conceição: Serra – Centro. Primeiro templo religioso do município, fundado no ano de 1556. Sua arquitetura atual foi concluída em 1769, e suas torres construídas em 1938.
- f) Ruínas da Igreja São Jose do Queimado: Serra - Centro – área rural. Inaugurada em 1849, foi o estopim da Insurreição de Queimado, principal revolta de



escravos no Espírito Santo. O local é de elevada riqueza paisagística, cultural e histórica, que teve seu ápice no século XIX.

- g) Centro de Histórias e Memórias de Carapebus: Carapebus. Instalado dentro do Instituto Carapebus Solidário, é aberto à visitação pública.
- h) Casa de Pedra: Construída em 1990 com pedra e restos de madeira pelo escultor Neusso, atrai turistas de todo o Brasil. No entorno da Casa de Pedra há vários artistas com diversas técnicas, onde os ateliês também são abertos a visitação pública.
- i) Igreja e Residência de Reis Magos: Nova Almeida. Construída por jesuítas e índios tupiniquins por volta de 1580, é tombada pelo Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN como patrimônio histórico nacional.

## **5.5. BALNEÁRIOS**

### **5.5.1. Balneário de Carapebus**

Carapebus é a praia mais próxima de Vitória. Balneário de pescadores, com extensão de 1,5 km de areia grossa, com formações areníticas e de corais ao sul, águas claras e mornas, propícia à prática de Surf e pesca. Com ondas de 0,5 a 2,0 metros, enfatizando uma área de preservação ambiental fiscalizada pelo projeto TAMAR. Fazem parte do balneário de Carapebus as praias de Bicanga e Praia Mole.

- a) Praia Mole: Fica nas proximidades de Carapebus. É uma praia que apresenta grande inclinação e, em alguns períodos do ano, o mar se crispa em ondas que permitem a prática do Surf.
- b) Praia de Bicanga: Bicanga é a praia mais agreste da região, com águas calmas e tranquilas, que preserva ainda hoje as características de Vila de pescadores.

### **5.5.2. Balneário de Jacaraípe**

O balneário de Jacaraípe é o principal balneário de Serra, com todas as comodidades de um bairro residencial. Palco de manifestações culturais e artísticas é excelente para a prática de esportes náuticos e um concorrido carnaval. Jacaraípe possui hotéis e



restaurantes de primeira categoria, que atendem aos gostos mais exigentes e variados. Suas praias são: Praia da Baleia, Capuba, Enseada de Jacaraípe, do Solemar, Costa Bela e do Barrote. A explicação extra-livresca da origem do nome Jacaraípe é a de que os índios Tupiniquins, quando precisavam ir de Manguinhos a Nova Almeida, enfrentavam grandes jacarés, de um lado e de outro, para atravessar as matas. De tanto por ali passarem, formou-se um caminho, que eles denominaram de "caminho dos jacarés", ou Jacaraípe.

### **5.5.3. Balneário de Manguinhos**

O balneário de Manguinhos encontra-se praias de águas calmas, ambiente bucólico e acolhedor, fazendo-a a preferida dos intelectuais, artistas e amantes da paz e da natureza. Manguinhos é um recanto seguro também para as tartarugas marinhas que desovam em seus areais, assegurando a continuidade da vida e da espécie. Manguinhos está situada à 25Km de Vitória, com várias praias como:

- a) Praia da Enseada: Possui os melhores restaurantes da nossa orla marítima, onde servem a melhor comida capixaba, camarão na moranga, moquecas, torta capixaba, bobó de camarão, e outros. Possui também uma pracinha que é ponto de encontro de jovens, tendo ao lado a praça dos pescadores, onde todos os dias é vendido peixe fresco.
- b) Praia da Chaleirinha: Praia onde se encontra poças térmicas naturais, com pedras de recifes de origem vulcânica.
- c) Praia Ponta dos Fachos: Praia agreste, onde acontece a desova de tartarugas, atraindo turistas de várias localidades. Além destas praias, o balneário de Manguinhos também possui outras como: Praia da Maresia e Praia dos surfistas.

### **5.5.4. Balneário de Nova Almeida**

O balneário de Nova Almeida abriga, em todo verão, artistas de várias partes do Brasil, que participam do "Festival de Verão". Possui águas rasas quentes com concentração

---



de águas arribadas. Quando a corrente marinha é sudeste, as águas ficam turvas; quando a corrente é nordeste, ficam límpidas. No verão, as águas são claras e calmas, no inverno ocorrem às grandes ressacas.

- a) Praia das Barreiras: Encontram-se áreas de falésias e recifes de lateritas (rochas vermelhas). Como os demais balneários possui sua colônia de pescadores, o que garante aos turistas e moradores o peixe fresco e farto o ano todo.
- b) Praia da Barrinha: É uma praia tranquila, limpa e muito procurada por pessoas que apreciam o aconchego e a natureza.

## 5.6. ASPECTOS FÍSICO-AMBIENTAIS

### 5.6.1. Relevo

O Município de Serra está localizado na microrregião de Vitória, a 70 metros de altitude, e apresenta variação de altitude entre a máxima e a mínima de 490 metros (Mestre Álvaro) e de 0 m (nível do mar), respectivamente.

O relevo do município apresenta uma variedade de feições geomorfológicas decorrentes de sucessivas mudanças climáticas, das características litológicas e estruturais e dos fatores biológicos. Existindo assim a ocorrência do domínio dos depósitos sedimentares, com a Região das Planícies Costeiras e a Região dos Tabuleiros Costeiros, do Domínio de Faixas de Dobramentos Remobilizados, representada pela Região das Colinas e Maciços Costeiros e pela Região da Mantiqueira Setentrional, Figura 3.

A Região das Planícies Costeiras se apresenta no município através da Unidade Planícies Litorâneas que é caracterizada pelas estreitas planícies que recortam os Tabuleiros Costeiros, como os vales do rio Jacaraípe e seus afluentes, bem como pela planície no entorno do Morro Mestre Álvaro, destacadamente na sua porção sul, caracterizada por uma área de morfologia plana e topografia baixa.

A Região dos Tabuleiros Costeiros é caracterizada no município pela Unidade Tabuleiros Costeiros, limitada a oeste pelas Colinas e Maciços Costeiros e a leste pelo

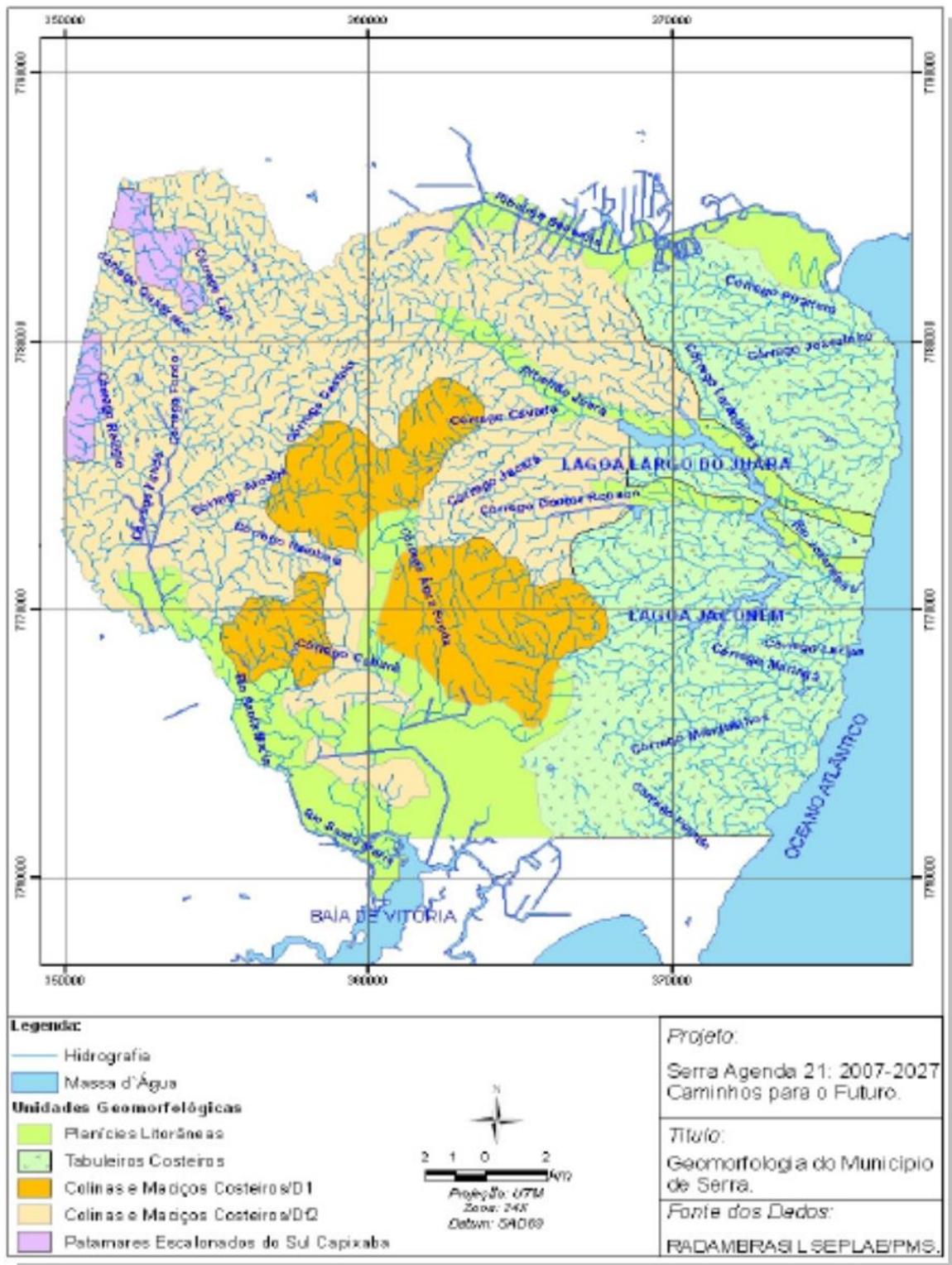


oceano. Ocorre em boa parte da porção oriental do município, constituindo uma área plana com altimetria variando de 15 a 40 metros, onde se desenvolveu boa parte da área urbana do município. É recortada pelos vales dos rios e riachos que correm na direção leste, até alcançarem o Oceano Atlântico. Em alguns trechos ao longo da linha de costa os Tabuleiros Costeiros apresentam-se marcados pela ocorrência de falésias, como na região de Carapebus e no trecho entre Capuba e Nova Almeida.

A Região das Colinas e Maciços Costeiros está representada no município pela unidade geomorfológica de mesmo nome. É uma das mais relevantes, ocupando grande parte da porção central e praticamente toda a porção oriental do município. Distribui-se por uma área de planícies aluviais onde estão assentadas colinas aprofundadas e convexas. Nesta unidade encontra-se o sítio arqueológico de Queimados.

Sobressai-se na paisagem o morro do Céu (414 metros), serra de Mororom (328 metros), os morros do Cavada (362 metros) e do Vilante (427 metros) e, com maior destaque, o Morro Mestre Álvaro, com seus 833 metros de altitude, uma referência na paisagem do município e do Estado do Espírito Santo.

A Região da Mantiqueira Setentrional ocorre numa faixa estreita do limite oeste do município, representada pela Unidade Patamares Escalonados do Sul Capixaba. O relevo é acidentado, fortemente declivoso, encostas íngremes, apresentando muitas vezes afloramentos rochosos e cotas altimétricas acima de 500 metros. Nessa unidade encontram-se as principais nascentes do Rio Jacaraípe.



**Figura 3** - Geomorfologia do Município de Serra  
Fonte: SEPLAE/PMS, 2007



### 5.6.2. Clima

Segundo o estudo realizado pela EMCAPA/NEPUT (1999), o território de Serra possui três zonas naturais climáticas, Figura 4, são elas:

- a) Zona 3: Terras de temperaturas amenas acidentadas e transição chuvosa/seca;
- b) Zona 5: Terras quentes acidentadas e transição chuvosa/seca; e
- c) Zona 8: Terras quentes, planas e de transições chuvosas/seca.

A Zona 3 ocorre na área de altitude mais elevada do município, onde está situado o Mestre Álvaro. O referido estudo indicou que a Zona 3 corresponde a 1,1% da área total do município e apresenta os meses mais úmidos no período de outubro a dezembro e o mês mais seco é o de agosto, com as temperaturas médias mínimas mensais entre 9,4 e 11,8°C e as médias máximas mensais entre 27,8 e 30,7°C.

A Zona 5 ocorre na borda do maciço do Mestre Álvaro e nas áreas de ocorrência da Mantiqueira Setentrional, perfazendo 23,3% da área total do município. Essa zona apresenta um período chuvoso entre os meses de outubro e janeiro, com o mês de agosto como o mais seco. Apresenta temperaturas médias mínimas mensais entre 9,4 e 11,8°C e as médias máximas mensais entre 30,7 e 34,0°C.

A Zona 8 ocupa a maior parte do território serrano (75,6%), com ocorrência na região de planícies e tabuleiros costeiros e de colinas e maciços costeiros. O regime de chuvas e as temperaturas médias mensais apresentam comportamento similar ao da zona 5 conforme comprovação em estudos.

O clima no município de Serra pode ser definido como tropical quente e superúmido, com subseca no mês de agosto. O vento predominante é o nordeste, proveniente do oceano atlântico com ocorrência de vento sudoeste no inverno, devido à massa Polar Antártida.

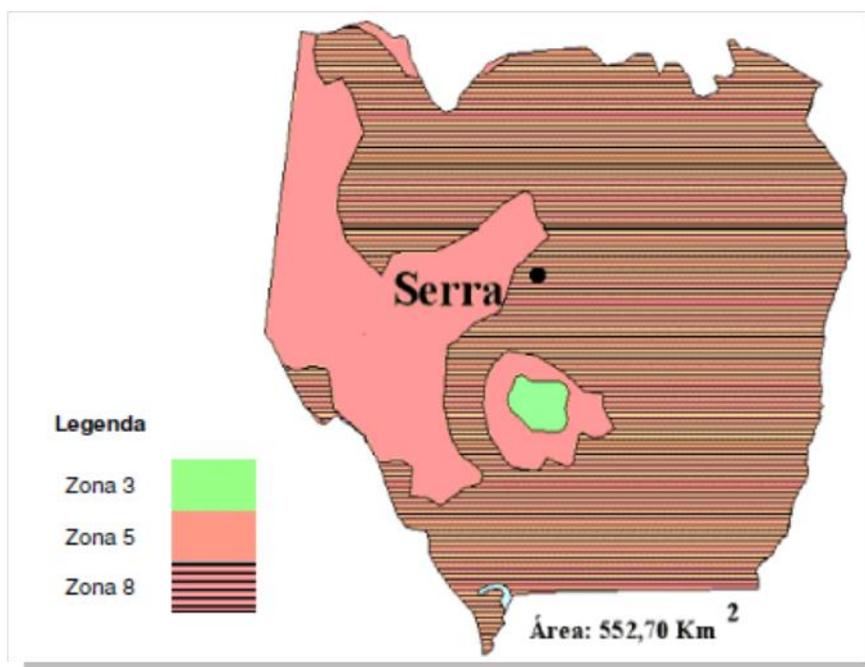


Figura 4: Zonas Climáticas do município de Serra  
Fonte: SEPLAE/PMS, 2007

### 5.6.3. Hidrografia

A Serra possui uma vasta rede hidrográfica, Figura 5, constituída em sua maioria de pequenos córregos e nascentes, tanto na área rural como na urbana. Os córregos da porção leste, formam pequenas bacias litorâneas; os da porção central formam a bacia do rio Jacaraípe; os córregos localizados mais ao norte são contribuintes da bacia do rio Reis Magos e os das porções sul e oeste são contribuintes da bacia do rio Santa Maria da Vitória e da sub-bacia da baía de Vitória.

As pequenas bacias litôranias são formadas por diversos cursos d'água independentes (córregos Manguinhos, Pelado, Carapebus, Maringá, dentre outros. Com comprimento reduzidos (entre 4 e 15 km) que percorrem regiões de tabuleiro, em grande parte já urbanizadas, e deságuam nos 23km de orla do município, banhada pelas águas do Atlântico.

A área de drenagem total desses cursos d'água compreende cerca de 107km<sup>2</sup> e nas suas margens podem ser ainda encontrado vários fragmentos preservados de mata de tabuleiro.



### **Bacia do rio Jacaraípe**

É uma das principais bacias hidrográficas de Serra, toda inserida nos limites municipais. Com área de drenagem de 221,4 km<sup>2</sup> representa 40% da área total do município tem sua foz no balneário de Jacaraípe. Nesta bacia estão as principais lagoas do município: Largo do Juara e Jacuném.

### **Bacia do rio Reis Magos**

O rio Reis Magos deságua no balneário de Nova Almeida e seu curso principal coincide com o limite norte do município, divisa com Fundão. O Reis Magos banha, além dos municípios de Serra e Fundão, os municípios de Santa Teresa, Aracruz, e Ibirajú.

### **Bacia do rio Santa Maria da Vitória**

Abrange áreas dos municípios de Santa Maria de Jetibá, onde se localiza sua nascente, de Santa Leopoldina, de Cariacica, de Vitória e de Serra. Apesar de representar uma pequena parte de sua área de drenagem (14%), o município de Serra é um dos mais dependentes da qualidade de suas águas, por ser o rio Santa Maria da Vitória o seu principal manancial de abastecimento. Com uma disponibilidade hídrica estimada em 8,67 m<sup>3</sup>/s (considerando a vazão mínima de 7 dias com tempo de recorrência de 10 anos, o Santa Maria da Vitória responde sozinho por mais de 80% de toda a disponibilidade hídrica do município, estimada em 10,57 m<sup>3</sup>/s.

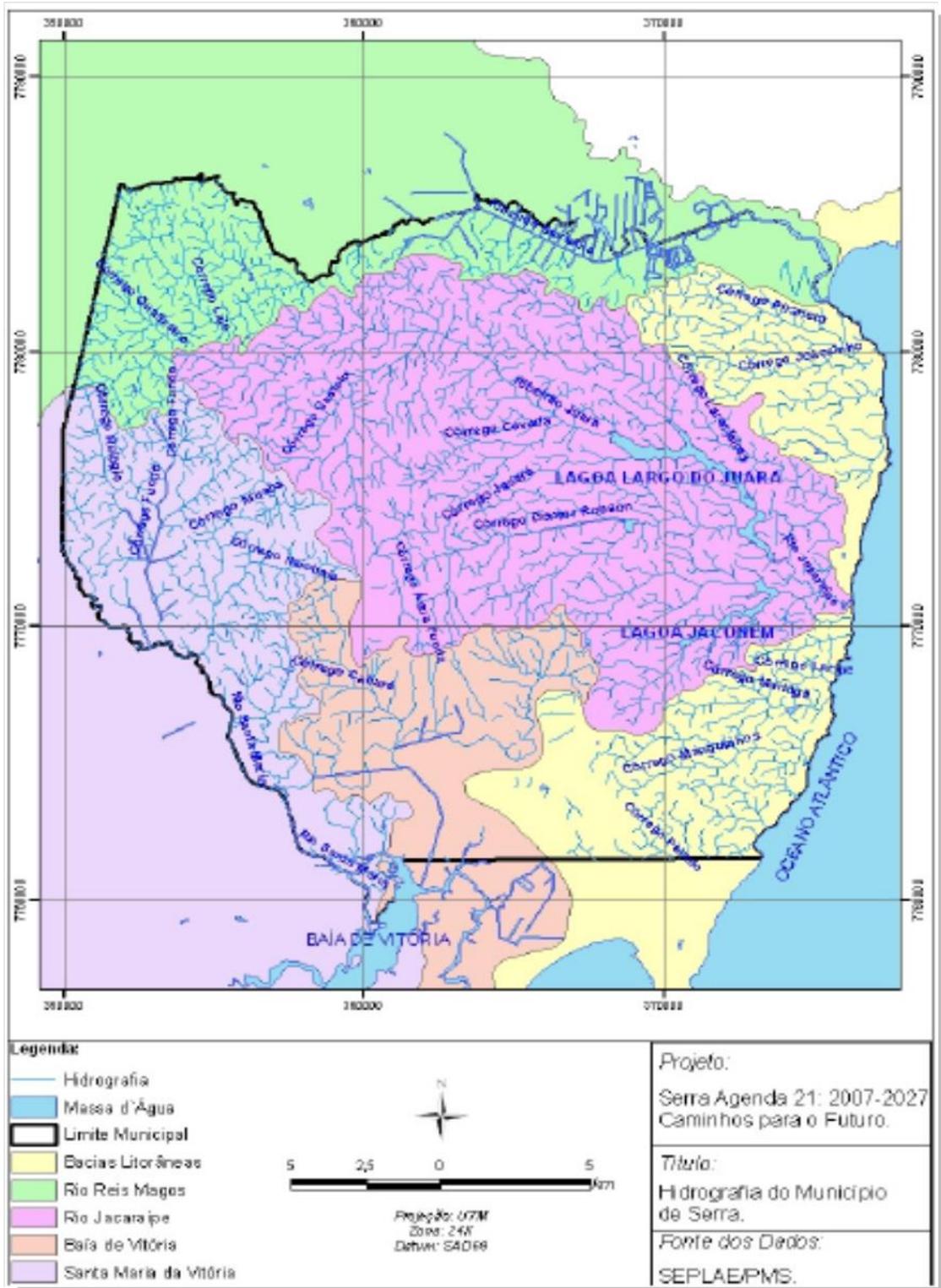


Figura 5: Hidrografia do município de Serra.  
Fonte: SEPLAE/PMS, 2007



#### **5.6.4. Vegetação**

A diversidade da flora é uma característica marcante do município de Serra, com remanescentes de mata atlântica, restinga e manguezal. Essa vegetação de acordo com a classificação fitoecológicas do RADAMBRASIL pode ser assim descrita:

##### **Mata Atlântica**

- a) Floresta ombrófila densa montana: ocorre no Mestre Álvaro, acima da cota 500m;
- b) Floresta ombrófila densa sub-montana: ocorrem na região das colinas e maciços costeiros (cota entre 100 e 500m);
- c) Floresta ombrófila densa de terras baixas (mata de tabuleiro): engloba os ambientes das terras situadas ao nível do mar e vai até, no máximo, a cota de 50m, fortemente associada à estrutura litológica do Grupo Barreiras.

##### **Restinga**

Ocorrem por toda a faixa litorânea de Carapebus a Nova Almeida.

##### **Manguezais**

- a. Encontram-se distribuídos na foz dos rios Jacaraípe, Reis Magos;
- b. Manguinhos;
- c. Na porção sul do município onde se limita com Vitória, encontra-se o Lameirão.

A fragmentação dos remanescentes de vegetação encontrados no município é elevada, na sua maioria, em parcelas descontínuas, limitadas às unidades de conservação. O município praticamente não foi contemplado na definição das áreas prioritárias para conservação no estado do Espírito Santo, estudo realizado pelo IPEMA em parceria com o governo do Estado, limitando-se à inclusão da área de manguezal limítrofe com o município de Vitória.



## 5.7. ÁREAS PROTEGIDAS

As áreas naturais protegidas no município são:

- a) APA Estadual de Mestre Álvaro;
- b) APA Estadual Praia Mole;
- c) APA Municipal do Lagoa Jacuném;
- d) APA Municipal do Morro do Vilante;
- e) APA Nacional Costa das Algas;
- f) Parque Natural Municipal - PNM de Bicanga;
- g) APA Municipal do Manguezal Sul de Serra em processo de criação.

## 5.8. POPULAÇÃO

O Quadro 1 e Gráfico 1 apresentam os primeiros dados definitivos e divulgados na Sinopse do Censo 2010 pelo IBGE, para o município de Serra uma população total de 409.267 habitantes, sendo 406.450 habitantes (99,3%) localizados na área urbana. Este valor total de população não inclui os bairros Hélio Ferraz, Conjunto Carapinal e Bairro de Fátima. Ao compararmos os dados do CENSO de 2000 com os de 2010 constatou-se um aumento de 27,43% da população no município.

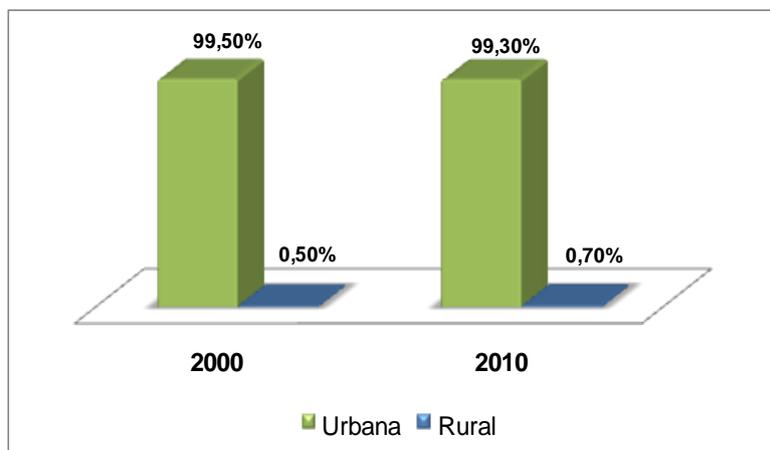
Quadro 1 - População residente, segundo localização do domicílio

LOCALIZAÇÃO DO DOMICÍLIO	2000		2010	
	Nº	%	Nº	%
Urbana	319.621	99,50%	406.450	99,30%
Rural	1.560	0,50%	2.817	0,70%
<b>Total*</b>	<b>321.181</b>	<b>100,00%</b>	<b>409.267</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

Elaboração: PMS/SEPLAE/DAE

**Gráfico 1 - % População residente, segundo localização do domicílio.**



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010

Elaboração: PMS/SEPLAE/DAE

Ao incluirmos os bairros Conjunto Carapina I, Bairro de Fátima e Hélio Ferraz, que são contabilizados no município de Vitória, em 2010 o Município de Serra totalizou 417.893 habitantes, conforme pode ser observado no Quadro 2 e Gráfico 2.

**Quadro 2 - População de Serra 2000 – 2010**

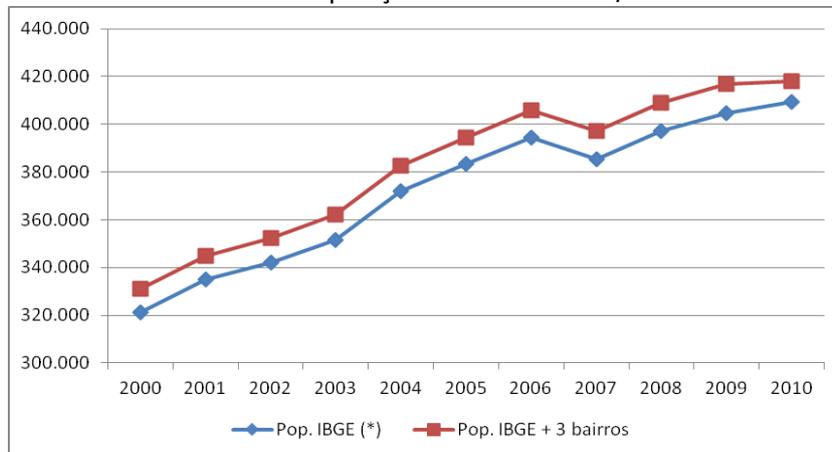
ANO	POP. IBGE (*)	POP. IBGE + 3 bairros
2001	321.181	330.874
2001	334.840	344.788
2002	342.016	352.225
2003	351.686	362.163
2004	371.986	382.738
2005	383.220	394.254
2006	394.370	405.694
2007 <sup>2</sup>	385.370	396.992
2008	397.226	409.153
2009	404.688	416.928
2010	409.267	417.893

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000, 2010 e contagem da população 2007.

Elaboração: PMS/SEPLAE/DAE.



Gráfico 2 - População de Serra – 2000/2010



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010

## 5.9. ASPECTOS ECONÔMICOS

O município é essencialmente urbano, e se caracteriza pelo crescente desenvolvimento industrial. Aproximadamente 99% da população estão no perímetro urbano. Os pólos de Civit 1 e 2 ocupam uma área de 6 milhões de metros quadrados. Mais de 400 empresas estão instaladas no local. Juntos, os dois centros e o Terminal Intermodal de Serra geram diretamente dois mil postos de trabalho. O setor imobiliário se destaca na cidade, além disso, a Serra ocupa a primeira posição na área industrial, com mais de um terço do PIB capixaba neste segmento. Destacam-se dentro dos indicadores socioeconômicos os seguintes:

- De acordo com a classificação do IBGE, a indústria respondeu por 51,33% do PIB de Serra de 2006, enquanto o setor de serviços compôs 47,94% do PIB; e
- Em 2008, a Serra respondeu por 21,4% dos empregos formais existentes na região metropolitana, o equivalente a 103.255 empregos.

O Quadro 3 apresenta um comparativo de oito anos (2000 – 2008) do PIB de Serra com o Brasil, a Região Sudeste, o Estado do Espírito Santo e Vitória, e o Gráfico 3 indica que a taxa de crescimento de Serra nesse intervalo é de 19%.



