



GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

Supervisão: SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



SERRA ALTA

VOLUME III

**Diagnóstico da Situação do Saneamento e de seus Impactos nas
Condições de Vida da População**



DEZEMBRO
2011

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA**

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUSTENTÁVEL**

Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico– Edital
0012/2009

Plano Municipal de Saneamento Básico de Serra Alta

VOLUME III

**Diagnóstico da Situação do Saneamento e de seus Impactos
nas Condições de Vida da População**

Dezembro de 2011

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

João Raimundo Colombo

Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUSTENTÁVEL**

Paulo Roberto Barreto Bornhausen

Secretário de Estado

DIRETORIA DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - DSMA

Luiz Antônio Garcia Corrêa

Diretor

COORDENAÇÃO DE PROJETOS ESPECIAIS

Daniel Casarin Ribeiro

Coordenador de Projetos Especiais

GERÊNCIA DE DRENAGEM URBANA, ÁGUA E ESGOTO – GEDRA

Thays Saretta Sulzbach

Gerente de Drenagem Urbana, Água e Esgoto

**COMISSÃO TÉCNICA DE ANÁLISE E ACOMPANHAMENTO DO
PROJETO**

Bruno Henrique Beilfuss - Eng.º Florestal

Catiusia Gabriel – Bióloga

Cláudio Caneschi – Eng.º Civil

Cleiton Prestes Guedes – Eng.º Civil

Daniel Casarin Ribeiro – Eng.º Agrônomo

Eduardo Sartori Scangarelli - Geólogo

Frederico Gross - Eng.º Ambiental

Livia Ceretta – Geógrafa

Lúcia Andrea de Oliveira Lobato – Eng. Agrônoma

Maureen Albina Gonçalves – Pedagoga

Milton Aurelio Uba de Andrade Junior. – Eng.º Ambiental

Robson Ávila Wolff - Eng.º Sanitarista

Solano Andreis - Eng.º Agrônomo

Stevens Spagnollo – Eng.º Sanitarista e Ambiental

Thays Saretta Sulzbach – Bióloga

Victor Speck – Eng.º Ambiental

EQUIPE TÉCNICA E DE APOIO DA CONSULTORA

EQUIPE GERENCIAL DO CONSÓRCIO

Paulo José Aragão- Diretor Presidente

Adriano Augusto Ribeiro – Diretor de Meio Ambiente

Max Demonti - Coordenador Administrativo

EQUIPE PRINCIPAL

Paulo José Aragão - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Bertoldo Silva Costa - Eng^a. Sanitarista e Ambiental

Adriano Augusto Ribeiro - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Flavia Andréia da Silva Cabral - Eng^a. Sanitarista e Ambiental

Euclides Ademir Spíndola - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Maurício Sens - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Guilherme Garbeloto Bis - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Rafael Meira Salvador - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Pablo Rodrigues Cunha - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Juliano Roberto Cunha - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Luiz Gonzaga Lamego Neto - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Carlos Senger Junior - Eng^o. Sanitarista

Max Demonti - Eng^o. Civil

Bogodar Szpak - Eng^o. Civil

Pedro Sirzanink - Eng^o. Civil

Valmir Antunes da Silva - Eng^o. Civil

André Labanowski - Eng^o. Civil

Fábio Luiz Vicieli - Eng^o. Civil

Nicolau Leopoldo Obladen - Eng° Civil e Sanitarista

Mário F.F. Meyer - Eng°. Civil e Sanitarista

Everton Vieira - Geógrafo

Tamara Teixeira Aragão - Advogada

Joyce Fogaça Aguiar - Advogada

Soledad Urrutia de Sousa - Jornalista/Assist. Comunicação

EQUIPE DE APOIO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO

Carla Canton Sandrin - Eng^a. Sanitarista e Ambiental

Claudia O. Martins Batista Gomes - Eng^a. Sanitarista e Ambiental

Clarissa Soares Cunha - Eng^a. Sanitarista e Ambiental

Sérgio Mosele Bertaso - Eng° Sanitarista e Ambiental

Thiago Gallina Delatorre - Eng° Sanitarista e Ambiental

Diego Von Muller Pereira - Eng° Ambiental

Daniel Meira Salvador - Eng° Civil

Guilherme Raupp - Eng° Civil

Pedro Paulo Raupp - Eng° Civil

José Olímpio Muricy - Eng° Mecânico

Gustavo Costa – Advogado

Diego Araujo Costa - Técnico em Saneamento



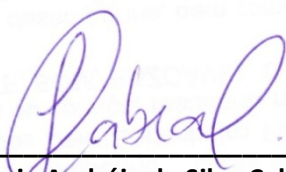
Luiz Gonzaga Lamego Neto

Engenheiro Especialista em Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de
Resíduos Sólidos



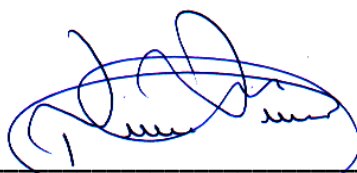
André Labanowski

Engenheiro Especialista em Drenagem Pluvial



Flavia Andréia da Silva Cabral

Coordenador de equipe Especialista em Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário



Adriano Augusto Ribeiro

Coordenador Geral

ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.

| | |
|-------------------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| Abr. | Abril |
| Acad. | Acadêmico |
| AGESC | Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina |
| AIDS | Acquired Immunodeficiency Syndrome |
| AMOSC | Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina |
| AMAUC | Associação dos Municípios do Alto Uruguai Catarinense |
| AMNOROESTE | Associação dos Municípios do Noroeste Catarinense |
| AMOSC | Associação dos Municípios do Oeste Catarinense |
| ANA | Agência Nacional de Águas |
| ANEEL | Agência Nacional de Energia Elétrica |
| ARIDL | Agência Regional de São Lourenço do Oeste |
| Art. | Artigo |
| ASFORSUL | Associação dos Funcionários Públicos de Formosa do Sul |
| CASAN | Companhia Catarinense de Águas e Saneamento |
| CDP | Condicionantes, Deficiências e Potencialidades |
| CEIVAP | Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul |
| Celesc | Central Elétrica de Santa Catarina |
| CERH | Conselho Estadual de Recursos Hídricos |
| CETESB | Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo |
| CF | Constituição Federal |
| Cfa | Clima mesotérmico úmido |
| CIASC | Centro de Informática e Automação de Santa Catarina |
| CIDASC | Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina |
| CIS/ AMOSC | Consórcio Intermunicipal de Saúde do Oeste de Santa Catarina |

| | |
|-------------------------|--|
| CN | Número da Curva |
| CNES | Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde |
| CODAM | Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental |
| CONFEA | Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia |
| COOPERALFA | Cooperativa Agroindustrial Alfa |
| COOPLERFORSUL | Cooperativa de Produtores de Leite de Formosa do Sul |
| CPRM | Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais |
| CRBio | Conselho Regional de Biologia |
| CREA | Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Santa Catarina |
| Cresol | Sistema de Cooperativa de Crédito com Intenção Solidária |
| CRQ | Conselho Regional de Química |
| DATASUS | Departamento de Informática do SUS |
| DN | Desnível |
| dP/dt | Variação da população (P) por unidade de tempo (t) |
| DST | Doenças Sexualmente Transmissíveis. |
| Embrapa | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| Eng.^a | Engenheira |
| Eng.^o | Engenheiro |
| EPAGRI | Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina |
| ESF | Estratégia da Saúde da Família |
| ETA | Estação de Tratamento de Esgoto |
| FATMA | Fundação do Meio Ambiente |
| FCTH | Centro Tecnológico de Hidráulica de São Paulo |
| FETAESC | Federação dos Trabalhadores na Agricultura |
| FETRAFSUL | Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar – SUL |
| Fev. | Fevereiro |

| | |
|-------------------------|--|
| GEF | Fundo para o Meio Ambiente |
| GTZ | Agência Alemã de Cooperação Técnica |
| Hab. | Habitante |
| IBAMA | O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ICMS | Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços |
| IDB | Indicadores e dados Básicos para a saúde no Brasil |
| IDEB | Índice de Desenvolvimento da Educação Básica |
| IDF | Frequência das chuvas intensas |
| IDH | Índice de Desenvolvimento Humano |
| INE | Instituto Nacional de Estatística |
| INEP | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| IPD | Índice de perdas na distribuição de água |
| IQR | Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos |
| k_a | Constante |
| KfW | Kreditanstalt für Wiederaufbau |
| Km | Quilômetro |
| Km² | Quilômetros quadrado. |
| KWh | Quilo Watts Hora |
| l/ hab.dia | Ligações por habitante dia |
| l/s | Litros por segundo |
| LAO | Licenças Ambientais de operação |
| Ltda | Limitada |
| m | Metros |
| m³/ h | Metros cúbicos por hora |
| Mar. | Março |

| | |
|-----------------|---|
| mg/L-F | Miligramas por litro de Flúor |
| mm | Milímetros |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente |
| NASF | Núcleo de Apoio à Saúde da Família |
| NBR | Norma Brasileira |
| Nº | Número |
| OBS | Observação |
| OPAS | Situação de salud en las Américas |
| PAC's | Programa de Agentes Comunitários da Saúde |
| PACAM | Posto Avançado de controle Ambiental |
| PEAD | Polietileno de Alta Densidade |
| PEBD | Polietileno de Baixa Densidade |
| PET | Tereftalato de polietileno |
| PMSB | Plano Municipal de Saneamento Básico |
| PNMA II | Programa Nacional de Meio Ambiente |
| PP | Polipropileno |
| PPMA/SC | Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina |
| PV's | Poços de Visita |
| PVC | Policloreto de Vinila |
| R\$ | Reais |
| R\$/ ano | Reais por ano |
| R. IND. | Resíduos Industriais |
| RCC | Resíduos de Construção Civil |
| Res. | Resíduos |
| RH1 | Região hidrográfica do Extremo Oeste |
| RH2 | Região hidrográfica do Meio Oeste |
| RH3 | Região hidrográfica do Vale do Rio do Peixe |

| | |
|----------------|---|
| RH4 | Região hidrográfica do Planalto de Lages |
| RH5 | Região hidrográfica do Planalto de Canoinhas |
| RH6 | Região hidrográfica do Baixada Norte |
| RH7 | Região hidrográfica do Vale do Itajaí |
| RH8 | Região hidrográfica do Litoral Centro |
| RH9 | Região hidrográfica do Sul Catarinense |
| RH10 | Região hidrográfica do Extremo Sul Catarinense |
| RIPSA | Rede Interagencial de Informações para Saúde |
| RSS | Resíduos de Serviços de Saúde |
| RSU | Resíduos sólidos urbanos domiciliares/comerciais |
| S | Coordenada Sul |
| SAA | Sistema de Abastecimento de Água |
| SBI | Segundo a Sociedade Brasileira de Infectologia |
| SC | Santa Catarina |
| SCS | Soil Conservation Service |
| SDA | Secretária do Desenvolvimento Agrário |
| SDR | Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional |
| SDS | Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável |
| SEUC | Sistema Estadual de Unidades de Conservação |
| SIAB | Sistema de informação de Atenção Básica |
| SICOOB | Sistema Cooperativo de crédito do Brasil |
| SIDRA | Sistema IBGE de Recuperação Automática |
| SINTRAF | Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura Familiar |
| SIVAN | Sistema de Vigilância de Alimentação e Nutrição |
| Soc. | Sócio |
| SRHU | Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano |
| SRN | Superintendência Regional de Negócios Oeste |

| | |
|-------------|------------------------|
| SUS | Sistema Único de Saúde |
| TV | Televisão |
| VISA | Vigilância Sanitária |
| W | Coordenada Oeste |
| % | Porcentagem |
| /mês | Por mês |
| § - | Parágrafo |
| 1º | Primeiro |

SUMÁRIO

| | | |
|----|--|----|
| 1. | APRESENTAÇÃO | 23 |
| 2. | PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS..... | 25 |
| 3. | DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL..... | 27 |
| | 3.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO..... | 27 |
| | 3.2 DECRETOS DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO..... | 28 |
| | 3.3 OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA..... | 28 |
| | 3.4 FORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS | 28 |
| | 3.5 DEMOGRAFIA | 29 |
| | 3.5.1 Evolução da População | 29 |
| | 3.5.2 População Rural e Urbana | 29 |
| | 3.5.3 Taxas de Crescimento Populacional | 30 |
| | 3.5.4 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica..... | 31 |
| | 3.6 ATIVIDADES PRODUTIVAS | 31 |
| | 3.6.1 Agricultura | 31 |
| | 3.6.2 Pecuária | 32 |
| | 3.6.3 Indústria..... | 33 |
| | 3.6.4 Silvicultura..... | 34 |
| | 3.6.5 Comércio e Serviços..... | 35 |
| | 3.7. INFRAESTRUTURA..... | 35 |
| | 3.7.1 Energia..... | 35 |
| | 3.7.2 Transportes | 36 |
| | 3.7.3 Comunicação..... | 37 |
| | 3.7.4 Saúde | 37 |
| | 3.7.5 Educação..... | 41 |
| | 3.7.6 Saneamento | 45 |
| | 3.7.7 Planos, programas e projetos existentes para a região | 46 |
| 4. | LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL..... | 47 |
| | 4.1 LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO FEDERAL | 47 |
| | 4.2 LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO ESTADUAL..... | 49 |
| | 4.3 LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO MUNICIPAL | 54 |
| | 4.4 INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO BÁSICO..... | 55 |
| 5. | DIAGNÓSTICO DA DINÂMICA SOCIAL DO MUNICÍPIO | 58 |
| | 5.1 IDENTIFICAÇÃO DE ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO: GRUPOS SOCIAIS E ECONÔMICOS ORGANIZADOS | 59 |
| | 5.1.1 Caracterização das Instituições relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos | 59 |
| | 5.1.2 Instituições de Âmbito Estadual | 61 |
| | 5.1.3 Instituições de Âmbito Federal..... | 67 |
| | 5.1.4 Identificação dos Usuários de Água..... | 71 |

| | |
|---|-----|
| 6. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL | 73 |
| 7. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL..... | 74 |
| 7.1 CLIMA..... | 75 |
| 7.2 GEOLOGIA E PEDOLOGIA | 76 |
| 7.3 GEOMORFOLOGIA E RELEVO..... | 77 |
| 7.4 HIDROGRAFIA..... | 78 |
| 7.5 VEGETAÇÃO..... | 80 |
| 8. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... | 82 |
| 8.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA..... | 85 |
| 8.1.1 CAPTAÇÃO..... | 87 |
| 8.1.2 ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA | 88 |
| 8.1.3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA | 89 |
| 8.1.4 ADUÇÃO DA ÁGUA TRATADA..... | 90 |
| 8.1.5 RESERVAÇÃO..... | 90 |
| 8.1.6 LIGAÇÕES PREDIAIS | 92 |
| 8.1.7 REDE DE DISTRIBUIÇÃO..... | 92 |
| 8.1.8 QUALIDADE DA ÁGUA..... | 93 |
| 8.1.9 AVALIAÇÃO DO SISTEMA | 95 |
| 8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA NOVO HORIZONTE..... | 98 |
| 8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA SARTORI | 101 |
| 8.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA SÃO JORGE | 105 |
| 8.5. SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA LAGEADO GRANDE | 108 |
| 8.6. SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA IPIRANGA | 111 |
| 8.7. SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA SÃO SEBASTIÃO | 115 |
| 8.8. SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA IBIAÇA..... | 118 |
| 8.9. SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA BAESSO | 121 |
| 8.10. SISTEMA DE ABASTECIMENTO – ÁREA INDUSTRIAL E LINHA BIANCHETTO | 125 |
| 8.11. SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA GUAPORÉ..... | 129 |
| 8.12 SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS..... | 131 |
| 8.13 RELAÇÃO COMUNIDADE E ENTIDADE..... | 134 |
| 8.14 ESCASSEZ HÍDRICA | 134 |
| 8.15 CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA | 135 |
| 8.16 PRESTADOR DE SERVIÇO..... | 136 |
| 8.17 RECEITAS E CUSTOS..... | 136 |
| 8.18 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES..... | 138 |
| 9. DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS | 139 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 9.1 | ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA ESTIMATIVA DE CHEIAS NOS CORPOS D'ÁGUA PRINCIPAIS DO MUNICÍPIO..... | 140 |
| 9.1.1. | Estudos das Características Morfológicas da Bacia Hidrográfica e Determinação de Índices Físicos para a Bacia | 140 |
| 9.1.2. | Elaboração de cartas temáticas de cada bacia: hidrografia, topografia, características de solos em termos de permeabilidade, uso atual das terras, índices de impermeabilização, cobertura vegetal..... | 152 |
| 9.1.3. | Estimativa para coeficiente de escoamento superficial..... | 155 |
| 9.1.4. | Estudo de chuvas intensas para as bacias com a finalidade de determinar as equações de chuvas a serem adotadas nas estimativas dos hidrogramas de cheias..... | 156 |
| 9.1.5. | Determinação dos hidrogramas de cheias para os cursos d'águas principais em Seções Estratégicas, para Períodos de Retorno de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 Anos | 169 |
| 9.1.6. | Estimativa de enchentes para diversos períodos de retorno e das áreas afetadas pelas cheias | 171 |
| 9.1.7. | Estimativas de coeficientes de escoamento superficial que possam ser adotados para micro-drenagem de pequenas áreas..... | 172 |
| 9.2 | ÁREAS AFETADAS PELAS CHEIAS..... | 172 |
| 9.3 | LACUNA PARA UM SERVIÇO DE DRENAGEM EFICIENTE..... | 173 |
| 9.4 | ASPECTOS LEGAIS | 174 |
| 9.5 | AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS | 174 |
| 9.6 | ANÁLISE E LEVANTAMENTO CENSITÁRIOS E MAPEAMENTO DAS DENSIDADES DEMOGRÁFICAS E SUA EVOLUÇÃO | 177 |
| 9.7 | AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIEDADE OU COMPARTILHAMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM COM MUNICÍPIOS VIZINHOS..... | 179 |
| 9.8 | AVALIAÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA..... | 179 |
| 10. | DIAGNÓSTICO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS | 183 |
| 10.1 | ASPECTOS LEGAIS | 183 |
| 10.2 | LIMPEZA URBANA..... | 183 |
| 10.3 | COLETA CONVENCIONAL..... | 184 |
| 10.4 | QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS..... | 186 |
| 10.5 | CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS | 187 |
| 10.6 | COLETA SELETIVA..... | 188 |
| 10.7 | COLETA DE RESÍDUOS ESPECIAIS | 189 |
| 10.8 | EMBALAGENS DE PRODUTOS AGROTÓXICOS | 192 |
| 10.9 | RESÍDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DE SERVIÇOS DE SAÚDE..... | 193 |
| 10.10 | DESTINAÇÃO FINAL | 194 |
| 10.11 | ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTRATADA - TUCANO Obras e Serviços Ltda | 194 |
| 10.12 | DEPÓSITOS IRREGULARES | 202 |
| 10.13 | ANÁLISE CRÍTICA..... | 202 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 11. | DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTO SANITÁRIO..... | 205 |
| 11.1. | SISTEMAS INDIVIDUAIS..... | 205 |
| 11.2. | ASPECTOS LEGAIS..... | 208 |
| 11.3. | LANÇAMENTO CLANDESTINO..... | 208 |
| 11.4. | SISTEMA COLETIVOS..... | 208 |
| 11.4.1 | REDE COLETORA DE ESGOTO..... | 208 |
| 11.4.2. | ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE..... | 210 |
| 11.5 | ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS..... | 211 |
| 11.6. | RELACIONAMENTO ENTRE ENTIDADE E POPULAÇÃO..... | 212 |
| 11.7. | RECEITAS E CUSTOS..... | 212 |
| 11.8. | BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO X CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTO..... | 212 |
| 11.9 | ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS..... | 212 |
| 11.10. | PRESTADOR DE SERVIÇO (CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO)..... | 213 |
| 11.11. | ESTIMATIVA DE ESGOTO GERADO NO MUNICÍPIO..... | 213 |
| 11.12. | ANALISE CRÍTICA..... | 213 |
| 12. | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 215 |
| ANEXO 1 | | 227 |
| ANEXO 2 | | 228 |
| ANEXO 3 | | 229 |
| ANEXO 4 | | 230 |
| ANEXO 5 | | 231 |
| ANEXO 6 | | 232 |
| ANEXO 7 | | 233 |
| ANEXO 8 | | 234 |

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 3.1– População Urbana, Rural e Total | 30 |
| Quadro 3.2- Taxa geométrica de crescimento anual da população total | 30 |
| Quadro 3.3 - Taxa de urbanização e densidade demográfica | 31 |
| Quadro 3.4 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura temporária | 31 |
| Quadro 3.5 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura permanente | 32 |
| Quadro 3.6 - Efetivo dos rebanhos, em cabeças | 32 |
| Quadro 3.7 - Número de unidades locais e número de pessoas ocupadas segundo a seção de atividades | 33 |
| Quadro 3.8– Indústrias de Serra Alta | 34 |
| Quadro 3.9 - Quantidade produzida na silvicultura, por tipo de produto | 34 |
| Quadro 3.10- Número de consumidores e consumo (Kw) de energia elétrica de Serra Alta/SC 35 | |
| Quadro 3.11 – Frota de veículos por tipo..... | 36 |
| Quadro 3.12- Estabelecimentos de saúde cadastrados do Município de Serra Alta/SC | 38 |
| Quadro 3.13 - Esperança de vida ao nascer no Município de SERRA ALTA/SC..... | 39 |
| Quadro 3.14 – Distribuição percentual de internações por grupo de causas e faixa etária – (por locais de residência) – 2005..... | 39 |
| Quadro 3.15– Número de escolas, matrículas e docentes no município de acordo com o nível de ensino e a unidade educacional | 41 |
| Quadro 3.16 – Taxa de analfabetismo por faixa etária..... | 42 |
| Quadro 3.17 – Taxa de freqüência à escola por faixa etária | 43 |
| Quadro 3.18 – IDEB observado no ano de 2007..... | 44 |
| Quadro 5.1 – Associação de Municípios atuante | 60 |
| Quadro 6.1– Estrutura Institucional | 73 |
| Quadros 8.1 - Dados dos sistemas de abastecimento de água..... | 83 |
| Quadro 8.2 - Dados dos sistemas de abastecimento de água | 84 |
| Quadro 8.3 – ligações de água da sede | 92 |
| Quadro 8.4 – Análises físico-químicas do ano de 2010 | 93 |

| | |
|--|-----|
| Quadro 8.5 – Análises características microbiológicas do ano de 2010 | 94 |
| Quadro 8.6 - Frequência dos exames da água | 94 |
| Quadro 8.7 - Produção e consumo na ETA | 96 |
| Quadro 8.8 – Análises Físico-químicas do mês 05/2010 no poço | 102 |
| Quadro 8.9 – Análises características microbiológicas do mês 05/2010 no poço | 103 |
| Quadro 8.10 – Análises Físico-químicas do mês 05/2010 no poço..... | 122 |
| Quadro 8.11 – Análises características microbiológicas do mês 05/2010 no poço | 123 |
| Quadro 8.12 – Análises características microbiológicas do mês 05/2010 na fonte | 126 |
| Quadro 8.13 - Capacidade de reservação mínima e atual dos SAA..... | 133 |
| Quadro 8.14 – Quadro fornecedor x comunidade | 134 |
| Quadro 8.15 – Notificações de doenças de veiculação hídrica | 135 |
| Quadro 8.16 – Quadro de valores a serem cobrados pela Prefeitura à população pelo consumo de água..... | 137 |
| Quadro 8.17 – Avaliação do consumo de água por setores | 138 |
| Quadro 9.1 - Índices Físicos Bacia do Lajeado Burro Morto..... | 151 |
| Quadro 9.2. – Projeção de área e CN para vinte e cinco anos. | 155 |
| Quadro 9.3 – Intensidade de chuva para diversos períodos de retorno..... | 158 |
| Quadro 9.4 - Valores de CN para diferentes tipos de condições de umidade do solo..... | 161 |
| Quadro 9.5 - Valores de CN para bacias urbanas e rurais. | 162 |
| Quadro 9.6 – Quadro do hidrograma de cheias | 170 |
| Quadro 10.1 – Funcionários responsáveis pela limpeza urbana | 183 |
| Quadro 10.2 – Relação dos serviços prestados..... | 183 |
| Quadro 10.3 - Avaliação das características do local do aterro sanitário..... | 199 |
| Quadro 10.4 - Avaliação das características da infraestrutura implantada no aterro sanitário..... | 200 |
| Quadro 10.5 - Características das condições operacionais do aterro sanitário..... | 200 |
| Quadro 10.6 - Resultado da avaliação das condições do aterro sanitário apontado pelo IQR 201 | |
| Quadro 11.1 – Serviços feitos na ETE..... | 211 |

NDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 3.1: Localização Serra Alta/SC..... | 27 |
| Figura 3.2 – Acesso ao Município de Serra Alta/SC..... | 28 |
| Figura 3.3 – Evolução da população de Serra Alta/SC. | 29 |
| Figura 3.4 – População urbana e rural de Serra Alta/SC..... | 30 |
| Figura 5.1 – Organograma da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável..... | 62 |
| Figura 5.2 – Secretaria de Desenvolvimento Regional de Chapecó..... | 64 |
| Figura 7.1 – Temperatura Média Anual de Santa Catarina. | 75 |
| Figura 7.2 – Precipitação Total Anual de Santa Catarina. | 76 |
| Figura 7.3 – Mapa Geológico de Santa Catarina. | 76 |
| Figura 7.4 - Mapa do Relevo..... | 78 |
| Figura 7.5 - Mapa de Hidrografia..... | 79 |
| Figura 7.6 Hidrográficas de Santa Catarina..... | 79 |
| Figura 7.7 - Mapa de Vegetação..... | 80 |
| Figura 8.1 - Perímetro Urbano de Serra Alta/SC - Abrangência do sistema de água..... | 83 |
| Figura 8.2 - Esquema de distribuição de água na área urbana do município..... | 86 |
| Figura 8.3 - Captação superficial por fonte. | 87 |
| Figura 8.4 - ETA no município de Serra Alta as margens do rio Saudades. | 89 |
| Figura 8.5 – Reservatório “A”de concreto de 75m ³ e 4 reservatórios de Fibra com 20m ³ para abastecimento da cidade de Serra alta/SC..... | 91 |
| Figura 8.6 – Reservatório “B”de fibra de 20m ³ para abastecimento da cidade de Serra alta/SC, junto ao antigo abatedouro..... | 91 |
| Figura 8.7 – Esquema de distribuição de água..... | 98 |
| Figura 8.8 – Poço profundo 01 – linha Novo horizonte –Propriedade: Sr. Heitor Giaretta. | 101 |
| Figura 8.9 – Esquema de distribuição de água..... | 102 |
| Figura 8.10 – Poço profundo 02 – linha Sartori – Propriedade: Sr. Jardelino Antunes. | 105 |
| Figura 8.11 – Esquema de distribuição de água..... | 106 |
| Figura 8.12 – Poço profundo 03 – linha São Jorge – Propriedade: Sr. Antonio Secatto | 108 |

| | |
|---|-----|
| Figura 8.13 – Esquema de distribuição de água..... | 109 |
| Figura 8.14 – Poço profundo 04 – linha Lajeado Grande – Propriedade: Sr. Carlos Dalchiavon... 111 | |
| Figura 8.15 – Esquema de distribuição de água..... | 112 |
| Figura 8.16 – Poço profundo 05 – linha Ipiranga – Propriedade: Comunidade de Ipiranga..... | 114 |
| Figura 8.17 – Esquema de distribuição de água..... | 115 |
| Figura 8.18 – Poço profundo 06 – linha São Sebastião – Propriedade: Sr. Valdir Morgenstern. 118 | |
| Figura 8.19 – Esquema de distribuição de água..... | 119 |
| Figura 8.20 – Poço profundo 07 – linha Ibiaça – Propriedade: comunidade de Ibiaça..... | 121 |
| Figura 8.21 – Esquema de distribuição de água..... | 122 |
| Figura 8.22 – Poço profundo 08 – linha Baesso – Propriedade: Sr. Luiz Magrin..... | 125 |
| Figura 8.23 – Esquema de distribuição de água..... | 126 |
| Figura 8.24 – Fonte Superficial 02 – linha área industrial e linha Bianchetto –Propriedade: Sr. Juvino Taufer Dos Santos..... | 129 |
| Figura 8.25 – Esquema de distribuição de água..... | 130 |
| Figura 8.26 – Poço profundo 08 desativado – linha Guaporé..... | 131 |
| Figura 9.1 – Bacias hidrográficas em Santa Catarina..... | 140 |
| Figura 9.2 - Hidrograma triangular utilizando o Método SCS (1972)..... | 166 |
| Figura 9.3- Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta..... | 169 |
| Figura 9.4 - Hidrogramas de Cheia – Serra Alta/SC..... | 170 |
| Figura 9.5 – Bocas de lobo na cidade de Serra Alta/SC..... | 173 |
| Figura 9.6 – Figura da densidade demográfica..... | 178 |
| Figuras 10.1 – Lixeiras..... | 185 |
| Figuras 10.2 – Caminhão coletor/compactador..... | 185 |
| Figura 10.3 - Caracterização dos resíduos..... | 187 |
| Figura 10.4 – Fluxograma de um Sistema de Coleta/Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos 190 | |
| Figura 10.5 – Caracterização dos resíduos..... | 191 |

| | |
|--|-----|
| Figura 10.6 - Veículo especialmente preparado e sinalizado para coleta de RSS. | 193 |
| Figura 10.7 - Autoclave da empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda. | 195 |
| Figura 10.8 -Aterro Sanitário da empresa TUCANO na cidade de Anchieta/SC. | 197 |
| Figura 10.9 -Aterro Sanitário da empresa TUCANO na cidade de Anchieta/SC. | 197 |
| Figura 10.10 -Aterro Sanitário da empresa TUCANO na cidade de Saudades/SC. | 198 |
| Figura 10.11 – Fluxograma geral dos sistemas de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos no município..... | 204 |
| Figura 11.1 – Esquema de fossa séptica, com filtro anaeróbio..... | 206 |
| Figura 11.2 – loteamento Vista Longa. | 209 |
| Figura 11.3 - loteamento Vista Longa com localização da ETE..... | 210 |
| Figura 11.4 –ETE..... | 211 |

1. APRESENTAÇÃO

Conforme exigência prevista no Artigo 9º, Parágrafo I, da Lei Federal nº11.445 de 05 de janeiro de 2007, que “estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico”, fica o município obrigado a elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico. Tal Plano será um requisito prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos não onerosos e onerosos para aplicação em ações de saneamento básico.

O Plano abrange os serviços relativos a abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como também, drenagem e manejo de águas pluviais.

Em atendimento as atividades contratuais previstas no Termo de Referência do Edital de **Concorrência Pública Nº0012/2009** da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), cujo objeto é a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico nos municípios do Estado de Santa Catarina, o **Consórcio MPB/SANETAL** apresenta neste trabalho o Relatório da seguinte fase:

- **FASE IX: Versão Final do Plano Municipal de Saneamento Básico e Documento do Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico.**

A Fase IX é apresentada em seis volumes:

- Volume I - Consolidação do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Volume II – Processo de participação da sociedade na elaboração do plano;
- Volume III – Diagnóstico da situação do saneamento e de seus impactos nas condições de vida da população;
- Volume IV - Prognóstico, objetivos, metas de curto, médio e longo prazo para a universalização dos serviços de saneamento; Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; e Ações para emergências e contingências;
- Volume V - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas e participação social;

- Volume VI – Elaboração do Sistema de Informações do Plano de Saneamento.

O presente documento tem por objetivo apresentar o Volume III – Diagnóstico da situação do saneamento e de seus impactos nas condições de vida da população.

2. PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS

Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O sistema de saneamento básico de um município possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população.

Assim sendo, um planejamento e uma gestão adequada desse serviço concorrem para a valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local.

Neste relatório serão apresentadas as condições que nortearão o processo de planejamento, objeto do estudo. Porém, o escopo de planejamento do PMSB extrapola questões de natureza técnica, relacionadas exclusivamente à infraestrutura dos sistemas e se propõe a definir um plano diretor de gestão. Assim, considera aspectos relacionados à modalidade institucional de prestação do serviço, o relacionamento com o usuário, o controle operacional dos setores (água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos) e outros que serão objeto de detalhamento neste relatório.

Os estudos para o diagnóstico da situação de cada um dos serviços de saneamento básico serão elaborados a partir de dados secundários e primários, contendo a área de abrangência, inspeções de campo e coletas de dados. O diagnóstico contemplará, ainda, a apresentação de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, apontando as causas das deficiências detectadas para os serviços de saneamento básico.

Para a análise e sistematização das informações, de forma a auxiliar na elaboração dos diagnósticos setoriais, adotou-se a Sistemática CDP – Condicionantes, Deficiências e Potencialidades, constituindo-se em uma ferramenta importante na definição de estratégias de planejamento, que se encontra no Anexo 2. Através da referida metodologia, os dados levantados nessa fase serão classificados em três categorias:

CONDICIONANTES - Figuram como restrições, impedimentos e obrigatoriedades, devendo ser consideradas, para o planejamento, aspectos de preservação, manutenção e conservação, dependendo das peculiaridades das diferentes condicionantes e das diferentes exigências locais.

DEFICIÊNCIAS - Elementos que são caracterizados como problemas que devem ser solucionados através de ações e/ou políticas que provoquem as mudanças desejadas.

POTENCIALIDADES - Elementos que podem ser utilizados para melhorar a qualidade de vida da população.

A **Sistemática CDP** aplicada na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico apresenta basicamente um método de ordenação criteriosa e operacional dos problemas e fatos, resultantes das pesquisas e dos levantamentos, proporcionando uma apresentação compreensível, facilmente visualizável e compatível com a situação atual da cidade.

A classificação, segundo Condicionantes - Deficiências - Potencialidades, atribui funções dentro do processo do saneamento básico, significando que as tendências desse processo podem ser percebidas com maior facilidade.

Após a classificação dos elementos nos segmentos do saneamento básico, a Sistemática CDP definirá as áreas prioritárias de ação com a sistematização destas informações. A prioridade para ação municipal será definida de acordo com a seqüência abaixo:

- 1º - Áreas que possuem CDP;
- 2º - Áreas que possuem CD;
- 3º - Áreas que possuem CP;
- 4º - Áreas que possuem DP;
- 5º - Áreas que possuem apenas D;
- 6º - Áreas que possuem apenas P;
- 7º - Áreas que possuem apenas C.

3. DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL

3.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

O município de Serra Alta/SC localiza-se na microrregião de Chapecó, na mesorregião do Oeste Catarinense, dentro da vertente do interior do Estado de Santa Catarina (Figura 3.1), encontra-se a uma latitude 26°43'04" Sul e longitude 53°02'03" Oeste, a uma altitude de 648 metros em relação ao nível do mar.



Figura 3.1: Localização Serra Alta/SC

Fonte: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/>

O município possui uma área de aproximadamente 90,444 km², segundo dados do Instituto de Geografia e Estatística - IBGE, a distância da capital catarinense é de 665 km. O principal acesso rodoviário é feito pela rodovia BR – 282 e SC 469. Seus municípios limítrofes são: Modelo e Pinhalzinho (Sul), Saltinho (Norte), Sul Brasil (Leste) e Maravilha e Bom Jesus do Oeste (Oeste).

As distâncias dos municípios limítrofes são: Modelo 7,5 Km, Bom Jesus do Oeste 13,5 Km, Maravilha 43, km, Saltinho 20,9 Km, Pinhalzinho 18,3 Km e Sul Brasil 16,5 km, (Figura 3.2).

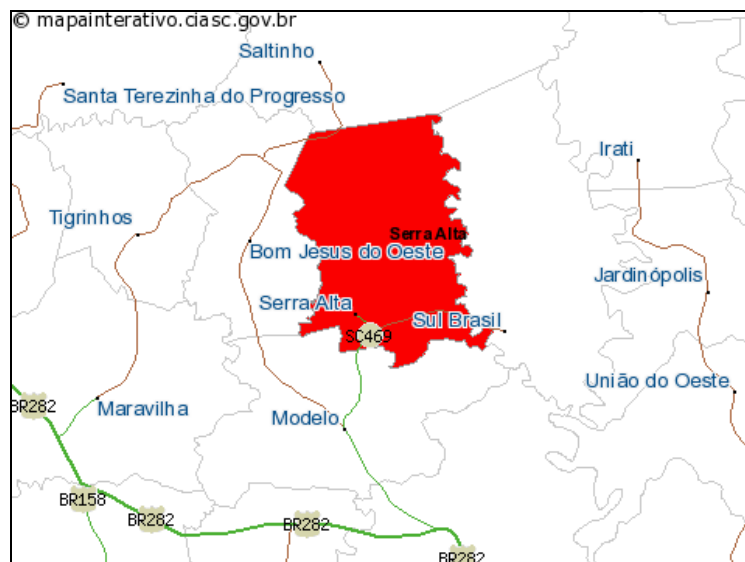


Figura 3.2 – Acesso ao Município de Serra Alta/SC

Fonte: www.mapainterativo.ciasc.gov.br/pontoaponto

3.2 DECRETOS DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO

A criação do município de Serra Alta/SC deu-se a partir da Lei Estadual N° 7.582 no dia 26 de Abril de 1989 que desmembrava o mesmo município de Modelo (PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA ALTA/SC, 2010).

3.3 OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA

Descendentes de imigrantes italianos vindos principalmente de Guaporé, no Rio Grande do Sul, foram os primeiros colonizadores da região onde se localiza Serra Alta/SC. Em 1950, quando chegaram, batizaram o local de Vista Longa, devido à paisagem que se vislumbrava dos 648m de altitude do município. Os migrantes buscavam enriquecer com a extração da madeira. A altitude também inspirou o nome atual, atribuído em 1954, quando a localidade antes pertencente a Chapecó passou a integrar o município de São Carlos. Em 1961, quando Modelo se emancipou, Serra Alta/SC passou a ser distrito desse município, conquistando sua própria emancipação em 1989. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA ALTA/SC, 2010).

3.4 FORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS

Em 1961, quando Modelo se emancipou, Serra Alta/SC passou a ser distrito desse município, conquistando sua própria emancipação em 1989. A criação do município de Serra Alta/SC deu-se a partir da Lei Estadual N° 7.582 no dia 26 de Abril de 1989 que desmembrava o mesmo município de Modelo

3.5 DEMOGRAFIA

3.5.1 Evolução da População

De acordo com o censo e as contagens populacionais de IBGE, evolução da população de Serra Alta/SC, esta demonstrada no gráfico abaixo. Analisou-se a dinâmica populacional do município, verificando-se que nos anos de 1991 a 2005 (Figura 3.3), ocorreu um decréscimo populacional, mas nos últimos dois anos a população voltou a crescer.

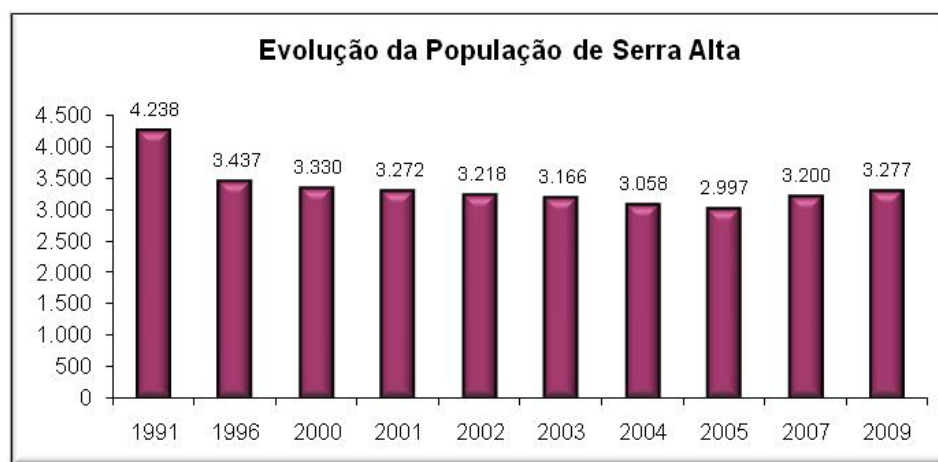


Figura 3.3 – Evolução da população de Serra Alta/SC.

Fonte: IBGE

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH de Serra Alta/SC é de 0,810 (PNUD 2000), o que caracteriza uma cidade com desenvolvimento médio. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa que engloba três dimensões: riqueza, educação e esperança média de vida da população. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população.

3.5.2 População Rural e Urbana

Segundo o último censo do IBGE (2007), o município possuía 3.200 habitantes, desses 1.418 habitantes que viviam na zona urbana e 1.782 habitantes viviam na zona rural. Estima-se que atualmente existam 3.277 habitantes no município. Como se pode observar pelos dados de ocupação urbana e rural, a ocupação urbana é um pouco menor que a ocupação rural, (Figura 3.4).

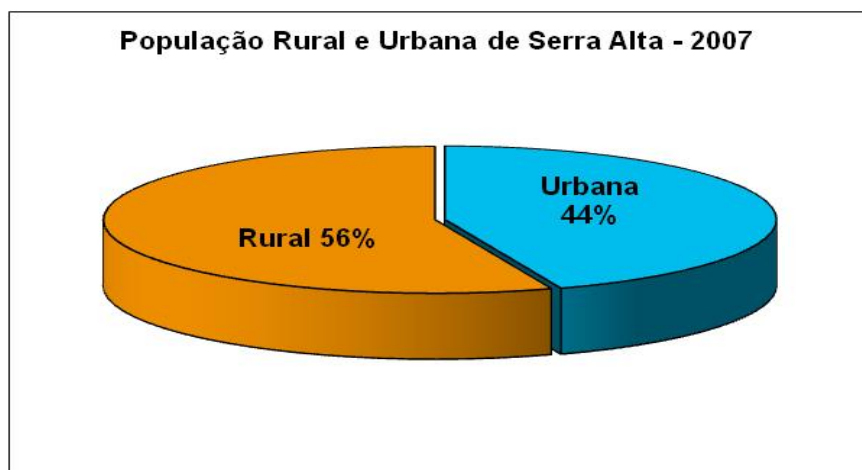


Figura 3.4 – População urbana e rural de Serra Alta/SC

Fonte: IBGE

No Quadro 3.1 apresenta a evolução populacional da área atual do município de Serra Alta/SC, de 1991 a 2007, de acordo com os censos e contagens populacionais efetuados pelo IBGE.

Quadro 3.1– População Urbana, Rural e Total

| ANO | POPULAÇÃO (HABITANTES) | | |
|------|------------------------|-------|-------|
| | URBANA | RURAL | TOTAL |
| 1991 | 714 | 3.524 | 4.238 |
| 1996 | - | - | 3.437 |
| 2000 | 1.201 | 2.129 | 3.330 |
| 2007 | 1.418 | 1.782 | 3.200 |

Fonte: BRASIL / IBGE

3.5.3 Taxas de Crescimento Populacional

A evolução das taxas de crescimento anual da população total do Brasil, do Estado de Santa Catarina e do município de Serra Alta/SC, entre os anos de 1991 e 2009 é mostrada no Quadro 3.2, com bases nos dados do IBGE.

Quadro 3.2- Taxa geométrica de crescimento anual da população total

| PERÍODO | TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO (%) | | |
|-------------|--|----------------|---------------|
| | Brasil | Santa Catarina | Serra Alta/SC |
| 1970 / 1980 | 2,48 | 2,26 | 1,16 |
| 1980 / 1991 | 1,93 | 2,06 | -10,64 |
| 1991 / 1996 | 1,36 | 1,43 | 7,32 |
| 1991 / 1996 | 1,36 | 1,43 | -4,10 |
| 1996 / 2000 | 1,97 | 2,39 | -0,79 |
| 2000 / 2007 | 1,15 | 1,30 | -0,57 |
| 2007/2009 | 2,61 | 2,13 | 0,42 |

Fonte: BRASIL / IBGE

Observa-se que as taxas de crescimento da população de Serra Alta/SC tiveram um decréscimo nos anos de 1991 a 2007, voltando a crescer em 2007 a 2009.

3.5.4 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica

Segundo o último censo feito pelo IBGE, a população de Serra Alta/SC contava em 2007 com 3.200 habitantes, sendo 1.418 residentes na área urbana e 1.782 residentes na área rural do município. Esses números apontam uma taxa de urbanização de 44,31%, que foi registrada no ano de 2007.

No tocante a densidade demográfica, observa-se um acréscimo entre o período 2000 / 2007. O Quadro 3.3 exhibe a densidade demográfica para os anos de 2000 e 2009.

Quadro 3.3 - Taxa de urbanização e densidade demográfica

| ANO | TAXA DE URBANIZAÇÃO (%) | DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/Km²) |
|------------|--------------------------------|---|
| 2000 | 36,06 % | 13,27 |
| 2007 | 44,31 % | 15,67 |

Fonte: BRASIL / IBGE

3.6 ATIVIDADES PRODUTIVAS

3.6.1 Agricultura

Nas propriedades rurais do município desenvolvem-se predominantemente cultivos agrícolas temporários, destacando-se o plantio da soja, com aproximadamente 2.015 hectares da área plantada. No âmbito das culturas permanentes, sobressai o cultivo da uva com 12 hectares de área plantada.

No Quadro 3.4 apresenta-se a área plantada com lavouras temporárias, segundo o tipo de produto cultivado e, no Quadro 3.5, a área plantada com lavouras permanentes.

Quadro 3.4 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura temporária

| Produto* | Quantidade (Toneladas) | Área Plantada (ha) | Rendimento (Kg/ha) |
|-----------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Cana de Açúcar | 1.085 | 31 | 35.000 |
| Feijão | 390 | 350 | 1.114 |
| Fumo | 366 | 209 | 1.751 |
| Soja | 9.192 | 2.015 | 4.561 |

| | | | |
|--------|-------|-----|-------|
| Tomate | 1.764 | 700 | 2.520 |
| Trigo | 1.440 | 600 | 2.400 |

Fonte: BRASIL / IBGE / SIDRA – Produção Agrícola Municipal 2008. (*) Produtos com quantidade produzida igual ou superior a 1 Tonelada.

Quadro 3.5 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura permanente

| Produto* | Quantidade (Toneladas) | Área Plantada (ha) | Rendimento (Kg/ha) |
|----------|------------------------|--------------------|--------------------|
| Laranja | 63 | 6 | 10.500 |
| Uva | 180 | 12 | 15.000 |

Fonte: BRASIL / IBGE / SIDRA – Produção Agrícola Municipal 2008. (*) Produtos com quantidade produzida igual ou superior a 1 Tonelada.

3.6.2 Pecuária

Quanto à pecuária, os dados apresentados no Quadro 3.6, indicam que o maior efetivo na área do município é o de aves, com uma produção superior a 252.000 cabeças. Outro efetivo de grande relevância é o de suínos, que totaliza 19.690 cabeças.

Quadro 3.6 - Efetivo dos rebanhos, em cabeças

| Rebanho | Produção (cabeças) |
|---------------------------------|--------------------|
| Bovinos | 6.940 |
| Eqüinos | 36 |
| Bubalinos | 0 |
| Asininos | 0 |
| Muare | 1 |
| Suínos | 19.690 |
| Caprinos | 99 |
| Ovinos | 172 |
| Galos, frangas, frangos, pintos | 251.513 |
| Galinhas | 16.884 |
| Codornas | 0 |
| Coelhos | 33 |
| Vacas ordenhadas | 2.160 |

Fonte: BRASIL / IBGE / SIDRA – Pesquisa Pecuária Municipal 2008.

3.6.3 Indústria

O Quadro 3.7 mostra o número de unidades locais e o número de pessoas ocupadas conforme cada seção de atividade no Município de Serra Alta/SC.

Verifica-se que os maiores números de unidades locais encontram-se associados às atividades de outros serviços coletivos, sociais e pessoais, e Indústrias de transformação, representado respectivamente 20,1 % e 22,68 % em relação ao total.

As atividades associadas também à indústria de transformação e outros serviços coletivos, sociais e pessoais foram as que apresentaram maior número de pessoas ocupadas, respectivamente, 317 e 247.

Quadro 3.7 - Número de unidades locais e número de pessoas ocupadas segundo a seção de atividades

| Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) | Número de unidades locais (Unidades) | % | Pessoal ocupado total (Pessoas) | % |
|---|---|----------|--|----------|
| Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal | - | - | - | - |
| Pesca | - | - | - | - |
| Indústrias extrativas | - | - | - | - |
| Indústrias de transformação | 44 | 22,68 | 317 | 36,35 |
| Produção e distribuição de eletricidade, gás e água | - | - | - | - |
| Construção | 4 | 2,06 | 20 | 2,29 |
| Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos | 67 | 34,54 | 141 | 16,17 |
| Alojamento e alimentação | 13 | 6,7 | 20 | 2,29 |
| Transporte, armazenagem e comunicações | 17 | 8,76 | 43 | 4,93 |
| Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados | 1 | 0,52 | X | X |
| Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas | 4 | 2,06 | 3 | 0,34 |
| Administração pública, defesa e seguridade social | 1 | 0,52 | X | X |

| | | | | |
|---|----|------|-----|-------|
| Educação | 3 | 1,55 | 16 | 1,83 |
| Saúde e serviços sociais | 1 | 0,52 | - | - |
| Outros serviços coletivos, sociais e pessoais | 39 | 20,1 | 247 | 28,33 |

Fonte: BRASIL / IBGE / SIDRA – Cadastro Central de Empresas 2006.

De acordo com os dados fornecidos pela prefeitura de Serra Alta, o município possui onze indústrias nas quais estão relacionadas no Quadro abaixo.

Quadro 3.8– Indústrias de Serra Alta
Indústrias pertencentes ao Município de Serra Alta

| | |
|----|------------------------------------|
| 1 | GEDARTHIL – metalúrgica |
| 2 | DWD – pré-moldados |
| 3 | VABENE – móveis |
| 4 | UB - móveis |
| 5 | SCAVET – medicamentos veterinários |
| 6 | AGUIA – brindes |
| 7 | DESTAQUE – brindes |
| 8 | PODER DE FOGO – confecções |
| 9 | GN – portas |
| 10 | PORTAL – portas - janelas |
| 11 | OLINDO SANTIN – portas |

Fonte: Prefeitura Municipal de Serra Alta

3.6.4 Silvicultura

A produção silvícola encontra-se apresentada no Quadro 3.9. Conforme se pode observar, dois produtos tiveram grande expressão no ano de 2008: lenha e madeira para outras Finalidades.

O município tem uma área total de plantio segundo o IBGE(2008), de 4013(ha), tendo culturas permanentes de uva e laranja. Uma outra cultura, o milho, lidera em área utilizada, totalizando 2015 (ha), logo atrás vem a soja e o trigo que juntas somam 1300(ha).

Quadro 3.9 - Quantidade produzida na silvicultura, por tipo de produto

| Produto | Quantidade produzida | Unidade |
|----------------|-----------------------------|----------------|
|----------------|-----------------------------|----------------|

| | | |
|---------------------------------|-------|----------------|
| Lenha | 164 | Metros Cúbicos |
| Madeira para outras Finalidades | 1.000 | Metros Cúbicos |

Fonte: BRASIL / IBGE / SIDRA – Produção da Silvicultura 2008.

3.6.5 Comércio e Serviços

O setor comercial e serviços o município estão divididas: em farmácias, postos de gasolinas, mercados, bares-lanchonetes, lojas de roupas e móveis, restaurantes, borracharias, funerárias, auto-mecânicas, materiais de construção, farmácias, cartório de registros civil, postos da agência dos correios entre outros. No setor bancário têm-se o agencia do Banco do Brasil / BESC, Banco Sicoob/ Crediitaipu que é um banco comercial privado, sociedade anônima de capital fechado, cujo controle acionário pertence a 14 cooperativas centrais de créditos.

3.7. INFRAESTRUTURA

3.7.1 Energia

O fornecimento de energia elétrica na área central e em outras localidades do Município de Serra Alta/SC é de responsabilidade das Centrais Elétricas de Santa Catarina SA – CELESC, empresa de economia mista do Estado de Santa Catarina. E a mesma faz a cobertura de 100% do município de Serra Alta/SC.

O quadro a seguir apresenta o número de consumidores e o consumo de energia elétrica (em kw) no Município de Serra Alta/SC em 2010.