Quadro 3 – Comparativo do Produto Interno Bruto a preços correntes de Serra com o Brasil, Região Sudeste, Espírito Santo e Vitória, 2000 a 2008.

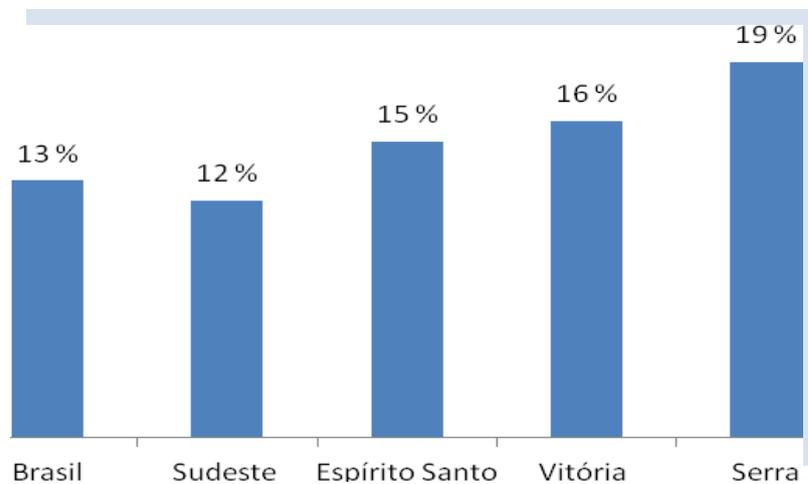
Localização	VALORES ANUAIS (R\$)									Taxa média de crescimento nos últimos 8 anos
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Brasil	1.179.482.000	1.302.135.029	1.477.821.769	1.699.947.694	1.941.498.358	2.147.239.292	2.369.483.546	2.661.344.525	3.031.864.490	13%
Sudeste	687.776.987	751.225.511	837.645.868	947.748.381	1.083.974.746	1.213.863.408	1.345.513.264	1.501.184.922	1.698.590.367	12%
Espírito Santo	23.248.586	24.333.645	26.756.050	31.063.717	40.217.397	47.222.579	52.777.544	60.339.817	69.870.222	15%
Vitória	6.695.378	7.049.185	7.678.733	8.426.386	11.817.767	15.797.487	16.476.046	19.152.858	22.694.461	16%
Serra	<b>2.931.328</b>	<b>3.557.074</b>	<b>3.989.680</b>	<b>4.737.577</b>	<b>6.886.875</b>	<b>7.185.220</b>	<b>9.130.483</b>	<b>10.402.706</b>	<b>11.640.836</b>	19%

Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Elaboração: PMS/Seplae/DAE.

O Produto Interno Bruto (PIB) equivale aos impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos a preços correntes e por atividade econômica, e respectivas participações.

Gráfico 3 – Taxa média de crescimento dos últimos oito anos de Serra comparada com o Brasil, Sudeste, Espírito Santo e Vitória.



## 5.10. INFRAESTRUTURA URBANA

### 5.10.1. Ordenamento Urbano

Como outros Municípios da RMGV, Serra apresenta uma falta de infraestrutura adequada devido a um processo de aglomeração desordenada. Isso é agravado pelo fato do Município apresentar vantagens locacionais na instalação de empresas devido à rápida acessibilidade a uma gama de serviços adensados nesse meio. Vale ainda ressaltar que fenômenos de fora do contexto municipal trazem conseqüências ao desenvolvimento urbano em Serra.

A configuração urbana do Município decorre de um processo histórico diferenciado de ocupação de várias porções de seu território. Em função das suas características, morfológicas e ambientais, seu desenvolvimento urbano ocorreu de forma orgânica ao longo dos grandes eixos viários e nos platôs, formando núcleos urbanos que não mantêm estreita ligação entre si. Essa particularidade faz com que a dinâmica urbana se realize de forma isolada e descontínua, formando núcleos urbanos separados por grandes vazios. Considerando o crescimento fragmentado do espaço urbano e tendo em vista o sistema viário e a tipologia habitacional, pode-se dividir Serra em quatro macrorregiões: Serra-sede, Litorânea, Região do CIVIT e Planalto de Carapina/Laranjeiras.



### 5.10.2. Macrorregiões e Uso do Solo no Município de Serra

A macrorregião de Serra-sede situa-se a 29 Km de Vitória e é onde está localizado o primeiro núcleo urbano do Município, que começou a ser constituído no século XVI e consolidou-se no século passado. Predomina o uso do solo para fins residenciais e para comércio local, que se encontra distribuído ao longo das principais vias.

A região é cortada pela BR-101, patrimônios arquitetônicos de interesse históricos e o Centro Administrativo da Prefeitura Municipal de Serra. Cada porção dessa região, embora todas sejam voltadas para a atividade turística, apresenta características particulares em termos de seu processo de ocupação e de população residente.

Há as marcantes características históricas de Nova Almeida, a ocupação mais adensada e em fase inicial de verticalização de Jacaraípe, o bucolismo de Manguinhos e a ocupação rarefeita de Carapebus/Bicanga. No planalto entre Manguinhos e Jacaraípe, encontram-se instalados alguns bairros populosos com precárias condições de infraestrutura, como é o caso de Vila Nova de Colares, Feu Rosa e Castelândia. Esses bairros foram construídos mais recentemente em função da expansão da rede urbana do Município, não sendo propriamente resultado da expansão dos balneários.

A macrorregião do CIVIT situa-se ao norte de Carapina, no entorno do CIVIT I, tendo acessos pela BR-101 e pela via Norte-Sul. É assim denominada porque é uma região composta principalmente por conjuntos habitacionais construídos pela Companhia Habitacional (COHAB) e Instituto de Orientação às Cooperativas Habitacionais (INOCOOP), nas décadas de 70 e 80. O seu terreno tem a formação de tabuleiro recortado com uma sucessão de platôs quase peninsulares, rodeados pelos vales sinuosos cobertos de mata nas encostas. E os conjuntos implantados sobre os platôs apresentam-se isolados entre si, sendo ligados quase sempre por vias de maior porte.

A região apresenta atualmente ocupação bem consolidada, com boa qualidade de vida, distinguindo-se de outras áreas habitacionais do Município por apresentar boa infraestrutura urbana. As unidades residenciais, que inicialmente eram do tipo popular, encontram-se em sua quase totalidade transformadas, enriquecendo com



isso a tipologia habitacional. Esse tipo de ocupação é predominante nessa região, mas ocorreu também, com menor intensidade, nas outras macrorregiões. O importante a destacar é que, dada a forma como eram implantados os conjuntos habitacionais, ou seja, procedidos de planejamento e dotados de toda infraestrutura urbana e de equipamentos sociais, tem-se nos conjuntos um padrão de qualidade de vida superior ao das demais áreas residenciais. Estima-se que aproximadamente metade da área residencial do Município seja oriunda desses conjuntos e que, portanto, disponha de boas condições de vida.

Essas macrorregiões são vizinhas do CIVIT I e de empresas, principalmente, indústrias. No interior dos bairros, prevalecem as atividades de comércio e serviços locais. A macrorregião do Planalto de Carapina/Laranjeiras constitui o centro nervoso do Município, ou seja, concentram aproximadamente dois terços da população, 98% do emprego industrial e a maior parte do comércio de abrangência regional. Essa é a região ocupada mais recentemente, o que ocorreu a partir da expansão da Região Metropolitana na sua parte Norte, que transbordou de Vitória em direção ao território serrano. Sua ocupação foi induzida basicamente por três fatores: a implantação do eixo viário BR-101, que liga Vitória, a partir da Av. Fernando Ferrari, com o norte do Espírito Santo, em torno do qual foram se localizando empreendimentos comerciais, prestadores de serviços e industriais; a identificação de áreas reservadas para localização industrial, especialmente as duas áreas destinadas ao Centro Industrial de Vitória (CIVIT I e II), que somam seis e meio milhões de m<sup>2</sup>, a área destinada à ArcelorMittal Tubarão, com 12 milhões de m<sup>2</sup> e ultimamente, o Terminal Industrial Multimodal de Serra (TIMS), com área de 1 milhão de m<sup>2</sup>; o indutor da ocupação da região foi a construção, nas décadas de setenta e oitenta, de alguns conjuntos habitacionais, que foram responsáveis pela fixação de importante contingente populacional.

Complementam o perfil habitacional dessa região as ocupações irregulares ocorridas em torno das áreas urbanas infraestruturadas, especialmente dos conjuntos habitacionais. Essas ocupações em geral estão localizadas nas encostas e fundos dos



vales, áreas frágeis e/ou protegidas, do ponto de vista ambiental, e de difícil urbanização devido aos elevados investimentos necessários. Contudo, essas áreas de ocupação irregulares não chegam a se apresentar como um problema insolúvel tendo em vista a disponibilidade corrente de recursos e a capacidade de endividamento do poder público municipal. Ao contrário, essas ocupações não são em números muito elevado e estima-se que envolvam aproximadamente 10% da população do Município, ou seja, cerca de trinta mil pessoas, o que indica ser possível uma solução abrangente e radical em médio prazo.

Essa região apresenta ainda certa especialização em comércio e serviços, não só locais como também regionais, ou seja, que atendem a uma população mais ampla do município e de municípios vizinhos, especialmente Vitória. Essas atividades comerciais estão localizadas, sobretudo, ao longo dos grandes eixos viários.

Considerando todo o espaço urbano do Município, identifica-se a existência de significativa área desocupada, tanto em termos de terrenos ainda não loteados como de lotes vagos. Há 878 hectares de terrenos urbanos próprios para habitação, os chamados vazios urbanos, e 52.455 lotes desocupados, o que, considerando-se a densidade média do Município, indica ser possível assentar nessa área disponível, uma população total de 315.120 habitantes.

Como a projeção da população do Município indica um aumento de 131.965 até 2020, conclui-se ser possível localizá-la em sua totalidade na atual área urbana, sem necessidade de expansão do perímetro urbano, o que tende a racionalizar o crescimento urbano do Município e otimizar os investimentos do poder público e das concessionárias de serviços em infra-estrutura.

O planejamento urbano do Município tem como um de seus principais objetivos promover a ordenação do uso do solo, com base nas condições físico-ambientais, ficando assim estabelecido:

- a) Zona Residencial (ZR) e Zona Residencial Especial (ZRE): Predominância de uso residencial e alto índice de ocupação;



- b) Zona de Usos Diversos (ZUD) e Zona de Usos Diversos Especial (ZUDE): Áreas onde se concentram atividades urbanas diversificadas, com predominância do uso comercial e de prestação de serviços;
- c) Zona Industrial (ZI) e Zona Industrial Especial (ZIE): Áreas onde são implantadas atividades industriais;
- d) Zona Natural (ZN): Áreas cuja ordenação do uso do solo se especifica mediante critérios de importância ecológica, preservação e proteção da biodiversidade dos ecossistemas, dos recursos naturais e dos cursos d'água. A nova proposta do plano Diretor Urbano do Município de Serra, em vias de aprovação, propõe nova forma de organização do espaço territorial do Município, urbano e rural, visando alcançar o desenvolvimento sustentável e a função social da cidade.

A Figura 6 apresenta o novo Zoneamento do Município de Serra fica dividido em dez tipos de zonas e vinte e oito subdivisões, segundo os pressupostos definidos na divisão territorial.

- I – Zona de Proteção Ambiental – ZPA 01, 02, 03 e 04;
- II – Zona de Interesse Histórico – ZIH 01, 02, 03, 04 e 05;
- III – Eixo Estruturante EE – 01;
- IV – Eixo de Dinamização - ED 01, 02, 03 e 04;
- V – Zona de Ocupação Preferencial - ZOP 01 e 02;
- VI – Zona de Ocupação Controlada - ZOC 01 e 02;
- VII - Zona Especial de Interesse Social – ZEIS 01, 02 e 03.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SERRA/ES  
SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

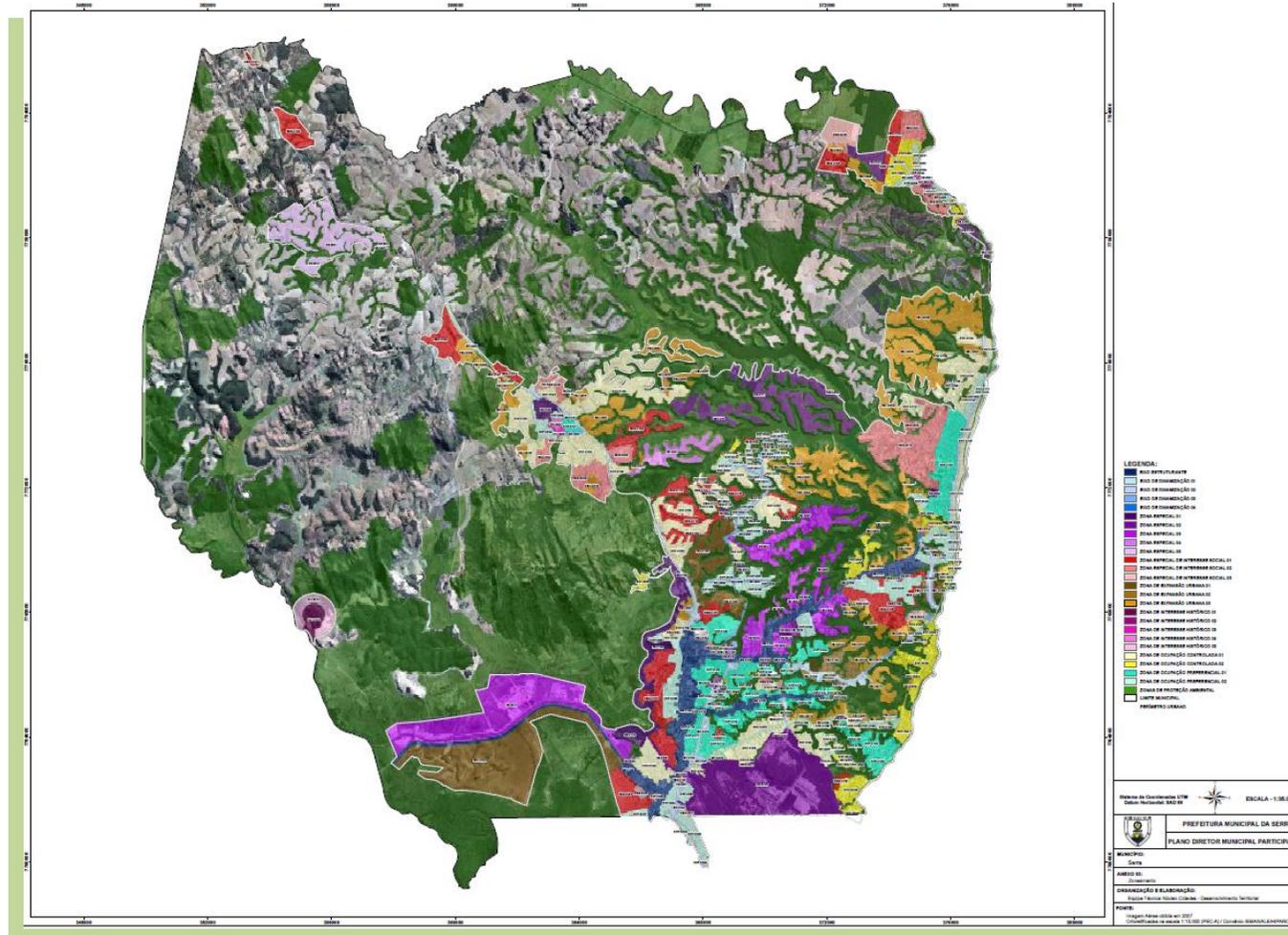


Figura 6 – Zoneamento do município de Serra



### 5.10.3. Sistema Viário

A Serra possui um sistema viário de interesse metropolitano, relativamente, bem estruturado. Entretanto, ele apresenta o inconveniente de estar centrado, na sua quase totalidade, sobre rodovias de tráfego de longa distância: BR 101, federal, e ES 010, estadual. Este fato dificulta a implementação, pela municipalidade, de ações de controle operacional da circulação de veículos e de pedestres sobre a rede viária como um todo, especialmente nos pontos de interseção de vias com jurisdições diferentes ou nas travessias urbanas densamente ocupadas. Com isso, ocorrem sérios conflitos entre o tráfego de longa distância, principalmente de veículos pesados, com pedestres e veículos locais e, conseqüentemente, elevação significativa nos índices de acidentes e criação de barreiras físicas que separam bairros próximos entre si, muitas vezes impedindo que a população venha a compartilhar a infraestrutura de equipamentos e serviços disponíveis na região.

O sistema viário principal da cidade se desenvolve, de um modo geral, radialmente em relação ao centro metropolitano localizado em Vitória, cortando, assim, a área urbana da cidade no sentido Norte-Sul. Estas vias já apresentam sinais de fadiga funcional, isto é, já estão operando próximas do limite de saturação, seja pelo volume de veículos ou pelo tipo de tráfego.

Já o sistema viário de interesse local, constituído por inúmeras outras vias/conjuntos de vias vinculadas à jurisdição municipal que exercem função de corredores arteriais, eixos coletores ou de acesso local, apresenta-se seccionado, funcionalmente, pelos eixos metropolitanos ou fisicamente pelos inúmeros vales que cortam os tabuleiros no sentido oeste-leste.

Ao longo de um conjunto de vias importantes do Município vem sendo implantadas ciclovias/ciclofaixas concebidas em estudos preliminares visando a instituição de um Plano Diretor Ciclovitário, já que a Serra apresenta grande potencialidade para receber a implantação deste modal de transporte, em função da sua topografia relativamente plana e da existência de grande número de vias com largura que possibilita a construção de pistas destinadas à bicicleta.

---



#### 5.10.4. Sistema Viário Estruturante Proposto

As principais vias estruturantes de Serra, na quase totalidade, são rodovias de tráfego de longa distância como: BR 101 – federal e ES 010 – estadual. Desenvolvem-se, de um modo geral, radialmente em relação ao centro metropolitano localizado em Vitória, cortando a área urbana da cidade de Serra no sentido Norte-Sul. A malha viária principal, em nível municipal, é basicamente constituída pela Avenida Norte – Sul, a ligação Serra Sede – Jacaraípe e o eixo viário composto pelas Avenidas Eudes Scherrer de Souza (Avenida Civit II) e Talma Rodrigues Ribeiro, conforme Figura 7.

A concepção da macro-estrutura da rede de circulação viária partiu da premissa que o atual traçado da BR 101 será deslocado para a área rural do município, a oeste do Maciço do Mestre Alvaro, cujo projeto encontra-se em desenvolvimento no âmbito do governo estadual, retirando da mancha urbana, o tráfego interestadual de longa distância.

O Plano Viário compreende um sistema de circulação, a ser concretizado a médio prazo, consubstanciado sobre a diretriz de priorizar os sistemas de transportes públicos. O trecho da BR 101 situado entre o aeroporto e Laranjeiras e as vias municipais Eudes Scherrer de Souza (Avenida Civit II) e Talma Rodrigues Ribeiro integram o projeto “Corredores Exclusivos para Ônibus” também em desenvolvimento pelo Governo do Estado.

Esse plano prevê, além da construção das pistas exclusivas para ônibus, a abertura de novos eixos viários e a adoção de binários de tráfego, formando macro-âneos viários em torno do subcentro metropolitano de Laranjeiras, permitindo a circulação de veículos de uma região para outra sem a necessidade da passagem pelas áreas centrais de Carapina e Laranjeiras, principais polos de atratividade comercial, imobiliária e de serviços existentes na Serra e que já apresentam sinais de fadiga funcional, seja pelo volume de veículos ou pelo tipo de tráfego.

As intervenções viárias integrantes do programa BID, com exceção das obras projetadas para a reestruturação da circulação interna da região de Carapina Grande,



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SERRA/ES  
SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

representam trechos dos anéis viários previstos na nova estrutura viária planejada para a cidade de Serra.

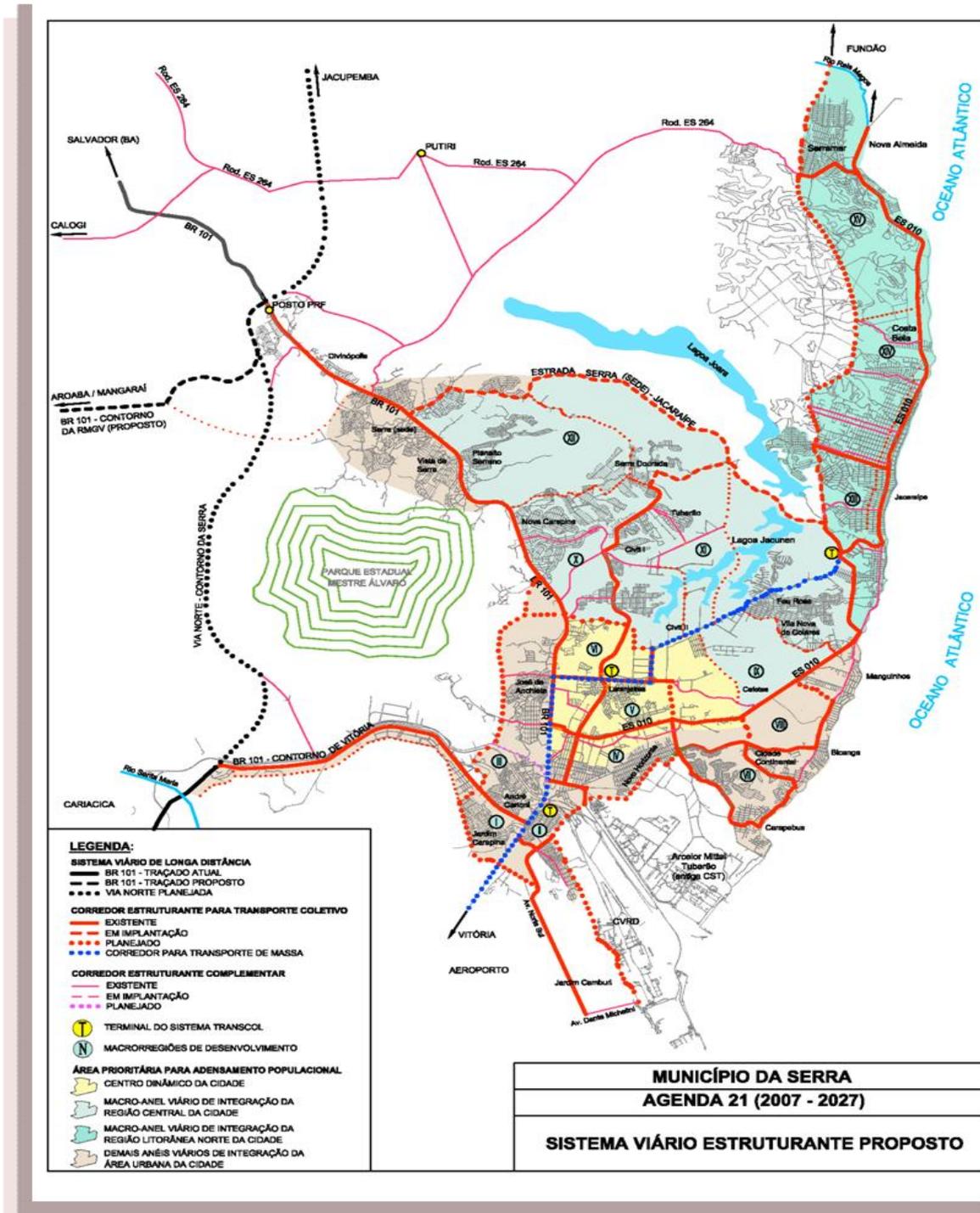


Figura 7 : Sistema viário do município de Serra



### 5.10.5. Circulação e Trânsito

A circulação de veículos automotores no Município está passando por uma fase de transição, onde os crescentes volumes requerem medidas de ordenamento do tráfego, embora a taxa de motorização, que era de 0,18 veículo/habitante no ano 2006, ainda representa uma das menores da Grande Vitória, equiparando-se às de Cariacica e de Viana, sendo praticamente a metade da taxa de Vitória. Entretanto, a partir de 2003, a frota de veículos de Serra passou a ter uma taxa de crescimento anual similar à apresentada por Vitória e Vila Velha, o que demonstra uma mudança de tendência do índice de motorização da população.

Esta taxa tende a crescer de forma mais acelerada em virtude do crescimento populacional e econômico que a Serra tem registrado nos últimos anos. Contribui também para isso, o processo embrionário de adensamento urbano e de mudança no padrão de renda da população, que vem ocorrendo recentemente, proporcionado pela implantação de edificações verticalizadas e de abertura de loteamentos e condomínios horizontais voltados para uma população com nível de renda média e alta.

Merece destaque na Região Metropolitana e na Serra, o crescimento da frota de motocicletas que dobrou, praticamente, no período 2001 a 2006, registrando uma taxa de crescimento da ordem de 16% a.a. Também é grande, na área da Grande Vitória, o crescimento da frota de bicicleta.

O grande crescimento da frota de veículos motorizados tem gerado pontos de estrangulamento do sistema viário estruturante da cidade, apesar dos investimentos que vem sendo realizados.

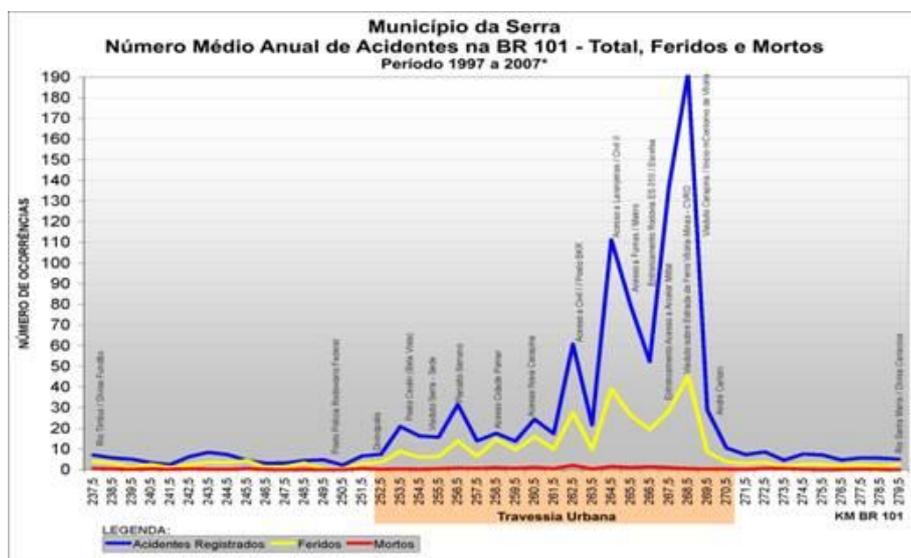
A macro-acessibilidade interna à cidade apresenta dificuldades para a execução da integração de corredores existentes, em decorrência de conflitos com o meio hidrográfico e, também, de bloqueios proporcionados por grandes áreas industriais e grandes condomínios.



A micro-acessibilidade é prejudicada em vários bairros por falta de interligações entre vias, e pelo seccionamento da malha viária pelos grandes condomínios horizontais, que exigem grandes percursos para pequenos deslocamentos, sejam motorizados ou realizados a pé, sendo estes últimos prejudicados pelas inadequações ou inexistência de calçadas.

O crescimento da frota local e nacional tem gerado um aumento significativo nas taxas de acidentes de trânsito no âmbito do território municipal, principalmente ao longo das rodovias BR 101 e ES 010 que cortam a cidade no sentido norte-sul, ocorrendo uma forte interferência com o tráfego urbano. O número de acidentes de trânsito na BR 101, no trecho situado na Serra, é da ordem de um terço do total de acidentes ao longo de todo o seu traçado no Estado, podendo ser observado no Gráfico 4.

Gráfico 4: Número médio anual de acidentes na BR 101



\* Dados de janeiro a setembro de 2007  
Fonte: Polícia Rodoviária Federal/ES

### 5.10.6. Recursos Comunitários

Os Quadros 4 e 5 mostram as quantidades de instituições de ensino e saúde, de acordo com a sua categoria, presentes no Município de Serra.



Quadro 4 – Instituições de saúde

TIPO DA INSTITUIÇÃO	QUANTIDADE
<b>PÚBLICAS</b>	
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	32
Hospital Especializado	3
Clinica Especializada/Ambulatório Especializado	1
Hospital Geral	1
Posto de Saúde	2
Policlínica	6
Pronto Socorro Especializado	3
Consultório Isolado	3
Centro de Atenção Psicossocial	2
Unid Mista - atend 24h: atenção básica, internações/urgências	1
Unidade de Vigilância em Saúde	2
Unidade Móvel Terrestre	1
<b>PRIVADOS</b>	
Clinica Especializada/Ambulatório Especializado	50
Hospital Geral	2
Policlínica	8
Pronto Socorro Especializado	1
Consultório Isolado	87
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	14
<b>FILANTRÓPICO</b>	
Posto de Saúde Filantrópico	1

Fonte: Secretaria de Estado da Saúde – SESA . [www.saude.es.gov.br](http://www.saude.es.gov.br).



Quadro 5 – Instituições de ensino

TIPO DA INSTITUIÇÃO	QUANTIDADE
Escolas Municipais de ensino público	97
Escolas Estaduais de ensino público	43
Instituição de ensino superior	04
Instituições de ensino fundamental e médio da rede privada	46
Total	190

Fonte: Secretaria de Estado da Educação – SEDU .

#### 5.10.7. Mobilidade Urbana

Em 2007, na Grande Vitória, eram realizadas 3,2 milhões de viagens por dia, contra 2,3 milhões, em 1998, e 1,3 milhões, em 1985. O índice de mobilidade geral da Grande Vitória, isto é, o número de viagens/dia realizadas por cada morador, aumentou 26%, entre 1985 e 1998, e de 9%, entre 1998 e 2007.

O índice de mobilidade geral da Grande Vitória, em 2007, passou a ser 2,05 viagens/habitante/dia, contra 1,88 em 1998. Ainda em 2007, Serra registrava uma mobilidade por meio motorizado (individual e coletivo) de 1,02 contra 1,98 em Vitória, enquanto estes valores eram de 0,80 e 0,63 para o meio não motorizado (a pé, ciclistas, etc), respectivamente, na Serra e Vitória.

A evolução da distribuição modal das viagens no período 1985/1998/2007 mostra que, na Grande Vitória, ocorreu um crescimento acelerado do uso dos meios de transporte individual, tanto o motorizado como o cicloviário.

#### 5.11. EDUCAÇÃO

O Plano Municipal de Educação de Serra, em consonância com o Plano Nacional de Educação, instituído pela Lei 10.172/200, tem por objetivos principais a elevação do nível de escolaridade da população serrana, por meio da melhoria da qualidade da educação e com a garantia de acesso e permanência dos alunos em sala de aula.



Para atender a população com o propósito de viabilizar a democratização da gestão do Ensino Público, o Quadro 6 apresenta a oferta de estabelecimentos de ensino público municipal, estadual e federal e a rede privada.

Quadro 6 - Estabelecimentos de ensino por dependência administrativa em 2010

ESTADUAL	MUNICIPAL		PRIVADA	FEDERAL	TOTAL
	CMEIs	EMEFs			
43	49	61 <sup>1</sup>	40	1	194

(<sup>1</sup>)16 dessas EMEFs oferecem Educação para Jovens e Adultos - EJA

Fonte: PMS/SEDU/Estatística

Elaboração: PMS/SEDU/Estatística

No Quadro 7 é evidenciado o quantitativo de matrículas efetuadas no ano de 2010 por dependência administrativa.

Quadro 7- Total de matrículas por Dependência Administrativa em 2010

MUNICÍPIO	DEPENDÊNCIA	TOTAL DE MATRICULAS
SERRA	Estadual	36.069
	Federal	611
	Municipal	59.820
	Privada	11.317
	Total	107.817

Fonte: INEP

Elaboração: PMS/SEPLAE/DAE

## 5.12. SAÚDE

Para garantir a prestação dos serviços de saúde municipais, de acordo com o Plano Municipal de Saúde aprovado pelo Conselho Municipal de Saúde, no Quadro 8, a seguir apresenta os estabelecimentos municipais de saúde.



Quadro 8 - Estabelecimentos Municipais de Saúde – 2011

EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE
Unidades Básicas de Saúde	33*
Unidade Regionais de Saúde	6
Centro de Referência Ambulatorial	1
Pronto Atendimento Adulto	1
Pronto Atendimento Misto (Médico-Odontológico Adulto e Infantil)	1
Maternidade Municipal	1
Centro de Testagem e Aconselhamento DST/AIDS	1
Centro de Controle de Zoonozes	1
Centros de Atenção Psicossocial – CAPS ad e CAPS Transtorno	2
Centro de Especialidades Odontológicas – CEO	1
Unidade de Saúde Itinerante (Unidade Móvel).	1

Fonte: MS/DATASUS/CNES

Elaboração: PMS/SESA

\* Das 33 Unidades, 22 são Estratégia em Saúde da Família

O indicador de mortalidade infantil informa sobre os níveis de saúde da população e reflete simultaneamente a qualidade do sistema de saúde e o seu grau de desenvolvimento social e econômico considerando que em más condições sanitárias a saúde das crianças é a primeira a ser afetada. Envolve, portanto, a responsabilidade dos setores públicos na formulação e implantação de políticas com relação ao abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgotos, coleta e destinação do lixo, e outros serviços públicos que expõem a população a contrair doenças epidemiológicas, infecciosas e de veiculação hídrica. O Quadro 9 apresenta os valores da mortalidade infantil até o ano de 2010, e o valor analisado baseia-se na classificação



da Organização Mundial de Saúde - OMS (alta: >50, média: >20 e <49 e baixa: <20). O município da Serra está classificado como de baixa mortalidade.

Quadro 9 - Mortalidade Infantil - 2002 a 2010

Índice	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Mortalidade Infantil <sup>(1)</sup>	11	12,44	14,83	12,4	11,92	13,57	12,69	11,03	12,16

FONTE: Sistema de Mortalidade - Serra

Elaboração: PMS/SESA

(1) A mortalidade infantil é representada pelo número de óbitos de menores de 1 ano em cada 1000 nascidos vivos.

O quadro 10 apresenta os territórios de abrangência que estão sob a responsabilidade das equipes de saúde da família, essa estratégia possibilita o reconhecimento das condições de vida e da situação de saúde da população de cada território.



Quadro 10 - Territórios Saúde da Família

BAIRROS
André Carlone
Bairro de Fátima/Conjunto Carapina I/Hélio Ferraz
Barro Branco/Mestre Álvaro
Boa Vista/Eurico Salles
Campinho de Serra I e II
Cidade Continental/Oceania
Carapina Grande/Diamantina
Central Carapina
Chácara Parreiral
Jardim Carapina
Jardim Tropical
José de Anchieta I, II, III / Solar de Anchieta
Laranjeiras Velha
Manoel Plaza / São Geraldo / Rosário de Fátima
Nova Carapina I
Nova Carapina II / Monte Verde
Parque Residencial Laranjeiras
Pitanga
Planalto Serrano A e C
Planalto Serrano B
São Diogo I e II
Zona Rural (Chapada Grande / Putiri / Belvedere / Santiago / Muribeca / Calogi/Parque Residencial Nova Almeida/Aroaba/Itaiobaia

Os dados de morbidade relativos às doenças de veiculação hídrica, no ano de 2010, notificados nos sistemas de informação da Vigilância Epidemiológica Municipal e no



Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN são apresentados no Quadro 11.

Quadro 11 – Morbidade por DVH

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA	QUANTIDADE
Malária	74
Dengue	1.101
Esquistossomose	40
Hepatite A	194
Leptospirose	41

Os dados de mortalidade relativos às doenças de veiculação hídrica e afins, no ano de 2010, notificados nos sistemas de informação da Vigilância Epidemiológica e Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM, são apresentados no Quadro 12.

Quadro 12 – Mortalidade por DVH

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA	FREQÜÊNCIA
Dengue	1
Febre hemorrágica de vírus do dengue	2
Esquistossomose - Schistosoma haematobium	1
Esquistossomose - Schistosoma mansoni	5
Total	9

### 5.13. LIMPEZA URBANA

#### 5.13.1. Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos – RDO/RPU

Os resíduos sólidos domiciliares são os resíduos de origem doméstica, que normalmente são constituídos por restos de alimentos, embalagens, papéis, entre outros. Os resíduos sólidos públicos contemplam os animais mortos, os resíduos



provenientes das praias, os resíduos oriundos da varrição das vias públicas e os resíduos sólidos originados do serviço de poda. Os resíduos sólidos originados do serviço de poda são provenientes da poda realizada nos perímetros urbanos, oriunda de parques, praças, jardins residenciais e comerciais em vias públicas.

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares e públicos é realizada três vezes por semana em todos os bairros que compõem a Zona Urbana do município e uma vez por semana em quatro localidades da Zona Rural. Em locais com alta densidade comercial a coleta é realizada diariamente. O Quadro 13 apresenta a quantidade de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos coletados no município no período de 2002 até 2010, em toneladas.

Quadro 13 - Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos

ANO	QUANTIDADE (ton)
2002	89.911,05
2003	90.734,51
2004	95.570,08
2005	79.278,55
2006	80.039,78
2007	84.176,68
2008	90.088,59
2009	101.313,16
2010	107.012,52

Fonte: PMS/SESE

### 5.13.2. Resíduo de Serviço de Saúde - RSS

O resíduo de Serviço de Saúde (RSS) é definido como o resíduo resultante das atividades exercidas por estabelecimento destinado à prestação de assistência sanitária à população, tais como prestadores de assistência médica, odontológica, laboratorial, farmacêutica, entre outros. Tais resíduos possuem elevado potencial de risco, em função da presença de materiais biológicos capazes de causar infecção, como



produtos químicos perigosos, objetos perfurocortantes potencialmente contaminados e rejeitos radioativos. O Quadro 14 mostra a quantidade de Resíduos Sólidos de Saúde que foram coletados no período de 2002 a 2010.

Quadro 14- Resíduos de Serviços de Saúde

ANO	QUANTIDADE (ton)
2002	521,21
2003	626,49
2004	697,89
2005	561,34
2006	507,12
2007	543,87
2008	536,98
2009	552,15
2010	580,53

Fonte: PMS/SESE

A coleta de resíduos de serviço de saúde é realizada em todas as unidades públicas e particulares independente do volume gerado, entretanto somente é recolhido os resíduos do grupo A (potencialmente infectantes), grupo D (resíduos comuns: resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares) e grupo E (perfurocortantes). A municipalidade não recolhe os grupos B (químicos e C (radioativos), ficando exclusivamente sob a responsabilidade do seu gerador todas as etapas do seu gerenciamento.

### 5.13.3. Resíduos da Construção Civil – RCC

Os Resíduos da Construção Civil (RCC), popularmente chamados de entulho, são provenientes de obras de construção e reforma. A coleta no ponto gerador é realizada por carroceiros em menor escala até a estação de transbordo mais próxima, nomeadas de ECOENTULHO. A partir da estação de transbordo (ECOENTULHO), a destinação



adequada desses resíduos é realizada pela PMS, que oportunamente promoverá a retirada e enviará para pontos de aterro (nivelamento de terrenos) com autorização da Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Existem, atualmente, 02 estações de transbordo no município. O Quadro 15 apresenta a quantidade de Resíduos Sólidos de Construção Civil que foram coletados no período de 2002 a 2010.

Quadro 15 - Resíduos de Construção Civil – RCC

ANO	QUANTIDADE (ton)
2002	85.164,00
2003	119.309,00
2004	183.318,00
2005	181.856,00
2006	128.108,00
2007	319.170,00
2008	378.496,50
2009	464.694,00
2010	400.998,00

Fonte: PMS/SESE

#### 5.13.4. Varrição de Logradouros Públicos

A fim de garantir a manutenção das condições de limpeza e higiene na cidade, bem como garantir a qualidade de vida da população, a varrição é realizada nas ruas pavimentadas do município, na frequência de duas e três vezes por semana. Em avenidas de grande porte, onde o tráfego é intenso, ocorre também a varrição mecanizada. Atualmente a varrição, nas modalidades manual e mecanizada, abrange 18.470,97 km e 1.964,78 km respectivamente, de sarjeta por mês (valores de referência). Em locais com alta densidade comercial e, por conseguinte alta densidade de pedestres, a varrição é realizada diariamente. Os dados referentes às varrições manual e mecanizada no período 2002-2010 encontram-se resumidos no Quadro 16.



Quadro 16 – Varrição manual e mecanizada

ANO	VARRIÇÃO MANUAL QUANTIDADE (KM)	VARRIÇÃO MECANIZADA QUANTIDADE (KM)
2002*	49.023,88	6.446,80
2003	110.252,93	8.555,02
2004	114.398,47	12.124,92
2005	130.127,07	12.127,96
2006	135.807,41	12.203,10
2007	155.997,46	11.463,40
2008	174.974,61	11.031,00
2009	204.918,39	12.199,62
2010	236.393,93	23.578,44

\* Valores referentes ao período Junho-Dezembro

Fonte: PMS/SESE

#### 5.13.5. Aterro Sanitário

Até setembro de 2004, os resíduos sólidos domiciliares, públicos e de serviços de saúde municipais eram enviados ao aterro sanitário, licenciado, situado no bairro Vila Nova de Colares, no próprio município.

Atualmente, esse aterro funciona apenas como estação de transferência ocupando uma área de 155.024,87 m<sup>2</sup> com perímetro de 1.700,88 m, conta com a seguinte estrutura: balança rodoviária, guarita garagem, setor de abastecimento de combustíveis, oficina, escritório, almoxarifado, depósito, lavador de veículos, refeitório e borracharia, além de sistemas de abastecimento de água potável e energia elétrica. A licença ambiental como estação de transferência de resíduos sólidos urbanos, contempla ainda condicionantes ambientais para as células que foram encerradas, permanecerem com monitoramento do lençol freático e queima de gases.



Construído em 1991, o aterro de Vila Nova de Colares teve início operacional em 1992 e possuía duas células de disposição de resíduos domiciliares, duas células de resíduos de serviços de saúde, uma lagoa de contenção de chorume e estruturas destinadas à queima dos gases gerados em decorrência de reações químicas e bioquímicas de estabilização dos resíduos.

Com o passar dos anos, a rápida expansão populacional teve como consequência o surgimento de diversas ocupações irregulares no município. Tal fato ocorreu, inclusive, no entorno da área do aterro sanitário, que tinha por objetivo abrigar um cinturão verde de forma a isolá-lo do meio à sua volta. Posteriormente, essas áreas foram efetivamente desapropriadas, as comunidades se instalaram permanentemente e a proximidade entre aterro e comunidade gerou graves descontentamentos.

Preocupada com as condições sanitárias e a qualidade de vida dos moradores da região, a PMS instituiu, por meio do Decreto n.º 3497/03, de 24 de junho de 2003, a Comissão de Trabalho para Estudo da Destinação dos Resíduos Sólidos no Município de Serra. O relatório elaborado pela Comissão indicou, como medida imediata, a transferência da disposição final dos resíduos sólidos para outro aterro e o encerramento definitivo das atividades na unidade sanitária de Vila Nova de Colares, de modo que hoje a área funciona apenas como estação de compactação e transferência dos resíduos públicos, domiciliares e de serviços de saúde, que passaram a ser enviados para outro aterro sanitário, localizado em Aracruz-ES por um período de 01 ano. Atualmente, os resíduos são enviados para um aterro sanitário localizado em Cariacica.

Atualmente, o controle quantitativo dos resíduos é realizado pelos funcionários da empresa contratada responsável pela coleta e disposição final dos resíduos domiciliares, públicos e de serviços de saúde municipais, sob fiscalização de funcionários da prefeitura, que realizam a pesagem de todos os caminhões compactadores que entram na estação de transferência (antigo aterro).

---



#### **5.13.6. Limpeza de Córregos e Valões**

Com a finalidade de evitar maiores transtornos à população que reside na vizinhança de córregos e valões durante os períodos chuvosos, o Departamento de Limpeza Pública realiza, periodicamente, a manutenção preventiva dos mesmos. Atualmente, são realizadas, em média, limpeza e desobstrução de seis córregos e valões municipais por mês.

#### **5.14. IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE ÁREAS VERDES**

O embelezamento e humanização da cidade e a melhoria da qualidade de vida da população são preocupações constantes, cabendo a Secretaria de Serviços através do Departamento de Limpeza Pública a responsabilidade pela implantação e manutenção periódica das áreas verdes existentes no município, o que inclui irrigação, replantio de mudas, adubação, despragueamento, etc. realizados em praças, jardins, canteiros centrais de avenidas, além de poda e corte de árvores que se localizam em áreas públicas.

#### **5.15. ENERGIA ELÉTRICA**

A iluminação pública do Município de Serra beneficia praticamente todos os espaços urbanizados, exceto as áreas de palafitas e aquelas desestruturadas para receber a instalação com segurança de postos, transformadores e linhas de distribuição. Quanto à confiabilidade no fornecimento de energia elétrica, a ocorrência de falhas generalizadas constitui-se de eventos excepcionais.

O Quadro 17, abaixo, apresenta os pontos de luz existentes, consumo de energia elétrica e valores gastos com o consumo de energia elétrica no Sistema de iluminação pública do período de 2003 a 2011.



Quadro 17 - Pontos de Luz existentes, consumo de energia elétrica e valores gastos como consumo de energia elétrica no sistema de iluminação pública -2003 a 2011\*.

ANO	NÚMERO DE PONTOS LUZ EXISTENTES	CONSUMO DE ENERGIA (em kWh/ano)	CUSTO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (R\$)
2003	34.104	33.767.790	6.533.215,89
2004	35.219	33.875.995	7.754.157,40
2005	36.610	30.012.086	6.199.882,50
2006	38.223	28.320.708	6.176.414,90
2007	40.368	29.735.883	6.512.693,24
2008	40.788	30.026.399	6.132.070,70
2009	41.898	26.012.277	4.685.473,84
2010	42.408	27.897.498	6.848.988,14
2011*	43.060	18.139.676	4.078.673,68

Fonte: PMS/SESE/DIP - \*dados até julho de 2011

#### 5.16. MOBILIZAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO EM SANEAMENTO AMBIENTAL

Para a eficácia e eficiência da utilização pública dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, se faz necessário o desenvolvimento de práticas educativas junto a população beneficiada pelos serviços. Trata-se do desenvolvimento de ações de sensibilização e orientação que devem ocorrer em todas as etapas da implantação dos Sistemas, como também, de forma processual e permanente.

Nesse contexto, fica evidente a importância da Educação Ambiental, a qual exerce o papel fundamental de esclarecer o que é saneamento e de despertar para a responsabilidade de todos com as questões sócioambientais.

Para tanto, torna-se necessário atuar junto as escolas da área de abrangência dos empreendimentos, visando o apoio à adesão, uso e conservação dos sistemas. As ações educativas objetivam sensibilizar a comunidade escolar quanto as perspectivas da região em que vivem enfocando o saneamento ambiental e recursos hídricos.



Da mesma forma, as comunidades beneficiadas pelos investimentos, deverão ser envolvidas, através de ações educativas em saneamento ambiental com o objetivo de minimizar os impactos das obras, como também, estimular a adesão do imóvel ao sistema.

Nos serviços de esgotamento sanitário a resistência da população em conviver com os impactos da implantação dos sistemas, como sua operação e tarifação, tem sido um problema constante, principalmente por falta de envolvimento da população em sua gestão, não compreendendo a importância dos serviços e sua necessidade visando minimizar os impactos ambientais.

Para tanto, a metodologia qualitativa se apresentou como uma alternativa para elucidar as interações dinâmicas entre as características individuais e comunitárias. Encontros com professores, palestras em escolas, orientação individual ao estudante, abordagem domiciliar, eventos em datas alusivas ao meio ambiente, além de visitas as ETAs e ETEs abrangendo a todos os níveis de ensino e a todos os imóveis beneficiados são estratégias adotadas. Nesse sentido, é essencial a exploração de temas como: saneamento ambiental e qualidade de vida, importância da água, poluição e contaminação dos recursos hídricos, utilização inadequada dos poços freáticos ou artesianos, sistema de tratamento de água, uso correto da água tratada, limpeza da caixa d'água, tratamento e destino adequado dos esgotos domésticos, lançamento indevido de óleo usado nas redes, adesão aos sistemas e os benefícios advindos dos mesmos.

Os projetos deverão envolver além de escolares e comunidades, outras instituições e/ou organizações não-governamentais, engajando a sociedade para garantir a continuidade e permanência no processo educativo estimulando o fortalecimento de parcerias na formação de equipes que atuem como agentes multiplicadores iniciando e/ou ampliando a abordagem de questões relativas ao tema.

Busca-se, através das ações desenvolvidas, otimizar o uso dos sistemas operados, além de possibilitar uma abordagem ambiental, visando a promoção da saúde humana e a

---



conservação do meio físico e biótico, além de envolver os diversos elementos que participam do processo, contribuindo para maior eficácia dos trabalhos desenvolvidos.

Compreender as questões ambientais para além de suas dimensões biológicas, químicas e físicas, enquanto questões sócio-políticas exige a formação de uma “consciência ambiental” e a preparação para o exercício da cidadania, como processo constituinte de novas relações do seres humanos entre si e deles com a natureza.

Destacam-se dois grandes Projetos de Educação Ambiental:

- a) O Projeto Florescer que tem como objetivo principal formar agentes ambientais comunitários para sensibilizar suas comunidades para as questões e problemáticas ambientais, desenvolvendo ações de preservação e conservação do meio ambiente.
- b) E o Prêmio Reflorescer. Um concurso de projetos de intervenção ambiental para incentivar e estimular os agentes ambientais formados pelo Projeto Florescer a serem atores capazes de intervir positiva e efetivamente no ambiente de sua comunidade.

### **5.17. ORÇAMENTO PARTICIPATIVO**

O Orçamento Participativo (OP) é uma das ferramentas da democracia. Por meio dele a sociedade civil organizada participa do planejamento e do desenvolvimento da cidade, apresentando propostas de políticas públicas que beneficiem a população. Nele, a população decide as prioridades de investimentos em obras e serviços a serem realizados a cada ano, com os recursos do orçamento da prefeitura. Estimula o exercício da cidadania, o compromisso da população com o bem público e a corresponsabilização entre governo e sociedade sobre a gestão da cidade.

Em 2010, foi aprovada a nova metodologia do OP de Serra, tendo como um dos principais novos dispositivos a discussão bianual, inclusão de novos atores sociais como os conselhos de direito, bem como a instauração do debate temático. Além disso, foi propiciada a participação de toda a população nas assembleias regionais com direito a voz e voto, diferente do que ocorria anteriormente quando apenas os



delegados eleitos nos bairros participavam das decisões. Os delegados, por sua vez, atuam na articulação com uma tarefa não menos importante durante o processo, ou seja, a defesa das demandas nas diversas etapas do processo antes das assembleias regionais, bem como na fiscalização e acompanhamento do andamento do processo.

#### **5.18. CONSELHOS MUNICIPAIS**

A gestão participativa na administração municipal é composta também pelos Conselhos Municipais que totalizam 22 atuando em diversas áreas, principalmente saúde, educação e promoção social, nomeados a seguir:

- a) CMCT - Conselho Municipal de Ciência Tecnologia
- b) COMHAB - Conselho Municipal de Habitação
- c) COMDPD - Conselho dos Direitos da Pessoa com Deficiência
- d) Conselhos Tutelares
- e) COMAD - Conselho Antidrogas
- f) COMASSE - Conselho de Assistência Social
- g) CISES - Conselho Interativo de Segurança
- h) CONDES - Conselho de Desenvolvimento Econômico
- i) Conselho de Política Urbana
- j) CONCASE - Conselho dos Direitos da Criança e do Adolescente
- k) Conselho da Cidade da Serra
- l) Conselho Municipal da Juventude
- m) Conselho de Saúde
- n) CMES- Conselho Municipal de Educação
- o) Conselho de Cultura
- p) COMMUS - Conselho dos Direitos da Mulher Serrana
- q) COMDEMÁS - Conselho de Meio Ambiente
- r) CONTUR - Conselho de Turismo
- s) Conselho Tarifário Municipal
- t) COMSEAS - Conselho de Segurança Alimentar e Nutricional
- u) Conselho do Idoso



- v) Comitês: Esportivo e de Bacia Hidrográfica do Rio Jacaraípe

### **5.19. COMUNICAÇÃO SOCIAL**

O plano de comunicação social tem os seguintes objetivos:

- a) Divulgar amplamente o processo, as formas e canais de participação e informar os objetivos e desafios do PMSB;
- b) Disponibilizar as informações necessárias à participação qualificada da sociedade nos processos decisórios do plano;
- c) Estimular todos os segmentos sociais a participarem do processo de planejamento e da fiscalização e regulação dos serviços de saneamento básico.

### **5.20. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL MUNICIPAL**

- a) LEI Nº. 2.199/1999 - Código Municipal de Meio Ambiente;
- b) Dec 1163/ 2001 - Regulamenta as normas do Licenciamento Ambiental das Atividades Potencial ou efetivamente Poluidoras instaladas ou a se instalar no Município de Serra;
- c) Dec 078/2000 - Regulamenta as normas do Poder de Polícia Ambiental;
- d) Portaria SEMMA 11/2010.



## 6. DIAGNÓSTICO TÉCNICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 6.1. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do Município de Serra, operado pela Concessionária Cia Espírito Santense de Saneamento é formado por dois subsistemas descrito no Quadro 18.

Quadro 18 - Subsistema e respectivo manancial de abastecimento

SUBSISTEMA	MANANCIAL
CARAPINA	Rio Santa Maria da Vitória
BELVEDERE	Poço Profundo

Gráficos que ilustram a qualidade dos mananciais, em termos de pH, cor e turbidez são apresentados no Anexo I.

A Figura 8 mostra o esquema geral dos sistemas atuais contendo as principais unidades do sistema de abastecimento de água existente no Município de Serra. A seguir são descritas as unidades do SAA por subsistema de abastecimento.

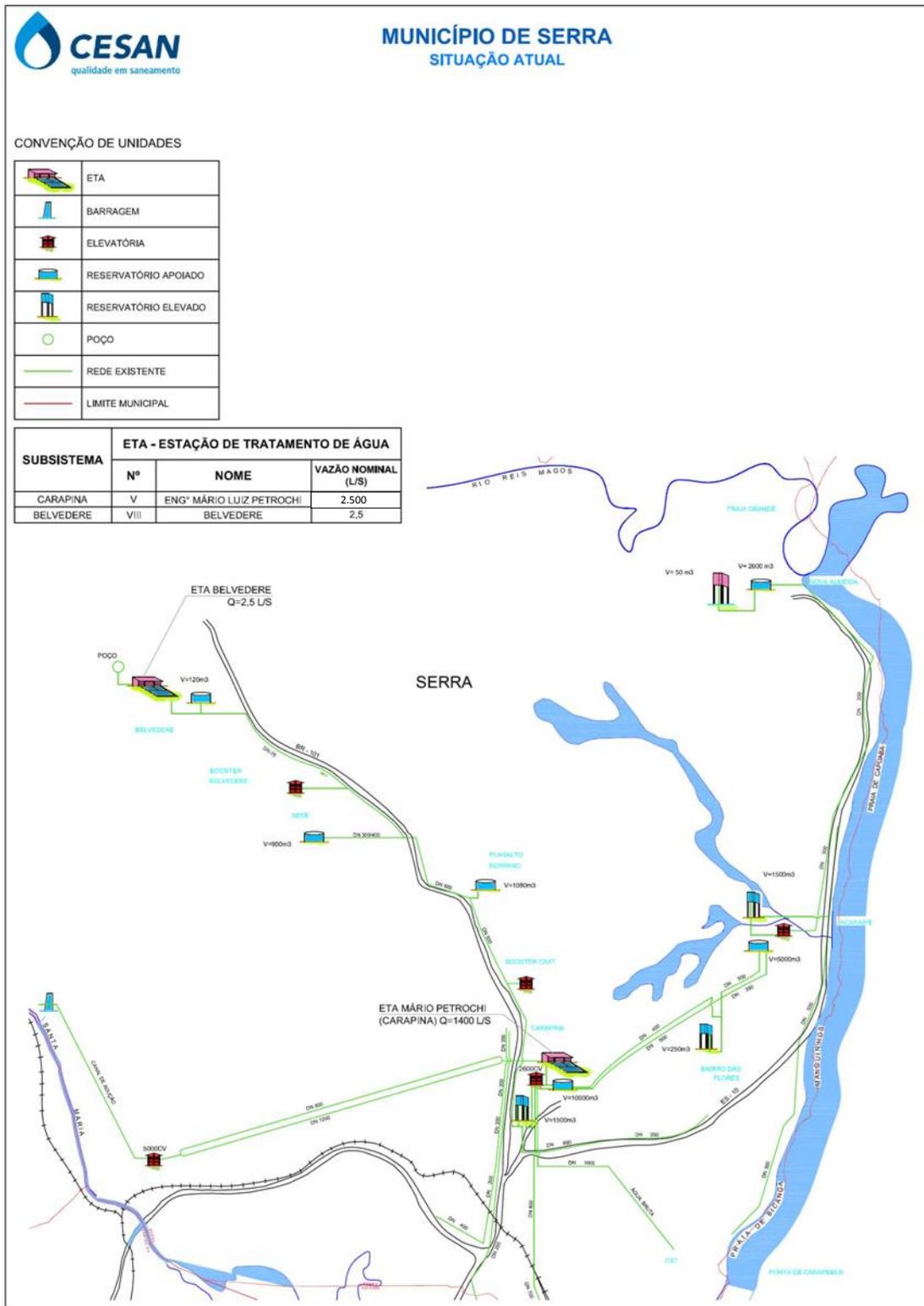


Figura 8 - Sistema abastecimento de água atual no Município de Serra, ES.