Quadro 3.10- Número de consumidores e consumo (Kw) de energia elétrica de Serra Alta/SC

| Classe de Consumidores | Número de Consumidores | Consumo (Kw) |
|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Residencial | 525 | 97.060 |
| Industrial | 38 | 81.063 |
| Comercial | 63 | 40.985 |
| Rural | 272 | 99.065 |
| Poderes Públicos | 32 | 21.209 |

| | | |
|----------------------------|------------|----------------|
| Iluminação Pública | 1 | 20.073 |
| Serviço Público | - | - |
| Consumo Próprio | - | - |
| Consumidores Totais | 931 | 359.455 |

Fonte: SANTA CATARINA / CELESC, Março de 2010

De acordo com o Quadro 3.10, a classe rural é a que apresenta o maior consumo de energia elétrica gerada pela CELESC, representando quase 27,8% do total consumido.

3.7.2 Transportes

Nos municípios catarinenses, o sistema viário assume vital importância para a economia local, uma vez que, através das estradas é que se escoam a produção tanto agrícola como pecuária. Neste sentido, uma política de conservação permanente das vias e a melhoria da trafegabilidade se constituem em base importante para o desenvolvimento e o progresso do município, facilitando inclusive a atração e a implantação de novas empresas no território municipal.

Conforme informação do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) existem, em Serra Alta/SC, 8 tipos de veículos, resultando em uma quantidade total de quase 1.635 unidades. O Quadro 3.11 apresenta a frota de veículos no Município e sua respectiva quantidade.

Quadro 3.11 – Frota de veículos por tipo

| Tipo de Frota de Veículo | Quantidade |
|---------------------------------|-------------------|
| Automóvel | 693 |
| Caminhão | 47 |
| Caminhão Trator | 24 |
| Caminhonete | 75 |
| Micro-Ônibus | 9 |
| Motocicleta | 265 |

| | |
|-----------------|--------------|
| Motoneta | 20 |
| Ônibus | 15 |
| Trator de Rodas | 0 |
| Total | 1.148 |

Fonte: BRASIL / DENATRAN, 2008.

Para se ter acesso aos Municípios de Serra Alta o principal acesso rodoviário é feito pelas rodovias BR 282 e SC 469, que tem como municípios vizinhos: Modelo e Pinhalzinho (Sul), Saltinho (Norte), Sul Brasil (Leste) e Maravilha e Bom Jesus do Oeste (Oeste).

O município fica as margens da BR 282 e é atendido por empresas de integração estaduais e interestaduais. Também faz parte como meio de transporte do município de Serra Alta, bicicletas, motocicletas, cavalo, carroça, Kombi para lotação de alunos, veículos particulares, táxi, caminhões e outros.

O transporte escolar é realizado por três empresas terceirizadas nas quais são:

- Genoir Bampi – dois ônibus, um micro ônibus e uma kombi.
- Mauro Marca – um micro ônibus e uma kombi
- Acir Gamba - dois ônibus

No que concerne ao transporte aéreo, o aeroporto mais próximo localiza-se no Município de Chapecó, a uma distância aproximada, por vias pavimentadas, de 74,8 quilômetros e Cabe ainda ressaltar que a cidade está a uma distância de aproximadamente 583 km do porto mais próximo, na cidade de Itajaí.

3.7.3 Comunicação

O município de Serra Alta/SC, no que diz respeito à estrutura de comunicação, telefonia fixa móvel pela CLARO e conta com estações de rádio AM e FM de cidades vizinhas e com as antenas que capta o sinal da TV RBS local.

3.7.4 Saúde

3.7.4.1 Unidades de Saúde

O Município de Serra Alta/SC possui oito estabelecimentos de saúde cadastrados, sendo dois deles postos de saúde, conforme quadro abaixo.

Quadro 3.12- Estabelecimentos de saúde cadastrados do Município de Serra Alta/SC

| Estabelecimento de Saúde | Natureza da Organização |
|---|--------------------------------|
| Centro de saúde de Serra Alta/SC | Administração Direta da Saúde |
| Secretaria municipal de saúde de Serra Alta/SC | Administração Direta da Saúde |
| Consultório odontológico Lageado Grande e Serra Alta/SC | Administração Direta da Saúde |
| Clinica de fisioterapia | Empresa privada |
| Consultório odontológico Rovani Orestes Pereira | Empresa privada |
| Consultório odontológico Nei Zanchett | Empresa privada |

Fonte: BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / CNES, 2009.

O município de Serra Alta/SC não tem Rede Hospitalar do SUS, sendo que o hospital mais próximo fica em Chapecó. De acordo com a Secretaria de Municipal da Saúde, o Município possui programas de promoção da saúde, estratégia de saúde da família, regulação assistencial dos serviços de saúde, serviço de atenção ao paciente com tuberculose, serviço de atenção ao pré-natal parto e nascimento, serviço de atenção psicossocial, serviço de controle de tabagismo, serviço de diagnóstico por métodos gráficos dinâmicos, serviço de fisioterapia, serviço de vigilância em saúde, serviço posto de coleta de materiais biológicos.

3.7.4.2 Mortalidade Infantil

Definição: distribuição percentual dos óbitos de crianças menores de um ano de idade, por faixa etária, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado (BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / RIPS, 2008).

Indica a participação dos óbitos de cada grupo etário selecionado, em relação aos óbitos de menores de um ano de idade.

Método de cálculo:

$$MI = \frac{\text{número de óbitos de residentes menores de um ano de idade, por faixa etária}}{\text{número de óbitos de residentes menores de um ano de idade, excluídos os de idade ignorada}^*} \times 100$$

* A exclusão dos óbitos de idade ignorada resulta em que o indicador seja referido ao total de óbitos infantis com idade conhecida.

Porém, vale ressaltar que os dados de mortalidade infantil devem ser utilizados com cuidado em casos em que o quantitativo populacional é pequeno, uma vez que a ocorrência de um único óbito representa uma significativa alteração, quando o número de óbitos de menores de um ano sobre total de nascidos vivos no ano é multiplicado por 1000.

O Município de Serra Alta/SC não possui dados disponíveis no Ministério da Saúde sobre a taxa de Mortalidade Infantil para menores de um ano.

3.7.4.3 Esperança de Vida ao Nascer

A esperança de vida ao nascer é o indicador que mostra o número de anos que se espera que uma pessoa nascida num determinado ano viva, em média, se as condições de mortalidade existentes permanecerem constantes. Quanto menor for à mortalidade, maior será a esperança de vida ao nascer (MOÇAMBIQUE / INE, 2010) (Quadro 3.13).

Quadro 3.13 - Esperança de vida ao nascer no Município de SERRA ALTA/SC

| Esperança de Vida ao Nascer - Ano 2000 | | |
|--|----------------|------------|
| Brasil | Santa Catarina | Serra Alta |
| 70,5 anos | 73,7 anos | 76,3 anos |

Fonte: IBGE: Brasil;
Fonte: www.spg.sc.gov.br

3.7.4.3 Causas de Morbidade

O coeficiente de morbidade é a relação entre o número de casos de uma doença e a população exposta a adoecer. Indicador muito útil para o objetivo de controle de doenças ou de agravos, bem como para estudos de análise do tipo causa/efeito (PEREIRA, 2004).

Método de cálculo:

$$Morbidade = \frac{N^{\circ} \text{ de casos de uma doença}}{\text{População}} \times 10^n$$

O Quadro 3.14 mostra o percentual de internações por grupo de causas e faixa etária no Município de Serra Alta/SC no ano de 2005.

Quadro 3.14 – Distribuição percentual de internações por grupo de causas e faixa etária – (por locais de residência) – 2005

| Grupos de Causas | Serra Alta/SC | | | | | | | | |
|--|---------------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|------|-------|
| | Faixa Etária | | | | | | | | |
| | Menor 1 | 1 a 4 | 5 a 9 | 10 a 14 | 15 a 19 | 20 a 49 | 50 a 64 | 60 + | Total |
| I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias | 14.3 | 41.7 | 37.5 | 14.3 | 22.2 | 17.6 | 12.2 | 8.7 | 13.6 |
| II. Neoplasias (tumores) | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 11.8 | 19.5 | 8.7 | 7.6 |
| III. Doenças sangue órgãos hemat. E transt. imunitária | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 8.8 | 7.3 | 8.7 | 0.5 |
| IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 8.8 | 7.3 | 8.7 | 0.5 |
| V. Transtornos mentais e comportamentais | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 10.3 | 7.3 | 8.7 | 3.5 |
| VI. Doenças do sistema nervoso | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 8.8 | 7.3 | 8.7 | 1.5 |
| VII. Doenças do olho e anexos | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 8.8 | 7.3 | 8.7 | 0.5 |
| VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 8.8 | 7.3 | 8.7 | 0.5 |
| IX. Doenças do aparelho circulatório | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 13.2 | 24.4 | 23.9 | 14.6 |
| X. Doenças do aparelho respiratório | 85.7 | 58.3 | 37.5 | 28.6 | 11.1 | 8.8 | 22.0 | 28.3 | 20.7 |
| XI. Doenças do aparelho digestivo | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 13.2 | 9.8 | 15.2 | 9.6 |
| XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 8.8 | 7.3 | 8.7 | 1.0 |
| XIII. Doenças sist. osteomuscular e tecido conjuntivo | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 8.8 | 7.3 | 8.7 | 0.5 |
| XIV. Doenças do aparelho | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 10.3 | 7.3 | 15.2 | 5.6 |

| Grupos de Causas | Serra Alta/SC | | | | | | | | |
|--|---------------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|------|-------|
| | Faixa Etária | | | | | | | | |
| | Menor 1 | 1 a 4 | 5 a 9 | 10 a 14 | 15 a 19 | 20 a 49 | 50 a 64 | 60 + | Total |
| geniturinário | | | | | | | | | |
| XV. Gravidez, parto e puerpério | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 33.3 | 29.4 | 7.3 | 8.7 | 11.1 |
| XVI. Algumas afec. originadas no período perinatal | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 8.8 | 7.3 | 8.7 | 0.5 |
| XVII. Malformação cong. deformidades e anomalias cromossômicas | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 8.8 | 7.3 | 8.7 | 0.5 |
| XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clínica e laboratorial | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 8.8 | 7.3 | 8.7 | 1.0 |
| XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 28.6 | 11.1 | 10.3 | 12.2 | 10.9 | 8.1 |
| XX. Causas externas de morbidade e mortalidade | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 8.8 | 7.3 | 8.7 | 0.5 |
| XXI. Contatos com serviços de saúde | 14.3 | 8.3 | 12.5 | 14.3 | 11.1 | 8.8 | 7.3 | 8.7 | 0.5 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fonte: BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / DATASUS, 2005.

3.7.5 Educação

3.7.5.1 Unidades Educacionais

O Quadro 3.15 demonstra o número de escolas, matrículas e docentes no Município de Serra Alta/SC no ano de 2008, em função do nível e da unidade educacional.

Quadro 3.15– Número de escolas, matrículas e docentes no município de acordo com o nível de ensino e a unidade educacional

| ENSINO | UNIDADE EDUCACIONAL | ESCOLAS | MATRÍCULAS | DOCENTES |
|---------------------------|----------------------------|----------------|-------------------|-----------------|
| Ensino Fundamental | Total | 3 | 501 | 30 |
| Ensino Fundamental | Escola Estadual | 1 | 501 | 13 |
| Ensino Fundamental | Escola Federal | 0 | 0 | 0 |
| Ensino Fundamental | Escola Municipal | 2 | 184 | 17 |
| Ensino Fundamental | Escola Privada | 0 | 0 | 0 |
| Ensino Médio | Total | 1 | 155 | 13 |
| Ensino Médio | Escola Estadual | 1 | 155 | 13 |
| Ensino Médio | Escola Federal | 0 | 0 | 0 |
| Ensino Médio | Escola Municipal | 0 | 0 | 0 |
| Ensino Médio | Escola Privada | 0 | 0 | 0 |
| Ensino Pré-Escolar | Total | 2 | 93 | 6 |
| Ensino Pré-Escolar | Escola Estadual | 0 | 0 | 0 |
| Ensino Pré-Escolar | Escola Federal | 0 | 0 | 0 |
| Ensino Pré-Escolar | Escola Municipal | 2 | 93 | 6 |
| Ensino Pré-Escolar | Escola Privada | 0 | 0 | 0 |
| Total | | 6 | 749 | 49 |

Fonte: BRASIL / IBGE, 2008.

O Município de Serra Alta/SC possui um total de 6 unidades educacionais, sendo metade escolas destinada ao ensino fundamental.

Observa-se também que não há unidades educacionais de rede privada ou federal no município.

3.7.5.2 Analfabetismo

O Quadro 3.16 mostra a taxa de analfabetismo no Brasil, em Santa Catarina e no Município de Serra Alta/SC referente ao ano de 2000. Os dados estão exibidos por faixa etária.

Quadro 3.16 – Taxa de analfabetismo por faixa etária

| Faixa Etária | Taxa de Analfabetismo no Brasil (%) | Taxa de Analfabetismo em Santa Catarina (%) | Taxa de Analfabetismo no município (%) |
|---------------------|--|--|---|
| 10 a 14 anos | 7,3 | 1,4 | 2,1 |
| 15 anos e mais | 13,6 | 6,3 | 14,3 |

Fonte: BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP, 2000.

Dos dados pertinentes ao ano 2000 constata-se que a taxa de analfabetismo

no município referente ao grupo de pessoas com idade superior ou igual a 15 anos (14,3%) é maior que a taxa observada no território brasileiro (13,6%) e maior que o território estadual (6,3%).

Já na faixa etária que compreende os indivíduos de 10 a 14 anos de idade, a taxa de analfabetismo no município é menor que a taxa registrada no país e no maior que a taxa registrada no estado.

3.7.5.3 Evasão Escolar

A evasão escolar é a situação em que o estudante previamente matriculado deixa de comparecer a escola.

O índice de evasão escolar pode ser medido através do índice de freqüência à escola, publicado pelo IBGE no ano de 2000. O Quadro 3.17 apresenta a taxa de freqüência escolar no Brasil, em Santa Catarina e no Município de Serra Alta/SC, de acordo com as faixas etárias estabelecidas.

Quadro 3.17 – Taxa de freqüência à escola por faixa etária

| Faixa Etária | Taxa de freqüência escolar no Brasil (%) | Taxa de freqüência escolar em Santa Catarina (%) | Taxa de freqüência escolar no município (%) |
|---------------------|---|---|--|
| 0 a 3 anos | 9,43 | 12,89 | 7,20 |
| 4 a 6 anos | 61,36 | 63,00 | 67,19 |
| 7 a 14 anos | 94,50 | 96,60 | 96,12 |
| 15 a 17 anos | 77,71 | 75,23 | 62,72 |
| 18 a 22 anos | 37,77 | 33,41 | 24,64 |
| Mais de 22 anos | 5,93 | 5,89 | 4,63 |

Fonte: BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP, 2000.

Na faixa etária que vai de 0 a 3 anos de idade, o índice de freqüência escolar no município é de 7,20 %, menor que encontrado no país e no estado. Por outro lado, a evasão escolar no município registrada para os indivíduos com idade entre 4 e 6 anos é maior que à observado em Santa Catarina.

Observa-se também que, para o grupo de pessoas com idade superior ou igual a 18 anos, a freqüência escolar no município é menor que à encontrada no país e no estado.

3.7.5.4 Índice de Desenvolvimento Escolar

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) tem como objetivo o monitoramento da qualidade dos sistemas a partir da combinação entre fluxo e aprendizagem escolar. Este índice foi lançado no ano de 2005, relacionando informações de rendimento escolar (aprovação) e desempenho (proficiências) em exames padronizados (BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP, 2007).

A combinação entre fluxo e aprendizagem do IDEB expressa em valores de 0 a 10, o andamento dos sistemas de ensino, em âmbito nacional, nas unidades da Federação e municípios.

Método de cálculo:

$$\text{IDEB} = N * P$$

onde:

N = média de proficiência em língua portuguesa e matemática, padronizada para um valor entre 0 e 10, dos alunos de uma unidade, obtida em determinada edição do exame realizado ao final da etapa de ensino;

P = indicador de rendimento baseado na taxa de aprovação da etapa de ensino dos alunos da unidade.

O IDEB é o indicador objetivo para a verificação do cumprimento das metas fixadas no Termo de Adesão ao Compromisso “Todos pela Educação”, eixo do Plano de Desenvolvimento da Educação, do Ministério da Educação, que trata da educação básica. Nesse âmbito que se enquadra a idéia das metas intermediárias para o IDEB. A lógica é a de que para que o Brasil chegue à média 6,0 em 2021, período estipulado tendo como base a simbologia do bicentenário da Independência em 2022, cada sistema deve evoluir segundo pontos de partida distintos, e com esforço maior daqueles que partem em pior situação, com um objetivo implícito de redução da desigualdade educacional.

O Quadro 3.18 exibe o IDEB no ano de 2007 para as diferentes unidades territoriais.

Quadro 3.18 – IDEB observado no ano de 2007

| Unidade Territorial | IDEB Observado no ano de 2007 |
|---------------------|-------------------------------|
|---------------------|-------------------------------|

| | Anos iniciais do Ensino Fundamental | Anos finais do Ensino Fundamental | Ensino Médio |
|----------------|--|--|---------------------|
| Brasil | 4,2 | 3,8 | 3,5 |
| Santa Catarina | 4,7 | 4,1 | 3,8 |
| Serra Alta/SC | 4,9 | - | 4,9 |

Fonte: BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP, 2007.

O IDEB observado no ano de 2007 em Serra Alta/SC foi superior ao verificado em Santa Catarina e no Brasil nos três níveis considerados: início do Ensino Fundamental.

3.7.5.5 Educação Ambiental

A Epagri juntamente com a Prefeitura, a Secretaria Municipal de Agricultura e as escolas Municipais e Estaduais fazem trabalhos de conscientização ao Ambiental no município de Serra Alta e essas ações são as seguintes:

- PROJETO AÇÃO PELA VIDA - Preservação do rio Saudades (Clubes de serviço, EPAGRI, Polícia Ambiental, Prefeitura, escolas)
- TRABALHOS DE PROTEÇÃO DE FONTES (Secretaria de agricultura e EPAGRI)
- VIVEIRO MUNICIPAL - plantio de arvores nativas distribuídas gratuitamente (Secretaria de Agricultura)
- PROJETO DE OLHO NO ÓLEO (SDR, Secretaria de Educação, Secretaria de Agricultura, Escolas)

3.7.6 Saneamento

3.7.6.1 Abastecimento de Água

O serviço de abastecimento de água é administrado pelo órgão de esfera estadual - municipal cuja cobertura de abastecimento de água é de 100% na área urbana através de redes de distribuição e essa alimentação é realizado por uma fonte. O fornecimento de água na zona rural é feito por nove poços comunitários e três fontes superficiais.

3.7.6.2 Esgotamento Sanitário

O município de Serra Alta existe serviço de esgoto sanitário coletivo é somente em um loteamento, que atende 3,5% dos habitantes do município. O resto do município possui sistema de esgotamento sanitário implantado. A solução adotada pela maioria das residências é o emprego de fossa séptica.

3.7.6.3 Destinação dos Resíduos Sólidos

O serviço de coleta domiciliar e disposição final dos resíduos sólidos gerados na sede municipal e nos povoados é realizado por uma empresa privada contratada pela prefeitura municipal. Essa coleta é realizada três vezes por semana na qual são coletados os resíduos sólidos residenciais e comerciais. Os resíduos de serviços de saúde são coletados a cada 15 dias por veículo mecanizados destinado a este fim.

3.7.6.4 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

O serviço de manejo de águas pluviais é administrado pelo órgão de esfera municipal, ocorrendo dupla marcação: superficial e subterrânea a percentagem de ruas pavimentadas no perímetro urbano se encontra em torno de 95%. A captação das águas pluviais é feita por bocas de lobos e caixa com grelha na sarjeta e os lançamentos dos efluentes do sistema de drenagem são realizados em cursos d'água permanentes e intermitentes.

3.7.7 Planos, programas e projetos existentes para a região

De acordo com a Prefeitura de Serra Alta, o município não possui nenhum plano, programa e projetos, que possa modificar a dinâmica da cidade futuramente.

4. LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL

4.1 LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO FEDERAL

A Constituição Federal - CF promulgada em 1988 estabelece:

No art. 21, inciso XIX, prevê a instituição do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e no inciso XX estabelece as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes.

No Art. 23, inciso VI, proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas e no inciso VII, trata da preservação das florestas, a fauna e a flora.

No Art. 200, inciso IV, as prerrogativas de atuação do Sistema Único de Saúde e participar da formulação da política e das ações de saneamento no país; no inciso VI, fiscalizar e inspecionar, entre outros, as águas para consumo humano.

No art. 225, estabelece as diretrizes gerais quanto ao meio ambiente ou seja “todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

No capítulo III da Constituição Federal encontram-se as disposições constitucionais relativas aos Estados.

No Art. 25, preceitua a CF que “Os Estados organizam-se e regem-se pelas Constituições e leis que adotarem, observados os princípios desta Constituição” e nos parágrafos abaixo diz:

§ 2º - Cabe aos Estados explorar diretamente, ou mediante concessão, os serviços locais de gás canalizado, na forma da lei, vedada a edição de medida provisória para a sua regulamentação. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 5, de 1995).

§ 3º - Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões

metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

No Art. 26, trata dos bens dos Estados, onde se destaca no inciso II, que estabelece como bens do Estado “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

No Art. 30, preceitua a CF, as competências municipais, onde se destacam os seguintes incisos:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

VII - prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população;

Lei Federal Número 11.445/2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e princípios como o da universalização do acesso, da integralidade e intersetorialidade das ações e da participação social.

OBS: O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é uma determinação da Lei Federal 11.445/2007. Os municípios, titulares dos serviços, deverão estabelecer a Política Pública de Saneamento Básico e elaborar os respectivos Planos Municipais e/ou regionais de saneamento básico que objetiva ser o principal instrumento de planejamento e para gestão do saneamento básico municipal. Ressalta-se que a Constituição do Plano (PMSB) é condição de validade dos contratos que tenham como objeto a prestação de serviços públicos de Saneamento básico (art. 8 e 11 da Lei nº 11.445/2007).

- Lei Federal nº 6.938 - 31 de agosto de 1981- Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.790 – 23 de março de 1999- Dispõe Sobre a

Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins Lucrativos como Organizações de Soc. Civil de Interesse Público Institui e Disciplina o Termo de Parceria e dá Outras Providencias.

- Decreto Federal nº 2.612 – 23 de julho de 1998 - Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
- Decreto Federal nº 1.842 - 22 de março de 1996 - Dispõe sobre o Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, e dá outras providências.
- Lei Federal nº 9.433 – 8 de janeiro de 1987 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.
- Lei Nº 9.984 - 23 de março de 1999 – Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 - 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 providencias.

4.2 LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO ESTADUAL

Em uma análise de caráter geral, destacam-se na Constituição Estadual de 1989, aqueles aspectos que envolvem direta ou indiretamente as questões relativas ao saneamento. Desta forma no capítulo das competências do Estado, encontra-se no Art. 8, que ao Estado cabe exercer, em seu território, todas as competências que não lhe sejam vedadas pela Constituição Federal, com destaque para os seguintes incisos:

IV - instituir e arrecadar tributos, tarifas e preços públicos;

V - elaborar e executar planos metropolitanos, regionais e microrregionais de desenvolvimento;

VII - explorar, em articulação com a União e com a colaboração do setor privado, mediante autorização, concessão ou permissão, serviços e instalações de energia elétrica e aproveitamento energético de cursos d'água, bem como o carvão mineral;

No item a, do inciso.

VIII - explorar, diretamente ou mediante concessão ou permissão, os recursos hídricos de seu domínio. Com base neste preceito da constituição estadual é que será estabelecido o instrumento da outorga e da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado. Tem uma implicação diretamente com as questões de abastecimento público e esgotamento sanitário, pois através destes instrumentos serão regularizadas as derivações, lançamentos de efluentes e demais usos da água.

IX - celebrar e firmar ajustes, convênios e acordos com a União, outros Estados, Distrito Federal e Municípios, para a execução de suas leis, serviços ou decisões, por servidores federais, estaduais, distritais ou municipais;

Parágrafo único - A lei disporá sobre as formas de apoio e as garantias asseguradas ao setor privado, nos casos da colaboração prevista no inciso VII.

No Art. 9º, trata das competências que Estado exerce, com a União e os Municípios, onde destaca-se as seguintes:

I - zelar pela guarda da Constituição Federal e desta Constituição, das leis e das instituições democráticas e conservar o patrimônio público;

II - cuidar da saúde e assistência pública e da proteção e garantia das pessoas portadoras de deficiência;

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

X - combater as causas da pobreza e os fatores de marginalização, promovendo a integração social dos setores desfavorecidos;

XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território;

Na seção V, a Constituição Estadual, trata das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões e no art. Art. 114, preceitua que o Estado, para integrar a organização, o planejamento e a execução das funções públicas de seu interesse de municípios limítrofes do mesmo complexo geoeconômico e social, poderá, mediante lei complementar, instituir:

I - regiões metropolitanas;

II - aglomerações urbanas;

III – microrregiões.

§ 1º - A instituição de região metropolitana se fará com base em avaliação do conjunto dos seguintes dados ou fatores, entre outros objetivamente apurados:

I - população, crescimento demográfico, grau de concentração e fluxos migratórios;

II - atividade econômica e perspectivas de desenvolvimento;

III - fatores de polarização;

IV - deficiência dos recursos públicos, em um ou mais municípios, com implicação no desenvolvimento da região.

§ 2º - Não será criada microrregião integrada por menos de quatro por cento dos municípios do Estado.

§ 3º - Os municípios poderão criar associações, consórcios e entidades intermunicipais para a realização de ações, obras e serviços de interesse comum.

Na seção II, a Constituição Estadual, trata da Política de Desenvolvimento Urbano, onde no Art. 140, preceitua que a política municipal de desenvolvimento urbano atenderá ao pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e ao bem-estar de seus habitantes, na forma da lei. Estabelece no parágrafo único que o Plano Diretor, aprovado pela Câmara Municipal, é obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, sendo o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbanas.

No Art.141, onde estão estabelecidas as normas e diretrizes relativas ao desenvolvimento urbano, o Estado e o Município com especial destaque para os seguintes incisos e itens:

I - política de uso e ocupação do solo que garanta:

- a) controle da expansão urbana;
- b) controle dos vazios urbanos;
- d) manutenção de características do ambiente natural;

III- participação de entidades comunitárias na elaboração e implementação de planos, programas e projetos e no encaminhamento de soluções para os problemas urbanos;

V- atendimento aos problemas decorrentes de áreas ocupadas por população de baixa renda.