### 6.1.1. Subsistema Carapina

Implantado em 1983, pela Cia. Espírito Santense de Saneamento é constituído por: Captação, Elevatórias, Adutoras, Estação de Tratamento e Reservatórios. Este subsistema atende aos Municípios de Serra, Vitória (parte continental) e Fundão (distrito de Praia Grande).

#### 6.1.1.1. Captação

Utilizando como manancial abastecedor o Rio Santa Maria da Vitória, possui em sua captação, uma barragem de laminação, gradeamentos, dois canais desarenadores e canal adutor em concreto, que interliga por gravidade a captação junto ao leito do rio, à unidade elevatória a 4.900 metros de distância. A captação, Figura 9, está situada no Município de Serra, nas imediações da BR 101, estrada do Contorno.



Figura 9 – Captação do subsistema Carapina

O poço de sucção e recalque de água bruta situado a 4.900 metros da captação está ligado a esta por meio de um canal adutor em concreto armado, com dimensões de 2 m, sendo coberto por laje para evitar contaminação das águas pela cunha salina.



Inicialmente na implantação do sistema foram instalados 4 conjuntos moto bombas de eixo vertical com potência de 1250 cv cada, tendo sido instalado em 2008 mais 2 conjuntos moto bombas de mesma potência ampliando a capacidade de recalque de água bruta, obteve-se aumento da produção para 3.000 l/s. Esta ampliação da produção deverá cobrir até o ano 2020, conforme Plano Diretor de Água. Esta unidade tem função de promover a adução da água bruta até a ETA.

#### 6.1.1.2. Estação de Tratamento de Água (ETA)

A ETA V - Carapina está situada no Município de Serra e possui produção média no ano de 2011 de 1.868 l/s. De acordo com o Plano Diretor de Água da CESAN, a vazão aduzida de água bruta para o subsistema foi projetada conforme mostra o Quadro 19, e atenderá aos municípios de Serra, Fundão e Vitória.

Quadro 19 - Projeção de demanda para o Subsistema Carapina.

ANO	PROJEÇÃO DE DEMANDA (l/s)
2015	3.000
2020	3.485
2030	3.485
2041	4.600

A ETA V foi construída em 1983 com capacidade de produção inicial de 1400 l/s por meio de um Sistema de Filtração Direta, possuindo os módulos de coagulação, floculação, filtração, desinfecção, correção de pH e Fluoretação. Em 2006 foi implantado o Sistema de Flotação em complementação a filtração direta ampliando a vazão de projeto para 2300 l/s, o que proporcionou maior flexibilidade operacional ao sistema uma vez que a ETA V não atendia a demanda requerida, principalmente no período úmido, época de chuvas intensas onde historicamente a turbidez eleva-se no manancial Santa Maria da Vitória e nessas situações, em alguns momentos, havia a necessidade de paralisação do tratamento em algumas horas do dia devido ao sistema de tratamento de Filtração Direta, minimizando-se com isso as indesejáveis

paralisações devido à qualidade da água bruta. Esta ETA é conhecida também como ETA V ou ETA Eng<sup>o</sup> Mário Petrochi, Figura 10.



Figura 10 – Estação de Tratamento de Água V – ETA V



Figura 11 – Elevatória e Recalque de Água Tratada Planalto

Anexo ao reservatório enterrado em Carapina existe uma série de poços de sucção, Figura 11, onde estão instalados conjuntos moto-bombas que recalcam água tratada para diferentes áreas, conforme mostra o Quadro 20.



Quadro 20 – Identifica as potências dos conjuntos moto-bomba e áreas atendidas

Número de conjuntos moto-bomba	Potência (CV)	Área Atendida
2	150	Balneário de Jacaraípe
2	150	Bairro Feu Rosa
2	300	Booster CIVIT
1	200	Booster CIVIT
3	300	Reservatório de Carapina/ Planalto elevado e ETA V
2	250	Zona Norte de Vitória

### 6.1.1.3. Reservação / Adução de Água Tratada

O subsistema Carapina possui vários reservatórios. O Quadro 21 mostra os diferentes tipos de reservatórios e respectivas capacidades.

Quadro 21 – Reservatórios do subsistema Carapina

RESERVATÓRIO	VOLUME (m <sup>3</sup> )	TIPO
Carapina/ Planalto	10.000	Enterrado
Carapina/ Planalto	1.500	Elevado
Jacaraípe	5.000	Apoiado
Jacaraípe	1.500	Elevado
Castelândia	350	Elevado
Castelândia	1200	Apoiado
Nova Almeida	2600	Apoiado
Nova Almeida	50	Elevado
Campinho de Serra	1080	Apoiado
Civit	5000	Semi-Enterrado
Civit	1200	Elevado
Mirante da Praia	100	Elevado
Serra Sede	6000	Apoiado

Fonte: CESAN



Encontra-se em construção pela CESAN, ampliando seu volume de reservação, a implantação do Reservatório Enterrado do Planalto com mais uma câmara de 10.000 m<sup>3</sup>, totalizando 20.000 m<sup>3</sup>.

Em 2001 ainda dentro do Plano Diretor de Água, foi construída adutora DN 400, com aproximadamente 12.500 m trecho do reservatório Jacaraípe até o reservatório de Nova Almeida, o que veio a melhorar o abastecimento de água dos balneários de Nova Almeida (Serra) e Praia Grande (Fundão).

Em 2004 para atendimento ao Bairro Pitanga, Município de Serra, foram realizadas obras de construção de rede tronco DN 100 mm e redes de distribuição DN 75 e 50 mm.

Em 2006 foram executadas as redes previstas no Plano Diretor de Água como a ampliação da adutora DN 700 mm, com 2.430m de comprimento do trecho Laranjeiras ao Booster Civit e adutora DN 500 mm, com 1.780m de comprimento entre o trecho da travessia da BR 101 ao Centro de Serra Sede.

Em 2006, a construção da rede tronco de diâmetros 200 e 150 mm, regularizou o abastecimento de água dos Bairros Nova Carapebús e Balneário de Carapebús, principalmente em época de veraneio.

Em abril de 2011 entrou em operação o Reservatório Serra Sede com duas câmaras de 3.000 m<sup>3</sup>, totalizando 6.000 m<sup>3</sup>. Para abastecer este reservatório foi necessário construir 1800 de metros de adutora de água tratada DN500, construir uma travessia em aço na BR 101 e reforço de rede de distribuição.

#### **6.1.2. SUBSISTEMA BELVEDERE**

Trata-se de um subsistema de pequeno porte implantado para atendimento do Bairro Belvedere, no Município de Serra.

### 6.1.2.1. Captação

Utiliza como manancial, Figura XX, um poço profundo, diâmetro de 6" e profundidade de 80 metros, com vazão máxima de produção de aproximadamente 2,5 l/s, trabalhando no máximo 10 horas diárias.



Figura 12 – Mostra a captação do subsistema Belvedere.

### 6.1.2.2. Est

A ETA Belv  
composta c



casa de química



Figura 13 – Mostra a ETA do subsistema Belvedere.



### 6.1.2.3. Reservação

O subsistema Belvedere possui um reservatório situado na ETA com capacidade de 120 m<sup>3</sup>. Em 2009 foi implantado o booster Belvedere, que alimentando o reservatório existente com água tratada proveniente da rede principal do Município de Serra (Subsistema Carapina).

### 6.1.3. Rede de Adução de Água dos Subsistemas Carapina e Belvedere no Município da Serra.

A Rede de Adução de água bruta no município de Serra tem como função conduzir as águas desde a elevatória de água bruta até a Estação de Tratamento de Água (ETA). O Quadro 22 mostra os quantitativos das adutoras de água bruta e respectivos diâmetros.

Quadro 22 – Quantitativos de redes de adução de água bruta e respectivos diâmetros.

DIÂMETRO (mm)	EXTENSÃO (m)
100	216
400	107
800	11.571
1000	2.758
1200	11.462
TOTAL	26.114

Fonte: CESAN

### 6.1.4. Rede de Distribuição de Água Tratada dos Subsistemas Carapina e Belvedere no Município da Serra.

O Município de Serra conta com redes de distribuição em quase toda área urbana municipal, com extensão de 1.397 km, cujos diâmetros variam entre 20 e 900 mm, conforme Quadro 23.



Quadro 23 - Comprimentos de rede de distribuição e respectivos diâmetros.

DIÂMETRO (mm)	EXTENSÃO (m)	DIÂMETRO (mm)	EXTENSÃO (m)
20-50	3.235	200	41.148
25	1.406	250	19.697
32	6.341	300	25.080
40	38.446	350	15.473
50	852.757	400	34.037
75	125.033	500	23.284
100	103.802	600	4.211
125	765	700	9.739
140	224	800	2.612
150	88.485	900	879
180	133	-	-
<b>SUBTOTAL</b>	<b>1.220.627</b>	<b>SUBTOTAL</b>	<b>176.160</b>
<b>TOTAL GERAL: 1.396.787 metros</b>			

## 6.2. INTERMITÊNCIA NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Figura 14 mostra a situação atual em termos de intermitência no abastecimento de água.

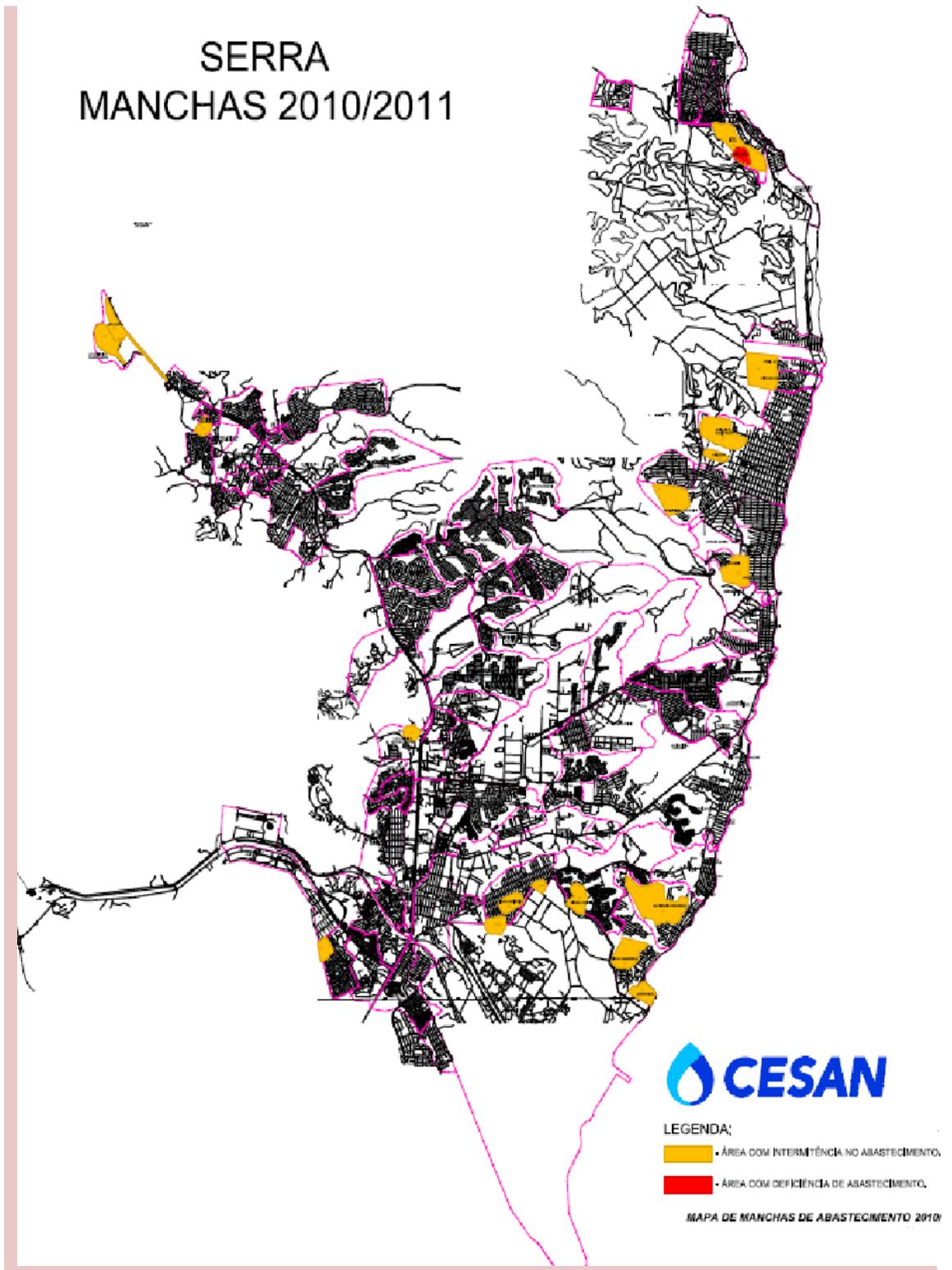


Figura 14 - Mostra as áreas com intermitências no abastecimento de água



O município da Serra possui 23 (vinte e três) áreas com intermitência no abastecimento de água e 1 (uma) área que possui intermitência e deficiência no abastecimento de água, na estação do verão, que compreende a região de Nova Almeida. O Quadro 24 apresenta a lista das áreas comprometidas.

Quadro 24 – Áreas com intermitência e deficiência no abastecimento de água

1	<b>Nova Almeida – São João, Benetti, Boa Vista</b>
2	Enseada de Jacaraípe e Praia de Capuba
3	Magistrado
4	Caiçaras
5	Parque Jacaraípe/São Patrício
6	Residencial Jacaraípe
7	Divinópolis
8	Jardim Bela Vista
9	Centro Serra Sede
10	Vista da Serra
11	Cidade Continental
12	Balneário Carapebus
13	Nova Carapebus e Carapebus;
14	Loteamento Mestre Álvaro, Laranjeiras Velha
15	Carapina Grande
16	Jardim Carapina
17	São Marcos I, II e III
18	São Judas Tadeu
19	Novo Porto Canoa I e II
20	Eldorado
21	Colina da Serra
22	Novo Horizonte
23	Loteamento Morada do Mirante, Balneário Enseada das Garças, Rio Preto, Gramuté, Costa Azul, Chácaras do Rio Preto, Bom Pastor
24	Belvedere

### 6.3. PERDAS D'ÁGUA

Do ponto de vista operacional, as perdas de água correspondem aos volumes não contabilizados e englobam tanto as perdas físicas, que representam a parcela não



consumida, como as perdas não físicas, que correspondem à água consumida e não registrada.

As **perdas físicas** originam-se de vazamento no sistema, envolvendo a captação, a adução de água bruta, o tratamento, a reservação, a adução de água tratada e a distribuição, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros e descargas na rede, quando estes provocam consumos superiores ao estritamente necessário para operação.

As **perdas não físicas** originam-se de ligações clandestinas ou não cadastradas, hidrômetros parados ou que submetem, fraudes em hidrômetros e outras. São também conhecidas como perdas de faturamento, uma vez que seu principal indicador é a relação entre o volume disponibilizado e o volume faturado.

As parcelas de perdas que contribuem para o subfaturamento são indicadas no modelo de balanço hídrico.

Os principais indicadores de perdas são descritos a seguir:

a) **Índice de Perda na Distribuição (IPD) ou Água Não Contabilizada (ANC):**

relaciona o volume disponibilizado ao volume utilizado. A água que é disponibilizada e não utilizada constitui uma parcela não contabilizada, que incorpora o conjunto das perdas físicas e não físicas no subsistema de distribuição.

$$IPD = \frac{\text{Volume disponibilizado (VD)} - \text{Volume Utilizado (VU)}}{\text{Volume disponibilizado (VD)}} \times 100$$

b) **Índice de Perda de Faturamento (IPF) ou Água Não Faturada (ANF):** expressa a relação entre volume disponibilizado e volume faturado. É claramente uma combinação de perdas físicas e não físicas que, além daquelas atribuídas a desvios de medição, incorporam volumes utilizados não cobrados.



$$\text{IPF} = \frac{\text{Volume disponibilizado (VD)} - \text{Volume Faturado (VF)}}{\text{Volume disponibilizado (VD)}} \times 100$$

A redução de perdas exige um trabalho árduo, sistemático e grandes investimentos. Alguns poucos municípios que já vem atuando fortemente no combate a perdas e que devem ser considerados como exemplos a ser seguido já atingiram índices bem melhores.

#### **6.4. QUALIDADE DA ÁGUA**

##### **6.4.1. Análise de Qualidade na ETA**

Para garantir a qualidade da água produzida nas Estações de Tratamento de Água (ETA), os profissionais técnicos de operação trabalham em regime de escala de até 24 (vinte e quatro) horas diárias. Além das atividades diretas de operação do processo de tratamento da água, realizam também, a cada 2 (duas) horas, análises da qualidade da água por ela recebida e produzida levando-se em conta os parâmetros: pH, Turbidez, Cor, Flúor, Cloro, Alumínio. O controle operacional é realizado, entre outros, por meio de Jar-Test, Taxa de Filtração, Taxa de Expansão de Filtros e bolas de lodo acumulada no leito filtrante. Mensalmente são realizadas aproximadamente 1440 (um mil e quatrocentos e quarenta) análises físico-químicas por ETA.

##### **6.4.2. Índice de Qualidade da Água - IQA**

Para garantir a qualidade da água distribuída a CESAN mantém um laboratório central, no qual é realizado um serviço de monitoramento diário da água por ela distribuída em toda a Região da Grande Vitória. Este monitoramento compreende desde a coleta de aproximadamente 1800 amostras em cerca de 280 pontos de coleta na Região da Grande Vitória, até a realização de análises Físico-Químicas, Microbiológicas e Hidrobiológicas perfazendo um total de 20.000 análises mensais. Após a realização destas análises com base nos resultados obtidos é levantado um Índice denominado IQA (Índice de Qualidade da Água Distribuída) no qual levam em conta os resultados obtidos. Este índice é composto pelos seguintes parâmetros: cloro residual, cor,



turbidez, flúor e coliformes totais. Durante o ano de 2010 o IQA para o Município de Serra foi de 97,61, Quadro 25.

Quadro 25 - Faixas de classificação para o IQA adotado pela CESAN

ÍNDICE DE QUALIDADE - IQA	
Classificação	Faixa (%)
Excelente	Acima de 96 % de todas as análises aceitáveis
Bom	Entre 90% e 95,99% de todas as análises aceitáveis
Aceitável	Entre 85% e 89,99% de todas as análises aceitáveis
Ruim	Entre 70% e 84,99% de todas as análises aceitáveis
Muito Ruim	Menor 70% de todas as análises aceitáveis

Fonte: CESAN

## 7. ESTUDO DE PROJEÇÕES E DEMANDAS

A elaboração de um projeto de abastecimento de água exige o conhecimento das vazões de dimensionamento das diversas partes constituintes do sistema. Por sua vez, a determinação dessas vazões implica no conhecimento da demanda de água na localidade, que é função do número de habitantes a serem atendidos e do consumo per capita.

## 8. AÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 8.1. SUBSISTEMA CARAPINA

#### 8.1.1. Captação

O subitem 6.1.1.2 apresenta a projeção de demanda de captação para o subsistema Carapina. As Unidades de produção em funcionamento - Captação, Elevatória e Adutoras - possuem capacidade de atendimento aos Municípios de Serra e Vitória até o ano 2020, com uma vazão de 3.485 l/s.



### 8.1.2. Estação de Tratamento de Água

A ETA V inicialmente foi concebida para tratar a água por meio de processo Floculação/filtração direta e foi projetada para uma vazão nominal de 1.400 l/s. Em decorrência da degradação da qualidade da água bruta foi necessária alteração para o sistema Floto/Filtração, com vazão nominal de 2.300 l/s, observado no Quadro 26.

Quadro 26 – Capacidade de produção da ETA

UNIDADE	OPERAÇÃO	ANO	TIPO DE TRATAMENTO	VAZÃO NOMINAL
ETA V – MÁRIO PETROCHI	Construção	1983	Floculação/filtração	1.400 l/s
	Reformulação	2006	Floto-Filtração	2.300 l/s

### 8.1.3. Adução de Água Bruta

Para o ano 2015 está prevista a construção da 3ª adutora de água bruta DN 1.000 mm da captação do Rio Santa Maria da Vitória até a ETA Carapina. A partir do ano 2020 o subsistema Carapina será reforçado pelo Subsistema Reis Magos.

### 8.1.4. Reservação

Para o Município de Serra o Plano Diretor prevê a sub-divisão em nove setores caracterizados por seus respectivos centros de reservação, a saber:

- Centro de Reservação Serra Sede, totalizando 10.500 m<sup>3</sup>;
- Centro de Reservação Marajá, totalizando 1.800 m<sup>3</sup>;
- Centro de Reservação Civit, totalizando 9.000 m<sup>3</sup>;
- Centro de Reservação Bairro das Flores, totalizando 5.050 m<sup>3</sup>;
- Centro de Reservação Jacaraípe, totalizando 11.500 m<sup>3</sup>;
- Centro de Reservação Nova Almeida, totalizando 5.250 m<sup>3</sup>;
- Centro de Reservação Praia Grande, totalizando 4.000 m<sup>3</sup>;
- Centro de Reservação Carapina, totalizando 33.000 m<sup>3</sup>;
- Centro de Reservação Jardim Camburi, totalizando 7.250 m<sup>3</sup> (Pertence ao município de Vitória);



## **8.2. SUBSISTEMA REIS MAGOS**

O Plano Diretor de Água prevê que o Rio Santa Maria da Vitória, que faz o abastecimento do Subsistema Carapina, atingirá sua capacidade máxima de produção no ano 2020. A partir de então será necessário a complementação de vazão através de outro manancial, o Rio Reis Magos, para que a demanda do Subsistema Carapina, prevista em projeto, tenha como final de plano o ano 2041.

### **8.2.1. Captação**

O manancial escolhido em estudo para suprir este déficit de demanda foi o Rio Reis Magos. O estudo previu a criação do Subsistema Reis Magos composto por captação, recalque, adução e tratamento, operado a partir do ano 2020. Este Subsistema passará a abastecer três setores do Subsistema Carapina, são eles: Setor Serra Sede, Setor Civit e Setor Marajá.

### **8.2.2. Adução de Água Bruta**

A adução de água bruta será realizada por meio de uma Adutora DN 600 mm com extensão aproximada de 14.000 m e unidade elevatória com potência instalada de 1600 cv.

### **8.2.3. Estação de Tratamento de Água**

A ETA Reis Magos será, conforme Plano Diretor de Água, do tipo Tratamento Convencional Completo, composto por módulos de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, correção de pH e Fluoretação, com uma vazão de produção de 500 l/s, implantada no perímetro urbano da sede do Município de Serra.

### **8.2.4. Reservação/Adução de Água Tratada**

Implantação de Adutora de Água Tratada DN 400 mm com comprimento aproximado de 1200 m entre a ETA Reis Magos e Reservatório Serra Sede e previsão de ampliação de Reservatórios.

### 8.3. SUBSISTEMA BELVEDERE

Em 2020 após o início de operação do Subsistema Reis Magos, o Subsistema Belvedere será incorporado pelo mesmo tornando-se um setor no novo Subsistema. A Figura 15 apresenta o Sistema de abastecimento de água proposto para o município de Serra.

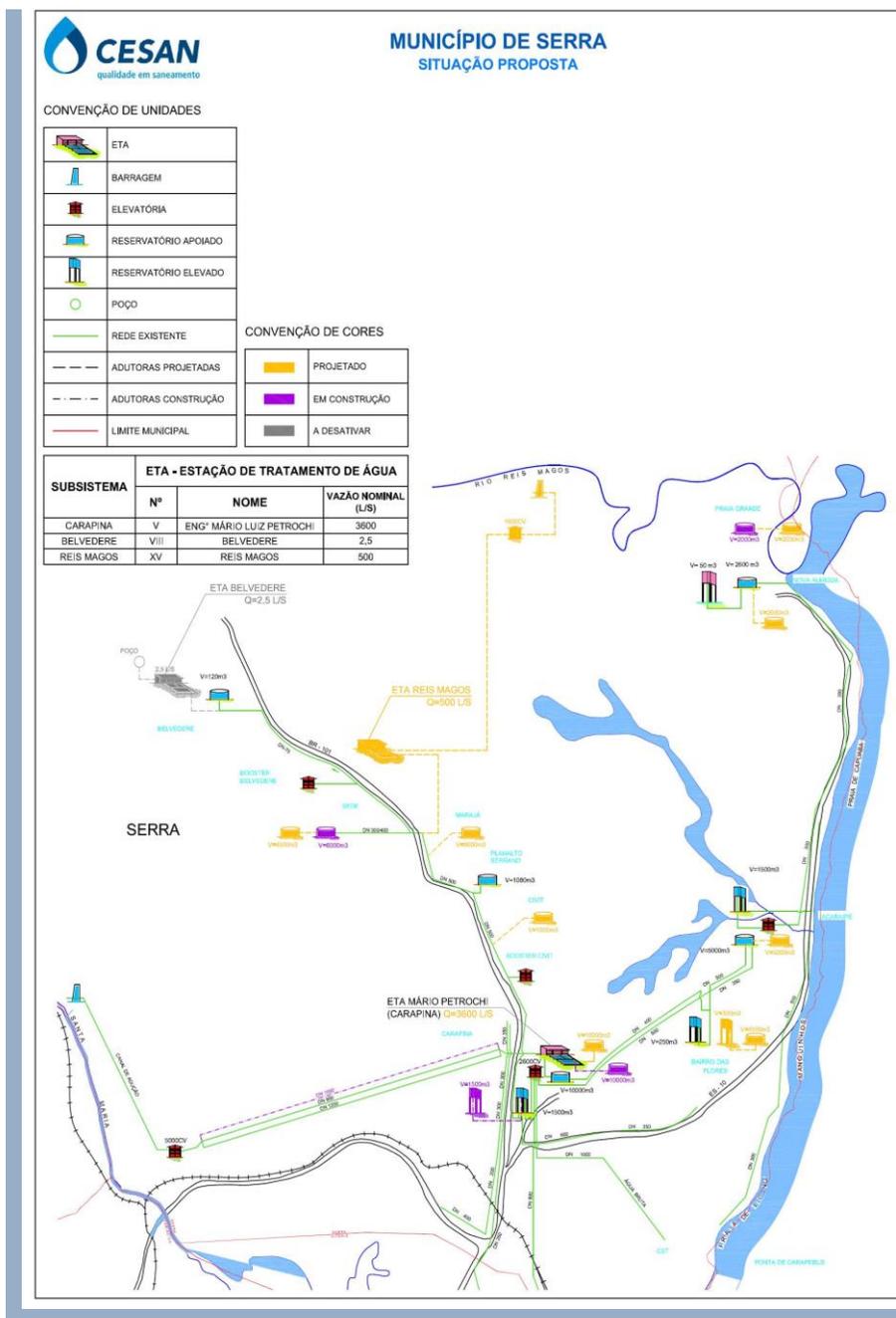


Figura 15 – Subsistema de abastecimento de água para o município de Serra



#### 8.4. REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE SERRA

Está previsto para melhoria no sistema de distribuição do Município de Serra reforços em linhas troncos, setorização da distribuição a partir do centro de reservação e ampliação/melhoria na micro-distribuição.

Nessa premissa está previsto planos de setorização, plano de substituição de redes, ramais e cavaletes, eliminação de manchas de abastecimento além do crescimento vegetativo objetivando a melhora geral no sistema de distribuição de água com a minimização das perdas nos setores.

### 9. PLANO DE METAS PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

#### 9.1. MELHORIA NO SISTEMA EXISTENTE

O Quadro 27 mostra as intervenções estabelecidas no período 2012 a 2041, relativa a execução de obras e serviços para a melhoria no sistema existente.

Quadro 27 - Plano de Metas – Melhoria nos sistemas existentes

DESCRIÇÃO	2012	2013-14	2015	2016-19	2020	2021-24	2025	2026-29	2030	2031-34	2035	2036-41
Manutenção na captação dos subsistemas	X											
Melhorias no sistema de captação/adução de água bruta	X	X	X		X							
Ampliação da capacidade de produção / tratamento	X	X		X	X							
Obras civis de manutenção e melhorias das estruturas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ampliação da capacidade de reservação	X	X	X	X	X	X	X		X		X	
Melhorias nas redes de distribuição	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



## 9.2. COBERTURA DE ATENDIMENTO

O Quadro 28 mostra os índices de cobertura de atendimento a serem mantidos para o período entre 2012 a 2041, de acordo com a execução de obras e serviços a serem realizados.

Quadro 28 – Plano de Metas – Cobertura de atendimento

ANO	2012	2015	2020	2025	2030	2035	2041
Índice de Cobertura para área urbana (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

A meta será atingida através do crescimento vegetativo, aumentando a cobertura de acordo com o aumento da população.

## 9.3. REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA

O Quadro 29 apresenta os índices de redução de perdas a serem atingidos, para o período entre 2012 e 2041, de acordo com a previsão do Plano de Perdas que estabelece a execução de obras e serviços específicos para essa ação.