Na seção III, a Constituição Estadual, trata do desenvolvimento Rural, onde no art. 144, preceitua que a política de desenvolvimento rural será planejada, executada e avaliada na forma da lei, observada a legislação federal, com a participação efetiva das classes produtoras, trabalhadores rurais, técnicos e profissionais da área e dos setores de comercialização, armazenamento e transportes. Aqui destaca-se apenas os incisos e itens relacionados com água e saneamento, tais como:

IV - a habitação, educação e saúde para o produtor rural;

V - a execução de programas de recuperação e conservação do solo, de reflorestamento e aproveitamento dos recursos naturais;

VI - a proteção do meio ambiente;

IX - o incentivo ao cooperativismo, ao sindicalismo e ao associativismo;

XIII - a prestação de serviços públicos e fornecimento de insumos;

§ 2º - A preservação e a recuperação ambiental no meio rural atenderão ao seguinte:

I - realização de zoneamento agroecológico que permita estabelecer critérios para o disciplinamento e ordenamento da ocupação espacial pelas diversas atividades produtivas, quando da instalação de hidrelétricas e

processos de urbanização;

II- as bacias hidrográficas constituem unidades básicas de planejamento do uso, conservação e recuperação dos recursos naturais;

IV- disciplinamento da produção, manipulação, armazenamento e uso de agrotóxicos, biocidas e afins e seus componentes.

Na seção II, a Constituição Estadual, trata da Saúde, onde no art. 153, preceitua que a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantida mediante políticas sociais e econômicas que visem a redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário as ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

Parágrafo único - O direito a saúde implica os seguintes princípios fundamentais:

I - trabalho digno, educação, alimentação, saneamento, moradia, meio ambiente saudável, transporte e lazer;

II - informação sobre o risco de doença e morte, bem como a promoção e recuperação da saúde.

Nos aspectos relacionados ao Meio Ambiente, no Art. 181, preceitua que todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

No Art. 182, trata da incumbência ao Estado, na forma da lei para:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

III - proteger a fauna e a flora, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécie ou submetam animais a tratamento cruel;

V - exigir, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudos prévios de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

VI- controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas,

métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VIII - informar sistematicamente a população sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiente, a situação de riscos de acidentes e a presença de substâncias potencialmente danosas a saúde na água, no ar, no solo e nos alimentos;

IX- proteger os animais domésticos, relacionados historicamente com o homem, que sofram as conseqüências do urbanismo e da modernidade.

- Lei nº 13.517 - 04 de outubro de 2005 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências.

OBS: Em relação ao marco legal e institucional do Estado de Santa Catarina, cabe destacar a lei nº 13.517 de 04/10/2005, que instituí a Política Estadual de Saneamento onde em seu art. 2º, define dois conceitos fundamentais para o processo de desenvolvimento do setor de saneamento.

Para o efeito desta lei os conceitos abordados são:

I - *Saneamento ou Saneamento Ambiental*: o conjunto de ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água; a coleta, o tratamento e a disposição dos esgotos e dos resíduos sólidos e gasosos e os demais serviços de limpeza; o manejo das águas; o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças e a disciplina da ocupação e uso do solo, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria de vida nos meios urbanos e rural;

II - *Salubridade Ambiental*: qualidade das condições em que vivem populações urbanas e rurais no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente, bem como de favorecer o pleno gozo da saúde e o bem estar.

- PORTARIA Nº 024/79 – 30 de abril de 1975 - Enquadrar os cursos d'água do Estado de Santa Catarina.

4.3 LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO MUNICIPAL

Uma análise geral mostra que no município de Serra Alta, a Lei Orgânica implementada em 1990 no Art. 91 - A execução da política urbana está

condicionada às funções da cidade, compreendidas como direito de acesso de todo cidadão à moradia, transporte público, saneamento, energia elétrica, gás, abastecimento, iluminação pública, comunicação, educação, saúde, lazer e segurança, assim como preservação, do patrimônio ambiental e cultural.

Na seção I Art. 120 - Ao Sistema Único de Saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:

I - gestão, planejamento, controle e avaliação da política municipal de saúde;

II - garantir aos usuários o acesso ao conjunto garantidos aos direitos do servidor público e necessariamente, peculiares ao sistema de saúde. Particular da formação da política e da execução das ações, de saneamento básico e proteção ao meio ambiente;

III - estabelecer normas, fiscalizar e controlar edificações, instalações, estabelecimentos, atividades, procedimentos, produtos, substâncias e equipamentos que interfiram individual e coletivamente, incluindo os referentes à saúde do trabalhador;

IV - propor atualizações periódicas do Código Sanitário Municipal.

A lei Número 073/91 institui o código de posturas do município de Serra Alta no capítulo IV que relata sobre o meio ambiente o art. 34 é absolutamente proibido despejar quaisquer detritos sólidos ou líquidos de qualquer natureza diretamente nos cursos de água.

4.4 INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

- **Plano Nacional de Saneamento** – exigência da Lei Federal nº 11.445/2007, constituirá o principal mecanismo da política federal para implementar as diretrizes legais de saneamento. Será instrumento fundamental à retomada da capacidade orientadora do Estado na condução da política pública de saneamento básico e, conseqüentemente, da definição das metas e estratégias de governo para o setor no horizonte dos próximos vinte anos, com vistas à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico como um

direito social.

- **Plano Estadual de Saneamento** - Lei nº 13.517/2005 define como o conjunto de elementos de informação, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle que consubstanciam, organizam e integram o planejamento e a execução das ações de saneamento no Estado de Santa Catarina. Este Plano deverá ser elaborado com base em Planos Regionais de Saneamento, deverá estar articulado com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e com as políticas estaduais de saúde pública e de meio ambiente. Deverá ser aprovado por decreto do Poder Executivo, após ouvido o Conselho Estadual de Saneamento.
- **Fundo Estadual de Saneamento** – caracterizado como o instrumento institucional para dar suporte financeiro destinado à Política Estadual de Saneamento, regulado pela lei estadual nº 13.517/2005.
- **Plano Municipal de Saneamento Básico** – é o principal instrumento de gestão para o setor de saneamento no âmbito municipal, assim, este busca a efetividade dos princípios da Lei Federal nº 11.445/2007 que segue a seguinte essência: o atendimento a todos com serviços eficientes de modo a dispor corretamente seus resíduos sólidos e líquidos e promover o saneamento do ambiente garantindo a salubridade ambiental e a garantia da utilização dos recursos pelas gerações futuras.
- **Comitês de Bacias Hidrográfica** – Regulamentado pela Lei Federal nº 9.443/1997, o Comitê de Bacias Hidrográficas, é um órgão colegiado onde são discutidas as questões referentes à gestão das águas. Provocar debates das questões relacionadas aos recursos hídricos da bacia; articular a atuação das entidades que trabalham com este tema; arbitrar, em primeira instância, os conflitos relacionados a recursos hídricos; aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de

interesse comum ou coletivo são as atribuições dos comitês.

5. DIAGNÓSTICO DA DINÂMICA SOCIAL DO MUNICÍPIO

O Diagnóstico da Dinâmica Social do Município tem como objetivo “articular o envolvimento da sociedade na elaboração dos Estudos” que conduzirão ao Plano Municipal de Saneamento Básico. Ou seja, para a construção do Plano é previsto um processo participativo de forma que este tenha em conta não somente aspectos do olhar técnico e ambiental, mas, também do olhar social. E, por outra parte, enriquecer e legitimar o Plano incorporando nele o conhecimento empírico e a memória viva dos moradores da região. Fundamental para este processo é que a sociedade esteja permanentemente informada a respeito dos objetivos dos estudos, dos correspondentes avanços e das possibilidades de participar.

Por tratar-se de um Plano, deverão ser analisadas todas as potencialidades identificadas no processo de participação social, visando aproveitá-las seja na formulação, seja na etapa posterior da implementação do plano. E, ao mesmo tempo, é através do processo de participação social que deverão ser identificadas as carências e as eventuais forças de resistência ou não cooperativas, aspectos estes que deverão ser adequadamente tratados visando atenuá-los ou, se possível, eliminá-los.

Neste sentido, o Diagnóstico da Dinâmica Social do Município, com a identificação dos principais atores sociais e das instituições relacionadas com o uso e proteção dos recursos hídricos, constitui-se num elemento básico para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

No que se refere à identificação de atores sociais e institucionais intervenientes na área do município, foi realizada uma ampla pesquisa procurando-se destacar aqueles com atuação relevante e que possam ser elementos multiplicadores do processo de envolvimento da sociedade na construção do Plano.

Inicialmente, para fins de realização das primeiras reuniões previstas no Plano, foi necessário um levantamento preliminar dos principais atores sociais e institucionais atuantes na região de estudo aproveitando, basicamente, as informações existentes e disponíveis na SDS ou internet. Este levantamento foi posteriormente enriquecido com o auxílio dos participantes nas primeiras

reuniões regionais e com pesquisas complementares da Contratada com base em fontes secundárias. Os resultados são apresentados nos itens que seguem.

5.1 IDENTIFICAÇÃO DE ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO: GRUPOS SOCIAIS E ECONÔMICOS ORGANIZADOS

Foram pesquisados atores sociais, com enfoque sobre os usuários de água, caracterizando formas de atuação, capacidade de liderança, abrangência espacial e tipos de atuação, com destaque aos usos e proteção dos recursos hídricos. Trata-se de atores sociais que, adequadamente organizados, tem grande potencial de parceria para a construção do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Com a sistematização destas informações, na seqüência, é apresentada a relação dos atores atuantes no município ou região, conforme sua categorização social. No Anexo 1, é apresentado uma lista com os contatos (endereços, telefones e e-mails) dos atores sociais atuantes no município. É parte integrante deste Anexo a relação: de grupos sociais e econômicos (Sindicatos, Associações e Cooperativas); de instituições relacionadas com o gerenciamento de recursos hídricos (instituições de âmbito municipal, intermunicipal, estadual e federal); das Organizações Não-Governamentais; dos representantes do Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas; e, das instituições de ensino de nível superior.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, ocorrem ações conjuntas entre Epagri, Secretaria Municipal de Agricultura, Escolas Municipais e Estaduais, no que se refere a projetos ambientais e ao setor de saneamento básico. Caracterizando como uns dos atores sociais do município.

5.1.1 Caracterização das Instituições relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos

Neste item são apresentadas as Instituições com ações relevantes para a Gestão dos Recursos Hídricos na área do município, em virtude do seu potencial de agente apoiador e multiplicador das ações de planejamento. Descrevem-se brevemente as atribuições e correspondente participação no processo de gestão de recursos hídricos.

Estrutura Político-Administrativa do município de Serra Alta conta com as seguintes secretarias

- Secretaria Municipal da Administração;
- Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;
- Secretaria Municipal de Educação;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Planejamento.

Instituições de âmbito municipal e intermunicipal

Município

O Anexo 1 apresenta endereço, telefone e e-mail de representantes da prefeitura municipal.

Associação de Municípios

As associações de municípios, dentro do processo de gestão de recursos hídricos, assumem um papel de significativa importância, pois são articuladores potenciais para a preservação e conservação deste recurso natural. A capacidade de articulação e ação efetiva dos municípios participantes representa uma potencialidade que deve ser direcionada para ações conjuntas, programas e projetos para proteção dos mananciais hídricos, bem como para a promoção de campanhas de educação ambiental e estabelecimento de parcerias entre as organizações locais como forma de promover e fortalecer a participação da população no processo.

A Associação de Municípios atuante é apresentada no Quadro 5.1 e no Anexo 1.

Quadro 5.1 – Associação de Municípios atuante

| Associação de Municípios | Município Sede | Municípios atuantes |
|--|-----------------------|--|
| AMOSC - Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina | Chapecó | Águas de Chapecó, Águas Frias, Caxambu do Sul, Chapecó, Cordilheira Alta, Coronel Freitas, Formosa do Sul, Guatambu, Irati, Jardinópolis, Nova Erechim, Nova Itaberaba, Pinhalzinho, Planalto Alegre, Quilombo, Santiago do Sul, |

| | | |
|--|--|--|
| | | São Carlos, Serra Alta/SC, Sul Brasil, União do Oeste |
|--|--|--|

Fonte: AMOSC

5.1.2 Instituições de Âmbito Estadual

Secretaria de Estado Desenvolvimento Econômico e Sustentável – SDS

No ano de 2003, foi feita a integração da antiga Secretaria da Família com a Secretaria do Meio Ambiente, formando a então denominada Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente – SDS.

Com a reforma administrativa ocorrida em 2005, através da Lei Complementar nº 284 de 28 de fevereiro de 2005, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente foi transformada em Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável, permanecendo a sigla SDS.

Na terceira reforma administrativa através da Lei Complementar nº 381 de 7 de maio de 2007, é alterada a competência e o nome da SDS, transformando-a em Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável, mantendo a sigla SDS (SANTA CATARINA / SDS, 2010). A Figura 5.1 encontra-se o Organograma da SDS.

Organograma da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

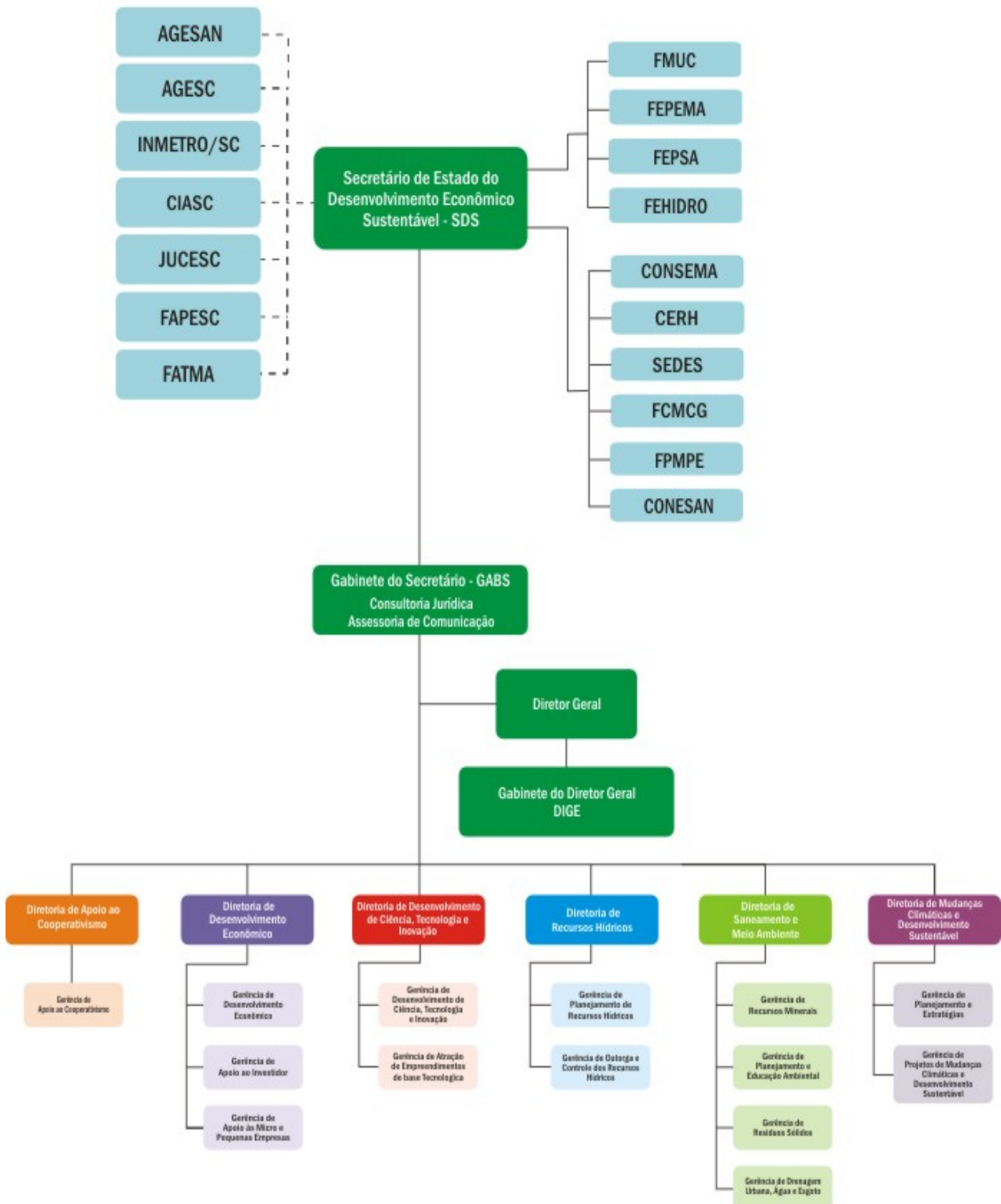


Figura 5.1 – Organograma da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

Fonte: SANTA CATARINA / SDS, 2010.

Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH foi estabelecido através da Lei nº 6.739 de 1985 com as funções de órgão de deliberação coletiva no Estado de Santa Catarina.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos é o órgão superior do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, responsável pelo estabelecimento de diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos, proposição de diretrizes para o Plano Estadual de Recursos Hídricos e normas sobre o uso das águas e, ainda, estabelecimento de normas para a instituição de Comitês de Bacia. O órgão central, representado pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável (SDS), responsável pelo Meio Ambiente, é responsável pela execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e coordenação a implantação dos Planos de Recursos Hídricos (SANTA CATARINA / SDS, 2010).

Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR

As Secretarias de Estado de Desenvolvimento Regional objetivam a democratização das ações e a transparência e visam ao amplo engajamento e a participação das comunidades de cada microrregião, com a regionalização do orçamento, do planejamento, da fiscalização e das ações.

As Secretarias atuam como agências oficiais de desenvolvimento. Os Conselhos - compostos pelo Secretário de Estado do Desenvolvimento Regional, os Prefeitos e Presidentes das Câmaras de Vereadores da região de abrangência e dois representantes, por município, membros da sociedade civil, que representem os segmentos culturais, políticos, ambientais, econômicos e sociais – constituem um Fórum permanente de debates sobre a aplicação do orçamento regionalizado, a escala de prioridade das ações e a integração Estado/Município/Universidade/Comunidade no planejamento e execução de metas.

Fazem parte, da organização estrutural das Secretarias, as gerências regionais: da Educação; da Saúde; da Assistência Social; do Desenvolvimento Econômico Sustentável e Agricultura; da Infra-estrutura; da Cultura, Turismo e

Esporte; e, a Gerência de Projetos Especiais (SANTA CATARINA / SDR, 2010).

A Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional atuante na área do município é a SDR de Palmitos, Figura 5.2, cuja sede localiza-se no Município de Chapecó. O Anexo 1 mostra endereço, telefone e e-mail da referida SDR.

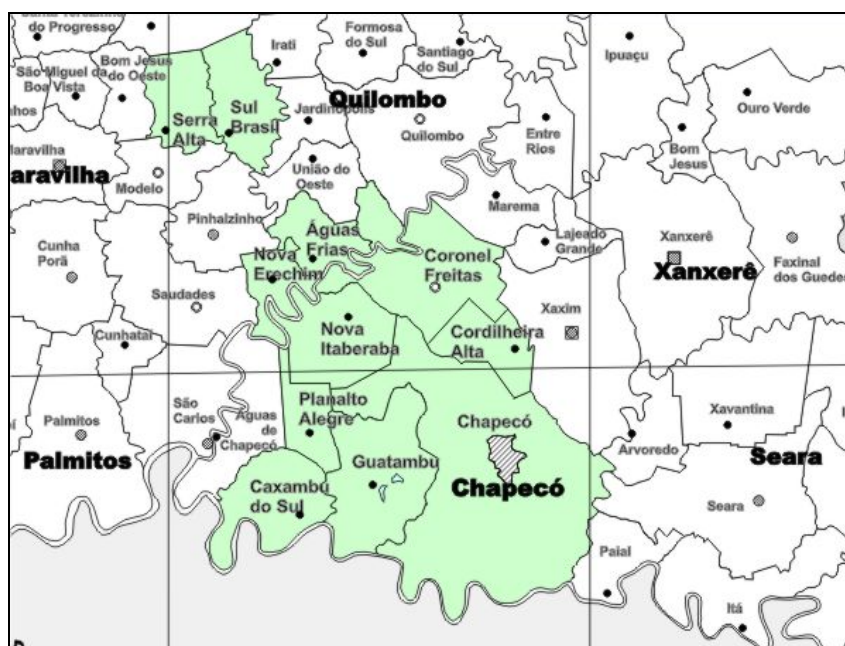


Figura 5.2 – Secretaria de Desenvolvimento Regional de Chapecó

Fonte: SANTA CATARINA/SDRs, 2010.

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A – EPAGRI

Com o objetivo de promover a preservação, recuperação, conservação e utilização sustentável dos recursos naturais, a Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A, vinculada a Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural - SAR) busca a competitividade da agricultura catarinense frente a mercados globalizados, adequando os produtos às exigências dos consumidores. É também objetivo da empresa promover a melhoria da qualidade de vida do meio rural e pesqueiro.

A estrutura organizacional da Epagri compreende, no nível político-estratégico, a sede administrativa, integrada pelos órgãos deliberativos e de fiscalização, a diretoria executiva, as gerências estaduais e as assessorias, competindo-lhes a formulação de políticas, diretrizes, estratégias e o estabelecimento de

prioridades; análise da gestão econômico-financeira; coordenação, avaliação, suporte institucional e articulação interinstitucional. No nível tático-operacional compete às Gerências Regionais – compostas por unidades de pesquisa, centros de treinamento, campos experimentais e escritórios municipais – o cumprimento das políticas, diretrizes, estratégias e prioridades; formulação e execução de projetos; administração dos recursos humanos, materiais e financeiros; articulação e suporte intra-regional; participação nos planos municipais de desenvolvimento rural e na articulação local (SANTA CATARINA / EPAGRI, 2010).

A Epagri possui um escritório no município, pertencente à Gerência Regional de Chapecó. No Anexo 1 estão listados o endereço, o telefone e o e-mail da Gerência Regional e do escritório localizado no município.

Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC

Empresa de economia mista, criada em 28/02/1979 pela Lei nº 5.516 e fundada em 27/11/1979, transformada em empresa pública em 06/09/2005 tem como missão melhorar a qualidade de vida da sociedade catarinense, promovendo a saúde pública e o desenvolvimento integrado e sustentável dos setores agropecuário, florestal e pesqueiro, através de ações voltadas ao apoio da produção e comercialização, controle de qualidade e saneamento ambiental.

Serviços prestados: Saúde animal, fomento da produção animal, classificação de produtos de origem vegetal, armazenagem, engenharia rural e inspeção de produtos de origem animal (SANTA CATARINA / CIDASC, 2010).

Está organizada em Administrações Regionais, das quais, a que atua no município está localizada em Chapecó. No Anexo 1 estão listados o endereço, o telefone e o e-mail da Administração Regional na área do município.

FATMA – Fundação do Meio Ambiente

A FATMA é o órgão ambiental da esfera estadual do Governo do Estado de Santa Catarina. Atua com uma sede administrativa, localizada em Florianópolis, e 14 coordenadorias regionais, e um Posto Avançado de controle Ambiental (PACAM), no Estado. Criada em 1975, a FATMA tem como missão maior garantir a preservação dos recursos naturais do Estado. Isto é buscado

através: da gestão de oito Unidades de Conservação Estaduais, da Fiscalização Ambiental, do Licenciamento Ambiental, do Programa de Prevenção e Atendimento a Acidentes com Cargas Perigosas e de Estudos e Pesquisas Ambientais e da pesquisa da Balneabilidade.

A ação da FATMA na área correspondente ao município compete à Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental (CODAM) com sede em Chapecó.

Para viabilizar projetos especiais, de grande amplitude e efeitos diretos sobre as comunidades e economias envolvidas, e que também requerem tecnologia de ponta, a FATMA mantém convênio com entidades internacionais (SANTA CATARINA / FATMA, 2010), tais como:

- GTZ - Agência Alemã de Cooperação Técnica: Cooperação Técnica para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos em Santa Catarina;
- KfW - Kreditanstalt für Wiederaufbau: Cooperação Financeira Alemã. Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina - Consolidar e fortalecer as Unidades de Conservação - UC's;
- GEF - Fundo para o Meio Ambiente: Conservação da biodiversidade e restauração dos ecossistemas de importância global do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, com a participação de atores sociais locais. Este Projeto prevê atividades de fiscalização, educação ambiental e elaboração do Plano de Manejo, entre outras;
- PNMA II - Programa Nacional de Meio Ambiente: Ativo ambiental - desenvolver atividades de recuperação ambiental decorrentes dos despejos de dejetos suínos, nas Bacias do Fragosos e Coruja/Bonito, com a realização do Licenciamento e do Monitoramento Ambiental; e,
- Microbacias II – Corredores Ecológicos: Este Projeto objetiva a implantação de corredores ecológicos em áreas de florestas de araucária, a regulamentação de leis de conservação e gestão ambiental (SEUC e ICMS - Ecológico), e a consolidação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro com ações de educação ambiental e de fiscalização.

Vigilância Sanitária - A Vigilância Sanitária (VISA) é responsável por promover e proteger a saúde e prevenir a doença por meio de estratégias e ações de educação e fiscalização. Tem como missão promover e proteger a saúde da população por meio de ações integradas e articuladas de coordenação, normatização, capacitação, educação, informação apoio técnico, fiscalização, supervisão e avaliação em Vigilância Sanitária.

O serviço de Vigilância Sanitária está vinculado ao serviço de saúde. No caso do Brasil, é o SUS – Sistema Único de Saúde. O SUS foi criado pela Lei Federal nº 8.080/90. No artigo 7 dessa Lei estão descritos os princípios e as diretrizes do SUS, que são os mesmos que regem o trabalho da Vigilância Sanitária.

Cabe aos municípios a execução de todas as atividades de Vigilância Sanitária, desde que assegurados nas leis federais (Portaria nº 2.473, de 29 de dezembro de 2003) e estaduais. Esse é o processo chamado de municipalização das ações da VISA. O Estado e a União podem atuar em caráter complementar quando houver risco epidemiológico, necessidade profissional e tecnológica (SANTA CATARINA / VISA, 2010).

Regional Estadual da Vigilância Sanitária atuante no município: Chapecó (4ª Regional).

No Anexo 1 está listado o contato da Regional da Vigilância Sanitária atuante na área do município.

5.1.3 Instituições de Âmbito Federal

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é uma autarquia federal, criado pela Lei nº 7735/89 de 22 de fevereiro de 1989. Ele está vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), sendo o responsável pela execução da Política Nacional do Meio Ambiente. Desenvolve diversas atividades para a preservação e conservação do patrimônio natural, exercendo o controle e a fiscalização sobre o uso dos recursos naturais. (BRASIL / IBAMA, 2010).

O IBAMA atua no município através do Escritório Regional localizado no Município de Chapecó.

Outras Instituições Federais

As instituições federais relacionadas a seguir são de grande relevância tanto no potencial de contribuição para a formulação do Plano, como na construção e implementação do próprio Plano.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a Embrapa foi criada em 26 de abril de 1973. Sua missão é viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural, com foco no agronegócio, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias (BRASIL / EMBRAPA, 2010).

Agência Nacional de Águas (ANA)

É o órgão gestor dos recursos hídricos de domínio da União, justificando sua inclusão dentre as instituições relevantes para o gerenciamento dos recursos hídricos da área do município (BRASIL / ANA, 2010).

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)

Embora não tenha competência direta sobre o gerenciamento dos recursos hídricos, compete a ela a concessão dos direitos de exploração dos potenciais hidrelétricos em qualquer curso de água, mesmo nos de domínio estadual, com prévia consulta de disponibilidade hídrica ao correspondente órgão gestor. A mesma necessidade de articulação e integração de ações entre entidades federais e regionais justifica a inclusão desta instituição (BRASIL / ANEEL, 2010).

Ministério do Meio Ambiente (MMA) / Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU)

A SRHU do MMA compete, dentre outras funções, propor políticas, planos e normas e definir estratégias nos temas relacionados com a gestão integrada do uso múltiplo sustentável dos recursos hídricos. Compete, também, desenvolver ações de apoio aos Estados na implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; desenvolver ações de apoio à

constituição dos Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas; promover, em articulação com órgãos e entidades estaduais, os estudos técnicos relacionados aos recursos hídricos e propor o encaminhamento de soluções (BRASIL / MMA, 2010).

Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM)

É o atual Serviço Geológico Nacional, mais conhecido pela sua antiga sigla CPRM, correspondente à empresa de economia mista de sua criação em 1969, vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Em 1994 foi transformada em empresa pública. É responsável pelo Programa Geologia do Brasil, do Governo Federal, inserido no Plano Plurianual 2004-2007. Executa levantamentos geológicos, geofísicos, hidrogeológicos, avaliação dos recursos minerais do Brasil, gestão da informação geológica e análises químicas e minerais. Monitora, também, redes hidrológicas de responsabilidade da Agência Nacional de Águas – ANA (BRASIL / CPRM, 2010).

Conselhos Profissionais

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Santa Catarina - CREA.

O CREA/SC, assim como todos os outros CREAs distribuídos pelo Brasil, está vinculado ao CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, que é a instância superior de regulamentação das profissões abrangidas. Cabe ao CONFEA garantir a unidade de ação e a normatização de todos os CREAs, exercendo funções de supervisão financeira e administrativa sobre eles. Forma-se assim, o Sistema CONFEA/CREAs. Dentro desse contexto, o CREA-SC oferece suporte para que engenheiros, arquitetos, agrônomos, geólogos, geógrafos, meteorologistas, técnicos industriais, técnicos agrícolas e tecnólogos absorvam rapidamente as evoluções no setor da tecnologia. Para atender Santa Catarina, o CREA possui 20 Inspetorias Regionais, 8 Escritórios de Representação Regional e 4 Postos de Atendimento (CREA, 2010).

A Inspetoria Regional do CREA-SC atuante no município encontra-se situada no município de Chapecó.

Conselho Regional de Química - CRQ

O Conselho Regional de Química – CRQ tem atuação em todo Brasil e é composto por 20 conselhos regionais. Dentro desse contexto, o CRQ-13ª Região, Jurisdição Santa Catarina, com sede no município de Florianópolis, tem por objetivo oferecer apoio técnico aos químicos (CRQ, 2010).

O CRQ atuante no município é atendido pela Delegacia Regional Oeste, localizada na cidade de Chapecó.

Conselho Regional de Biologia - CRBio

A Lei nº 6.684, de 3 de setembro de 1979, regulamentou as profissões e atividades do biólogo e biomédico, criando os Conselhos Federal e Regionais de Biologia e Biomedicina, com a finalidade de fiscalizar o exercício das profissões definidas pela lei. Em 30 de agosto de 1982, através da Lei nº 7.017, foram desmembrados os Conselhos Federal e Regionais de Biomedicina e Biologia. O Decreto nº 88.438, de 1983, dispôs e referendou a regulamentação do exercício da profissão de biólogo, especificando as atribuições dos Conselhos Regionais.

Em Santa Catarina é atendida pela Delegacia de Santa Catarina do Conselho Regional de Biologia 3ª Região (CRBio3). A Delegacia de Santa Catarina do CRBio3 tem atuação no município, com sede no município de Florianópolis (CRBio, 2010).

No Anexo 1 constam dados complementares sobre os conselhos profissionais citados.

Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica

Os Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica do Estado de Santa Catarina são órgãos colegiados para a gestão de recursos hídricos com atribuições normativas, consultivas e deliberativas de atuação na bacia ou sub-bacia hidrográfica de sua abrangência, integrados por 40% de representantes dos usuários da água; 40% de representantes da população da bacia, através dos poderes executivo e legislativo municipais, de parlamentares da região e de organizações e entidades da sociedade civil; e 20% para representantes dos diversos órgãos da administração estadual e federal atuantes na bacia. São destinados a atuar como “parlamento das águas”, posto que são os fóruns

de decisão no âmbito de cada Bacia Hidrográfica.

Nos Regimentos Internos dos Comitês Catarinenses de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas, aprovados mediante Decretos do Poder Executivo Estadual, destacam-se os seguintes objetivos:

I - promover o gerenciamento descentralizado, participativo e integrado da Bacia Hidrográfica, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos, dos recursos hídricos em sua área de atuação;

II - promover a integração de ações na defesa contra eventos hidrológicos críticos, que ofereçam riscos à saúde e à segurança públicas, assim como prejuízos econômicos e sociais;

III - adotar a Bacia Hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;

IV - reconhecer o recurso hídrico como um bem público, de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, observados os aspectos de quantidade, qualidade e as peculiaridades da Bacia hidrográfica;

V - combater e prevenir as causas e efeitos adversos da poluição, das inundações, das estiagens, da erosão do solo e do assoreamento dos corpos de água nas áreas urbanas e rurais;

VI - compatibilizar o gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente;

VII - promover a maximização dos benefícios econômicos e sociais resultantes do aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos assegurando o uso prioritário para o abastecimento das populações;

VIII - estimular a proteção das águas contra ações que possam comprometer o uso atual e futuro.

5.1.4 Identificação dos Usuários de Água

Através do Cadastro de Usuários de Água do Estado de Santa Catarina, de responsabilidade da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS), foram identificadas as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou

privado, que fazem uso de recursos hídricos em quaisquer atividades, empreendimentos ou intervenções que alteram o regime, a quantidade ou a qualidade dos corpos de água no município. A consulta ao Cadastro foi realizada durante o mês de Abril de 2010.

6. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL

Quadro 6.1– Estrutura Institucional

| | |
|--------------------------------|--|
| INSTITUCIONAL FEDERAL | Constituição Federal Ministério do Meio Ambiente IBAMA – Lei nº 6938/81 e Resolução CONAMA nº 357/05 ANA – Lei nº 9.433/97 Lei nº 9.984/00. Ministério das Cidades Secretaria Nacional de Saneamento Política Nacional do Saneamento Lei nº 11.445/ 07. |
| INSTITUCIONAL ESTADUAL | Constituição Estadual Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina- AGESC Política Estadual de Saneamento Básico Lei nº 13.517/ 05 Fundo Estadual de Saneamento Lei nº 3.517/05. FATMA – Lei nº 6.938/81. Portaria nº 0024/79 Resolução do CONAMA nº 357/05. Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina - AGESAN |
| INSTITUCIONAL MUNICIPAL | Secretarias Municipais Lei 073/91 – Institui o código de posturas do município de Serra Alta. Lei Orgânica Municipal de Serra Alta. |

7. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

A Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SANTA CATARINA / SDM, 1997), à vista de grandes objetivos e a necessidade de melhorar a eficiência de procedimentos futuros no processo de gerenciamento das bacias hidrográficas, e levando em conta que as bacias catarinenses apresentam pequenas dimensões com relativa homogeneidade, apresentou uma nova proposta de divisão do Estado em regiões hidrográficas.

Para a delimitação das regiões hidrográficas alguns critérios foram estabelecidos (SANTA CATARINA / SDS, 2007):

- A bacia hidrográfica deve ser a unidade básica de planejamento de uso, conservação e recuperação dos recursos naturais;
- As bacias hidrográficas constituintes de cada região hidrográfica devem apresentar homogeneidade nos aspectos físicos e socioeconômicos;
- A área geográfica das diferentes regiões hidrográficas deve guardar certo grau de identidade com as das associações de municípios existentes;
- O número de municípios de cada região hidrográfica não deve ser muito elevado, e da mesma forma, a área máxima de cada região não deve ser muito extensa.

Seguindo esta linha de classificação e levando-se em conta a homogeneidade de uma região hidrográfica segundo suas características físicas (geomorfologia, geologia, hidrologia, relevo, solo, etc.), geográficas (divisão de bacias, divisões municipais, etc.), socioeconômicas (população, atividades econômicas, etc.) e municipais, abaixo serão relatadas as características ambientais do município em estudo de acordo com a caracterização da região hidrográfica na qual está inserido.

No caso do município possuir dados mais específicos, os mesmos serão descritos para melhor caracterizar os itens que seguem.

7.1 CLIMA

Segundo classificação climática de Köppen (SANTA CATARINA / SDS, 2007), o Estado de Santa Catarina apresenta dois tipos de clima predominantes. Nas faixas oeste e leste do estado o clima é classificado como “mesotérmico úmido com verão quente (Cfa)”, enquanto que nas regiões com altitudes superiores a 800 metros (Planalto) o clima é classificado como “mesotérmico úmido com verão fresco (Cfb)” Figura 7.1.

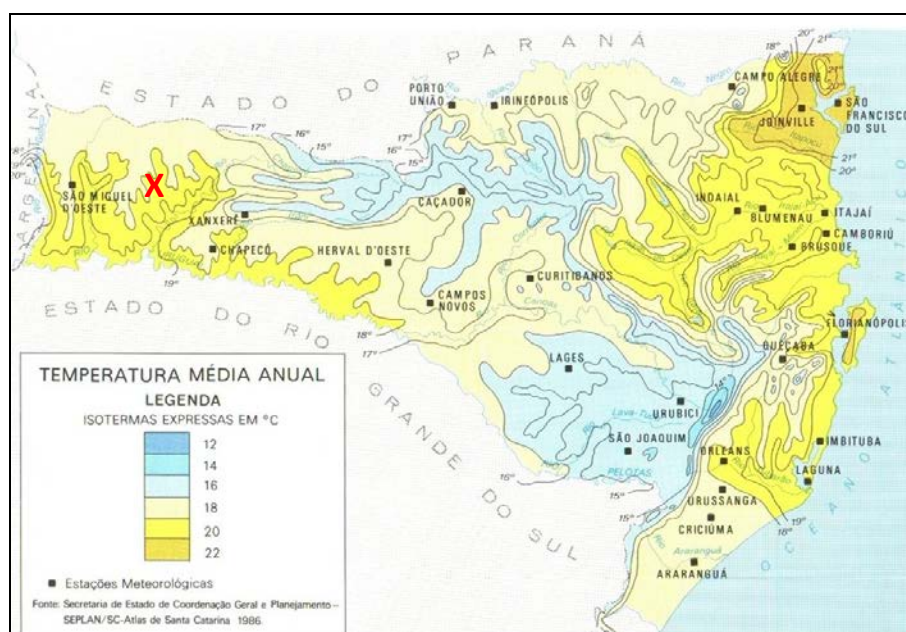


Figura 7.1 – Temperatura Média Anual de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991

A pluviosidade no Estado apresenta, de maneira geral, distribuição uniforme pelo espaço catarinense, refletindo atuação da mTa e da mPa. A intensidade, o volume e a duração das chuvas estão intimamente relacionados com a velocidade de deslocamento da frente polar. De modo geral Santa Catarina recebe um total anual de chuvas entre 1.250 e 2.000mm. Figura 7.2 (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991).

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Serra Alta/SC o clima classifica-se como Cfa – mesotérmico úmido com verões quentes, a temperaturas médias é de 18°C, com picos de 34°C e a mínima de 0°C. As precipitações pluviométricas anuais situam-se em uma média de 1600 mm a 2000 mm. O período de chuvas é compreendido entre os meses de julho a agosto.

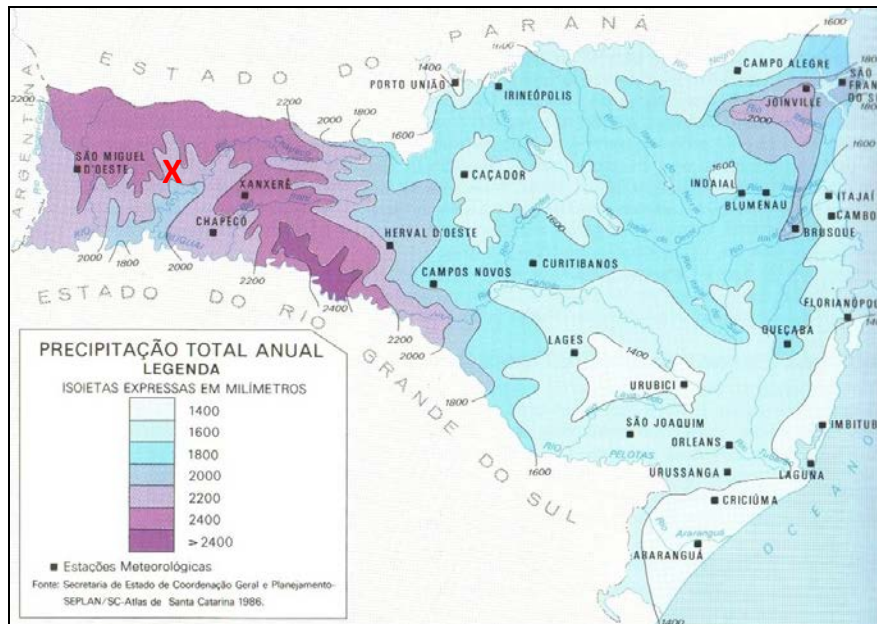


Figura 7.2 – Precipitação Total Anual de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991.

7.2 GEOLOGIA E PEDOLOGIA

As características referentes aos solos predominantes da região de Serra Alta/SC sob o aspecto geológico compreende elementos dos domínios Rochas Efusivas (Formação da Serra Geral) (Figura 7.3).

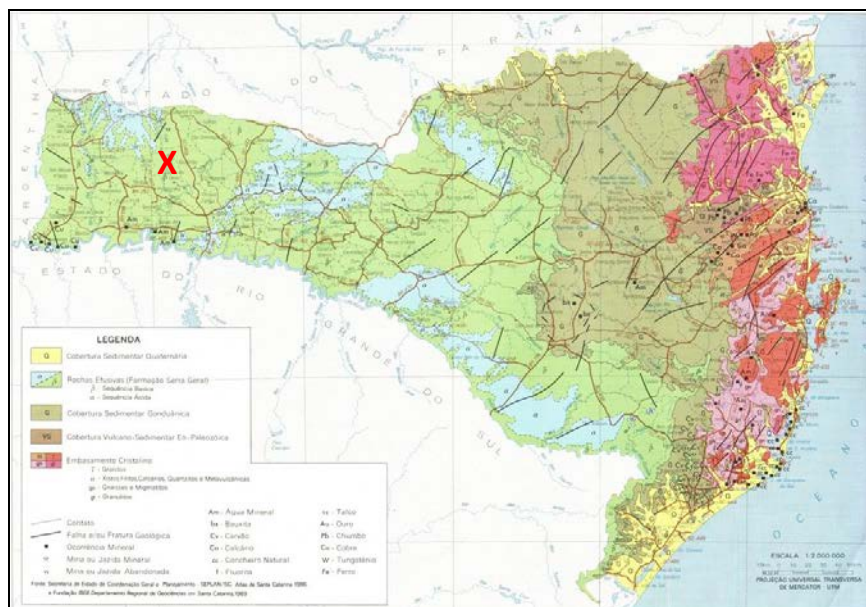


Figura 7.3 – Mapa Geológico de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991

Sob esta designação são descritas as rochas vulcânicas efusivas (ou extrusivas) da bacia do Paraná, representadas por uma sucessão de derrames

que cobrem quase cinqüenta por cento da superfície do Estado de Santa Catarina.

Duas seqüências são destacadas: a Seqüência Básica, predominantemente nos níveis mais inferiores, é representada por basaltos e fenobasaltos, com diques e corpos tabulares de diabásio, com ocorrências ocasionais de lentes de arenitos interderrames, brechas vulcânicas e vulcano – sedimentares, além de andesitos e vidros vulcânicos; e a Seqüência Ácida, predominando em direção ao topo do pacote vulcânico, está representada por riolitos, riodacitos e dacitos. De acordo com a prefeitura de Serra Alta as classes de solo predominantes são:

- Classe 2 - LATOSSOLOS VERMELHO, ocorrem sobre material de origem basáltica, sendo solos argilosos, bem desenvolvidos e estruturados, podendo ser utilizados em cultivos mais intensivos como culturas anuais e perenes, com o emprego de práticas de conservação do solo mais simples;
- Classe 3 - solos ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS (PVA) e CAMBISSOLOS (CX), estes solos estão localizados em declividades superiores a 12%, sobre domínio geológico de composição arenítica, o que potencializa o risco de erosão se cultivado sem práticas de conservação do solo;
- Classe 6 - NEOSSOLOS LITÓLICOS (RL) e Afloramentos Rochosos, apesar da baixa expressividade em relação aos demais solos e indiferentemente de sua aptidão agrícola, sua localização é estratégica sob o ponto de vista da conservação ambiental, sendo encontrados próximos a mananciais de água e em declives superiores a 45%, devendo constituir áreas destinadas exclusivamente à preservação ambiental.

7.3 GEOMORFOLOGIA E RELEVO

Na geomorfologia, a área encontra-se na Região do Planalto das Araucárias, à qual está vinculada a Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais. Esta unidade abrange uma área de 19.496 km² e corresponde a restos de uma

superfície de aplainamento e à fragmentação em blocos ou compartimentos, regionalmente conhecidos como Planalto de Palmas, Planalto do Capanema, Planalto de Campos Novos e Planalto de Chapecó. Formou-se em consequência de processos de dissecação desenvolvidos ao longo dos principais rios como o Canoas, o Pelotas e o Uruguai, Figura 7.4.

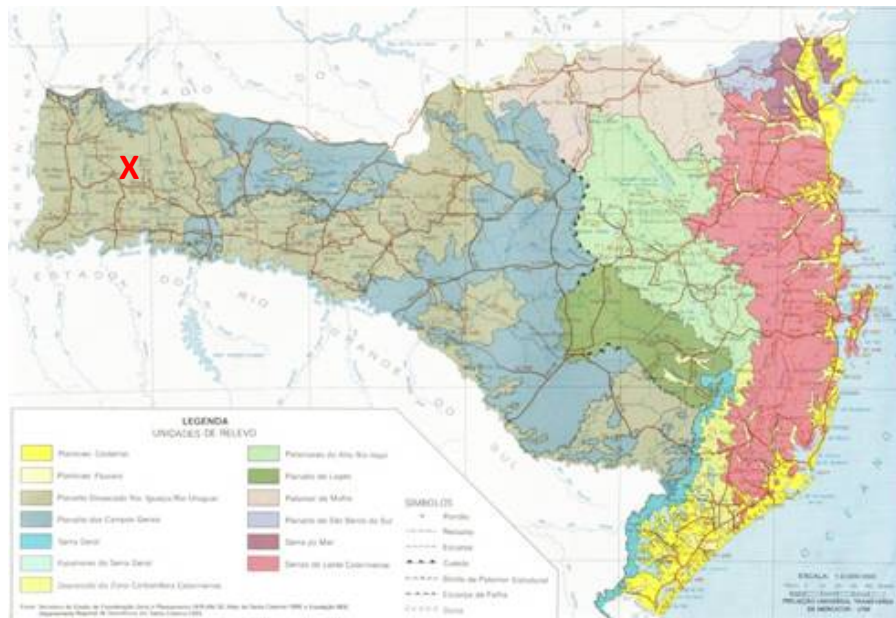


Figura 7.4 - Mapa do Relevo

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991

Em termos topográficos, a região é marcada por grandes extensões de campos de encostas. A classificação do relevo é constituído por um planalto de superfície plana, onduladas e montanhosas, fortemente dissecadas de formação basáltica.

7.4 HIDROGRAFIA

A rede hidrográfica no Estado de Santa Catarina é composta por dois sistemas de drenagem independentes: o sistema integrado da vertente do interior, comandado pela Bacia do Paraná - Uruguai e o sistema da vertente atlântica, formado por uma série de bacias isoladas, Figura 7.5.

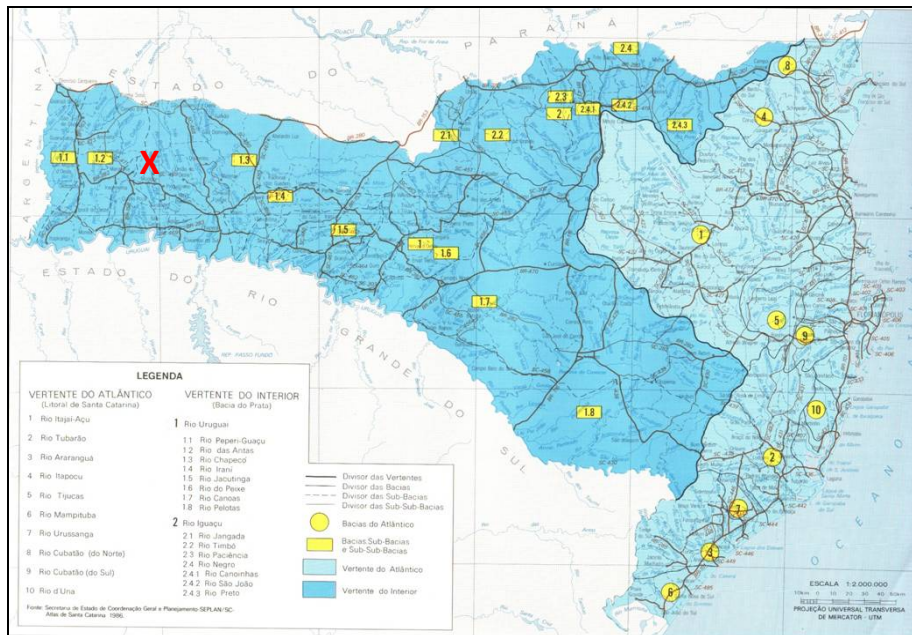


Figura 7.5 - Mapa de Hidrografia

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991

O Estado de Santa Catarina é composto por dez regiões hidrográficas (RH1 - Extremo Oeste, RH2 - Meio Oeste, RH3 - Vale do Rio do Peixe, RH4 - Planalto de Lages, RH5 - Planalto de Canoinhas, RH6 - Baixada Norte, RH7 - Vale do Itajaí, RH8 - Litoral Centro, RH9 - Sul Catarinense e RH10 - Extremo Sul Catarinense). A Figura 7.6 mostra as regiões hidrográficas de Santa Catarina, segundo divisão da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável – SDS.

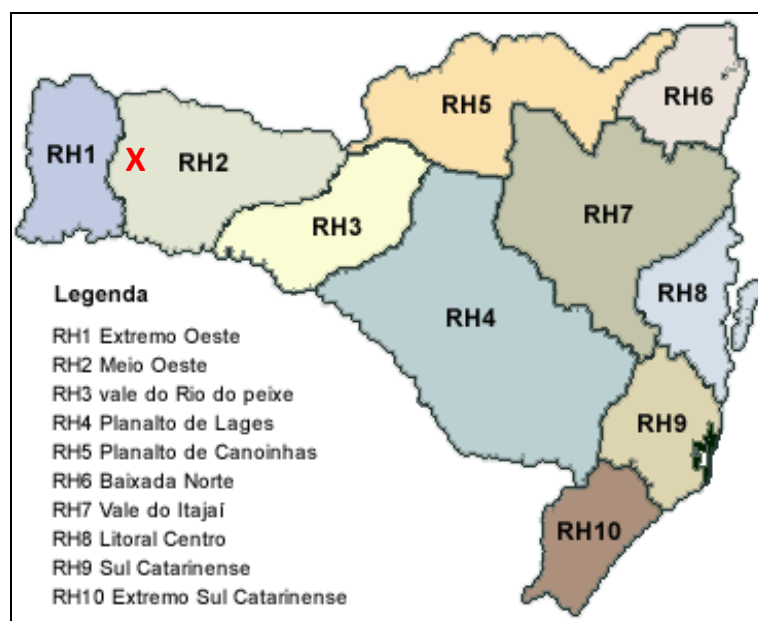


Figura 7.6 Hidrográficas de Santa Catarina

Fonte: SDS

Em termos gerais a RH2 - Meio Oeste pertence à Vertente do Interior, abrangendo um total de 58.784 Km², correspondendo cerca de 60% do território estadual, na qual integra duas bacias: a Bacia do rio Chapecó de maior extensão com 9.352 Km², recebe as águas dos rios Chapecozinho e Feliciano pela margem esquerda; e a Bacia do rio Irani, cuja área é de 1.955 Km², tem o rio Xanxerê à margem direita como um dos principais contribuintes.

Toda a área do município de Serra Alta/SC está inserida na bacia hidrográfica do rio Chapecó, o qual o município é banhado pelo o mesmo.

7.5 VEGETAÇÃO

A região oeste de Santa Catarina encontra-se quase sempre em altitudes de 700 a 900 metros, estando sob a influência de um clima subtropical úmido, originalmente, formada por duas regiões fitoecológicas: a região da Floresta Subtropical e a região da Floresta Ombrófila Mista (araucária).

As áreas com Floresta Ombrófila Mista ocupavam, originalmente, extensões bem modestas. Atualmente, esta Floresta apresenta-se, em grande parte, descaracterizada pela retirada da madeira, frente à expansão agrícola e a extração de madeira pelas madeireiras.

Analisando a Figura 7.7 abaixo, pode-se observar que o Município de Serra Alta/SC está sob uma área de Floresta Ombrófila Mista.