Quadro 29 – Plano de Metas – Redução de perdas

ANO	2012	2020	2025	2030	2035	2041
Perdas na distribuição (%)	27%	25%	24%	23%	22%	21%

Deverão ser adotadas ações que visem à minimização das perdas de maneira geral, com a finalidade de evitar o incremento de vazão a ser disponibilizado no setor.

As perdas não físicas de água são constituídas pelos consumos não autorizados (furto e uso ilícito) e pelos erros de medição dos hidrômetros. As perdas físicas de água correspondem ao volume perdido no sistema de adução e distribuição através de fugas, rupturas e extravasamentos que ocorrem na captação, adução, tratamento, reserva e distribuição (incluindo os ramais de serviço), até ao hidrômetro do cliente.



Alguns possíveis fatores que influenciam o índice elevado de perdas na distribuição são: sub-medição dos hidrômetros, pressões excessivas agravando as perdas físicas, ligações clandestinas, fraudes, e tubulações antigas.

#### **9.4. MELHORIAS NA INTERMITÊNCIA DOS SISTEMAS**

Visando reduzir o processo de intermitência que ocorre em algumas localidades, os Quadros 30 mostram as principais melhorias que devem ser implementadas.



Quadro 30 – Proposição de melhorias para o abastecimento de água

LOCALIDADES	SITUAÇÃO ATUAL	PROPOSTAS DE MELHORIAS	PERÍODO DE EXECUÇÃO
Nova Almeida: São João, Benetti, Boa Vista	Parte com intermitência parte com deficiência	Macro medição, redimensionamento/reforço de redes de distribuição, complementação da adutora de água tratada para reforço do sistema de alimentação do reservatório Nova Almeida, interligação com o recalque da EEAT Jacaraípe, interligação com o reservatório Nova Almeida, redimensionamento e substituição dos conjuntos motos-bomba da EEAT Jacaraípe (recalque para Nova Almeida).	2011/2012
Enseada de Jacaraípe e Praia de Capuba	Parte do bairro com intermitência	Implantação de rede de alimentação e EEAT previstas para o Setor Jacaraípe; Setorização: macro medição e redimensionamento/reforço de redes de distribuição.	2011/2014
Magistrado	Bairro com intermitência	Implantação de Inversor de Frequência da EEAT (eliminação total da mancha).	2010/2014
Caiçaras	Bairro com intermitência	Automação da EEAT Caiçaras (inversor de frequência); Execução da automação da EEAT Caiçaras e manutenção preventiva.	2011/2014
Parque Jacaraípe/São Patrício/Residencial Jacaraípe	Bairro com intermitência	Implantação de rede de distribuição/micro-distribuição previstas para o Setor Jacaraípe; Setorização: macro-medição e redimensionamento/reforço de redes de distribuição.	2011/2014
Divinópolis	-	Setorização: macro medição e redimensionamento /reforço de redes de distribuição; Implantação da EEAT Planalto para recalcar água do reservatório enterrado Planalto para reforçar a sucção do Booster Civit.	2011/2014
Jardim Bela Vista	-	Setorização: macro-medição, substituição de redes com diâmetro fora do padrão e reavaliação da necessidade de operação da EEAT; Setor Serra-Sede - Implantação EEAT Jd. Bela Vista; Setor Zona Norte de Carapina - Implantação da EEAT Planalto para recalcar água do reservatório enterrado Planalto ( reforçar a sucção do Booster Civit).	2011/2013
Centro Serra Sede	-	Setorização: macro-medição e redimensionamento / reforço de redes de distribuição; substituição redes antigas/diâmetro fora do padrão; Setor Serra-Sede - Implantação de trechos de rede de distribuição; Setor Zona Norte de Carapina - Implantação da EEAT Planalto para recalcar água do reservatório enterrado Planalto (reforçar a sucção do Booster Civit).	2011/2013



Quadro 30 – Proposição de melhorias para o abastecimento de água (continuação)

LOCALIDADES	SITUAÇÃO ATUAL	PROPOSTAS DE MELHORIAS	PERÍODO DE EXECUÇÃO
Vista da Serra	Parte do bairro com intermitência	Setorização: macro-medição, redimensionamento/reforço de redes de distribuição; Setor Serra-Sede - Implantação de trechos de rede de distribuição; Setor Zona Norte de Carapina - Implantação da EEAT Planalto para recalcar água do reservatório enterrado Planalto (reforçar a sucção do Booster Civit); Implantação de redes de distribuição.	2011/2013
Cidade Continental	Parte do bairro com intermitência	Setor Planalto - Implantação da rede para melhoria do abastecimento de parte do setor Carapina. Reestruturar o sistema de distribuição do Setor Planalto, isolando os setores adjacentes existentes.	2011/2013
Balneário Carapebus	Mancha de intermitência	Setor Jacaraípe - Implantação de rede de distribuição e reestruturação do sistema de distribuição do Setor Jacaraípe.	
Nova Carapebus e Carapebus	Mancha de intermitência	Implantação da rede para melhoria do abastecimento de parte do setor Carapina; Reestruturar o sistema de distribuição do Setor Planalto, isolando os setores adjacentes existentes.	2011/2013
Loteamento Mestre Alvaro, Laranjeiras Velha	Mancha de Abastecimento com intermitência	Implantação da rede para melhoria do abastecimento de parte do setor Carapina; Avaliação para implantação de EEAT provisória com automação; Setorização: macromedição e adequação das redes de distribuição. Implantação da EEAT Planalto para recalcar água do reservatório enterrado Planalto (reforçar a sucção do Booster Civit).	2011/2013
Carapina Grande	-	Implantação de rede para melhoria do abastecimento de parte do setor Carapina; Avaliação para implantação de EEAT provisória com automação; Setorização: macromedição e redimensionamento das redes de distribuição/reforço do abastecimento.	2011/2013
Jardim Carapina	Mancha intermitente	Implantação da rede para melhoria do abastecimento de parte do setor Carapina; Implantação dos Setores de Manobra com redes de alimentação e distribuição; Implantação de redes de distribuição, interligações e a setorização do bairro; substituição de redes profundas; Implantação de trecho de rede de alimentação.	2011/2013
São Marcos I, II e III, Cascata	-	Setorização, redimensionamento das redes de distribuição/reforço do abastecimento, macromedição e substituição de redes com diâmetro fora do padrão; Setor Serra-Sede - Implantação de trechos de rede para reforço do abastecimento dos bairros. Setor Zona Norte de Carapina - Implantação da EEAT Planalto para recalcar água do reservatório enterrado Planalto (reforçar a sucção do Booster Civit) Implantação de redes de distribuição e interligações; Execução de trechos de rede e interligações.	2011/2013



Quadro 30 – Proposição de melhorias para o abastecimento de água (continuação)

LOCALIDADES	SITUAÇÃO ATUAL	PROPOSTAS DE MELHORIAS	PERÍODO DE EXECUÇÃO
São Judas Tadeu	-	Setorização, redimensionamento das redes de distribuição/reforço do abastecimento, macromedição e substituição de redes com diâmetro fora do padrão. Reavaliação da necessidade de operação da EEAT; Setor Serra-Sede - Implantação de EEAT provisória; Setor Zona Norte de Carapina - Implantação da EEAT Planalto para recalcar água do reservatório enterrado Planalto (reforçar a sucção do Booster Civit); Implantação de redes de distribuição e interligações.	2011/2014
Novo Porto Canoa I e II / Eldorado	-	Setorização e redimensionamento/reforço de redes de distribuição; Setor Zona Norte de Carapina - Implantação da EEAT Planalto para recalcar água do reservatório enterrado Planalto, alimentando a linha existente para abastecer a sucção do Booster Civit.	2011/2013
Colina da Serra	Mancha de intermitência	Automação da EEAT Colina da Serra (inversor de frequência).	2011/2013
Novo Horizonte	Mancha de intermitência	Implantação do 2º reservatório elevado Planalto (1500 m <sup>3</sup> ), instalação de conjunto moto-bomba na EEAT Planalto existente e ampliação do reservatório enterrado (10000 m <sup>3</sup> ); Setorização e reforço do abastecimento - Trecho de rede de alimentação (do reservatório elevado Planalto) e de distribuição para reforço do abastecimento do bairro.	2011/2013
Loteamento Morada do Mirante, Balneário Enseada das Garças, Rio Preto, Gramuté, Costa Azul, Chácaras do Rio Preto, Bom Pastor	-	Implantação do reservatório Praia Grande de 4000 m <sup>3</sup> com adutora, rede de distribuição, booster com adutora para reservatório de 50 m <sup>3</sup> ; Implantação de redes de alimentação e distribuição a partir do reservatório Nova Almeida; Complementação da AAT para reforço do sistema de alimentação do reservatório Nova Almeida: interligação com o recalque da EEAT Jacaraípe; interligação com o reservatório Nova Almeida; redimensionamento e substituição dos conjuntos moto-bombas da EEAT Jacaraípe.	2011/2013
Belvedere	Mancha de intermitência	Setorização, redimensionamento das redes de distribuição/reforço do abastecimento, macro medição e substituição de redes com diâmetro fora do padrão; Construção de Poço artesiano Setor Serra-Sede - Implantação EEAT Belvedere.	2011/2012



## 10. SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES

O Sistema de Esgotamento Sanitário existente no Município de Serra possui rede coletora com 842.830 km<sup>1</sup> de extensão que oferece cobertura de esgoto a 259.679 habitantes e atende a 195.223 habitantes<sup>2</sup> de 60.389 economias interligados ao SES por 51.379 ligações ativas de esgoto<sup>3</sup>.

No município de Serra estão em operação, vinte e dois sistemas, sendo que vinte Estações de Tratamento de Esgoto. Além disso estão em operação sessenta e uma Estações Elevatórias de Esgoto Bruto e uma Unidade Gerenciadora de Resíduos. Os vinte e dois sistemas de coleta e tratamento de esgoto são denominados conforme segue abaixo:

- a) SES André Carloni;
- b) SES Barcelona;
- c) SES Cidade Continental; (ETE desativada)
- d) SES Civit I;
- e) SES Civit II;
- f) SES Eldorado;
- g) SES Feu Rosa;
- h) SES Furnas;
- i) SES Hélio Ferraz; (lançamento do efluente na ETE Jardim Camburi)
- j) SES Jacaraípe;
- k) SES Jardim Carapina; (em fase de expansão)
- l) SES Jardins;
- m) SES Laranjeiras;

<sup>1</sup> Dados de quantitativo de rede de esgoto do cadastro técnico da O-DCT- Divisão de Cadastro Técnico de Julho/2011.

<sup>2</sup> Dados de população da Planilha Eletrônica "POP\_COBERTA\_MUNICIPIO\_2011.xls" do SINCOP/Maio/2011

<sup>3</sup> Dados de quantitativo de economias e ligações de esgoto da Planilha Eletrônica "dados esgoto 2011.xls" do SINCOP/Maio/2011.



- n) Manguinhos;
- o) SES Maringá;
- p) SES Mata de Serra;
- q) SES Nova Almeida;
- r) SES Nova Carapina;
- s) SES Porto Canoa;
- t) SES Serra Dourada;
- u) SES Serra Sede (em fase de implantação); e
- v) SES Valparaíso.

Para que a ETE funcione de forma adequada, é importante realizar um acompanhamento de sua performance por meio do monitoramento da qualidade do efluente que é lançado no corpo d'água. Os resultados de monitoramento permitem conhecer de forma mais profunda o funcionamento da ETE que é essencial para sua gestão.

O processo de gestão da CESAN no controle operacional das estações de tratamento de esgoto tem como premissa o monitoramento da qualidade do esgoto afluente e efluente, tendo como base orientadora as normas da associação brasileira de normas técnicas e legislações vigentes.

Considerando as exigências contidas na Resolução Conama nº 430/2011, no período de abrangência entre abril de 2009 a abril de 2010, os resultados obtidos no monitoramento em relação aos parâmetros pH, temperatura e DBO estão de acordo com o estabelecido na referida Resolução, exceto a ETE Valparaíso cuja eficiência média foi de 56 %.

No sentido de enquadrar o efluente da ETE Valparaíso a Resolução nº 430/2011 que estabelece o valor máximo de 120 mg/L de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), sendo que este limite somente pode ser ultrapassado quando a ETE obtiver uma

---



eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor, melhorias já estão sendo realizadas.

Embora os resultados comprovem que os efluentes lançados nos corpos receptores estejam de acordo com a legislação vigente, melhorias estão previstas neste Plano visando a manter o padrão de qualidade dos mesmos.

### 10.1. SES ANDRÉ CARLONI

O sistema de esgotamento sanitário André Carloni atende o conjunto habitacional com ligações de esgoto, redes coletoras e uma estação de tratamento de esgoto (ETE), Figura 16, que opera pelo processo de lagoas de estabilização do tipo lagoa aeróbia seguida de lagoa facultativa com capacidade nominal de 18,0 l/s.



Figura 16 – Visão geral do ETE André Carloni.



### **10.1.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora de esgoto que atende o conjunto habitacional André Carloni é constituída principalmente de tubulação em material cerâmico e concreto com diâmetros que variam de 150 mm a 400 mm.

### **10.1.2. Estações Elevatórias de Esgotos**

O SES André Carloni recebe contribuições de esgoto por gravidade do conjunto habitacional André Carloni e contribuição proveniente de cinco estações elevatórias que são operadas pelo Terminal Intermodal de Serra (TIMS), localizadas na área interna do terminal.

### **10.1.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A ETE opera pelo processo de lagoas de estabilização e é constituída por uma lagoa aeróbia, seguida de lagoa facultativa, com capacidade nominal de 18,0 l/s. Antecedendo as lagoas encontram-se os dispositivos convencionais de gradeamento, caixa de areia e medição de vazão por vertedor triangular.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 86%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 38 mg/L. O efluente tratado é lançado no Canal dos Escravos/Baía de Vitória.

## **10.2. SES BARCELONA**

O sistema de esgotamento sanitário Barcelona foi implantado para atender o conjunto habitacional de mesmo nome. É composto por redes coletoras, ligações de esgoto, duas estações elevatórias e uma estação de tratamento de esgotos (ETE), Figura 17, do tipo facultativa com capacidade nominal de 27,0 l/s.

Para atender a demanda de tratamento de esgoto do Condomínio Colina de Laranjeiras II, foi implantado reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB) com lançamento do efluente na lagoa facultativa existente na ETE. Dessa forma, o SES de

Barcelona possui implantados dois tipos de tratamento, ou seja, para o bairro Barcelona, tratamento do tipo lagoa facultativa e, para Colina de Laranjeiras II, tratamento tipo UASB seguido de lagoa facultativa.



Figura 17 - Visão geral do ETE Barcelona

### 10.2.1. Rede Coletora de Esgoto

A rede coletora de esgotos que atende o conjunto habitacional Barcelona é constituída principalmente de tubulação em material cerâmico com diâmetros que variam de 100 mm a 300 mm. A rede coletora que atende ao Condomínio Colina de Laranjeiras II é operada pelo próprio condomínio.

### 10.2.2. Estação Elevatória de Esgoto

O sistema possui duas estações elevatórias no bairro Barcelona, e uma estação elevatória do Condomínio Colina de Laranjeiras II, denominadas conforme lista a seguir:

- a) EEEB Colégio Barcelona;
- b) EEEB Delegacia;
- c) EEEB Colina de Laranjeiras II.

### 10.2.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

A ETE opera para tratamento do esgoto do bairro Barcelona com uma única lagoa de estabilização do tipo facultativa com capacidade nominal de 27,0 l/s. Para o tratamento do esgoto do condomínio Colina de Laranjeiras II, a ETE opera com reator anaeróbio de fluxo ascendente, com capacidade nominal de 10 l/s seguido de lagoa de estabilização do tipo facultativa. Antecedendo a lagoa estão implantadas três unidades de chegada similares, que possuem gradeamento, caixa de areia, medidor de vazão e escada para dissipação de energia.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 84%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 71 mg/L. O efluente tratado é lançado no Córrego Jacuné.

### 10.3. SES CIDADE CONTINENTAL

As unidades do sistema do bairro Cidade Continental (redes e elevatórias) estão interligadas a ETE Manguinhos. Atende os habitantes do conjunto habitacional de mesmo nome, possui ligações de esgoto, redes coletoras, quatro estações elevatória e uma estação de tratamento, Figura 18.



Figura 18 - Visão geral do ETE Cidade Continental



Atualmente o esgoto afluyente a ETE Cidade Continental é lançado na ETE Manguinhos, por meio de uma estação elevatória implantada na área da ETE.

### **10.3.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora de esgotos que atende o conjunto residencial é constituída principalmente de tubulação em material cerâmico com diâmetros que variam de 100 a 200 mm.

### **10.3.2. Estação Elevatória de Esgoto**

O sistema possui quatro estações elevatórias como descritas a seguir:

- a) EEEB Setor Ásia;
- b) EEEB Setor Europa;
- c) EEEB Setor Oceania;
- d) EEEB da ETE (Cidade Continental).

### **10.3.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

Os esgotos afluentes a ETE Cidade Continental desde o ano de 2009 estão sendo recalcados e lançados para tratamento na Estação de Tratamento de Esgoto Manguinhos. A ETE Cidade Continental operava pelo processo de lagoas de estabilização do tipo sistema Australiano constituído por duas lagoas anaeróbias em paralelo seguidas de uma lagoa facultativa. Antecedendo as lagoas, encontram-se os dispositivos convencionais de gradeamento, caixa de areia e medição de vazão por medidor Parshall. Esta ETE, que já se encontra desativada, possuía capacidade nominal para tratar 19,9 l/s. O efluente tratado na ETE Cidade Continental era lançado no Córrego Manguinhos.

A descrição do tratamento realizado na ETE Manguinhos está contida no item SES Manguinhos.

#### 10.4. SES CIVIT I

O sistema de esgotamento sanitário CIVIT I atende os bairros Centro Industrial CIVIT I e o Loteamento Solar do Porto. É composto por redes coletoras, ligações de esgoto, três estações elevatórias e uma estação de tratamento de esgotos, Figura 19, do tipo sistema australiano com capacidade nominal de 43,6 l/s

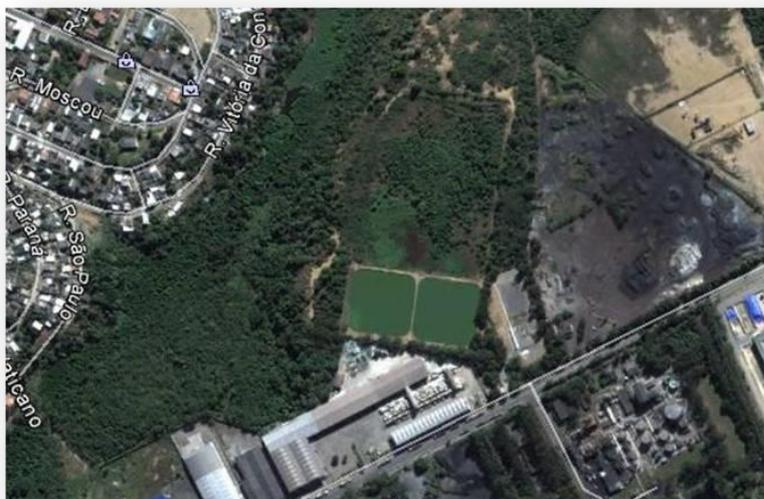


Figura 19 - Visão geral do ETE CIVIT I

##### 10.4.1. Rede Coletora de Esgoto

A rede coletora de esgotos que atende o bairro CIVIT I é constituída principalmente de tubulação em material cerâmico e concreto com diâmetros que variam de 150 mm a 500 mm. A rede coletora de esgotos que atende o loteamento Solar do Porto é constituída principalmente de tubulação em PVC com diâmetro de 150 mm.

##### 10.4.2. Estação Elevatória de Esgoto

O sistema CIVIT I possui três estações elevatórias denominadas conforme lista a seguir:

- a) Estação Elevatória FIBRASA;
- b) Estação Elevatória BREFERTIL;
- c) Estação Elevatória Solar do Porto.

### 10.4.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

A ETE opera pelo processo de lagoas de estabilização no tipo Sistema Australiano e é constituída por duas lagoas anaeróbias em paralelo seguidas de uma lagoa facultativa com capacidade nominal de 43,6 l/s. Antecedendo as lagoas encontram-se os dispositivos convencionais de gradeamento e caixa de areia. No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 91%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 32 mg/L. O efluente tratado é lançado no afluente Córrego Barro Branco.

### 10.5. SES CIVIT II

O sistema de esgotamento sanitário CIVIT II atende os habitantes do Setor 2 do Centro Industrial da Grande Vitória – CIVIT II, dos bairros Morada de Laranjeiras, inclusive o loteamento Parque Residencial Laranjeiras II, Colina de Laranjeiras, parte dos bairros Laranjeiras Velha (Chico City), Vila Nova de Colares e Parque Alterosas.



Figura 20 - Visão geral do ETE CIVIT II

O SES possui ligações de esgoto, redes coletora, doze estações elevatórias e uma estação de tratamento de esgotos, Figura 20, com capacidade nominal de 62,5 l/s



composta por duas lagoas aeradas, uma lagoa de decantação e polimento, uma lagoa de polimento e filtro de pedra.

O SES CIVIT II receberá ainda a contribuição dos loteamentos Portal de Manguinhos e Solar de Laranjeiras II.

#### **10.5.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora de esgotos é constituída principalmente de tubulação em material cerâmico e pvc com diâmetros que variam de 100 a 600 mm.

#### **10.5.2. Estação Elevatória de Esgoto**

O sistema conta com doze estações elevatórias do tipo poço úmido, com bombas submersíveis, como descritas a seguir:

- a) EEEB 2 Vila Nova de Colares;
- b) EEEB 1 Vila Nova de Colares;
- c) EEEB Rua Sete;
- d) EEEB Rua Seis;
- e) EEEB Copacabana;
- f) EEEB Laranjeiras II;
- g) EEEB Morada Laranjeiras;
- h) EEEB Fazendinha;
- i) EEEB Colina Laranjeiras;
- j) EEEB Dório Silva;
- k) EEEB Aldeia Laranjeiras;
- l) EEEB Portal de Manguinhos.

#### **10.5.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A ETE CIVIT II foi implantada com processo de lagoas de estabilização do tipo Sistema Australiano constituída por duas lagoas anaeróbias em paralelo seguidas de uma lagoa facultativa. Atualmente, a ETE está em fase de alteração do processo de tratamento por meio de obra em fase de conclusão realizada pela CESAN. A nova configuração

---

dispõe de unidade de tratamento preliminar, duas lagoas aeradas, uma lagoa de decantação e polimento, uma lagoa de polimento e filtro de pedra. A capacidade de tratamento é 62,5 l/s. Além das melhorias realizadas pela obra, o tratamento foi alterado também pela instalação de sistema de precipitação química de fósforo.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 94%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 14 mg/L. O efluente tratado é lançado no afluente Córrego Maringá/Lagoa Jacuné.

#### 10.6. SES ELDORADO

O sistema de esgotamento sanitário de Eldorado atende aos habitantes dos bairros Eldorado, também conhecido como Calabouço, Novo Porto Canoa, Cidade Pomar, e também o setor Oeste do Conjunto Porto Canoa.



Figura 21 - Visão geral do ETE Eldorado

O SES possui ligações de esgoto, redes coletoras, duas estações elevatórias e uma estação de tratamento de esgotos, Figura 21, do tipo Sistema Australiano com capacidade nominal de 14,0 l/s.



### **10.6.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora de esgotos atende os bairros Eldorado, Porto Canoa Oeste e Novo Porto Canoa, é constituída principalmente de tubulação em material cerâmico, concreto e PVC com diâmetros que variam de 150 mm a 200 mm.

### **10.6.2. Estação Elevatória de Esgoto**

O sistema conta com duas estações elevatórias conforme descrito abaixo:

- a) Estação Elevatória Porto Canoa;
- b) Estação Elevatória Cidade Pomar.

### **10.6.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A ETE opera pelo processo de lagoas de estabilização do tipo Sistema Australiano, constituída por uma lagoa anaeróbia seguida de uma lagoa facultativa com capacidade nominal de 14,0 l/s. Antecedendo as lagoas e em cada chegada de esgoto afluente estão instalados dispositivos convencionais de gradeamento, caixa de areia e medição de vazão.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 86%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 49 mg/L. O efluente tratado é lançado no corpo receptor é o Córrego Barro Branco.

## **10.7. SES FEU ROSA**

O sistema de esgotamento sanitário de Feu Rosa atende os habitantes do conjunto habitacional Feu Rosa e de parte do loteamento Mar Azul, com ligações de esgoto, redes coletoras, estação de tratamento de esgotos, Figura 22, constituída por dois reatores anaeróbios de fluxo ascendente seguidos de lagoa facultativa e lagoa de maturação. Possui capacidade nominal de 32,0 l/s.



Figura 22 - Visão geral do ETE Feu Rosa

### 10.7.1. Rede Coletora de Esgoto

A rede coletora de esgoto atende a totalidade do bairro Feu Rosa e de parte do bairro Mar Azul.

### 10.7.2. Estação Elevatória de Esgoto

O sistema conta com duas estações elevatórias conforme descrito a seguir:

- a) Estação Elevatória Mar Azul;
- b) EEEB Feu Rosa.

### 10.7.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

A ETE opera pelo processo reator UASB seguido de lagoa facultativa e lagoa de maturação. A ETE possui dispositivos convencionais de gradeamento, caixa de areia e medidor de vazão.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 85%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 46 mg/L. O efluente tratado é lançado no Córrego Irema.

## 10.8. SES FURNAS

O sistema de esgotamento sanitário Furnas atende os habitantes dos bairros Jardim Tropical, Carapina Grande, parte dos bairros José de Anchieta, José de Anchieta II, Central Carapina e Diamantina. Possui ligações de esgoto, redes coletoras, três estações elevatórias e uma estação de tratamento de esgotos, Figura 23, do tipo Sistema Australiano com capacidade nominal de 47,9 l/s.



Figura 23 - Visão geral do ETE Furnas

### 10.8.1. Rede Coletora de Esgoto

A rede coletora de esgotos do SES Furnas é constituída principalmente de tubulação em PVC com diâmetros que variam de 150 mm a 800 mm.

### 10.8.2. Estação Elevatória de Esgoto

O SES possui quatro estações elevatórias em operação, conforme descritas a seguir:



- a) EEEB Estados Unidos;
- b) EEEB São Luiz;
- c) EEEB Jardim Tropical – Final;
- d) EEEB José de Anchieta II.

Há duas estações elevatórias, construídas pela Prefeitura do Município de Serra, que necessitam de complementação para viabilizar operação. Essas EEEBs são denominadas:

- a) EEEB Curtume;
- b) EEEB José de Anchieta III.

Adicionalmente, existem cinco elevatórias projetadas para o Sistema Furnas, que fazem parte do escopo da obra ampliação do SES Jardim Limoeiro e Adjacências. As EEEBs são denominadas conforme descrito a seguir:

- a) EEEB Carapina Grande 1;
- b) EEEB Carapina Grande 2;
- c) EEEB Carapina Grande 3;
- d) EEEB Bela Vista 1;
- e) EEEB Bela Vista 2.

### **10.8.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A ETE opera pelo processo de lagoas de estabilização no tipo Sistema Australiano com lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa com capacidade nominal de 47,9 l/s. Antecedendo as lagoas encontram-se os dispositivos convencionais de gradeamento, caixa de areia e medidor de vazão Parshall. O efluente tratado é lançado no Ribeirão Brejo Grande, afluente do Canal dos Escravos.

### **10.9. SES Hélio Ferraz**

O Sistema de Esgotamento Sanitário denominado Hélio Ferraz representa a parcela de sistema coletor do SES Camburi no Município de Serra. Atende os habitantes dos bairros de Fátima, Hélio Ferraz, Conjunto Carapina I, Manoel Plaza, Eurico Salles e Rosário de Fátima. Possui extensão de 31,7 km de rede coletora de esgotos sanitários



e três estações elevatórias que conduzem seus esgotos brutos até a ETE Camburi no Município de Vitória.

Este sistema está sendo complementado com a implantação do Projeto de Melhorias Urbano Sanitárias da Lagoa Pau Brasil e entorno, referente a parceria estabelecida entre a CESAN, as Prefeituras de Vitória e Serra e a Fundação Vale para promover a despoluição da Lagoa Pau Brasil.

#### **10.9.1. Rede coletora de esgoto**

A rede coletora de esgotos do SES Hélio Ferraz é constituída principalmente de tubulação em PVC com diâmetros que variam de 150 mm a 400 mm e possui extensão total de 31.736 m. Com a implantação do Projeto de Melhorias Urbano Sanitárias da Lagoa Pau Brasil o sistema será acrescido de rede coletora com 1.368 metros de extensão.

#### **10.9.2. Estação Elevatória de Esgoto**

O sistema possui três estações elevatórias de esgoto conforme descrito a seguir.

- a) EEEB-3 Paratodos;
- b) EEEB Bairro de Fátima/Vale;
- c) EEEB-2 Bairro de Fátima.

#### **10.9.3. Estação de tratamento de esgotos (ETE)**

O tratamento é realizado na ETE Camburi em Vitória. A ETE Camburi tem capacidade nominal de 472 l/s e é composta por uma lagoa anaeróbia com aeração superficial seguida de duas lagoas facultativas. As unidades componentes da ETE para tratamento preliminar são: caixa de areia, gradeamento. A lagoa anaeróbia com aeração superficial possui treze aeradores de 15 cv e cinco aeradores de 20 cv. O efluente tratado é lançado no Lameirão.

## 10.10. SES JACARAÍPE

O sistema de esgotamento sanitário Jacaraípe atende os seguintes conjuntos habitacionais e loteamentos: Portal de Jacaraípe, Conjunto Residencial Castelândia, Conjunto Jacaraípe, Parque Jacaraípe, Estância Monazítica, Sítio Irema, Bairro das Laranjeiras, Residencial Jacaraípe, Jardim Atlântico, São Francisco e São Pedro.

Este sistema possui ligações de esgoto, redes coletoras, onze estações elevatórias e uma estação de tratamento de esgotos, Figura 24, do tipo Sistema Australiano com capacidade nominal de 57,10 l/s.



Figura 24 - Visão geral do ETE Jacaraípe

### 10.10.1. Rede Coletora de Esgoto

A rede coletora de esgotos do SES Jacaraípe é constituída principalmente de tubulação em PVC com diâmetros que variam de 100 mm a 400 mm.

### 10.10.2. Estação Elevatória de Esgoto

O sistema possui onze estações elevatórias. Duas destas elevatórias, as estações elevatórias Magistrados e N. S. da Conceição são operadas pela Prefeitura Municipal de Serra e ainda não foram repassadas para a CESAN.



- a) EEEB Portal Jacaraípe;
- b) EEEB Curva da Baleia;
- c) EEEB Leão Castelo;
- d) EEEB N.S. Navegantes;
- e) EEEB do Campo;
- f) EEEB Magistrados;
- g) EEEB N. S. da Conceição;
- h) EEEB Goitacazes;
- i) EEEB Carijós;
- j) EEEB Timbiras;
- k) EEEB São Paulo.

### **10.10.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A ETE opera pelo processo de lagoas de estabilização do tipo Sistema Australiano, com lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa. A capacidade nominal da ETE é de 57,10 l/s. Antecedendo as lagoas encontram-se os dispositivos convencionais de caixa de areia e medidor de vazão Parshall.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 87%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 33 mg/L. O efluente tratado é lançado no Rio Cacu ou Jacaraípe.

### **10.11. SES JARDIM CARAPINA**

O sistema de esgotamento sanitário Jardim Carapina atende parcialmente o bairro Jardim Carapina. Possui redes coletoras e uma estação elevatória de esgotos. Atualmente a estação de tratamento de esgotos está em obras pela Prefeitura Municipal de Serra ao lado da ETE André Carloni.

Para atendimento a totalidade dos habitantes com coleta e tratamento de esgoto, está sendo realizada pela Prefeitura Municipal de Serra no bairro Jardim Carapina, a obra

implantação de rede coletora de esgotos, duas estações elevatórias de esgotos e estação de tratamento de esgotos, Figura 25, Jardim Carapina que operará pelo processo de reator anaeróbico seguido de lagoa de estabilização do tipo facultativa com capacidade nominal de 16,7 l/s.



Figura 25 - Visão geral do ETE Jardim Carapina

#### **10.11.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora de esgotos existente no bairro Jardim Carapina é constituída principalmente de tubulação em PVC com diâmetros de 150 mm e 200 mm.

#### **10.11.2. Estação Elevatória de Esgoto**

O sistema Jardim Carapina possui atualmente uma estação elevatória construída denominada EEEB Jardim Carapina 1. Para este sistema, estão em fase de construção pela Prefeitura Municipal de Serra, duas estações elevatórias de esgotos conforme descrito a seguir:

- a) EEEB Jardim Carapina 2;
- b) EEEB Pantanal.

### 10.11.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

Em fase de implantação pela Prefeitura Municipal de Serra, ao lado da estação de tratamento de esgotos André Carloni, a estação de tratamento de esgotos Jardim Carapina será operada por processo de reator anaeróbico de fluxo ascendente (UASB) seguido de lagoa de estabilização do tipo facultativa com capacidade nominal de 16,7 l/s. São previstos também medidor de vazão Parshall, gradeamento médio, desarenador e leitos de secagem. O efluente tratado é lançado no Canal dos Escravos/Baía de Vitória.

### 10.12. SES JARDINS

O sistema Jardins situa-se no distrito sede atendendo os habitantes dos bairros Jardim Guanabara, Jardim Primavera, São Domingos e Jardim Bela Vista. O sistema possui ligações de esgoto, redes coletoras, quatro estações elevatórias e uma estação de tratamento de esgotos, Figura 26, constituída de lagoas de estabilização, sistema australiano, seguidas de lagoa de maturação com capacidade nominal de 53,7 l/s.



Figura 26 - Visão geral do ETE Jardins



### **10.12.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora de esgotos existente em Jardim Guanabara, Jardim Primavera, São Domingos e Jardim Bela Vista é constituída principalmente em PVC com diâmetros de 150 mm e 200 mm.

### **10.12.2. Estação Elevatória de Esgoto**

O Sistema Jardins possui quatro estações elevatórias conforme descrito a seguir:

- a) EEEB Jardim Guanabara;
- b) EEEB Jardim Primavera;
- c) EEEB Jardim Bela Vista;
- d) EEEB São Domingos.

### **10.12.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A ETE Jardins opera pelo processo de lagoas de estabilização no tipo sistema Australiano seguido de lagoa de maturação. A capacidade nominal da ETE é de 53,72 l/s. A ETE possui dispositivos de tratamento preliminar (gradeamento e caixa de areia).

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 87%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 45 mg/L. O efluente tratado é lançado no afluente do Córrego Cavada.

## **10.13. SES LARANJEIRAS**

O sistema de esgotamento sanitário Laranjeiras atende o Parque Residencial Laranjeiras, (inclusive Laranjeiras), e parcialmente o bairro Santa Luzia (parte do condomínio Aldeia dos Marabás). Possui ligações de esgoto, redes coletoras e uma estação de tratamento de esgotos, Figura 27, do tipo sistema australiano com capacidade nominal de 16,0 l/s.



Figura 27 - Visão geral do ETE Laranjeiras

#### **10.13.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora de esgotos que atende o bairro Parque Residencial Laranjeiras é constituído principalmente de manilha cerâmica em diâmetros que variam de 150 mm a 300 mm. O Condomínio Aldeia dos Marabás possui rede própria.

#### **10.13.2. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A ETE opera pelo processo de lagoas de estabilização do tipo Sistema Australiano sendo constituída por uma lagoa anaeróbia seguida de uma lagoa facultativa com capacidade nominal de 16,0 l/s. Antecedendo as lagoas encontram-se os dispositivos convencionais de gradeamento, caixa de areia e medidor de vazão.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 74%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 81 mg/L. O efluente tratado é lançado no afluente Córrego Laranjeiras.

#### 10.14. SES MANGUINHOS

O Sistema de Esgotamento Sanitário Manguinhos atende parcialmente os habitantes de Manguinhos, Cidade Continental, Bicanga e Lagoa de Carapebus. O SES possui ligações de esgoto, redes coletoras e oito estações elevatórias em operação.



Figura 28 - Visão geral do ETE Manguinhos

Além dessas localidades, o SES atenderá o loteamento Arquipélago de Manguinhos que possui rede coletora implantada com 10 km de extensão e quatro estações elevatórias de esgotos.

Adicionalmente, o SES Manguinhos receberá a contribuição de uma série de empreendimentos habitacionais que estão sendo executados na Serra e, também redes e EEBs previstas na obra de ampliação do SES Jardim Limoeiro e Adjacências, pela continuidade do PROGRAMA ÁGUAS LIMPAS.

O SES possui uma estação de tratamento de esgoto, Figura 28, com capacidade para tratamento de 111 l/s e possui projeto para ampliar sua capacidade para 307 l/s.



#### **10.14.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora nas localidades de Manguinhos e Bicanga foi executada pelo PROGRAMA ÁGUAS LIMPAS é constituída principalmente em PVC com diâmetro de 150 mm a 200 mm. As redes existentes no SES Cidade Continental, que tiveram o esgoto revertido para a ETE Manguinhos possuem extensão de 30.476 m. A extensão total da rede coletora de Bicanga, Manguinhos e Cidade Continental é de 54.955 m.

O loteamento Arquipélago de Manguinhos possui rede coletora com extensão de 10.096 m em fase de recebimento pela CESAN. Adicionalmente, o SES será acrescido com a finalização das obras de Jardim Limoeiro e Adjacências.

#### **10.14.2. Estação Elevatória de Esgoto**

O SES Manguinhos possui quatro estações elevatórias de esgoto em Manguinhos e Bicanga, conforme descrito abaixo.

- a) EEE-M1;
- b) EEE-M2;
- c) EEE-M4;
- d) EEE-M5;

Além das EEEBs de Manguinhos e Bicanga, com a interligação do SES Cidade Continental a ETE Manguinhos, foram incorporadas três EEEBs existentes e a EEEB da ETE Cidade Continental.

Além das oito EEEBs citadas, o SES Manguinhos será complementado com seis estações após a conclusão das obras de Jardim Limoeiro e Adjacências executadas pelo PROGRAMA ÁGUAS LIMPAS. As EEEBs são denominadas conforme lista abaixo:

- a) EEEB Vila Nova;
- b) EEEB Planalto 1;
- c) EEEB Planalto 2;
- d) EEEB São Geraldo;
- e) EEEB Santa Luzia;
- f) EEEB Chácara Parreiral.



Para ampliação e melhoria do SES Manguinhos estão projetadas doze estações elevatórias de esgoto, conforme descrito a seguir:

- a) EEEB Manguinhos.
- b) EEEB Camará;
- c) EEEB Guaraciaba;
- d) EEEB Jacaré;
- e) EEEB Lagoa;
- f) EEEB São Judas Tadeu;
- g) EEEB Santo Agostinho;
- h) EEEB São Cipriano;
- i) EEEB São Francisco;
- j) EEEB Santa Maria;
- k) EEEB Santa Paula;
- l) EEEB Santa Letícia.

#### **10.14.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A estação de tratamento de esgotos Manguinhos opera pelo processo de lodos ativados com aeração escalonada e possui capacidade nominal de tratamento de 111,0 l/s. As unidades componentes da ETE são medidor de vazão eletromagnético, gradeamento, desarenador, remoção de gorduras, caixa de partição de vazões, tanques de aeração, decantado lamelar, e tratamento de sólidos com flotador e centrífuga.

Para ampliação e melhoria do SES Manguinhos foi projetada a segunda fase da ETE Manguinhos que contempla o aumento da capacidade de tratamento para 307 l/s.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 82%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 29 mg/L. O efluente tratado é lançado no Córrego Manguinhos.

### 10.15. SES MARINGÁ

O sistema de esgotamento sanitário Maringá atende o bairro Parque Residencial Maringá. O sistema coletor opera por gravidade e conta com ligações de esgoto, redes coletoras e estação de tratamento de esgotos, Figura 29, do tipo sistema australiano com capacidade nominal de 5,0 l/s.

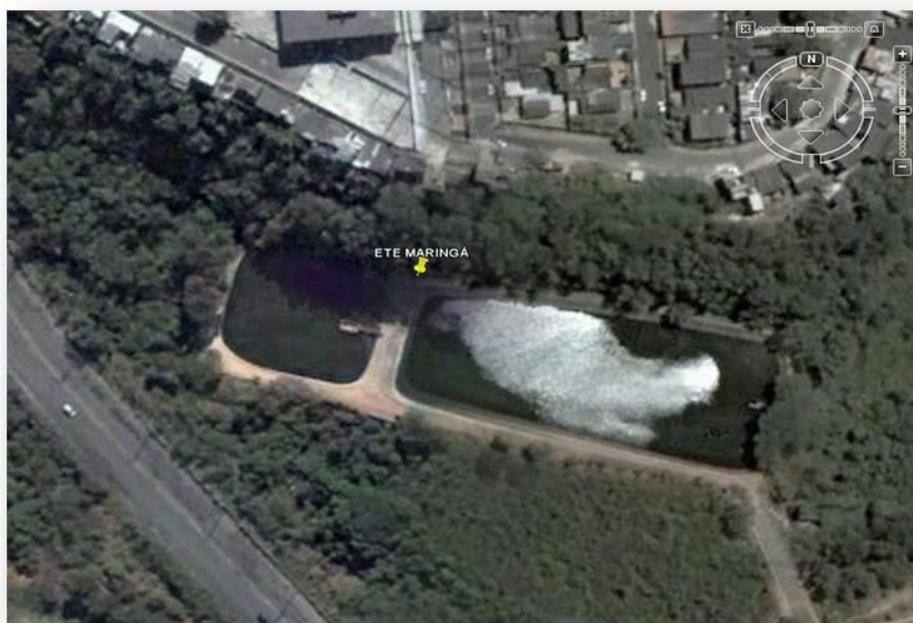


Figura 29 - Visão geral do ETE Maringá

#### 10.15.1. Rede Coletora de Esgoto

A rede coletora do SES Maringá é constituída principalmente de tubulação em PVC com diâmetros 150 mm.

#### 10.15.2. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

A ETE opera pelo processo de lagoas de estabilização do tipo Sistema Australiano constituída por uma lagoa anaeróbia, seguida de uma lagoa facultativa com capacidade nominal de 5,0 l/s. Antecedendo as lagoas, encontram-se os dispositivos convencionais de gradeamento, caixa de areia e medidor de vazão.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 87%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 34 mg/L. O efluente tratado é lançado no Córrego Jacuné.

#### **10.16. SES MATA DE SERRA**

O sistema de esgotamento sanitário Mata de Serra atende os habitantes do Conjunto Habitacional Mata de Serra. O sistema coletor opera por gravidade e possui ligações de esgoto, redes coletoras e estação de tratamento de esgotos, Figura 30, tipo sistema facultativo com capacidade nominal de 6,0 l/s.



Figura 30 - Visão geral do ETE Mata da Serra

##### **10.16.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora de esgotos é constituída principalmente de tubulação em material cerâmico.

##### **10.16.2. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A ETE Mata de Serra opera pelo processo de lagoas de estabilização do tipo lagoa facultativa com capacidade nominal de 6,0 l/s. Antecedendo a lagoa, encontram-se

duas chegadas sendo que uma possui cinco unidades de cascadeamento e a outra seis unidades de cascadeamento além dos dispositivos de gradeamento, caixa de areia e medidor de vazão.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 84%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 48 mg/L. O efluente tratado é lançado no afluente Córrego Barro Branco.

#### **10.17. SES NOVA ALMEIDA**

O sistema de esgotamento sanitário Nova Almeida e Praia Grande tem por finalidade atender as localidades de Nova Almeida no Município de Serra e Praia Grande no Município de Fundão. Os principais bairros atendidos são: Praia Grande, Nova Almeida, Barrinha, Areia Branca, Poço dos Padres, Parque das Orquídeas, Boa Vista, Serra Mar 1 e 2, Parque Reis Magos, Santa Fé e Timbú.



Figura 31 - Visão geral do ETE Nova Almeida



O SES Nova Almeida encontra-se concluído pelo PROGRAMA ÁGUAS LIMPAS, possui rede coletora com extensão de 57.6 km, seis estações elevatórias e uma estação de tratamento de esgoto, Figura 31, do tipo Sistema Australiano com capacidade 120 l/s.

#### **10.17.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora de esgotos é constituída principalmente de tubulação em PVC rígido com diâmetros que variam de 150 mm a 800 mm e possui extensão total de 57.662 m.

#### **10.17.2. Estação Elevatória de Esgoto**

O SES possui seis estações elevatórias denominadas conforme descrito a seguir:

- a) EE Nova Almeida 01 – EEEB NA01;
- b) EE Nova Almeida 02 – EEEB NA02;
- c) EE Nova Almeida 03 – EEEB NA03;
- d) EE Praia Grande 01 – EEEB PG01;
- e) EE Praia Grande 03 – EEEB PG03;
- f) EE Praia Grande 04 – EEEB PG04.

#### **10.17.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A ETE Nova Almeida é do tipo Sistema Australiano com lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa e capacidade nominal atual de 120,0 l/s. Antecedendo as lagoas, a ETE possui os seguintes dispositivos: gradeamento, desarenador, caixa de gordura e medidor de vazão Parshall. O efluente tratado é lançado no Rio Reis Magos, por meio de tubulação de DN800 e extensão de 1.321 m.

#### **10.18. SES NOVA CARAPINA**

O sistema de esgotamento sanitário Nova Carapina atende os habitantes dos bairros Nova Carapina e Nova Carapina II. Possui ligações de esgoto, redes coletoras, duas estações elevatórias e uma estação de tratamento de esgotos, Figura 32, tipo sistema australiano com capacidade nominal de 12,7 l/s.



Figura 32 - Visão geral do ETE Nova Carapina

#### **10.18.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora é constituída principalmente de tubulação em PVC com diâmetros que variam de 150 mm a 250 mm.

#### **10.18.2. Estação Elevatória de Esgoto**

O sistema possui duas estações elevatórias conforme descrito a seguir:

- a) EEEB Nova Carapina 1;
- b) EEEB Nova Carapina 2.

#### **10.18.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A ETE opera pelo processo de lagoas de estabilização no tipo Sistema Australiano. É constituída por duas lagoas anaeróbias, em paralelo, seguidas de uma lagoa facultativa, com capacidade nominal de 12,7 l/s. Antecedendo as lagoas encontram-se os dispositivos convencionais de caixa de passagem, gradeamento, caixa de areia e medição de vazão por meio de medidor Parshall.



No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 87%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 57 mg/L. O efluente tratado é lançado no Córrego Barro Branco.

#### **10.19. SES PORTO CANOA**

O SES Porto Canoa atende o bairro Porto Canoa em seu setor leste e também parte do bairro Planície de Serra. O sistema possui ligações de esgoto, redes coletoras e uma estação de tratamento de esgotos, Figura 33, tipo sistema australiano com capacidade nominal de 5,0 l/s.

Devido as condições topográficas do terreno onde localiza-se o conjunto habitacional, para efeito de coleta e tratamento de esgotos, houve a divisão do mesmo em dois setores. A rede do setor leste contribui para a ETE Porto Canoa, enquanto que as redes do setor oeste e do bairro Novo Porto Canoa conduzem seus efluentes à ETE Eldorado (Calabouço).



Figura 33 - Visão geral do ETE Porto Canoa



### **10.19.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora do SES Porto Canoa é constituída principalmente por tubulação em material cerâmico de diâmetro de 150 mm.

### **10.19.2. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A ETE Porto Canoa opera pelo processo de lagoas de estabilização no tipo Sistema Australiano sendo constituída por lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa com capacidade nominal de 5,0 l/s. Antecedendo as lagoas, encontram-se os dispositivos convencionais de gradeamento, caixa de areia e medição de vazão através de medidor Parshall.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 91%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 30 mg/L. O efluente tratado é lançado no aflente Córrego Barro Branco.

### **10.20. SES SERRA DOURADA**

O sistema de esgotamento sanitário Serra Dourada atende os habitantes dos três setores do Parque Residencial de esgoto em Serra Dourada I, Serra Dourada II e Serra Dourada III. Possui ligações de esgoto, redes coletoras, oito estações elevatórias e estação de tratamento de esgotos, Figura 34, tipo bioaeração de cascata com capacidade nominal de 27,0 l/s.



Figura 34 - Visão geral do ETE Serra Dourada

#### **10.20.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora de esgotos atende os três setores do Parque Residencial Serra Dourada.

#### **10.20.2. Estação Elevatória de Esgoto**

O sistema possui oito estações elevatórias conforme descrito a seguir.

- a) EEEB Coral Direita;
- b) EEEB Coral Esquerda;
- c) EEEB Pororoca;
- d) EEEB Rio de Janeiro;
- e) EEEB Goiânia;
- f) EEEB Irerê.
- g) EEEB Cuminã;
- h) EEEB Magnólia (EEEB de rua).

### 10.20.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

A ETE possui capacidade nominal de 27,0 l/s, opera pelo processo de lagoas de estabilização do tipo bioaeração de cascata, constituído por duas lagoas, ambas com aeração contínua através de cascadeamento da massa líquida. Antecedendo a lagoa encontram-se os dispositivos de gradeamento, caixa de areia e medidor de vazão.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 76%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 57 mg/L. O efluente tratado é lançado no afluente Córrego Dr. Robson.

### 10.21. SES SERRA SEDE

O sistema de esgotamento sanitário Serra Sede está em fase de implantação pelo PROGRAMA ÁGUAS LIMPAS e atenderá os habitantes da área central do distrito sede compreendendo os seguintes bairros: Cascata, São Marcos, Serra Sede, Santo Antônio, Roncador e Colina de Serra. Este sistema possuirá a extensão total de 73 km, seis estações elevatórias de esgoto e a estação de tratamento de esgotos, Figura 35, operará pelo processo de reator anaeróbio de fluxo ascendente – UASB com capacidade nominal de 66,5 l/s.



Figura 35 - Visão geral do ETE Serra Sede



### 10.21.1. Rede Coletora de Esgoto

A rede coletora de esgotos já concluída pelo PROGRAMA ÁGUAS LIMPAS possui 36.313 m.

### 10.21.2. Estação Elevatória de Esgoto

O sistema possuirá seis estações elevatórias.

### 10.21.3. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

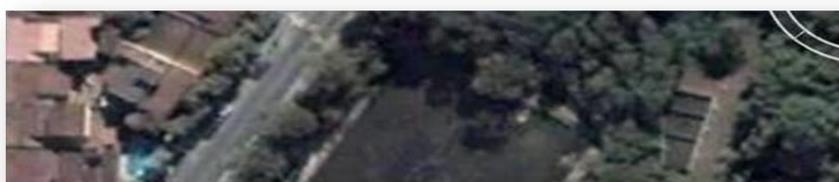
A ETE denominada Guaranhuss será operada pelo processo anaeróbico com reator UASB, seguido de sistema de flotação. A vazão média afluyente na primeira etapa é 66,5 l/s. As unidades componentes da estação de tratamento são: gradeamento; desarenador; medidor de vazão; caixa de gordura; reator anaeróbico tipo UASB; sistema de flotação; condicionamento dos gases; leito de secagem; e casa de química e de operação. O efluente tratado é lançado no afluyente Córrego Guaranhuss.

## 10.22. SES SERRA VALPARAÍSO

O sistema de esgotamento sanitário Valparaíso atende os habitantes do conjunto habitacional Parque Residencial Valparaíso. Possui ligações de esgoto, redes coletoras e opera por gravidade.



Figura 36 - Visão geral do ETE Valparaíso





A estação de tratamento de esgotos, Figura 36, é do tipo lagoa de estabilização, sistema lagoa aerada seguida de lagoa de sedimentação, com capacidade nominal de 19,0 l/s.

#### **10.22.1. Rede Coletora de Esgoto**

A rede coletora de esgotos atende a totalidade do conjunto habitacional, tem extensão total de 4.992 m.

#### **10.22.2. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)**

A ETE Valparaíso opera pelo processo de lagoas de estabilização e é constituída por uma lagoa aerada seguida de lagoa de sedimentação com capacidade nominal de 19,0 l/s. Antecedendo as lagoas encontram-se os dispositivos convencionais de gradeamento, caixa de areia e medição de vazão por meio de medidor Parshall.

No período entre abril de 2009 a março de 2010 a ETE apresentou uma eficiência média em termos de DBO de 56%, lançando no corpo receptor um efluente com uma DBO média de 134 mg/L. O efluente tratado é lançado no Córrego Laranjeiras.

### **11. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTAMENTO DE ESGOTO EM LOCALIDADES DE PEQUENO PORTE (LPP)**

A população residente em localidades distante da Sede do seu Município, sem acesso aos serviços de saneamento prioritários, convive com situações sanitárias críticas, devido à ausência ou precariedade de instalações adequadas para o atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, ficam sujeitas às enfermidades e óbitos.

Essas comunidades, que tem como fonte de abastecimento de água os pequenos córregos e nascentes, lançam seus dejetos e resíduos nesses corpos d'água, reduzindo a disponibilidade hídrica local. Soma-se ao problema o desmatamento, que ocasiona o rebaixamento do lençol freático, causando um grande impacto ambiental.



A necessidade da implantação, ampliação ou realização de melhorias dos serviços de saneamento nessas áreas especiais se faz necessário para a prevenção, controle dos agravos da insalubridade, contribuindo para se alcançar, progressivamente, o objetivo da universalização dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em consonância à Lei Federal 11.445/07.

O abastecimento público de água, o esgotamento sanitário e as melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, merecem prioridade nesse contexto atual de saneamento básico municipal, pois estão diretamente vinculadas as prevenções e ao controle de doenças de veiculação hídrica nessas populações vulneráveis. Desta forma, torna-se indispensável, a implementação de ações de educação sanitária e ambiental, bem como, seu monitoramento pelo poder público.

O Saneamento nas localidades de Pequeno Porte, nos municípios sob concessão da CESAN, acontece de acordo com o modelo do Auto-Gerenciamento, no caso do município solicitar a parceria da Companhia. O citado modelo preconiza que o sistema será entregue à comunidade, quem estará responsável pela operação, considerando como parceiro o município.

A CESAN, através da Divisão de Saneamento Rural, oferece apoio técnico com elaboração de projetos; treinamento de operadores e partida inicial do sistema; para mobilização da comunidade e organização de Comitês/Associações responsáveis pela gestão dos sistemas.

No caso de Serra, município integrante da região metropolitana (Grande Vitória), apresentamos as localidades onde foram implantados sistemas, através do Programa Pró-Rural da CESAN, Quadro 31:

Quadro 31 – Investimento realizado em saneamento rural

LOCALIDADE	SISTEMA	POPULAÇÃO BENEFICIADA
Putiri	Água	333

Fonte: CESAN



Havia ainda as comunidades de Santiago da Serra e Cidade Nova da Serra, inscritas no Programa Pró-Rural, para receberem sistemas de água.

Santiago da Serra, hoje, já está interligada ao sistema da CESAN e recebe água tratada e tarifada, como toda a área urbana da região metropolitana.

Cidade Nova da Serra (Chapada Grande) onde a prefeitura está implantando um sistema de água, com recursos próprios, conforme projeto elaborado pela CESAN. A primeira etapa da obra contempla as redes de distribuição, que estão totalmente implantadas. As demais unidades do sistema receberam adequações, uma vez que o projeto inicial estava antigo. Após a atualização dos projetos, pela CESAN, a prefeitura deverá licitar a segunda etapa das obras: captação; adução de água bruta; tratamento; adução de água tratada, reservação. O sistema existente, com captação em poço profundo, para abastecimento da escola, será integrado ao novo sistema.

Na localidade de Putiri, o sistema existente está abandonado, sem qualquer tratamento. A comunidade utiliza água engarrafada para beber. Sem opção de manancial, há indicação de poço profundo para abastecimento da localidade, onde será implantado um novo sistema, em substituição ao existente. O projeto deste novo sistema está contratado pela CESAN, que, para otimizar o uso dos recursos da Companhia, vem a solicitar que a prefeitura perfure o poço profundo, antes da elaboração dos projetos.

O saneamento em localidades de pequeno porte no Município de Serra ainda não inclui sistemas de esgotamento sanitário gerando preocupações com a saúde pública destas localidades.

## **12. RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

### **12.1. UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS (UGR)**

Na operação e manutenção dos SES a produção de resíduos sólidos é bastante significativa. A UGR foi concebida com o objetivo de receber e armazenar

---



temporariamente os resíduos, classe II A e II B, produzidos pelos SES de RMGV, minimizando desta forma os possíveis impactos ambientais advindos de seu manejo.

A UGR, Figura 35, é constituída das seguintes unidades: caixa de gordura/equalização, canaleta para lavagem dos pneumáticos, pátio para descarga e disposição dos resíduos, canaleta de drenagem dos efluentes líquidos, poço de visita/caixa de sedimentação e área de movimentação/manobra de veículos e equipamentos.

Na UGR os resíduos úmidos são descarregados no pátio e o efluente gerado é enviado para tratamento na ETE CIVIT I. Após o deságüe estes são acumulados até que possam ser enviados para Aterro Sanitário.



Figura 37 - Unidade de Gerenciamento de Resíduos

## 12.2. UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE LODO (UGL)

Na operação das ETEs ocorre a geração de lodo que a CESAN encaminha para Aterro Sanitário Ambientalmente licenciado. Este lodo apresenta características que permitem o seu uso na agricultura desde que adequadamente higienizado.