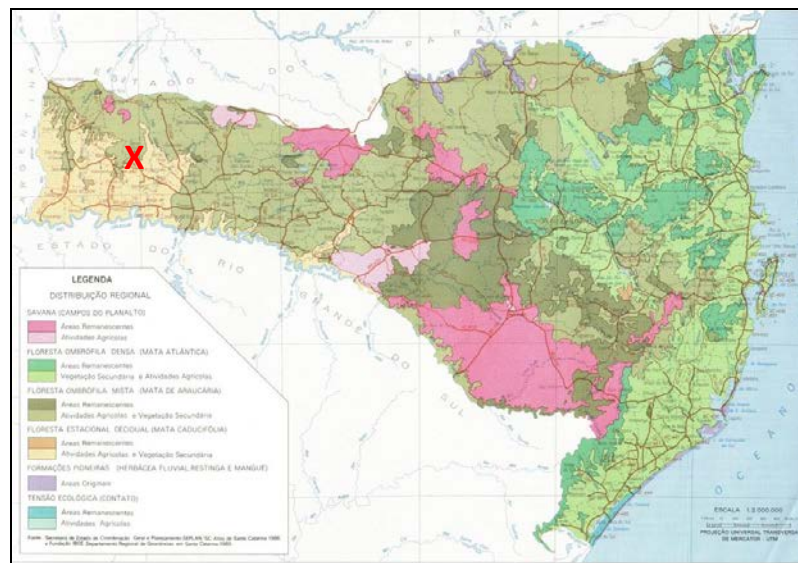


Figura 7.7 - Mapa de Vegetação

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991

8. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento da área urbana e rural do município de Serra Alta/SC, é de responsabilidade de Prefeitura Municipal.

O município não possui código de postura com informações do abastecimento de água. Também não possui zoneamento quanto à ocupação do solo, não possui Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial, Plano Diretor para abastecimento de água, Plano de Recursos Hídricos e não participa de comitês de bacias hidrográficas para a gestão dos recursos hídricos. Existem no interior do município, sistemas de abastecimento de água através de poços profundos. Dentre estes, alguns possuem vazão muito baixa ou, o número de famílias atendidas é muito pequena (abaixo de 5 famílias) e não serão relacionados. Serão abrangidas, neste diagnóstico, as características de 10 (dez) sistemas, que atendem a área rural ativos ou inativos, além de uma fonte superficial localizada na Rod SC 469 entre os municípios de Serra Alta/SC e Bom Jesus do Oeste/SC, que contribui exclusivamente para o abastecimento da área urbana do município e da linha Guaporé.

No ano de 2007, a média de pessoas por domicílio, segundo o IBGE, era de 3,29 e 3,71, para a área urbana e rural, respectivamente. Adotando-se este índice teremos que a população atendida pelo sistema de abastecimento de água da área urbana é de 1.563 pessoas e, na área rural, 764 pessoas, para as 475 e 206 famílias, respectivamente.

A Figura 8.1 traz a visualização da área de abrangência dos sistemas de abastecimento de água, no município.

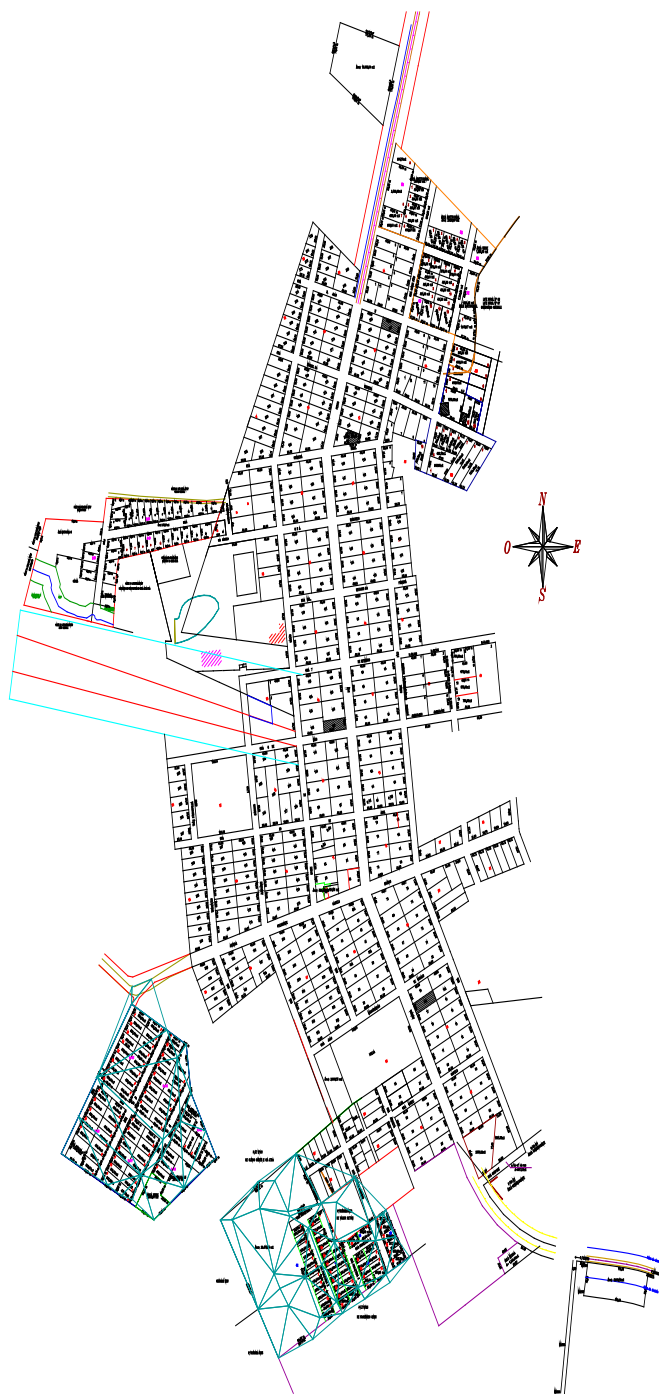


Figura 8.1 - Perímetro Urbano de Serra Alta/SC - Abrangência do sistema de água.

Fonte: Amosc

Os quadros 8.1 e 8.2 trazem o levantamento de dados do sistema de abastecimento de água no município de Serra Alta/SC.

Quadros 8.1 - Dados dos sistemas de abastecimento de água

| TIPOS DE TRATAMENTO DE ÁGUA DOS SISTEMAS | | | | |
|--|----------------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| SAA – LOCALIDADE | TRATAMENTO | CAPTAÇÃO | ADMINISTRAÇÃO | USOS A MONTANTE DA CAPTAÇÃO |
| Serra Alta - SEDE | ETA aberta metálica convencional | Barragem – Rio Saudades | Prefeitura | Irrigação e Dessedentação de animais |
| Linha Guaporé | * | Poço Profundo | Prefeitura | ** |
| Área industrial + linha Biancheto | * | Fonte Caxambu | Comunidade/empresas | ** |
| Linha Novo Horizonte | * | Poço Profundo | Comunidade | ** |
| Linha Sartori | * | Poço Profundo | Comunidade | ** |
| Linha São Jorge | * | Poço Profundo | Comunidade | ** |
| Linha Lajeado Grande | * | Poço Profundo | Comunidade | ** |
| Linha Ipiranga | * | Poço Profundo | Comunidade | ** |
| Linha São Sebastião | * | Poço Profundo | Comunidade | ** |
| Linha Ibiçã | * | Poço Profundo | Comunidade | ** |
| Linha Baesso | * | Poço Profundo | Comunidade | ** |

* As comunidades do interior não possuem tratamento da água distribuída.

** Situação inexistente em poços e fontes.

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

Quadro 8.2 - Dados dos sistemas de abastecimento de água

| DADOS DOS SISTEMAS DO MUNICÍPIO | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------|
| SAA - LOCALIDADE | Capacidade de Produção (L/h) | Numero de Ligações | População atendida (hab) | Consumo (L/Hab.dia) |
| SERRA ALTA - Área Urbana | 16.000* | 475 | 1563 | 127,95 |
| Linha Guaporé** | 3.000 | Já inclusas na área urbana | Já incluso na área urbana | 127,95 |
| Área industrial + linha Biancheto | Não informado | 28 (15 Industriais e 13 Residenciais) | 104 | 127,95 |
| Linha Novo Horizonte | 9.900 | 35 | 130 | 127,95 |
| Linha Sartori | 8.160 | 27 | 100 | 127,95 |
| Linha São Jorge | 3.500 | 16 | 60 | 127,95 |
| Linha Lageado Grande | 31.000 | 25 | 93 | 127,95 |
| Linha Ipiranga | 3.700 | 27 | 100 | 127,95 |
| Linha São Sebastião | 23.000 | 30 | 112 | 127,95 |
| Linha Ibiçã | 6.000 | 24 | 90 | 127,95 |
| Linha Baesso | 10.000 | 22 | 82 | 127,95 |

*Capacidade de produção calculada somente com dados fornecidos pela P.M. de Serra Alta/SC.

** poço somente utilizado para abastecimento da área urbana do município, apenas em casos extremos de falta de água.

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

A seguir será descrito o sistema de abastecimento de água que abrange a área urbana do município de Serra Alta/SC.

8.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA

Existe somente um sistema para fornecimento de água tratada para a área urbana do município de Serra Alta/SC. Somente o poço da linha Guaporé está sob a direção do poder público municipal no interior, os demais estão com responsabilidade da própria comunidade. O poço da linha Guaporé tem vazão de 3,00 m³/h com profundidade de 112 m, atualmente, desativado, sendo aproveitado somente em razões extremas para abastecimento da área urbana do município e desta comunidade.

Com a informação repassada pela prefeitura, que a produção atual da ETA é de 10.000 l/h, que a mesma fica em funcionamento 20 h/dia, e que a população atendida por este sistema é de 1.563 habitantes, chega-se ao consumo médio de 127,95 l/hab.dia. O índice para o dia de maior consumo (k1) é 1,20. Então o consumo de água por habitante no dia de maior consumo será de:

- $127,95 \text{ l/hab.dia} \times 1,20 = 153,54 \text{ l/hab.dia}$

A Figura 8.2 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da área urbana, que esta sob administração da Prefeitura Municipal de Serra Alta/SC:

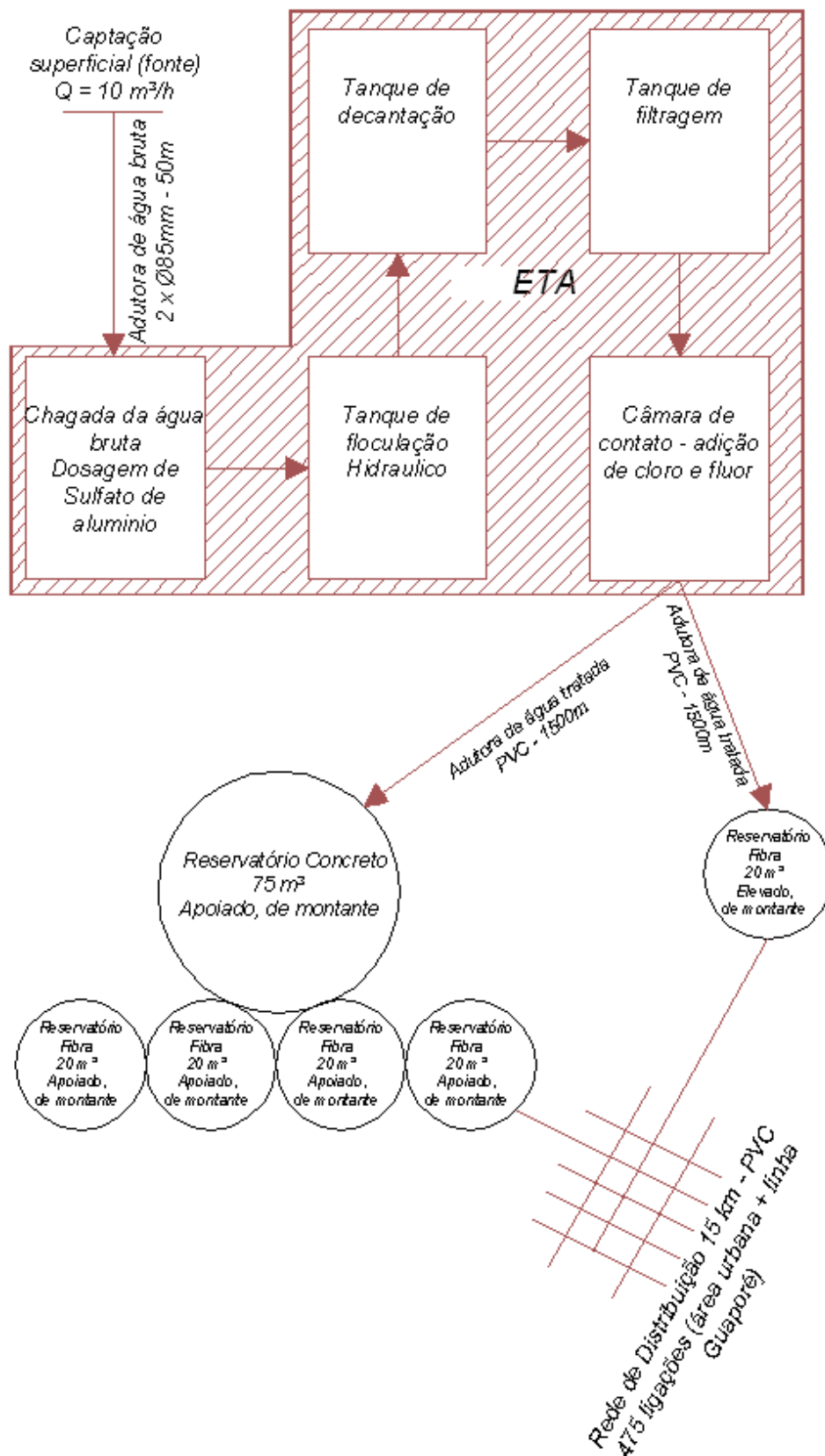


Figura 8.2 - Esquema de distribuição de água na área urbana do município.

Fonte: Consórcio

8.1.1 CAPTAÇÃO

Atualmente, a captação para suprimento do sistema de abastecimento de água da sede do município de Serra Alta/SC, é feita através de uma fonte superficial. Por gravidade a água bruta chega até a ETA através de tubos de PAD de Ø85mm. As coordenadas geográficas de localização deste ponto são: latitude S26 42.721"; longitude W53 03.282"; altitude de 606 m.

O ponto de captação está localizado em área particular, de fácil acesso e em seu limite com a estrada municipal local, está protegida por densa vegetação. Não possui, em seu entorno, nenhuma forma de alerta proibindo despejos ou indicando área de preservação, ou mesmo de proibição de acesso público. A turbidez da água se eleva nas épocas de chuvas intensas. A capacidade de produção da fonte é de 16m³/h, porém o volume captado para o tratamento é de 10m³/h. Existe a possibilidade de ampliação da vazão captada, desde que seja executada uma barragem de nível no local da atual captação.



Figura 8.3 - Captação superficial por fonte.

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Segundo informações da Prefeitura a água da fonte é de boa qualidade. No local encontramos uma lavoura a cerca de 15m da fonte. O uso de espaços para a agricultura faz com que, mesmo com a proteção da mata ciliar ao longo do trecho do local da fonte, a área seja contaminada pelo uso de agrotóxicos.

Existe um projeto de ampliação da captação para um ponto no rio Saudades que fica em torno de 50m longe da ETA. A ETA poderá sofrer alteração se a vazão for superior a capacidade de projeto. Essa ampliação dependerá conforme informações repassadas pela prefeitura, da possibilidade da instalação de novas empresas no município.

Como a captação é feita através de uma fonte, e não existindo informações suficientes sobre ela, não será possível apresentar a disponibilidade hídrica da mesma.

8.1.1.1. Possíveis mananciais para captação de água bruta

Formas alternativas de ampliação da captação de água bruta seria a captação de água nos rios que cortam o município em sua zona rural ou urbana. Estes rios são: rio Saudades, rio Burro Morto e rio Mico. Também pode-se levar em consideração a perfuração de poços profundos no município.

Será realizada, na etapa do Prognóstico deste Plano Municipal de Saneamento Básico, uma análise mais apurada dos possíveis mananciais para captação de água bruta.

8.1.2 ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

A adução de água bruta da fonte superficial é feita através de duas linhas paralela, em tubos de PVC junta elástica, ponta e bolsa, com diâmetro de 85 mm e extensão de aproximadamente 50 metros cada uma. A água bruta é conduzida até a estação de tratamento por gravidade. Tem capacidade para fornecer vazão superior à atual, bastando que seja executada uma barragem de nível no local da captação. Não existe macromedição do volume captado.

8.1.3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

A ETA é do tipo convencional aberta, construída em fibra, projetada para trabalhar com uma vazão nominal de 16m³/h, e com capacidade de operar 22 horas/dia. O tratamento convencional é feito com floculação, decantação e Filtragem. Atualmente a ETA opera com uma vazão média de 10 m³/h durante 20 horas/dia. Não foi apresentada a licença de operação para a estação de tratamento. O consumo energético da ETA é 77.088 KWh/ano.

8.1.3.1 O TRATAMENTO

A água bruta chega à estação através de canos de PVC, onde é feita a dosagem do sulfato de alumínio, posteriormente vai para os tanques de floculação hidráulicos. Após este estágio passa pelos tanques de decantação. Posteriormente à decantação é feita a filtragem e, por último, a dosagem de cloro e flúor no reservatório de contato. Nos últimos doze meses não houve interrupção de fluoretação na água fornecida à população. O lodo gerado no tratamento da água é mínimo e é lançado no rio Saudades.



Figura 8.4 - ETA no município de Serra Alta as margens do rio Saudades.

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

No mesmo terreno onde está instalada a ETA, encontram-se a casa de química, os reservatórios de fibra. A casa de química serve também de local para um escritório administrativo e almoxarifado, onde um servidor – Claudiomiro Donida, Funcionário da Secretária de Obras da P.M. Serra Alta/SC - organiza documentos e os materiais destinados à manutenção. A área é

protegida por uma cerca de tela metálica e arame farpado, fixada em mourões de concreto armado e com portões de ferro galvanizado. Por estarem localizados abaixo da cota da zona de abastecimento, a ETA através de bombas recalca a água tratada para os reservatórios que, por gravidade, abastecem todas as ligações existentes. A ETA está instalada às margens da SC469, próxima a propriedades rurais, nas seguintes coordenadas geográficas: latitude S26 42.794"; longitude W53 03.495"; altitude de 585 m.

8.1.4 ADUÇÃO DA ÁGUA TRATADA

Após a água ser tratada na ETA é conduzida para os reservatórios através de adutoras que trabalham em regime forçado por um conjunto de moto-bomba. As adutoras são constituídas de tubos de PVC com extensão de aproximadamente 1500m cada. Não existem cadastros e informações quanto as suas características, não tendo desta forma informações precisas para uma melhor avaliação.

8.1.5 RESERVAÇÃO

Seis reservatórios armazenam a água necessária para o equilíbrio do consumo e do tempo de operação da ETA. O reservatório mais antigo possui 75 m³ e foi executado em concreto armado, é do tipo apoiado, de montante. Outros quatro, em fibra de vidro, também apoiados e de montante, possuem cada um, capacidade de 20m³. O sexto reservatório, também é de fibra, capacidade de 20 m³, de montante, porém elevado. Os cinco reservatórios apoiados estão localizados na mesma área que têm as seguintes coordenadas geográficas: latitude S26 43.12.0"; longitude W53 02.585"; altitude de 679 m (Figura 8.4);



Figura 8.5 – Reservatório “A” de concreto de 75m³ e 4 reservatórios de Fibra com 20m³ para abastecimento da cidade de Serra alta/SC.

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

O reservatório elevado está localizado em outra área, junto ao antigo abatedouro de gado e possui as seguintes coordenadas geográficas: latitude 26 43.540”, longitude 53 02.339” altitude de 684 m (Figura 8.6). Em todos os reservatórios, faltam cercas de proteção, placas de orientação e indicativas de suas características, urbanização, macromedidores em seus efluentes e necessita de pequenas reformas.



Figura 8.6 – Reservatório “B” de fibra de 20m³ para abastecimento da cidade de Serra alta/SC, junto ao antigo abatedouro.

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

8.1.6 LIGAÇÕES PREDIAIS

As ligações prediais são feitas pela Prefeitura Municipal de Serra Alta/SC, conforme necessidade do município ou pedidos feitos pela população. Por este serviço é cobrado uma taxa de R\$ 81,50 pela prestadora de serviço, neste caso, a Prefeitura municipal.

Atendendo somente a sede do município de Serra Alta/SC o sistema fornece água tratada para 580 ligações, todas com hidrômetros, distribuídas conforme Quadro abaixo:

Quadro 8.3 – ligações de água da sede

| LIGAÇÕES DE ÁGUA DE SERRA ALTA/SC | | | | |
|--|----------------------------|------------------|----------------------|-------------------|
| TOTAL | RESIDENCIAIS ATIVAS | COMERCIAL | ÓRGÃO PÚBLICO | INDUSTRIAL |
| 580 | 475 | 75 | 15 | 15 |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

Não foram relacionadas às ligações inativas, pois conforme a administração municipal são casos isolados, em sua grande maioria por inadimplência. Esta situação é modificada a cada mês. Por este motivo, não as levamos em consideração para o quadro 8.3, mesmo porque não estão sendo abastecidas, apesar de habitadas.

8.1.7 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição no município de Serra Alta/SC é de responsabilidade da prefeitura.

A água é distribuída através de 15 km de rede de PVC junta soldável, cujos diâmetros não foram identificados e, segundo dados coletados junto ao funcionário da prefeitura que é responsável pelo sistema, não devem ultrapassar 50 mm (DN 40).

Não existem dados ou registros ou croquis descrevendo detalhes da rede de distribuição. Não existem cadastros de diâmetros da rede, materiais utilizados nem pontos de manobras ou registros. Por este motivo fica impossibilitada uma melhor descrição e avaliação da rede de distribuição deste município. Não é

feito o controle de perdas do sistema. O índice de 50% de perdas, foi estimado pela administração do sistema.

Segundo a prefeitura, não existe macromedição na saída dos reservatórios e nem da ETA. Já a média do volume micromedido nos hidrômetros no ano de 2009 foi de 3000m³/mês.

8.1.8 QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade necessária da água distribuída por sistemas de abastecimento é determinada através da portaria nº 518/04 do ministério da saúde que também determina a freqüência das análises a serem efetuadas na água distribuída.

Os casos de doenças relacionadas à água ocorrem, geralmente, nos locais onde a água não é tratada, como por exemplo, na população rural. Os casos de doenças serão abordados no item 8.15 deste diagnóstico.

Os pontos de coleta para realização dos testes foram na saída do tratamento e em pontos aleatórios da rede de distribuição.

Quadro 8.4 – Análises físico-químicas do ano de 2010

| AMOSTRAS COLETADAS NOS SISTEMAS ADMINISTRADOS PELA PREFEITURA | | | | | | |
|---|--------------------|--------------------------|---------------|------------|-----------|------------------|
| Mês/ano | Horario de coleta | Local de coleta | Cor | Turbidez | pH | Cloro (Res) |
| Máximo Permissível | xxxxx | xxxxxxx | < 15 UH | < 1,0 - UT | 6,0 > 9,5 | 0,5 > 5,0 mg/L-F |
| fev/10 | dado não informado | torneira posto de saúde | não realizado | 0,9 | 6,18 | 0,00 |
| fev/10 | dado não informado | saída do tratamento | não realizado | 1,71 | 6,64 | não realizado |
| fev/10 | dado não informado | torneira posto de saúde | não realizado | 4,48 | 6,47 | não realizado |
| mar/10 | dado não informado | torneira sede do PETI | 1,00 | 1,76 | 6,69 | não realizado |
| mar/10 | dado não informado | torneira restaurante | 1,00 | 0,95 | 6,9 | não realizado |
| mar/10 | dado não informado | torneira posto de saúde | 1,00 | 1,30 | 6,87 | não realizado |
| mar/10 | dado não informado | saída do 1º reservatório | 3,00 | 6,74 | 6,6 | não realizado |
| mai/10 | dado não informado | saída do 1º reservatório | 3,00 | 6,74 | 6,6 | não realizado |

*Os itens não informados foram relacionados pela prefeitura municipal.

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

Quadro 8.5 – Análises características microbiológicas do ano de 2010

| AMOSTRAS COLETADAS NOS SISTEMAS ADMINISTRADOS PELA PREFEITURA | | | | |
|---|--------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Mês/ano | Horario de coleta | Local de coleta | Características Microbiológicas | |
| | | | Escherichia coli | Coliformes Totai |
| Máximo Permissível | xxxxx | xxxxxxx | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |
| fev/10 | dado não informado | torneira posto de saúde | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |
| fev/10 | dado não informado | saída do tratamento | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |
| fev/10 | dado não informado | torneira posto de saúde | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |
| mar/10 | dado não informado | torneira sede do PETI | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |
| mar/10 | dado não informado | torneira restaurante | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |
| mar/10 | dado não informado | torneira posto de saúde | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |
| mar/10 | dado não informado | saída do 1º reservatório | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |
| mai/10 | dado não informado | saída do 1º reservatório | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |

*Os itens não informados foram relacionados pela prefeitura municipal.

Fonte: P. M. Serra Alta/SC

Quadro 8.6 - Frequência dos exames da água

| | Bacterio lógica | físico- química | Subst. Química orgânica | Subst. Química s Inorgâni cas | Indicado res de Poluição | Teor de Flúor natural | Cloro Residual |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Adutor a Água Bruta | Não informado | Não informado | Não informado | Não informado | Não informado | Não informado | Não informado |
| Adutora Água Tratada | Mensal | Não informado | Não informado | Não informado | Não informado | Não informado | Mensal |

*Os itens não informados foram relacionados pela prefeitura municipal.

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

De acordo com os quadros discriminativos acima, avaliando através da portaria nº 518/04, conclui-se que:

- Das análises de coliformes realizadas:

Nos meses de fevereiro, março e maio não houve amostras com presença de Coliformes Totais, tanto na saída dos reservatórios quanto na captação de água bruta. Nos meses de fevereiro, março e maio não houve amostras com

presença de *Escherichia coli*, tanto na saída dos reservatórios quanto na captação de água bruta.

- Das análises de bactérias heterotróficas:

Não foram realizadas nenhuma coleta e análise de amostras para identificação deste parâmetro

- Das análises físico-químicas:

Todas as amostras de cor estiveram abaixo do limite de 15UH. Em relação a turbidez, apenas 2 das 8 amostras coletadas estiveram abaixo do limite máximo de 1,0 UT. Não foram feitas análises para detecção do flúor. Em relação ao cloro residual também não foram feitas análises. Em relação ao pH todas as amostras encontravam-se nos limites exigidos.