Para enfrentar o desafio de estudar alternativa sustentável de uso para o lodo de esgoto, a CESAN com o apoio do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos-IEMA celebrou, em 27 de setembro de 2007, convênio de cooperação técnica



e financeira com o INCAPER visando estabelecer “Critérios de Uso e Manejo Agrícola e Florestal do Lodo de ETE no ES”. Tal Estudo foi finalizado em dezembro de 2011 quando foi lançado O Manual de Uso Agrícola e Disposição do Lodo de Esgoto para o Estado do Espírito Santo.

De acordo com a Resolução nº 375/2006 o uso do lodo na agricultura somente é possível mediante a existência de uma UGL que esteja ambientalmente licenciada. Assim sendo, está em processo de licitação a implantação de uma Unidade de Gerenciamento de Lodo, no bairro CIVIT I, município de Serra, com capacidade para tratar 200 toneladas de lodo de esgoto . Essa unidade vai receber o lodo gerado nas Estações de Tratamento de Esgoto da Região Metropolitana da Grande Vitória que depois de processado, higienizado com cal, será utilizado como condicionador de solo.

A UGL é uma unidade responsável pelo recebimento, processamento, caracterização, transporte, destinação do lodo de esgoto e monitoramento dos efeitos ambientais, agrônômicos e sanitários de sua aplicação em área agrícola.

### **13. PROJEÇÕES E DEMANDAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

As informações relativas à projeção demográfica e demanda de vazão utilizadas neste relatório foram retiradas do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana da Grande Vitória (CESAN, 2007).

A projeção demográfica foi elaborada com base no Plano Diretor de Esgotamento Sanitário, e atualizado a partir do Censo Demográfico – IBGE/2010 considerando a população residente e a flutuante para o Município de Serra.

As projeções populacionais foram realizadas através do método de componentes, o qual incorpora as informações sobre as tendências da mortalidade, da fecundidade e da migração para o período de planejamento entre 2011 a 2041.



Os principais critérios e parâmetros de projeto adotado no Plano Diretor de Esgotamento Sanitário foram consubstanciados nos estudos, projetos e planos existentes, além dos dados e das informações gerenciais e operacionais.

Com base na avaliação dos dados de consumo de água da CESAN, considerando-se os valores adotados nos estudos e projetos existentes mais recentes, como aqueles integrantes do PROGRAMA ÁGUAS LIMPAS, foram obtidos os coeficientes de consumo “per capita”, infiltração, variação de vazão e de retorno de esgotos, utilizados no cálculo das vazões de projeto, para o Município Serra, apresentados no Quadro 32.

Quadro 32 – Serra - Principais parâmetros de cálculo

CONSUMO	COEFICIENTE				
	Infiltração	CR	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>
	l/s.Km	Retorno	Máx. dia	Máx. Horário	Mín. dia
<b>170</b>	<b>0,15</b>	<b>0,80</b>	<b>1,20</b>	<b>1,50</b>	<b>0,50</b>

Fonte: CESAN

O estudo apresentado nos Quadros 33 trata-se de instrumento de planejamento a longo prazo, devendo periodicamente ser revisado a projeção de população. Nesse caso, é recomendado que sejam considerados no processo de revisão os aspectos sócio-econômicos e de caráter legal.



Quadro 33 – Mostra a projeção e demanda de população e respectivas vazões para o período de 2015 a 2041.

Sistema	Projeção da População (hab)						Demanda de População de Projeto						Vazão média diária (l/s)					
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2015	2020	2025	2030	2035	2041
André Carloni	12.771	13.335	13.805	14.092	14.259	14.427	12.350	13.116	13.805	14.092	14.259	14.427	23	24	25	26	26	26
Barcelona	16.419	16.806	17.146	17.333	17.441	17.549	16.304	16.747	17.146	17.333	17.441	17.549	30	31	32	32	32	32
Cid. Continental	21.867	23.779	25.322	26.320	26.907	27.507	18.714	22.065	25.322	26.320	26.907	27.507	35	41	47	48	50	52,08
CIVIT I	5.390	5.826	6.179	6.406	6.539	6.674	4.050	5.102	6.179	6.406	6.539	6.674	8	10	12	12	12	12
CIVIT II	49.832	54.308	57.916	60.255	61.629	63.034	37.590	47.637	57.916	60.255	61.629	63.034	69	88	107	111	113	115,04
ELDORADO	23.953	26.427	28.414	29.711	30.474	31.256	19.157	23.781	28.414	29.711	30.474	31.256	35	44	52	55	56	57,02
FEU ROSA	30.981	32.686	34.090	34.966	35.479	35.999	28.278	31.260	34.090	34.966	35.479	35.999	53	58	63	64	66	66,02
FURNAS	45.226	48.388	50.962	52.602	53.563	54.541	29.865	40.171	50.962	52.602	53.563	54.541	55	74	94	97	99	101,04
Hélio Ferraz	5.318	5.384	5.448	5.476	5.492	5.508	4.872	5.158	5.448	5.476	5.492	5.508	10	11	11	11	11	11
Jacaraípe	50.855	55.902	59.959	62.603	64.156	65.747	46.737	53.639	59.959	62.603	64.156	65.747	87	99	110	115	118	121,08
Jardins	56.511	61.297	65.164	67.661	69.127	70.624	28.632	46	65.164	67.661	69.127	70.624	53	85	120	125	127	129,03
Jd Carapina	22.354	24.476	26.184	27.294	27.946	28.613	17.444	21.788	26.184	27.294	27.946	28.613	32	40	48	50	51	52,02

Fonte: CESAN



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SERRA/ES**  
**SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Quadro 33 – Mostra a projeção e demanda de população e respectivas vazões para o período de 2015 a 2041. (Continuação)

Sistema	População (hab)						População Atendida						Vazão média diária (l/s)					
	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2015	2020	2025	2030	2035	2041
Laranjeiras	7.383	7.521	7.646	7.712	7.749	7.786	7.331	7.495	7.646	7.712	7.749	7.786	15	15	16	16	16	16
Maringá	2.877	2.969	3.048	3.094	3.120	3.146	2.474	2.761	3.048	3.094	3.120	3.146	5	5	6	6	6	6
Manguinhos	47.473	51.612	54.952	57.113	58.382	59.679	33.177	43.841	54.952	57.113	58.382	59.679	67	86	107	110	112	114
N. Almeida	21.386	23.868	25.853	27.157	27.925	28.714	15.683	20.685	25.853	27.157	27.925	28.714	31	41	51	53	54	55
N. Carapina	25.597	27.548	29.130	30.145	30.740	31.346	17.860	23.385	29.130	30.145	30.740	31.346	34	43	54	56	57	58
Porto Canoa	2.878	3.013	3.125	3.194	3.234	3.274	2.858	3.002	3.125	3.194	3.234	3.274	5	5	6	6	6	6
Mata de Serra	2.122	2.217	2.296	2.345	2.373	2.401	2.107	2.209	2.296	2.345	2.373	2.401	4	5	5	5	5	5
Serra Dourada	27.906	29.625	31.032	31.919	32.439	32.967	22.511	26.761	31.032	31.919	32.439	32.967	42	49	57	59	60	61
Serra Sede	27.222	29.050	30.539	31.486	32.040	32.603	26.159	28.482	30.539	31.486	32.040	32.603	51	55	59	60	61	62
Valparaíso	6.769	6.849	6.925	6.933	7.012	7.091	6.722	6.825	6.925	6.933	7.012	7.091	12	13	13	13	13	13
<b>TOTAL</b>	<b>513.090</b>	<b>552.886</b>	<b>585.135</b>	<b>605.818</b>	<b>618.025</b>	<b>630.486</b>	<b>400.875</b>	<b>492.088</b>	<b>585.135</b>	<b>605.818</b>	<b>618.025</b>	<b>630.486</b>	<b>758</b>	<b>922</b>	<b>1.095</b>	<b>1.129</b>	<b>1.151</b>	<b>1170</b>



#### **14. AÇÕES PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO**

A solução de projeto de definida para o sistema de esgotamento sanitário do Município de Serra resultou das avaliações técnica, econômica e ambiental efetuadas nas alternativas estudadas pelo plano diretor de esgoto, considerando-se o aproveitamento com melhorias e/ou ampliações de unidades existentes, descarte de outras além da complementação de novas unidades adequadas às necessidades requeridas pelos sistemas propostos. O Anexo II apresenta os sistemas de esgotamento sanitário propostos e suas principais unidades planejadas para o município de Serra.

No contexto geral, a proposição do Plano Diretor compreende soluções de tratamento de esgotos localizadas e/ou integradas, nestes casos quando envolvem a reversão dos esgotos para tratamento em sistemas de outros Municípios integrantes da RMGV.

A solução de projeto proposta para o sistema de esgotamento sanitário do Município de Serra será constituída de 08 (oito) sistemas. Essa solução será detalhada e confirmada na elaboração do projeto executivo.

##### **14.1. MELHORIAS PARA OS SISTEMAS EXISTENTES**

O Quadro 34 mostra as intervenções estabelecidas no período compreendido entre 2012 a 2016, relativa a execução de obras e serviços, de acordo com o Plano de Investimento, para melhoria dos sistemas existentes.



Quadro 34 – Melhoria nos sistemas existentes.

SISTEMA	DESCRIÇÃO	ANO				
		2012	2013	2014	2015	2016
Serra Sede	Complementação do SES Bairro Cascata / Serra	X				
	Complementação do SES Bairro Colina de Serra / Serra	X				
	Complementação do SES Bairro Roncador / Serra	X				
	Complementação do SES Bairro Santo Antônio / Serra	X				
	Complementação do SES Bairro São Marcos / Serra	X				
	Complementação do SES Serra Sede	X				
Manguinhos	Ampliação do Sistema de Manguinhos	X	X	X	X	X
	Estação Elevatória de Esgoto Bruto Cidade Continental	X				
	SES Jardim Limoeiro e Adjacências	X	X			
Jacaraípe	Implantação do SES São Francisco/Jacaraípe-Serra	X				
	Melhoria na EEEB São Paulo		X			
	Relocação da EEEB Goitacazes		X			
	Remoção de lodo			X		
CIVIT II	Ampliação da ETE CIVIT II	X				
	Melhoria nas EEEBs Morada de Laranjeiras e Colinas de Laranjeiras	X				
	Implantação de Sistema Dosador de Polímero		X	X		
Vários	Implantação da Unidade Gerenciadora de Lodo (UGL) em CIVIT I		X			
	Remoção e desaguamento de lodo úmido e destinação final		X	X		
Helio Ferraz	Despoluição da Lagoa Pau Brasil	X				
Nova Almeida	Complementação do SES de Nova Almeida/Prai Grande (Serra Fundão)	X				
CIVIT I	Melhorias na ETE CIVIT I		X			
Laranjeiras	Implantação de EEEB em substituição do coletor tronco de Laranjeiras			X		
Furnas	Recuperação das EEEBs Curtume e José de Anchieta	X	X			
Serra Dourada	Recuperação do coletor na Rua Magnólia	X				
	Remoção de lodo			X		
André Carloni	Remoção de lodo			X		
Feu Rosa	Remoção de lodo			X		
Valparaíso	Melhoria no sistema de aeração	X				



## 14.2. AMPLIAÇÃO DA COBERTURA DE ATENDIMENTO DE ESGOTO

O Quadro 35 mostra os índices de atendimento a serem mantidos entre 2012 a 2041, de acordo com a execução de obras e serviços a serem realizados. Como pode ser observado a universalização dos serviços está projetada para o ano de 2025. Após, a universalização será mantida de acordo com crescimento população.

Quadro 35 – Metas de universalização do serviço de esgotamento sanitário.

ANO	2012	2015	2020	2025	2035	2041
Índice de Atendimento	70,3 %	78,1 %	89,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Para as localidades de pequeno porte serão desenvolvidos estudos para diagnosticar e propor soluções específicas e adequadas as realidades que se apresentarem para abastecimento de água e esgoto visando a alcançar as metas de universalização do atendimento ao serviço de saneamento.

## 15. PLANO DE INVESTIMENTOS

Com base no diagnóstico técnico dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do referido Município, foram identificadas as deficiências, e, o valor dos investimentos previstos para atender as ações propostas de ampliação, melhoria ou recuperação dos sistemas, num horizonte de 30 (trinta) anos.

Conforme apresentado entre os Quadros 36 à 41 o investimento abaixo, é de R\$ 971.014.000,00 (novecentos e setenta e um milhões e quatorze mil reais), sendo R\$ 428.766.000,00 (quatrocentos e vinte e oito milhões, setecentos e sessenta e seis mil reais) para água e R\$ 542.248.000,00 (quinhentos e quarenta e dois milhões, duzentos e quarenta e oito mil reais) para esgoto.



## 15.1. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 15.1.1. Estimativa de Investimento a Curto Prazo (2012 a 2016)

O Quadro 36 apresenta as metas de expansão, melhorias operacionais e gestão para o SAA, considerando um período de curto prazo, com o valor dos respectivos investimentos.

Quadro 36 – Estimativa de investimentos em abastecimento de água  
Curto Prazo (2012 a 2016).

DESCRIÇÃO	CUSTO R\$ X1000
Expansão e melhorias operacionais no Sistema de Abastecimento Água	125.047
Gestão e Desenvolvimento Operacional	39.486
Expansão e melhorias para localidades de pequeno porte	2.500
<b>TOTAL CURTO PRAZO</b>	<b>167.033</b>

### 15.1.2. Estimativa de Investimento a Médio Prazo (2017 a 2026)

O Quadro 37 apresenta as metas de expansão, melhorias operacionais e gestão para o SAA, considerando um período de médio prazo, com o valor dos respectivos investimentos.

Quadro 37 – Estimativa de investimentos em abastecimento de água  
Médio Prazo (2017 a 2026).

DESCRIÇÃO	CUSTO R\$ X1000
Expansão e melhorias operacionais no Sistema de Abastecimento Água	73.033
Gestão e Desenvolvimento Operacional	82.369
Expansão e melhorias para localidades de pequeno porte	1.500
<b>TOTAL MÉDIO PRAZO</b>	<b>156.902</b>



### 15.1.3. Estimativa de Investimento a Longo Prazo (2027 a 2041)

O Quadro 38 apresenta as metas de expansão, melhorias operacionais e gestão para o SAA, considerando um período de longo prazo, com o valor dos respectivos investimentos.

Quadro 38 – Estimativa de investimentos em abastecimento de água Longo Prazo (2027 a 2041).

DESCRIÇÃO	CUSTO R\$ X1000
Expansão e melhorias operacionais no Sistema de Abastecimento Água	9.143
Gestão e Desenvolvimento Operacional	94.688
Expansão e melhorias para localidades de pequeno porte	1.000
<b>TOTAL LONGO PRAZO</b>	<b>104.831</b>

## 15.2. SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 15.2.1. Estimativa de Investimentos a Curto Prazo (2012 a 2016).

O Quadro 39 apresenta os custos a serem investidos em esgotamento sanitário considerando um período de curto prazo.



Quadro 39 – Estimativa de investimentos em esgotamento sanitário  
Curto Prazo (2012 a 2016).

DESCRIÇÃO	CUSTO R\$ X1000
Serra – Sede	65.692
Nova Almeida	7.413
Civit I	42.971
Civit II	56.279
Manguinhos	45.593
Jacaraípe	50.655
Furnas	19.628
Jardim Carapina	10.964
Localidades de pequeno porte	2.500
<b>TOTAL CURTO PRAZO</b>	<b>301.695</b>

#### 15.2.2. Estimativa de Investimentos a Médio Prazo (2017 a 2026)

O Quadro 40 apresenta os custos a serem investidos em esgotamento sanitário considerando um período de médio prazo.

Quadro 40 – Estimativa de investimentos em esgotamento sanitário  
Médio Prazo (2017 a 2026).

DESCRIÇÃO	CUSTO R\$ X1000
Serra – Sede	20.658
Nova Almeida	14.337
Civit I	45.752
Civit II	10.431
Manguinhos	23.974
Jacaraípe	19.497
Furnas	20.600
Jardim Carapina	13.287
Localidades de pequeno porte	1.500
<b>TOTAL MÉDIO PRAZO</b>	<b>170.036</b>



### 15.2.3. Estimativa de Investimentos a Longo Prazo (2027 a 2041)

O Quadro 41 apresenta os custos a serem investidos em esgotamento sanitário considerando um período de longo prazo.

Quadro 41 – Estimativa de investimentos em esgotamento sanitário  
Longo Prazo (2027 a 2041).

DESCRIÇÃO	CUSTO EM R\$ X1000
Serra Sede	11.483
Nova Almeida	-
Civit I	13.563
Civit II	11.021
Manguinhos	11.483
Jacaraípe	8.247
Furnas	7.322
Jardim Carapina	6.398
Localidades de pequeno porte	1.000
<b>TOTAL LONGO PRAZO</b>	<b>70.517</b>

## 16. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de contingência contempla todas as hipóteses acidentais identificadas, suas conseqüências e medidas efetivas para o desencadeamento das ações de controle. Sua estrutura contempla os procedimentos e recursos, humanos e materiais, de modo a propiciar as condições para adoção de ações, rápidas e eficazes, para fazer frente aos possíveis acidentes causados durante a operação dos serviços de água e esgotamento sanitário, anomalias operacionais e imprevisíveis que surgirem.

As ações buscam descrever as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da Operadora em exercício tanto de caráter preventivo como corretivo procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Na operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários do município efetuado pela operadora em exercício serão utilizados mecanismos locais e



corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas por meio de controles e monitoramentos das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, a Operadora em exercício deverá dispor de todas as estruturas de apoio com mão de obra, materiais, equipamentos, de suas áreas de manutenção estratégica, das áreas de Gestão, Projetos e de toda área que se fizerem necessárias, inclusive áreas de suporte como comunicação, marketing, suprimentos e tecnologia da informação dentre outras, visando a correção dessas ocorrências atípicas, para que os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município tenham a segurança e a continuidade operacional.

As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descontinuidade. Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas.

A Operadora em exercício disponibilizará os instrumentos necessários para atendimento as situações de contingências e a estrutura de responsabilidade para tomada de decisão durante uma situação de emergência. Além disso, deve estabelecer procedimentos que permitam agilizar as ações com eficácia nos locais onde ocorrer os imprevistos, reduzindo ao mínimo o perigo potencial de lesões, mortes, danos à propriedade, ao meio ambiente e a toda coletividade. Deverá ainda, informar e estabelecer os procedimentos corretos a serem tomados em caso de emergências diversas. No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município de Serra foram identificados nos Quadros 42 e 47 os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas.



Quadro 42 – Principais ocorrências, origem e ações de contingência para os Sistemas de abastecimento de água

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
<b>FALTA D'ÁGUA GENERALIZADA</b>	<p>a) Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas.</p> <p>b) Deslizamento de encosta / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta.</p> <p>c) Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.</p> <p>d) Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água.</p> <p>e) Qualidade inadequada da água dos mananciais.</p> <p>f) Ações de vandalismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência.</li><li>▪ Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.</li><li>▪ Comunicação à polícia.</li><li>▪ Comunicação a operadora de energia elétrica.</li><li>▪ Deslocamento de frota de caminhões tanque.</li><li>▪ Controle da água disponível em reservatórios.</li><li>▪ Reparo das instalações danificadas.</li><li>▪ Implementação do PAE cloro.</li><li>▪ Implementação de rodízio de abastecimento.</li></ul>
<b>FALTA D'ÁGUA PARCIAL OU LOCALIZADA</b>	<p>a) Deficiências de água nos mananciais.</p> <p>b) Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.</p> <p>c) Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição.</p> <p>d) Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada.</p> <p>e) Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.</p> <p>f) Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.</p> <p>Ações de vandalismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência.</li><li>▪ Comunicação à população / instituições / autoridades.</li><li>▪ Comunicação á policia. Comunicação à operadora de energia elétrica.</li><li>▪ Deslocamento de frota de caminhões tanque.</li><li>▪ Reparo das instalações danificadas.</li><li>▪ Transferência de água entre setores de abastecimento.</li></ul>



Quadro 42 – Principais ocorrências, origem e ações de contingência para os Sistema de Esgotamento Sanitário.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES DE CONTINGÊNCIA
<b>PARALISAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO</b>	<p>a) Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento.</p> <p>b) Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.</p> <p>c) Ações de vandalismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Comunicação à operadora de energia elétrica.</li><li>▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental.</li><li>▪ Comunicação à polícia.</li><li>▪ Instalação de equipamentos reserva.</li><li>▪ Reparo das instalações danificadas.</li></ul>
<b>EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTOS EM ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS</b>	<p>a) Interrupções no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.</p> <p>b) Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.</p> <p>c) Ações de vandalismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Comunicação à operadora de energia elétrica.</li><li>▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental.</li><li>▪ Comunicação à polícia.</li><li>▪ Instalação de equipamento reserva.</li><li>▪ Reparo das instalações danificadas.</li></ul>
<b>ROMPIMENTO DE LINHAS DE RECALQUE, COLETORES TRONCOS E EMISSÁRIOS</b>	<p>a) Desmoronamentos de taludes e/ou paredes de canais.</p> <p>b) Erosões de fundo de vales.</p> <p>c) Rompimento de travessias.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental.</li><li>▪ Reparo das instalações danificadas.</li></ul>
<b>OCORRÊNCIA DE RETORNO DE ESGOTOS EM IMÓVEIS</b>	<p>a) Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto.</p> <p>b) Obstruções em coletores de esgoto.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Comunicação à vigilância sanitária.</li><li>▪ Execução dos trabalhos de limpeza.</li><li>▪ Reparo das instalações danificadas.</li></ul>



## **17. REGULAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE CONTROLE**

O Capítulo V da Lei Federal nº. 11.445/07 estabelece as diretrizes gerais para a atividade regulatória que deve ser exercida baseando-se nos princípios da independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora.

A regulação terá como objetivos estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas; prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismo que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

## **18. INDICADORES DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS**

A Lei 11.445/2007 estabelece três grandes objetivos a serem alcançados pelo PMSB: a universalização dos serviços; a qualidade e eficiência da prestação; e a modicidade tarifária. Para atingir esses objetivos faz-se necessário estabelecer mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

O novo marco regulatório exige que sejam estabelecidos os parâmetros e indicadores de qualidade que serão monitorados e atingidos ao longo do tempo por meio da implantação do plano de investimento e mecanismo e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

O titular dos serviços deve definir os indicadores, seus níveis e metas e sua forma de divulgação ao longo do tempo, garantindo a transparência. Os indicadores devem cumprir o papel de averiguar e incentivar os incrementos de eficiência/eficácia do

sistema e os incrementos econômicos, sociais e sanitários, definidos pela política pública de saneamento.

Para garantir a disponibilidade da infraestrutura projetada seguindo os padrões de qualidade de construção e manutenção, garantir uma operação de alta qualidade em conformidade com normas e padrões vigentes e garantir a sustentabilidade dos sistemas é fundamental a utilização de indicadores de desempenho como instrumentos gerenciais.

O Índice de Desempenho é formado a partir de índices que mensuram os principais tópicos da construção – inclusive crescimento vegetativo - e operação – inclusive manutenções - dos sistemas de esgotamento sanitário do Espírito Santo, agrupados em Desempenho de Construção e Desempenho de Operação.

### 18.1. ÍNDICE DE DESEMPENHO DE CONSTRUÇÃO

O índice de desempenho de construção é composto pelos Índices de Disponibilidade de Infraestrutura (IDI) e Índice de Qualidade de Infraestrutura (IQI), conforme representação abaixo:

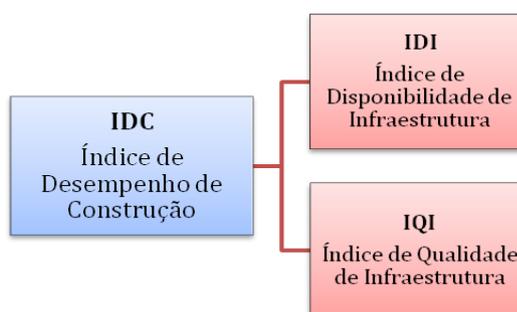


Figura 38 – Índice de desempenho de operação

#### 18.1.1. Índice de Disponibilidade de Infraestrutura

O Índice de Disponibilidade de Infraestrutura (IDI) foi elaborado para retratar a disponibilidade da infraestrutura durante o período de obras para o adequado atendimento dos usuários, acompanhando o cronograma de implantação do sistema de saneamento.



A avaliação da disponibilidade é feita através dos indicadores de Número de Ligações Disponibilizadas e de Fator de segurança em tratamento.

#### **18.1.1.1. Número de Ligações Disponibilizadas (IDL)**

Este indicador destina-se a avaliar a quantidade de ligações que será disponibilizada, de modo a permitir a acessibilidade do serviço, no que diz respeito à possibilidade de ligação do usuário às infraestruturas físicas da CONCESSIONÁRIA. É definido como a quantidade acumulada de ligações de esgoto disponibilizada com capacidade operacional na área de intervenção da CONCESSIONÁRIA, dividida pela quantidade de ligações de água disponibilizada na mesma área, apurados pelo sistema comercial da CESAN.

$$IDL = \frac{CD}{CP}$$

Onde:

**IDL** - Indicador de Ligações disponibilizadas com capacidade operacional.

**CD** – Cobertura de esgoto disponibilizada: razão entre a quantidade ligações de esgoto disponibilizada e quantidade de ligações de água disponível no mesmo momento.

**CP** – Cobertura de esgoto prevista.

#### **18.1.1.2. Fator de Segurança em Tratamento (IDST)**

Este indicador consistirá na relação entre a vazão mensal média registrada no trimestre sobre a capacidade mensal nominal de projeto efetivamente instalada da estação que possuir a maior relação entre tratamento registrado e capacidade instalada. Deve ser aferido por estação, sendo os valores registrados individualmente em cada uma das estações de tratamento por sua capacidade mensal nominal de projeto efetivamente instalada.

$$IDST = \frac{VMM}{CINP}$$

Onde:



**VMM** – Vazão mensal média registrada no trimestre, medida na saída da estação de tratamento.

**CINP** – Capacidade Mensal Nominal de Projeto efetivamente instalada.

### 18.1.2. Índice de Qualidade de Infraestrutura

O Índice de Qualidade de Infraestrutura (IQI) avalia a qualidade das obras de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.

#### 18.1.2.1. Índice de Frequência de Acidentes (IFA)

É definido como o percentual de casos de acidente de trabalho com lesão física, independentemente de afastamento do trabalho, abrangendo toda a força de trabalho (próprios e terceiros) da Concessionária sobre a quantidade de horas que foram efetivamente trabalhadas durante a implantação das obras.

$$IFA = \frac{QAT \times 10^6}{QHH}$$

$$IFA = (QAT*106)/QHH$$

Onde:

**IFA** – Índice de Frequência de Acidentes com lesão física, independentemente de afastamento do trabalho, abrangendo toda a força de trabalho (próprios e terceiros) da Concessionária durante a implantação das obras.

**QAT** – Quantidade de acidentes de trabalho.

**QHH** – Quantidade de homem-hora efetivamente trabalhada.



### 18.1.2.2. Reclamações de Clientes e Órgãos Públicos Referente à Obra em Geral (IQRC)

Este indicador destina-se a avaliar as percepções de clientes e órgãos públicos que não foram bem sucedidos com os produtos ou serviços que receberam. É definido como a quantidade de reclamações recebidas frente à meta estipulada de reclamações para aquele período.

$$IQRC = \frac{RCOP}{MR}$$

Onde:

**RCOP** – Número de reclamações de clientes e órgãos públicos.

**MR** – Meta de reclamações.

### 18.1.2.3. Reclamações de Clientes e Órgãos Públicos Referente ao Pavimento (IQRCP)

Este indicador destina-se a avaliar as percepções de clientes e órgãos públicos que não foram bem sucedidos com os produtos ou serviços que receberam. É definido como a quantidade de reclamações recebidas frente à meta estipulada de reclamações para aquele período.

$$IQRCP = \frac{RCOP}{MR}$$

Onde:

**RCOP** – Número de reclamações de clientes e órgãos públicos em relação à pavimentação.

**MR** – Meta de reclamações

### 18.1.2.4. Regularidade Ambiental de Sistemas de Tratamento Fase Obra (IQRA)

Este indicador destina-se a avaliar o cumprimento das exigências legais de licenciamento e outorga ambiental das ETEs. É definido como a porcentagem de licenças de obra (Licença Prévia, Licença de Instalação, Licença Simplificada e Licença Regularização Ambiental) vigentes com atendimento das condicionantes ambientais em dia.

$$IQRA = \frac{LOCD}{LO}$$

*LO*

Onde:

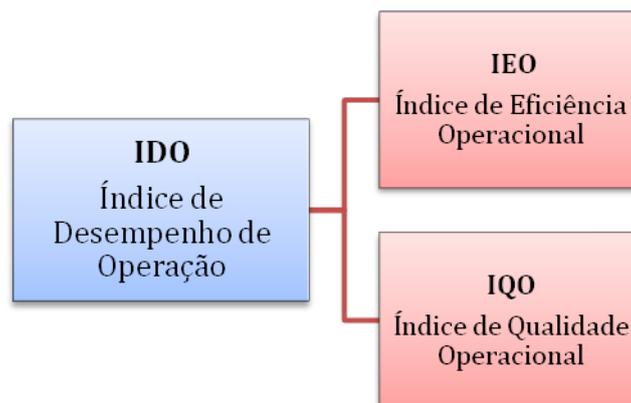
**LOCD** – Licenças de obra (LP, LI, LS e LAR) vigentes com atendimento das condicionantes ambientais em dia.

**LO** – Número total de licenças de obra (LP, LI, LS e LAR) vigentes.

Este indicador destina-se a avaliar as percepções de clientes e órgãos públicos que não foram bem sucedidos com os produtos ou serviços que receberam.

## 18.2. INDICE DE DESEMPENHO DE OPERAÇÃO

O índice de desempenho da operação (IDO) é composto pelos indicadores de Eficiência Operacional e de Qualidade Operacional.



### 18.2.1. Índice de Eficiência Operacional

O Índice de Eficiência Operacional (IEO) foi elaborado com o objetivo de avaliar os aspectos de disponibilidade e eficiência durante o período de operação do sistema de saneamento.

A avaliação da eficiência operacional será feita através de 6 (seis) indicadores: Remoção de Carga Orgânica, Disponibilidade das ETEs, Extravasamento de Esgoto Sanitários, Obstrução de Ramais, Controle de Ocorrência de Odores e Índice de Ligações Conectadas.



### 18.2.1.1. Remoção de Carga Orgânica (IRDBO)

O mau tratamento do esgoto coletado pode gerar graves danos à CONCESSIONÁRIA, à população e, principalmente, ao meio ambiente, uma vez que o esgoto será lançado no corpo receptor sem atender aos padrões estipulados, com elevado percentual de carga orgânica não removida.

Este indicador consistirá na relação entre a carga orgânica no esgoto bruto e carga orgânica que foi removida após o esgoto ser tratado.

A nota final do indicador será obtida através da média ponderada entre as notas obtidas por cada ETE e sua capacidade nominal. Esse cálculo se dará da seguinte maneira:

- a) Cálculo da eficiência de remoção de cada tipo de carga de acordo com o sistema.

$$IRDBO = \frac{(DBOEB - DBOET)}{DBOEB}$$

Onde:

**IRDBO** – Indicador de Remoção de DBO

**COEB** – DBO no esgoto bruto

**COET** – DBO no esgoto tratado

$$CP = MEF$$

Onde:

**CP** - Concentração de fósforo (P)

**MEF** – Medição no efluente final

- b) Média ponderada entre as notas finais das ETEs e sua capacidade nominal. Para cada uma dessas cargas se obtém uma nota com base nos valores de referência. Em seguida, deve-se fazer uma média simples das notas.

$$IRCO1 = \frac{\sum_{i=1} IRDBO_i \times CN_i}{CNT}$$



$$IRCO2 = \frac{\sum_{i=1} IRDBO_i \times CN_i + \sum_{i=1} CP_i \times CN_i}{2 \times CNT}$$

Onde:

**IRDBO<sub>i</sub>** – Indicador de remoção de DBO por ETE.

**CP<sub>i</sub>** – Concentração de P por ETE.

**IRCO1** – Indicador de Remoção de Carga Orgânica.

**IRCO2** – Indicador de Remoção de Carga Orgânica.

**CNT** – Capacidade nominal total das ETE's.

**CN<sub>i</sub>** – Capacidade nominal por ETE.

#### 18.2.1.2. Disponibilidade das EEEs (IEODE)

A indisponibilidade de uma Estação Elevatória de Esgoto pode gerar graves danos à CONCESSIONÁRIA e principalmente à população, uma vez que o esgoto fica impossibilitado de alcançar a estação de tratamento.

Este indicador consistirá na relação entre o total de horas em que o sistema esteve disponível no trimestre e o total de horas do trimestre, exceto casos devidamente justificados.

$$IEODE = \frac{DS}{TH}$$

Onde:

**DS** – Disponibilidade dos sistemas das EEE's em total de horas com sistema disponível

**TH** – Total de Horas

#### 18.2.1.3. Extravasamentos de Esgotos Sanitários (IEO3)

Ao longo do sistema de esgotamento são verificadas perdas de esgoto. É necessário evitar tais perdas para aumentar a eficiência do serviço.

As causas da elevação dos extravasamentos de esgotos podem ter origem na operação inadequada da rede coletora, ou na utilização inadequada das instalações sanitárias



pelos usuários. Extravasamento de esgoto pode ser definido como o fluxo indevido de esgotos ocorrido nas vias públicas, nos domicílios ou nas galerias de águas pluviais, como resultado do rompimento ou da obstrução de redes coletoras, interceptores ou emissários de esgotos.

Este indicador consistirá na relação entre a quantidade de obstruções de redes coletoras e a extensão da mesma em quilômetros.

$$IEO3 = \frac{EXT}{CRED}$$

Onde:

**EXT** – Quantidade de extravasamentos na rede de esgotos registrados no trimestre, incluindo repetições.

**CRED** - Comprimento total da malha de coleta de esgotos no último dia útil do trimestre, incluindo redes de coleta, coletores e interceptores e excluindo ramais prediais e emissários de recalque.

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

#### **18.2.1.4. Obstrução de Ramais (IEOR)**

As causas da elevação do número de obstruções podem ter origem na operação inadequada da rede coletora, ou na utilização inadequada das instalações sanitárias pelos usuários. Estas obstruções tanto podem acontecer em ramais (o presente indicador), como em coletores.

Entretanto, qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será da CONCESSIONÁRIA, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas



educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

Este indicador consistirá na relação entre a quantidade de obstruções de ramais no período e o número de imóveis ligados à rede.

$$IEOR = \frac{NRO}{L}$$

Onde:

**NRO** – Número de ramais com obstruções ao longo do trimestre.

**L** – Número de ligações de esgoto efetivamente operadas ao final do trimestre.

#### **18.2.1.5. Controle de Ocorrência de Odores (IEO)**

As instalações de tratamento ou elevação de esgotos sanitários podem gerar odores em função dos processos adotados e das condições operacionais empregadas. Por consequência, estas instalações tornam-se indesejáveis às suas vizinhanças, justificando a implementação da gestão das emissões odorantes, seja na adoção de medidas de prevenção na sua produção, ou na ação de tratamento dos gases. Este indicador visa verificar a eficácia de eliminação de odores por parte da CONCESSIONÁRIA.

$$IEO = \frac{EFIC}{NE}$$

Onde:

**EFIC** – Número de estações elevatórias e de tratamento com sistemas considerados eficazes em inspeção ao fim de trimestre.

**NE** – Número total de estações elevatórias e de tratamento em operação.

#### **18.2.1.6. Índice de Ligações Conectadas (IEOLC)**

Este indicador destina-se a avaliar a adesão dos usuários ao serviço para os quais está disponível a infraestrutura física da CONCESSIONÁRIA. O serviço inclui coleta, transporte e tratamento de esgotamento sanitário em instalações de tratamento. É



definido como a percentagem do número total de ligações localizadas na área de intervenção da CONCESSIONÁRIA para as quais as infraestruturas de coleta, transporte e tratamento de esgotamento sanitário se encontram disponíveis e operacionais e têm contrato ativo com a CONCESSIONÁRIA.

$$IEOLC = \frac{NLC}{NLD}$$

*NLD*

Onde:

**IEOLC** - Indicador de adesão ao sistema de esgotamento sanitário.

**NLC** – Número de ligações conectadas ao sistema de esgotamento.

**NLD** – Número de ligações disponíveis para conexão ao sistema de esgotamento.

### **18.2.2. Índice de Qualidade Operacional (IQO)**

O Índice de Qualidade Operacional (IQO) foi elaborado para retratar a satisfação dos usuários com a qualidade do serviço do sistema de esgotamento sanitário durante sua operação.

A avaliação de qualidade é feita através de 4 (quatro) indicadores: Tempo total de atendimento aos serviços de manutenção de rede de esgoto, Satisfação geral, Satisfação por serviço e Regularidade ambiental de sistemas de tratamento.

#### **18.2.2.1. Tempo Médio de Atendimento a Solicitações na Rede de Esgoto (IQOTA)**

Este indicador tem como objetivo medir a eficiência da CONCESSIONÁRIA a responder a solicitações dos usuários para os serviços de manutenção da rede de esgoto, referentes à solicitação de ligações, obras e reparos de manutenção e outros serviços.

$$IQOTA = \frac{NCONF}{NSS}$$

*NSS*



Onde:

**NCONF** – Número de solicitações em conformidade com os tempos máximos permitidos para cada solicitação.

**NSS** – Número total de solicitações de atendimento no trimestre.

Os tempos gastos na manutenção serão apurados desde o registro da solicitação até a sua conclusão, incluindo os tempos gastos com serviços complementares.

#### **18.2.2.2. Satisfação Geral na Prestação de Serviços de Esgotamento (IQOSG)**

Este indicador procura aferir a satisfação dos usuários em atributos gerais da CONCESSIONÁRIA. É definido através da nota dada pelos usuários através de pesquisas realizadas.

$$IQOSG = \frac{NSAT}{N}$$

Onde:

**NSAT** – Número de clientes com nota “ótimo” ou “bom”

**N** – Amostragem total de clientes considerada

#### **18.2.2.3. Satisfação por Ordem de Serviço (IQOSS)**

Este indicador procura aferir a satisfação dos usuários em relação ao atendimento de solicitações de serviço por parte da CONCESSIONÁRIA. É definido através da nota dada pelos usuários através de pesquisas realizadas.

$$IQOSS = \frac{NSATSS}{NSS}$$

Onde:

**NSATSS** – Número de solicitações com desempenho considerado “ótimo” ou “bom” pelo usuário.

**NSS** – Número total de solicitações presentes na amostragem.



#### **18.2.2.4. Regularidade Ambiental de Sistemas de Tratamento - Fase Operação (IQORA)**

Este indicador destina-se a avaliar o cumprimento das exigências legais de licenciamento e outorga ambiental das ETEs. É definido como a porcentagem de licenças de operação (Licença de Operação e Licença de Regularização Ambiental) vigentes com atendimento das condicionantes ambientais em dia.

$$IQORA = \frac{LOCD}{LO}$$

Onde:

**LOCD** – Licenças de operação (LO e LAR) vigentes com atendimento das condicionantes ambientais em dia.

**LO** – Número total de licenças de operação (LO e LAR) vigentes.

#### **19. REVISÃO PERIÓDICA DO PMSB**

De acordo com política federal de saneamento (Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007/§2º do artigo 52), o plano deve ser avaliado anualmente, utilizando-se dos mecanismos aqui apresentados, e revisado a cada quatro anos. Ao final dos 20 anos de horizonte de projeto, elaborar complementação das intervenções sugeridas e incluir novas demandas para a área de planejamento do PMSB.

Para assegurar a revisão e aperfeiçoamento deste instrumento a primeira deve ser realizada após 2 (dois) anos de sua edição.

Para assegurar a atualidade do PMSB, é indispensável o monitoramento permanente das ações e serviços nele previsto, através da divulgação sistemática de dados e de informações atuais e confiáveis, da conseqüente geração de indicadores e de índices setoriais que reflitam a realidade local, da valorização e garantia do controle e da participação popular.



Após a aprovação e transformação do Plano Municipal de Saneamento em Lei, o município deverá voltar os esforços para a implantação de estratégias que busquem atingir os objetivos e metas estabelecidas no Plano, sempre monitorando e avaliando os resultados por meio dos indicadores estabelecidos.

## **20. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE SUSTENTABILIDADE HÍDRICA**

Nos diagnósticos relativos a abastecimento de água, foram identificadas as deficiências e as necessidades de ampliações e melhorias do SAA. Foram relacionadas e analisadas técnica e economicamente medidas estruturais, estando previsto investimentos a curto, médio e longo prazo.

No que concerne as ações não estruturais, que têm impacto importante e apresentam menor custo em relação às estruturais, utilizando como instrumentos a legislação, normas e manuais técnicas, dois aspectos devem ser considerados no que se refere a abastecimento de água:

- a) Conservação e recuperação do manancial; e
- b) Redução do consumo de água potável, por meio da gestão da demanda, incluindo um plano de combate a perdas.

No que concerne a conservação e recuperação do manancial os diversos sistemas de gestão de recursos hídricos implantados ou em discussão no Brasil se baseiam nas seguintes premissas:

- a) O gerenciamento dos recursos hídricos deve ser feito de forma integrada tendo como unidade de gestão a bacia hidrográfica e deve compreender também o solo e a cobertura vegetal;
- b) A gestão deve considerar o princípio do usuário-pagador e do poluidor-pagador, permitindo integrar os custos ambientais aos diversos usos da água;
- c) A gestão deve ser descentralizada, criando-se comitês de bacia que contemplem a participação dos usuários e da sociedade civil e dos governos municipais;



- d) As políticas de gestão devem focar a viabilidade financeira do gerenciamento integrado.

Pela Lei nº 9.433/97 a emissão de outorga está condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos (Planos de Bacia) e ao respeito ao enquadramento qualitativo dos corpos de água.

Em função dos problemas apontados e indícios de degradação das áreas dos mananciais, decorrentes das condições de uso e ocupação do solo, se faz necessário aprofundar o conhecimento das áreas por meio da elaboração de um diagnóstico ambiental.

É importante que a administração municipal tenha uma forte atuação em conjunto com municípios vizinhos e com os Comitês de Bacia para estabelecer um plano efetivo de recuperação ambiental:

- a) Condições de uso e ocupação do solo;
- b) Recuperação de florestas nativas (reserva legal);
- c) Criação de um comitê intersetorial para avaliação e resolução de conflitos;
- d) Programa de monitoramento e recuperação da bacia;
- e) Criação de um fundo municipal, com recursos originários de um percentual da conta de água, para custear as ações de recuperação da bacia:
  - ✓ Implantação de culturas perenes e sistemas agroflorestais;
  - ✓ Restrição ao uso de agrotóxicos;
  - ✓ Pagamento de serviços ambientais.

Num mundo com cenários preocupantes de escassez de água, a estratégia da gestão da demanda por meio de ações não estruturais já vem sendo amplamente utilizada para melhorar as condições de sustentabilidade hídrica, mas também para superar a falta de recursos necessários para ampliação da oferta de água.

A seguir estão relacionadas algumas das ações recomendadas visando reduzir a demanda de água potável:



- a) Sistemas de gestão de recursos hídricos: por meio da criação de grupos de estudo, conselhos ou comitês municipais com representantes da comunidade;
- b) Campanhas de conscientização sobre recursos hídricos: eventos, oficinas e concursos de uso racional da água, campanhas de economia e uso racional na mídia diária;
- c) Combate ao desperdício e as perdas de água: auditoria do consumo de água em prédios e grandes consumidores, leituras quinzenais em grandes consumidores e sistema de alerta de consumos acima da média;
- d) Uso de águas menos nobres para fins menos nobres: regulamentar e criar incentivos para o uso de água da chuva para fins não potáveis, tais como: irrigação, limpeza de pisos externos, lavagem de roupas, descarga de vasos sanitários;
- e) Reuso da água: regulamentar e criar incentivos para reuso da água por grandes consumidores industriais;
- f) Cobrança justa e disciplinadora: manter política tarifaria realista, reduzindo subsídios cruzados;
- g) Definição de metas e programas anuais de incentivos para redução do consumo de água; e
- h) Divulgação e análise sistemática dos resultados.

## **21. COMPATIBILIZAÇÃO O PMSB COM A POLÍTICA E O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS**

É fundamental que seja realizada a compatibilização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Serra junto às políticas de recursos hídricos que estão sendo desenhadas no Estado do Espírito Santo.

Para tanto, são apresentados a seguir alguns procedimentos estratégicos para a efetivação da compatibilização de Planos:



- a) Encaminhar cópias do PMSB ao gestor Estadual do Plano Estadual de Recursos Hídricos, a Secretaria para Assuntos de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, após a aprovação de seu Projeto de Lei;
- b) Criar instrumento de cooperação entre a Prefeitura de Serra, por meio da Secretaria Municipal de Saneamento e o Governo do Estado, para garantir o diálogo entre as entidades;
- c) Estabelecer uma agenda permanente de encontros e reuniões entre técnicos das Secretarias Municipais de Meio Ambiente, de Serviços, de Saneamento e Obras;
- d) Realizar uma Oficina de Compatibilização em Serra quando da fase de conclusão do Plano Estadual de Recursos Hídricos, para serem apresentados os princípios, objetivos gerais, diretrizes, objetivos específicos e metas do PMSB ao grupo gestor do Plano Estadual.



## 22. REFERÊNCIAS

BUARQUE, Sergio. C., **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais**, IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília/DF, Fevereiro 2003.

BOSCOV, Maria Eugenia. **Geotecnia ambiental**. Resíduos Sólidos. São Paulo: Oficinas de Textos, 2008. Cap. 1.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Senado. Brasília, 1988.

BRASIL. Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

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.

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.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de procedimentos de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Guia para elaboração de planos municipais de saneamento**. Brasília, DF: Fundação Nacional de Saúde, 2006.



BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. 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.

BRASIL. Lei nº 8.080 de 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e funcionamento dos serviços correspondentes.

BRASIL. Lei nº 8.987 de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal.

BRASIL. Lei nº 11.124 de 16 de junho de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Recursos Hídricos de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Recursos Hídricos de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.

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.

BRASIL. Ministério das Cidades. Resolução Recomendada nº 75 de 02 de julho de 2009. Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

ESPÍRITO SANTO. Serra. Lei Orgânica Municipal. Câmara Municipal de Serra.

ESPÍRITO SANTO. Serra. Lei nº 2100 de 03 de julho de 1998. Dispõe sobre o Plano Urbano do município da Serra e institui o Plano Direto Urbano – PDU.

ESPÍRITO SANTO. Serra, Plano Local de Habitação de Interesse Social.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. 12ª Conferência Nacional de Saúde. 2004.

CARMO, R. L. **Urbanização, metropolização e recursos hídricos no Brasil.** Administrando a água como se fosse importante: gestão ambiental e sustentabilidade. São Paulo: Ed. SENAC, 2005.

CASTRO, C. F. A.; SCARIOT, A. **A água e os objetivos de desenvolvimento do milênio.** Administrando a Água como se fosse importante: gestão ambiental e sustentabilidade. São Paulo: Ed. SENAC, 2005.



CASTRO, J. E. **Águas disputadas**: regimes conflitantes de governabilidade no setor dos serviços de saneamento. Administrando a água como se fosse importante: gestão ambiental e sustentabilidade. São Paulo: Ed. SENAC, 2005.

CENTRO DE ESTUDOS CULTURA E CIDADANIA. **Unidades de conservação e áreas protegidas na Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: CECCA, 1997.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Apostilas ambientais**. São Paulo: CETESB, 1997.

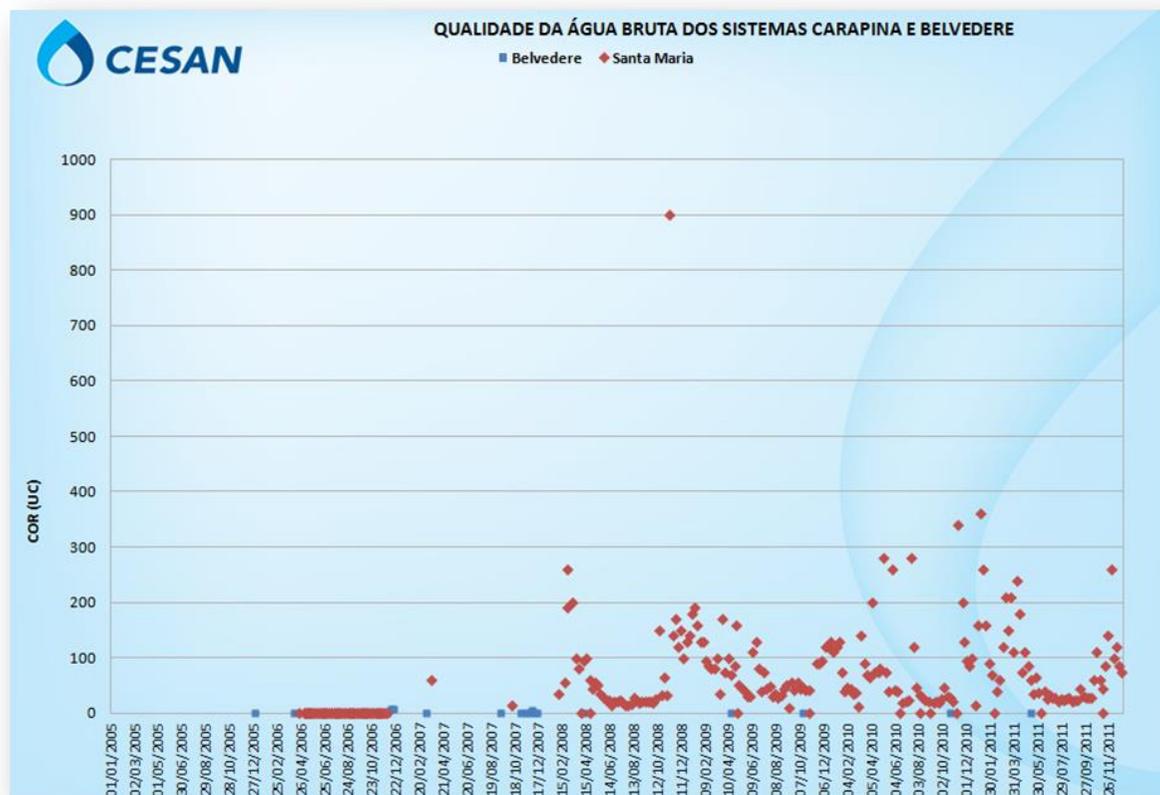
POLETO, Cristiano (org). **Introdução ao gerenciamento ambiental**. Rio de Janeiro: Interciência, 2010.

SEIFFERT, Maria Elizabete Bernardini. **Gestão ambiental** - instrumentos, esferas de ação e educação ambiental. São Paulo: Atlas, 2010.



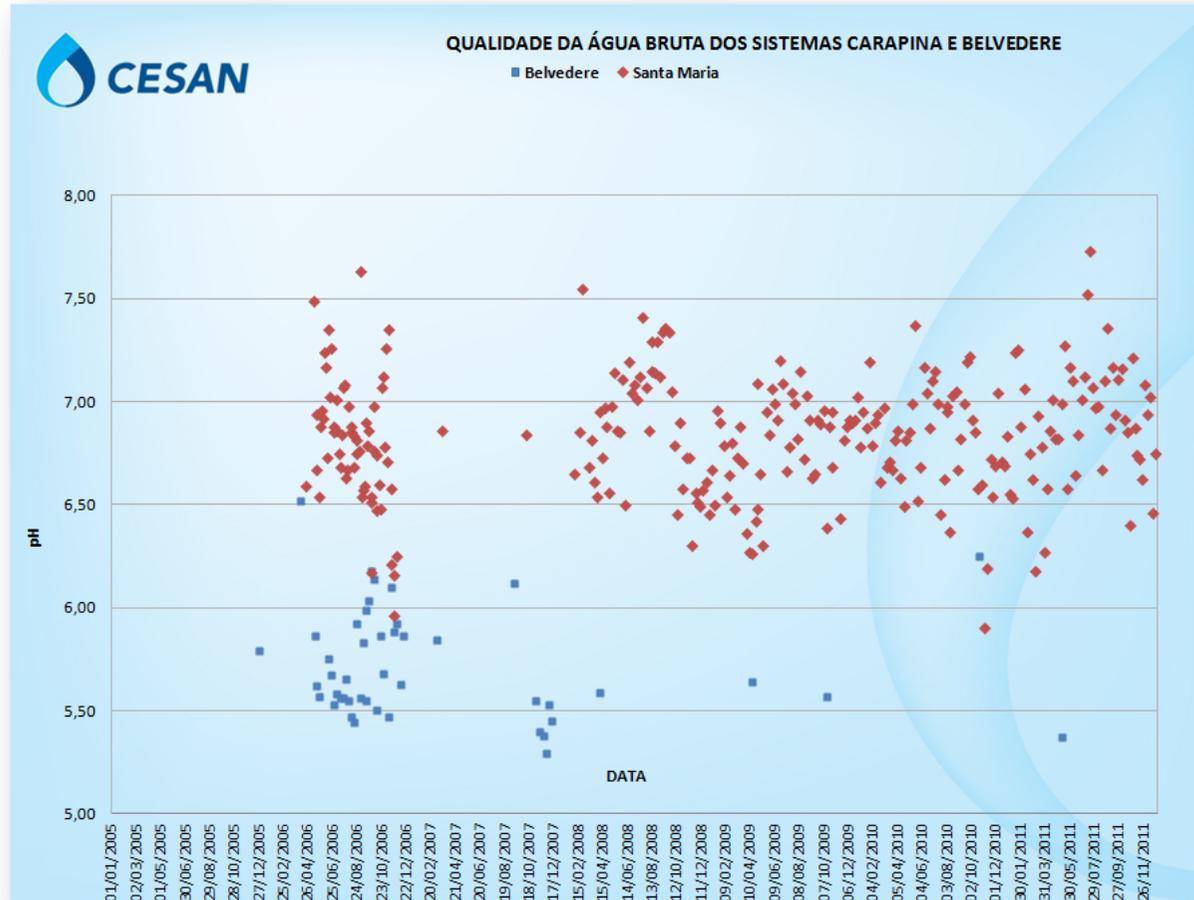
## 23. ANEXO I – QUALIDADE DOS MANACIAIS DA SERRA – PERÍODO 2005 A 2011

### PARÂMETRO COR



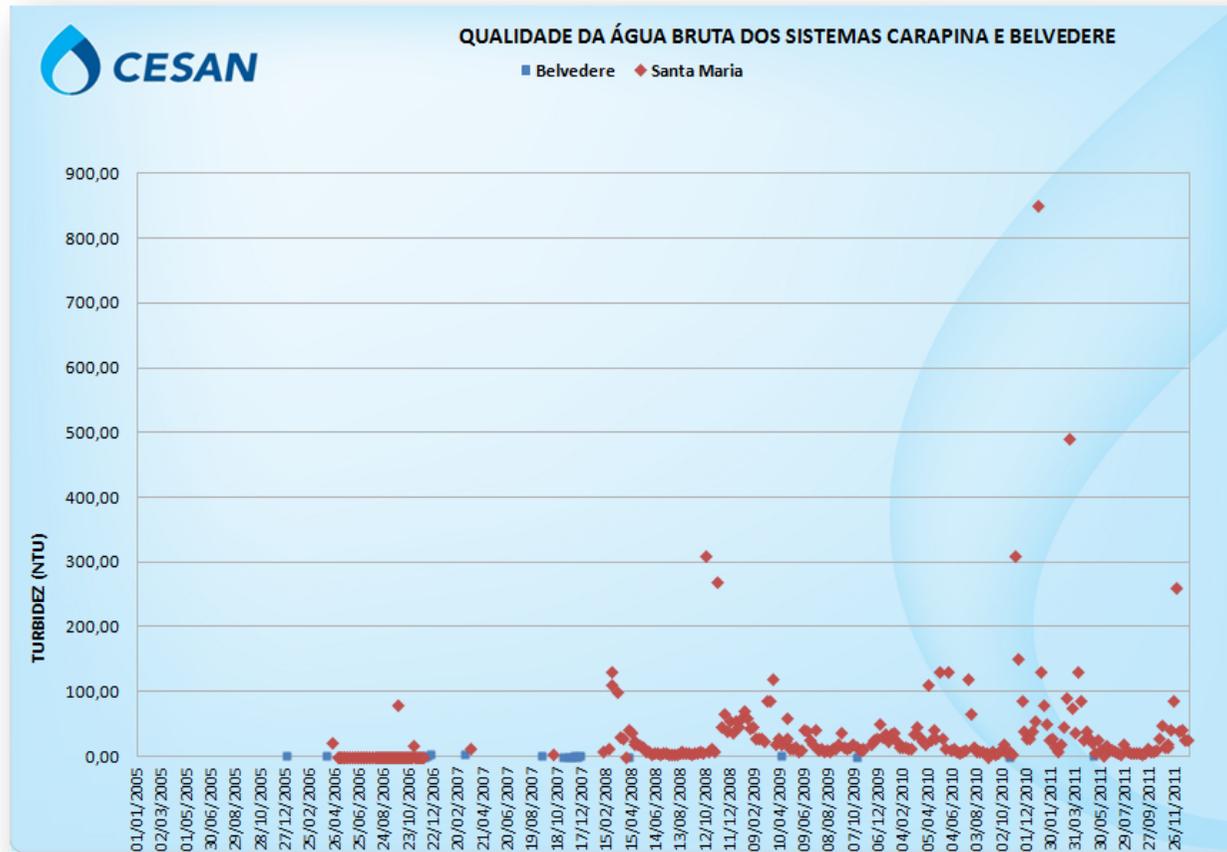


## PARÂMETRO pH





## PARÂMETRO TURBIDEZ





## 24. ANEXO II - SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTOS E SUAS PRINCIPAIS UNIDADES PLANEJADAS PARA O MUNICÍPIO DE SERRA.