Referente às exigências feitas pela portaria nº 518/2004 pode-se concluir que os testes estão fora dos padrões exigidos em relação à turbidez, fato este que pode ter ocorrido devido a um vazamento na rede ou um período de chuvas intensas. Já em relação à coliformes as análises estiveram de acordo com as exigências da portaria. Porém deve-se ressaltar que para se fazer uma análise mais precisa da qualidade da água fornecida deveria ser apresentados dados do ano inteiro e não somente de 3 meses. Outro agravante é a não realização de algumas análises físico-químicas e bacteriológicas.

8.1.9 AVALIAÇÃO DO SISTEMA

Neste estudo foram utilizados dados populacionais obtidos no censo demográfico do IBGE, referente aos anos 2.000, projetados para o ano de 2007 e, dados oficiais fornecidos pelo departamento da prefeitura, responsável pelo abastecimento de água do município, além das informações obtidas em campo. O quadro 8.7 abaixo relaciona a média de consumo de água em função da demanda e faz uma estimativa do potencial da população a ser atendida no futuro e, também, do ano de saturação do SAA.

Quadro 8.7 - Produção e consumo na ETA

| Demanda – Consumo – Projeção | |
|---|---------------------------|
| Vazão nominal da ETA | 16.000 l/h |
| Vazão de trabalho | 10.000 l/h |
| Produção diária | 200.000 l/d |
| Operação média diária (ETA) | 20 horas |
| Vazão de consumo, medido na rede | 10.000 l/h |
| Ligações residenciais na área urbana (excluindo as ligações inativas) | 475 |
| Pessoas por domicílio na área urbana (segundo IBGE) | 3,29 hab |
| Pessoas atendidas | 1.563 |
| Consumo | 127,95 l/dia.hab |
| Índice de perdas | 50 % |
| Ociosidade da ETA (considerando 22 horas de funcionamento diária e Vazão nominal da ETA) | 76 % |
| Expansão do atendimento | 1,188 habitantes (a mais) |
| Volume de reservação atual | 175 m ³ |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

De acordo com a média do volume consumido (medido na rede), e da média do número de habitantes atendidos na área urbana do município, sob a administração da prefeitura, pode-se obter o consumo médio diário de água por habitante, cálculo este que acusou 127,95 l/hab.d.

Segundo informações repassadas pela prefeitura, a média de consumo mensal no ano de 2009 foi de 3.000m³/mês, sendo que o volume total produzido foi de 6.000m³/mês. Estes valor resultam num índice de perdas na distribuição de água (IPD) de 50 %, ou seja, 3.000m³ de água tratada por mês que deixam de ser faturados pela prefeitura.

Conforme se pode verificar no Quadro 8.7, a Estação de Tratamento de Água opera com ociosidade de 76 %. Para chegar a este resultado, foi comparado o tempo de operação atual da ETA, que é de 20 horas diárias e vazão de trabalho atual de 10.000 l/h, com as 22 horas possíveis de operação e com a vazão máxima de projeto de 16.000 l/h, desconsiderando-se 2 horas diárias, necessárias para a sua manutenção. Isto é, a produção máxima da ETA é de

352.000 l/dia, e a produção atual é de 200.000 l/dia, ou seja, ociosidade de 76%. Assim, a ETA poderá atender as demandas futuras, da sede do município, sem que haja necessidade de sua troca por outra de maior capacidade.

O mesmo Quadro indica que o potencial de abastecimento futuro, que será de 1.188 habitantes a mais, ou seja, a ETA tem capacidade para atender 2.751 habitantes em sua capacidade máxima.

Os projetos da ETA para avaliação dos dados, não foram disponibilizados pela prefeitura municipal. Assim não poderemos avaliar com aspectos técnicos os equipamentos presentes no sistema.

Não existem registros ou nenhuma outra forma de discriminação da rede de distribuição. Por este motivo não há possibilidade de avaliar melhor o sistema de distribuição no município. Também não houve registros de manutenção ou ampliação no sistema de abastecimento de água na zona urbana do município.

A avaliação dos equipamentos do sistema de abastecimento de água comparando com o horizonte em que foram projetados não são possíveis, pois não foram disponibilizados os projetos pela Prefeitura Municipal

Não há manutenção preventiva na rede de distribuição, somente a manutenção corretiva.

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório para o número atual de habitantes, utilizando a relação Fruhling:

"Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Sendo assim:

Calculo da capacidade atual do reservatório:

$$[\text{População atual (1563 hab.)} \times \text{consumo médio (127,95 l/hab.dia)} \times k1 (1,20)] / 3 = 79,99 \text{ m}^3$$

Conclusão: Os reservatórios estão com capacidade suficiente para atender a população atual (volume reservatórios atuais = 175m³)

Com a visita técnica, identificou-se a necessidade de reforma como pintura dos reservatórios, identificação dos locais onde encontram-se os mesmos e proteção com cercas destes locais. Não foi apresentado a licença de operação da ETA e o lodo gerado pela mesma esta sendo disposto de modo aleatório, sem nenhum critério mais minucioso.

8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA NOVO HORIZONTE

A linha Novo Horizonte localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 41.766; longitude W53 03.431; altitude 623 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Heitor Giaretta.

O poço profundo tem vazão de 9,9 m³/h com profundidade de 133 m, servindo, atualmente, cerca de 35 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação.

A Figura 8.7 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Novo Horizonte, que esta sob administração da comunidade, que conta com a ajuda da prefeitura em momentos que necessidade de horas de máquina.

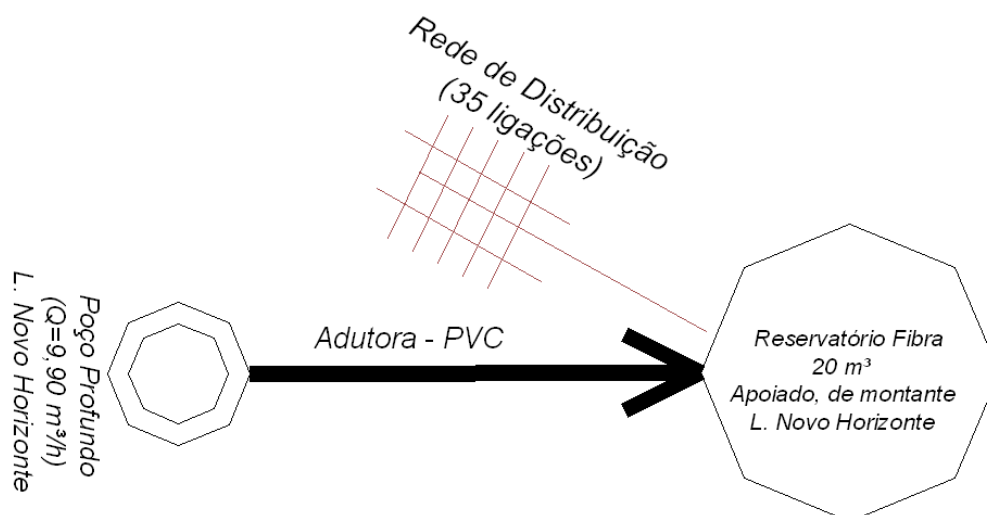


Figura 8.7 – Esquema de distribuição de água.

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade da Linha Novo Horizonte, ficando esta com a total responsabilidade sobre o sistema, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo, inclusive do poço. Apesar de não haver tratamento, existe uma adutora de PVC, que interliga o reservatório com a rede de distribuição, cujas outras características, não foram apresentadas.

Não existe nenhuma proteção física na área do poço. Não existe nenhuma placa indicativa na área do poço. O poço localiza-se junto a ambiente de pastagens de animais e não possui urbanização.

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling:

"Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Os dados pesquisados são com relação ao consumo humano, excluindo a utilização do sistema para consumo de animais.

Número de famílias atendidas pelo sistema: 35 famílias

N. hab./domicilio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,71

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 130 habitantes

Consumo médio: 127,95 l/hab.dia

Coefficiente para o dia de maior consumo (k1) = 1,20

Volume total diário consumido: $(130 \times 127,95 \times 1,20)/1000 = 19,96 \text{ m}^3$

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): $19,96 \text{ m}^3 / 3 =$

6,65 m³

Volume do reservatório atual: 20 m³

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado de reservação para a situação atual e tem capacidade de absorver ampliação futura.

O sistema não tem licença de operação e necessita de controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04. Necessita de urbanização nas áreas do poço e dos reservatórios. Vazão de operação imprecisa, por não existir teste de vazão que determine as características operacionais do poço.

O estudo de demanda X consumo não é cabível nesta específica situação, pois o sistema encontra-se em área rural. Pelas informações repassadas pela Prefeitura Municipal e conforme estudo populacional, a população rural deste município está diminuindo com o decorrer dos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de decréscimo da população, continue ou se estabilize.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório tem capacidade para 20m³, é de fibra de vidro do tipo apoiado, de montante, e encontra-se nesta mesma comunidade. Não possui cerca de proteção, placas indicativas de suas características e de orientação.

Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

Não existe projeto ou cadastro da adutora e nem da rede de distribuição, sem definição de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por recalque, com uma bomba submersa, da qual não se sabe as características, através de uma tubulação de PVC, também sem informações das características e extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessárias, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.



Figura 8.8 – Poço profundo 01 – linha Novo horizonte –Propriedade: Sr. Heitor Giaretta.

Fonte: Consórcio

8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA SARTORI

A linha Sartori localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 40.423; longitude W53 04.059; altitude 674 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Jardelino Antunes.

O poço profundo tem vazão de 8,16 m³/h com profundidade de 102 m, servindo, atualmente, cerca de 27 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 20 m³.

A Figura 8.9 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Sartori, que esta sob administração da comunidade, que conta com a ajuda da prefeitura em momentos que necessidade de horas de máquina:

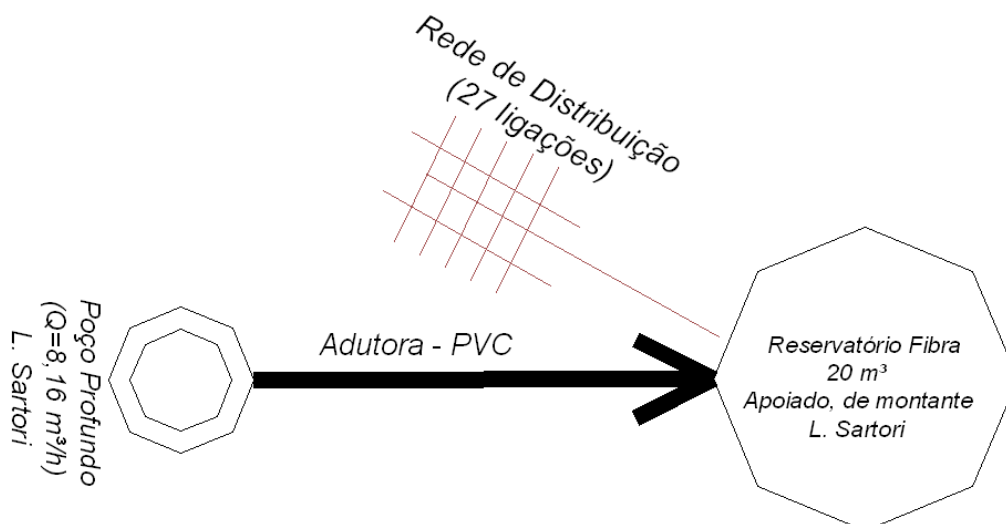


Figura 8.9 – Esquema de distribuição de água.

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade da Linha Sartori, ficando esta com a total responsabilidade sobre o sistema, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo, inclusive do poço.

Não existe nenhuma proteção física na área do poço. Não existe nenhuma placa indicativa na área do poço. O poço localiza-se junto ao ambiente de pastagens de animais.

Não há nenhuma forma de tratamento da água bruta neste sistema. Esporadicamente são feitas coletas de água para análise, conforme exemplo apresentado no quadro 8.8 abaixo. Apesar de não haver tratamento, existe uma adutora de PVC, que interliga o reservatório com a rede de distribuição, cujas outras características, não foram apresentadas.

Quadro 8.8 – Análises Físico-químicas do mês 05/2010 no poço

| AMOSTRAS COLETADAS NOS SISTEMAS ADMINISTRADOS PELA COMUNIDADE SARTORI | | | | | | |
|---|--------------------|----------------------------|---------------|------------|-----------|------------------|
| Mês/ano | Horario de coleta | Local de coleta | Cor | Turbidez | pH | Cloro (Res) |
| Máximo Permissível | xxxxx | xxxxxxx | < 15 UH | < 1,0 - UT | 6,0 > 9,5 | 0,5 > 5,0 mg/L-F |
| mai/10 | dado não informado | saída da rede distribuição | não realizado | 0,98 | 7,91 | não realizado |
| | | | | | | |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

Quadro 8.9 – Análises características microbiológicas do mês 05/2010 no poço

| AMOSTRAS COLETADAS NOS SISTEMAS ADMINISTRADOS PELA COMUNIDADE SARTORI | | | | |
|---|--------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Mês/ano | Horario de coleta | Local de coleta | Características Microbiológicas | |
| | | | Escherichia coli | Coliformes Totai |
| Máximo Permissível | xxxxx | xxxxxxx | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |
| mai/10 | dado não informado | saída da rede distribuição | Ausência em 100ml | 3,1 |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling:

"Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Os dados pesquisados são com relação ao consumo humano, excluindo a utilização do sistema para consumo de animais.

Número de famílias atendidas pelo sistema: 27 famílias

N. hab./domicilio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,71

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 100 habitantes

Consumo médio: 127,95 l/hab.dia

Coefficiente para o dia de maior consumo (k1) = 1,20

Volume total diário consumido: (100 x 127,95 x 1,20)/1000 = 15,35 m³

Volume de reservação necessário (segundo Fruhling): 11,34 m³ / 3 = 5,11 m³

Volume do reservatório atual: 20 m³

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado de reservação para a situação atual e tem capacidade de absorver ampliação futura.

O sistema não tem licença de operação e necessita de controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04. Necessita de urbanização nas áreas do poço e dos reservatórios. Vazão de operação imprecisa, por não existir teste de vazão que determine as características operacionais do poço.

O estudo de demanda X consumo não é cabível nesta específica situação, pois o sistema encontra-se em área rural. Pelas informações repassadas pela Prefeitura Municipal e conforme estudo populacional, a população rural deste município está diminuindo com o decorrer dos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de decréscimo da população, continue ou se estabilize.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório tem capacidade para 20m³, é de fibra de vidro do tipo apoiado, de montante, e encontra-se nesta mesma comunidade. Não possui cerca de proteção, placas indicativas de suas características e de orientação.

Não existe projeto ou cadastro da adutora e nem da rede de distribuição, sem definição de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por recalque, com uma bomba submersa, da qual não se sabe as características, através de uma tubulação de PVC, também sem informações das características e extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.



Figura 8.10 – Poço profundo 02 – linha Sartori – Propriedade: Sr. Jardelino Antunes.

Fonte: Consórcio

8.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA SÃO JORGE

A linha São Jorge localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 39.629; longitude W53 01.939; altitude 501 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Antonio Secatto.

O poço artesiano tem vazão de 3,5 m³/h com profundidade de 102 m, servindo, atualmente, cerca de 16 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 20 m³.

A Figura 8.11 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha São Jorge, que esta sob administração da comunidade, que conta com a ajuda da prefeitura em momentos que necessidade de horas de máquina:

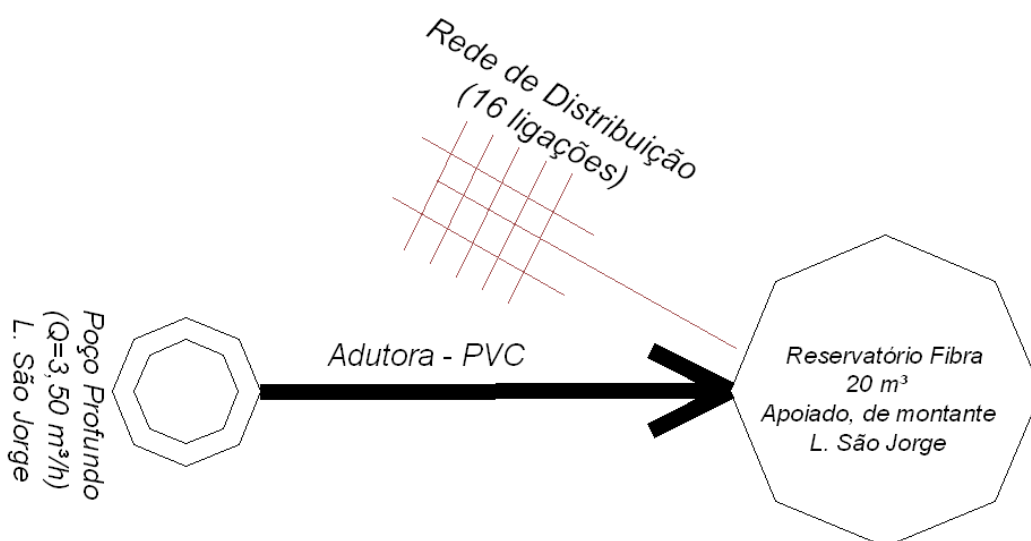


Figura 8.11 – Esquema de distribuição de água.

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade da Linha São Jorge, ficando esta com a total responsabilidade sobre o sistema, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo, inclusive do poço.

Apesar de não haver tratamento, existe uma adutora de PVC, que interliga o reservatório com a rede de distribuição, cujas outras características, não foram apresentadas.

Não existe nenhuma proteção física na área do poço. Não existe nenhuma placa indicativa na área do poço. O poço encontra-se perto de pastagens para animais.

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling:

"Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Os dados pesquisados são com relação ao consumo humano, excluindo a utilização do sistema para consumo de animais.

Número de famílias atendidas pelo sistema: 16 famílias

N. hab./domicílio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,71

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 60 habitantes

Consumo médio: 127,95 l/hab.dia

Coefficiente para o dia de maior consumo (k1) = 1,20

Volume total diário consumido: (60 x 127,95 x 1,20)/1000 = 9,21 m³

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 11,34 m³ / 3 =

3,07 m³

Volume do reservatório atual: 20 m³

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado de reserva para a situação atual e tem capacidade de absorver ampliação futura.

O sistema não tem licença de operação e necessita de controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04. Necessita de urbanização nas áreas do poço e dos reservatórios. Vazão de operação imprecisa, por não existir teste de vazão que determine as características operacionais do poço.

O estudo de demanda X consumo não é cabível nesta específica situação, pois o sistema encontra-se em área rural. Pelas informações repassadas pela Prefeitura Municipal e conforme estudo populacional, a população rural deste município está diminuindo com o decorrer dos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de decréscimo da população, continue ou se estabilize.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório tem capacidade para 20m³, é de fibra de vidro do tipo apoiado, de montante, e encontra-se nesta mesma comunidade. Não possui cerca de proteção, placas indicativas de suas características e de orientação.

Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

Não existe projeto ou cadastro da adutora e nem da rede de distribuição, sem definição de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por recalque, com uma bomba submersa, da qual não se sabe as características, através de uma tubulação de PVC, também sem informações das características e extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.



Figura 8.12 – Poço profundo 03 – linha São Jorge – Propriedade: Sr. Antonio Secatto .

Fonte: Consórcio

8.5. SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA LAGEADO GRANDE

A linha Lageado Grande localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 38.421; longitude W53 02.691; altitude 524 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Carlos Dalchiavon.

O poço tem vazão de 31 m³/h com profundidade de 64 m, servindo, atualmente, cerca de 25 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 20 m³.

A Figura 8.13 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Lageado Grande, que esta sob administração da comunidade, que conta com a ajuda da prefeitura em momentos que necessidade de horas de máquina:

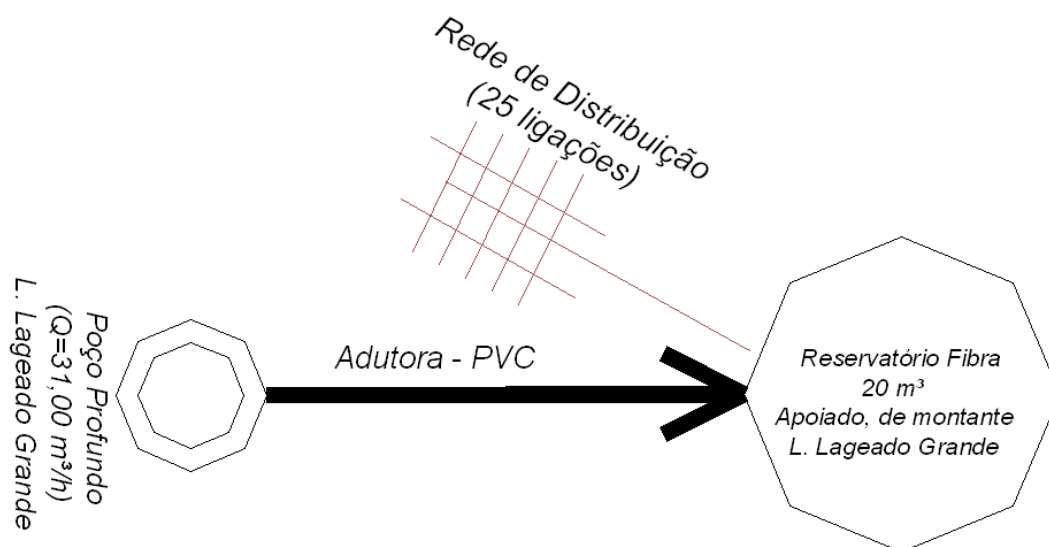


Figura 8.13 – Esquema de distribuição de água.

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade da Linha Lageado Grande, ficando esta com a total responsabilidade sobre o sistema, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo, inclusive do poço.

Apesar de não haver tratamento, existe uma adutora de PVC, que interliga o reservatório com a rede de distribuição, cujas outras características, não foram apresentadas.

Não existe nenhuma proteção física na área do poço. Não existe nenhuma placa indicativa na área do poço. O poço fica perto de pastagens para animais.

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling:

"Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Os dados pesquisados são com relação ao consumo humano, excluindo a utilização do sistema para consumo de animais.

Número de famílias atendidas pelo sistema: 25 famílias

N. hab./domicílio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,71

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 93 habitantes

Consumo médio: 127,95 l/hab.dia

Coefficiente para o dia de maior consumo (k1) = 1,20

Volume total diário consumido: $(93 \times 127,95 \times 1,20)/1000 = 14,27 \text{ m}^3$

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): $14,27 \text{ m}^3 / 3 = 4,75 \text{ m}^3$

Volume do reservatório atual: 20 m³

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado de reserva para a situação atual e tem capacidade de absorver ampliação futura.

O sistema não tem licença de operação e necessita de controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04. Necessita de urbanização nas áreas do poço e dos reservatórios. Vazão de operação imprecisa, por não existir teste de vazão que determine as características operacionais do poço.

O estudo de demanda X consumo não é cabível nesta específica situação, pois o sistema encontra-se em área rural. Pelas informações repassadas pela Prefeitura Municipal e conforme estudo populacional, a população rural deste município está diminuindo com o decorrer dos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de decréscimo da população, continue ou se estabilize.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório tem

capacidade para 20m³, é de fibra de vidro do tipo apoiado, de montante, e encontra-se nesta mesma comunidade. Não possui cerca de proteção, placas indicativas de suas características e de orientação.

Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

Não existe projeto ou cadastro da adutora e nem da rede de distribuição, sem definição de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por recalque, com uma bomba submersa, da qual não se sabe as características, através de uma tubulação de PVC, também sem informações das características e extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.



Figura 8.14 – Poço profundo 04 – linha Lajeado Grande – Propriedade: Sr. Carlos Dalchiavon.

Fonte: Consórcio

8.6. SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA IPIRANGA

A linha Ipiranga localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 38.707; longitude W53 01.680; altitude 589 m. Localiza-se na propriedade da comunidade de Ipiranga.

O poço tem vazão de 3,70 m³/h com profundidade de 216 m, servindo, atualmente, cerca de 27 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 20 m³.

A Figura 8.15 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Ipiranga, que esta sob administração da comunidade, que conta com a ajuda da prefeitura em momentos que necessidade de horas de máquina:

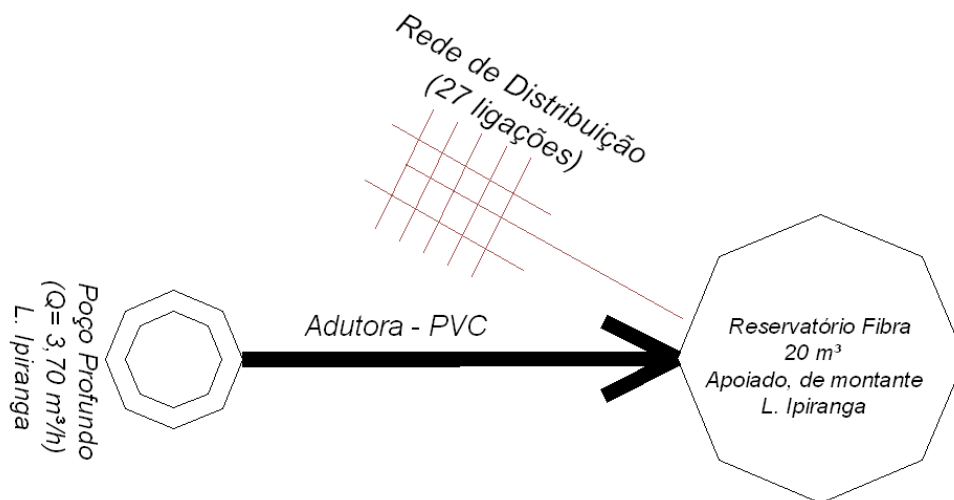


Figura 8.15 – Esquema de distribuição de água.

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade da Linha Ipiranga, o município que ficou com a responsabilidade sobre o sistema, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo, inclusive do poço. Apesar de não haver tratamento, existe uma adutora de PVC, que interliga o reservatório com a rede de distribuição, cujas outras características, não foram apresentadas.

No local existe uma proteção com cercas metálicas e portão de ferro. Não existe nenhuma placa indicativa na área do poço. O poço fica perto da estrada geral da comunidade.

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling:

"Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Os dados pesquisados são com relação ao consumo humano, excluindo a utilização do sistema para consumo de animais.

Número de famílias atendidas pelo sistema: 27 famílias

N. hab./domicilio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,71

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 100 habitantes

Consumo médio: 127,95 l/hab.dia

Coefficiente para o dia de maior consumo (k1) = 1,20

Volume total diário consumido: $(100 \times 127,95 \times 1,20)/1000 = 15,35 \text{ m}^3$

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): $15,35 \text{ m}^3 / 3 = 5,11 \text{ m}^3$

Volume do reservatório atual: 20 m^3

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado de reservação para a situação atual e tem capacidade de absorver ampliação futura.

O sistema não tem licença de operação e necessita de controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04. Necessita de urbanização nas áreas do poço e dos reservatórios. Vazão de operação imprecisa, por não existir teste de vazão que determine as características operacionais do poço.

O estudo de demanda X consumo não é cabível nesta específica situação, pois o sistema encontra-se em área rural. Pelas informações repassadas pela Prefeitura Municipal e conforme estudo populacional, a população rural deste município está diminuindo com o decorrer dos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para

projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de decréscimo da população, continue ou se estabilize.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório tem capacidade para 20m³, é de fibra de vidro do tipo apoiado, de montante, e encontra-se nesta mesma comunidade. Não possui cerca de proteção, placas indicativas de suas características e de orientação.

Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

Não existe projeto ou cadastro da adutora e nem da rede de distribuição, sem definição de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por recalque, com uma bomba submersa, da qual não se sabe as características, através de uma tubulação de PVC, também sem informações das características e extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.



Figura 8.16 – Poço profundo 05 – linha Ipiranga – Propriedade: Comunidade de Ipiranga.

Fonte: Consórcio

8.7. SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA SÃO SEBASTIÃO

A linha São Sebastião localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 39.031; longitude W53 00.482; altitude 535 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Valdir Morgenstern.

O poço tem vazão de 23 m³/h com profundidade de 50 m, servindo, atualmente, cerca de 30 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 20 m³.

A Figura 8.17 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha São Sebastião, que esta sob administração da comunidade, que conta com a ajuda da prefeitura em momentos que necessidade de horas de máquina:

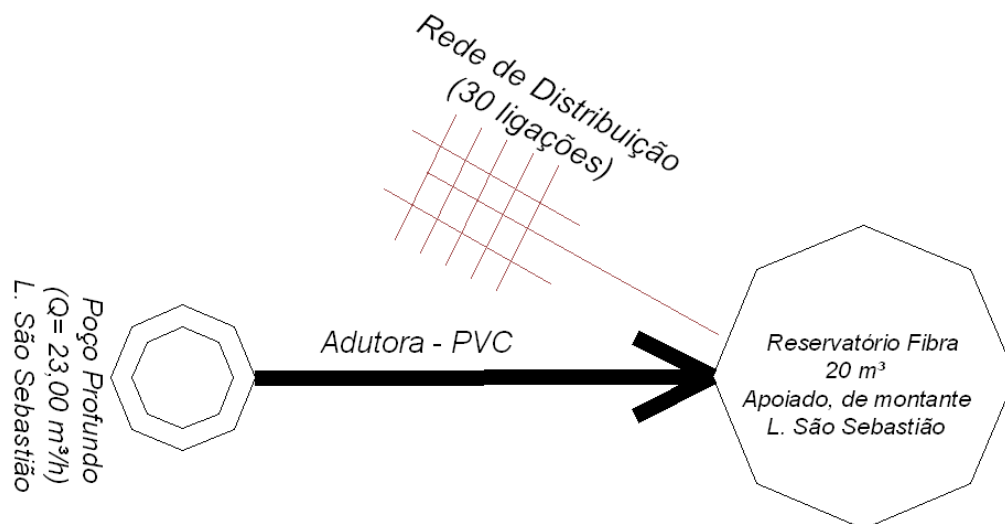


Figura 8.17 – Esquema de distribuição de água.

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade da Linha São Sebastião, ficando esta com a total responsabilidade sobre o sistema, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo, inclusive do poço.

Apesar de não haver tratamento, existe uma adutora de PVC, que interliga o reservatório com a rede de distribuição, cujas outras características, não foram apresentadas.

Existe uma proteção física na área do poço, porém com precariedade. Não existe nenhuma placa indicativa na área do poço. O poço fica perto de pastagens para animais.

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling:

"Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Os dados pesquisados são com relação ao consumo humano, excluindo a utilização do sistema para consumo de animais.

Número de famílias atendidas pelo sistema: 38 famílias

N. hab./domicílio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,71

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 141 habitantes

Consumo médio: 127,95 l/hab.dia

Coefficiente para o dia de maior consumo (k1) = 1,20

Volume total diário consumido: $(141 \times 127,95 \times 1,20)/1000 = 21,64 \text{ m}^3$

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): $21,64 \text{ m}^3 / 3 =$

7,21 m³

Volume do reservatório atual: 20 m³

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado de reserva para a situação atual e tem capacidade de absorver ampliação futura.

O sistema não tem licença de operação e necessita de controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04. Necessita de urbanização nas áreas do poço e dos reservatórios. Vazão de operação imprecisa, por não existir teste de vazão que determine as características operacionais do poço.

O estudo de demanda X consumo não é cabível nesta específica situação, pois o sistema encontra-se em área rural. Pelas informações repassadas pela Prefeitura Municipal e conforme estudo populacional, a população rural deste município está diminuindo com o decorrer dos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de decréscimo da população, continue ou se estabilize.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório tem capacidade para 20m³, é de fibra de vidro do tipo apoiado, de montante, e encontra-se nesta mesma comunidade. Não possui cerca de proteção, placas indicativas de suas características e de orientação.

Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

Não existe projeto ou cadastro da adutora e nem da rede de distribuição, sem definição de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por recalque, com uma bomba submersa, da qual não se sabe as características, através de uma tubulação de PVC, também sem informações das características e extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.



Figura 8.18 – Poço profundo 06 – linha São Sebastião – Propriedade: Sr. Valdir Morgenstern.

Fonte: Consórcio

8.8. SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA IBIANÇA

A linha Ibianga localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 41.929; longitude W53 00.219; altitude 405 m. Localiza-se na propriedade da comunidade de Ibianga.

O poço tem vazão de 6,0 m³/h com profundidade de 110 m, servindo, atualmente, cerca de 24 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 20 m³.

A Figura 8.19 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Ibianga, que esta sob administração da comunidade, que conta com a ajuda da prefeitura em momentos que necessidade de horas de máquina:

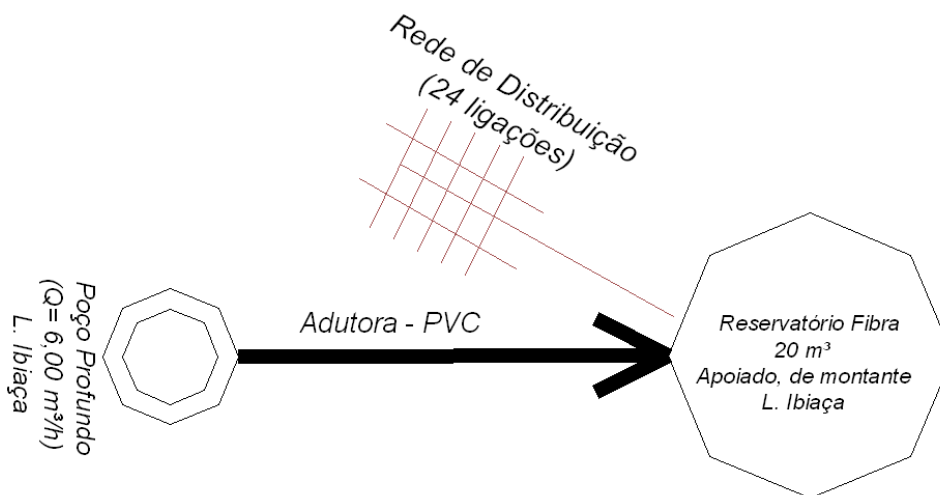


Figura 8.19 – Esquema de distribuição de água.

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade da Linha Ibiaça, ficando esta com a total responsabilidade sobre o sistema, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo, inclusive do poço. Apesar de não haver tratamento, existe uma adutora de PVC, que interliga o reservatório com a rede de distribuição, cujas outras características, não foram apresentadas.

Existe uma proteção física na área do poço com aspecto de nova, com portão metálico e fechado com cadeado. Não existe placa indicativa ou de orientação para o poço.

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling:

"Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Os dados pesquisados são com relação ao consumo humano, excluindo a utilização do sistema para consumo de animais.

Número de famílias atendidas pelo sistema: 24 famílias

N. hab./domicílio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,71

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 90 habitantes

Consumo médio: 127,95 l/hab.dia

Coefficiente para o dia de maior consumo (k1) = 1,20

Volume total diário consumido: $(90 \times 127,95 \times 1,20)/1000 = 13,81 \text{ m}^3$

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): $13,81 \text{ m}^3 / 3 = 4,60 \text{ m}^3$

Volume do reservatório atual: 20 m³

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado de reserva para a situação atual e tem capacidade de absorver ampliação futura.

O sistema não tem licença de operação e necessita de controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04. Necessita de urbanização nas áreas do reservatório. Vazão de operação imprecisa, por não existir teste de vazão que determine as características operacionais do poço.

O estudo de demanda X consumo não é cabível nesta específica situação, pois o sistema encontra-se em área rural. Pelas informações repassadas pela Prefeitura Municipal e conforme estudo populacional, a população rural deste município está diminuindo com o decorrer dos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de decréscimo da população, continue ou se estabilize.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório tem capacidade para 20m³, é de fibra de vidro do tipo apoiado, de montante, e encontra-se nesta mesma comunidade. Não possui cerca de proteção, placas indicativas de suas características e de orientação.

Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

Não existe projeto ou cadastro da adutora e nem da rede de distribuição, sem definição de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por recalque, com uma bomba submersa, da qual não se sabe as características, através de uma tubulação de PVC, também sem informações das características e extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.



Figura 8.20 – Poço profundo 07 – linha Ibiãça – Propriedade: comunidade de Ibiãça.

Fonte: Consórcio

8.9. SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA BAESSO

A linha Baesso localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 43.816; longitude W52 59.561; altitude 412 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Luiz Magrin.

O poço tem vazão de 10 m³/h com profundidade de 82 m, servindo, atualmente, cerca de 22 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 20 m³.

A Figura 8.21 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Baesso, que esta sob administração da comunidade, que conta com a ajuda da prefeitura em momentos que necessidade de horas de máquina:

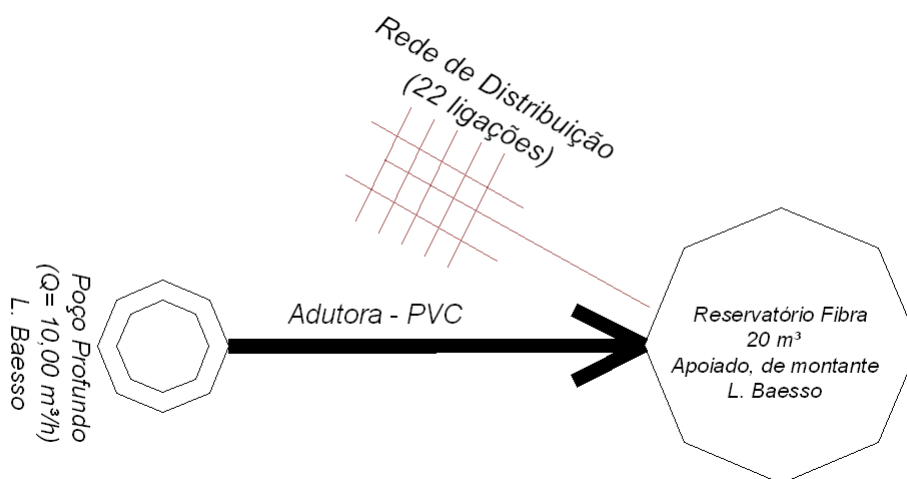


Figura 8.21 – Esquema de distribuição de água.

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas estaduais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade da Linha Baesso, ficando esta com a total responsabilidade sobre o sistema, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo, inclusive do poço. Não há nenhuma forma de tratamento da água bruta neste sistema.

Não existe nenhuma proteção física na área do poço. Não existe nenhuma placa indicativa na área do poço. O poço fica perto de pastagens para animais.

Esporadicamente são feitas coletas de água para análise, conforme exemplo apresentado no quadro 8.10 abaixo. Apesar de não haver tratamento, existe uma adutora de PVC, que interliga o reservatório com a rede de distribuição, cujas outras características, não foram apresentadas.

Quadro 8.10 – Análises Físico-químicas do mês 05/2010 no poço

| AMOSTRAS COLETADAS NOS SISTEMAS ADMINISTRADOS PELA COMUNIDADE BAESSO | | | | | | |
|--|--------------------|----------------------|---------------|------------|-----------|------------------|
| Mês/ano | Horario de coleta | Local de coleta | Cor | Turbidez | pH | Cloro (Res) |
| Máximo Permissível | xxxxx | xxxxxxx | < 15 UH | < 1,0 - UT | 6,0 > 9,5 | 0,5 > 5,0 mg/L-F |
| mai/10 | dado não informado | na rede distribuição | não realizado | 0,94 | 9,3 | não realizado |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

Quadro 8.11 – Análises características microbiológicas do mês 05/2010 no poço

| AMOSTRAS COLETADAS NOS SISTEMAS ADMINISTRADOS PELA COMUNIDADE BAESSO | | | | |
|--|--------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------|
| Mês/ano | Horario de coleta | Local de coleta | Características Microbiológicas | |
| | | | Escherichia coli | Coliformes Total |
| Máximo Permissível | xxxxx | xxxxxxx | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |
| mai/10 | dado não informado | na rede distribuição | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling:

"Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Os dados pesquisados são com relação ao consumo humano, excluindo a utilização do sistema para consumo de animais.

Número de famílias atendidas pelo sistema: 22 famílias

N. hab./domicilio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,71

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 82 habitantes

Consumo médio: 127,95 l/hab.dia

Coeficiente para o dia de maior consumo (k1) = 1,20

Volume total diário consumido: (82 x 127,95 x 1,20)/1000 = 12,59 m³

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 12,59 m³ / 3 =

4,19 m³

Volume do reservatório atual: 20 m³

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado de reserva para a situação atual e tem capacidade de absorver ampliação futura.

O sistema não tem licença de operação e necessita de controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04. Necessita de urbanização nas áreas do poço e dos reservatórios. Vazão de operação imprecisa, por não existir teste de vazão que determine as características operacionais do poço.

O estudo de demanda X consumo não é cabível nesta específica situação, pois o sistema encontra-se em área rural. Pelas informações repassadas pela Prefeitura Municipal e conforme estudo populacional, a população rural deste município está diminuindo com o decorrer dos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de decréscimo da população, continue ou se estabilize.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório tem capacidade para 20m³, é de fibra de vidro do tipo apoiado, de montante, e encontra-se nesta mesma comunidade. Não possui cerca de proteção, placas indicativas de suas características e de orientação.

Não existe projeto ou cadastro da adutora e nem da rede de distribuição, sem definição de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por recalque, com uma bomba submersa, da qual não se sabe as características, através de uma tubulação de PVC, também sem informações das características e extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.



Figura 8.22 – Poço profundo 08 – linha Baesso – Propriedade: Sr. Luiz Magrin.

Fonte: Consórcio

8.10. SISTEMA DE ABASTECIMENTO – ÁREA INDUSTRIAL E LINHA BIANCHETTO

A área industrial e linha Bianchetto localizam-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização da fonte superficial modelo caxambu são latitude S26 44.037; longitude W53 02.011; altitude 634 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Juvino Taufer Dos Santos.

A fonte atende cerca de 28 ligações, sendo estas 15 ligações industriais. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação ou vazão da mesma. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 20 m³.

A Figura 8.23 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da área industrial e linha Bianchetto que esta sob administração da comunidade:

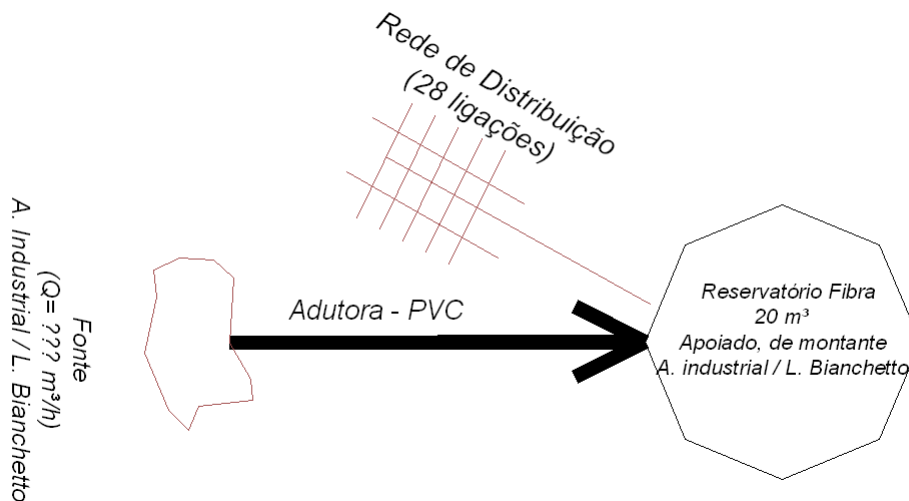


Figura 8.23 – Esquema de distribuição de água.

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade da Linha área industrial e linha Bianchetto, ficando esta com a total responsabilidade sobre o sistema, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo.

Não há nenhuma forma de tratamento da água bruta neste sistema.

Não existe nenhuma proteção física ou placa indicativa na área da fonte. A fonte localiza-se em mata fechada, perto de pastagens e rodovia. Esporadicamente são feitas coletas de água para análise, conforme exemplo apresentado no quadro 8.12 abaixo. Apesar de não haver tratamento, existe uma adutora de PVC, que interliga o reservatório com a rede de distribuição, cujas outras características, não foram apresentadas.

Quadro 8.12 – Análises características microbiológicas do mês 05/2010 na fonte

| AMOSTRAS COLETADAS NOS SISTEMAS ADMINISTRADOS PELA COMUNIDADE BIANQUETO | | | | |
|---|--------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------|
| Mês/ano | Horario de coleta | Local de coleta | Características Microbiológicas | |
| | | | Escherichia coli | Coliformes Totai |
| Máximo Permissível | xxxxx | xxxxxxx | Ausência em 100ml | Ausência em 100ml |
| mai/10 | dado não informado | na rede distribuição | 76,5 | 148,1 |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

Perante quadro acima verificou-se a presença de coliformes fecais. Este pode ser justificado pela proximidade da fonte onde é captada a água com áreas de pastagens.

Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório utilizando a relação Fruhling:

"Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Os dados pesquisados são com relação ao consumo humano, excluindo a utilização do sistema para consumo de animais.

Número de ligações atendidas pelo sistema: 28 ligações

N. hab./domicílio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,71

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 104 habitantes

Consumo médio: 127,95 l/hab.dia

Coefficiente para o dia de maior consumo (k1) = 1,20

Volume total diário consumido: (104 x 127,95 x 1,20)/1000 = 15,96 m³

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 15,96 m³ / 3 =

5,32 m³

Volume do reservatório atual: 20 m³

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado de reserva para a situação atual e tem capacidade de absorver ampliação futura.

O sistema não tem licença de operação e necessita de controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04. Vazão de operação imprecisa, por não existir teste de vazão que determine as características operacionais da fonte.

O sistema necessita de edificações de proteção junto à fonte e aos reservatórios.

O estudo de demanda X consumo não é cabível nesta específica situação pois o sistema encontra-se em área rural. Pelas informações repassadas pela Prefeitura Municipal e conforme estudo populacional, a população rural deste município está diminuindo com o decorrer dos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de decréscimo da população, continue ou se estabilize.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório tem capacidade para 20m³, é de fibra de vidro do tipo apoiado, de montante, e encontra-se nesta mesma comunidade. Segundo informações repassadas pela população local, o local onde encontra-se este reservatório não possui cerca de proteção, placas indicativas de suas características e de orientação.

Não existe projeto ou cadastro da adutora e nem da rede de distribuição, sem definição de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por gravidade, através de uma tubulação de PVC sem informações das características e extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.



**Figura 8.24 – Fonte Superficial 02 – linha área industrial e linha Bianchetto –
Propriedade: Sr. Juvino Taufer Dos Santos.**

Fonte: Consórcio

8.11. SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA GUAPORÉ

A linha Guaporé localiza-se junto à área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 43.573; longitude W53 01.917; altitude 518 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Claudiomiro Donida.

A linha Guaporé é abastecida pelo mesmo sistema que abastece a área urbana, com captação em fonte com capacidade para 16m³/h, onde atualmente somente é captado 10m³/h. A água é conduzida até a ETA por gravidade através de um par de tubos de PVC 85mm até a ETA, onde esta trata a água e posteriormente a conduz aos reservatórios por meio de gravidade.

Também na linha Guaporé encontra-se um poço com vazão de 3 m³/h com profundidade de 112 m, atualmente, desativado, sendo aproveitado somente em razões extremas para abastecimento da área urbana do município e desta comunidade. Este poço possui macromedidor e serve também como reserva técnica para atendimento do sistema de abastecimento da sede do município, em caso de necessidade.

Os reservatórios responsáveis pelo abastecimento da linha Guaporé são os mesmo 6 reservatórios responsáveis pela alimentação da rede da área urbana (item 8.1.5 deste diagnóstico).

A Figura 8.24 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Guaporé, que esta sob administração da prefeitura:

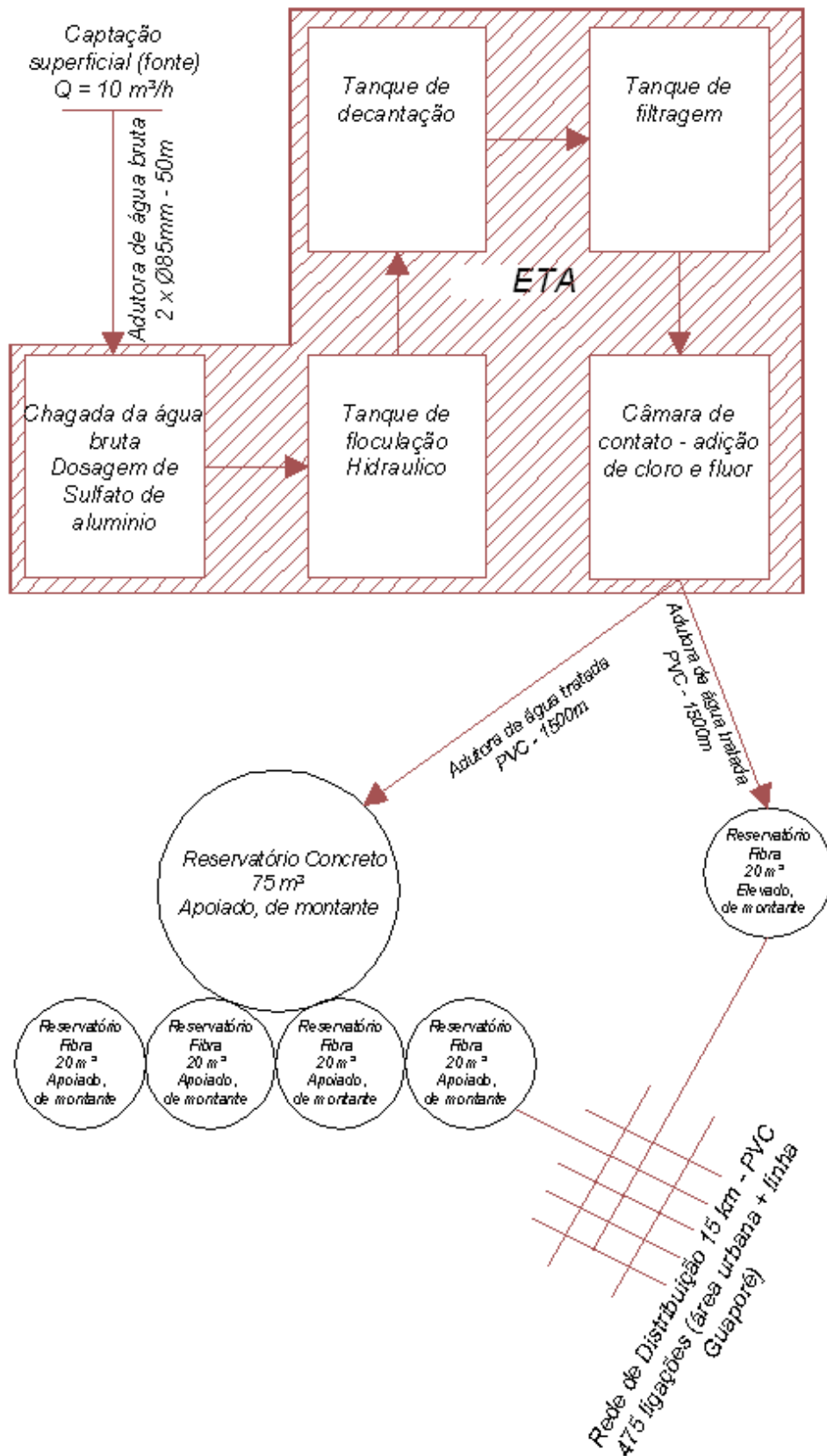


Figura 8.25 – Esquema de distribuição de água.

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais.

O poço atualmente encontra-se desativado, porém com instalações prontas para operar.



Figura 8.26 – Poço profundo 08 desativado – linha Guaporé.

Fonte: Consórcio

8.12 SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS

Conforme observado nas visitas de campo e a partir de informações passadas pela Prefeitura Municipal de Serra Alta/SC, responsável pela administração, efetuou-se a avaliação das condições apresentadas pelos sistemas de abastecimento de água do município.

Em geral, os sistemas de abastecimento de água do município de Serra Alta/SC, visitados pela equipe técnica se encontravam em estado de conservação razoável. O acesso à área onde estão instalados os reservatórios, a ETA e a casa da química, esta em boas condições. Pequenas melhorias como pintura, além de reforma na cerca de proteção, se fazem necessárias. O interior das edificações necessita de pequenos cuidados, tais como, reforma no piso, nas paredes e pintura. A área da captação, principalmente necessita de roçada e capina e proteção como cercas ao longo do riacho. Não existam placas de advertência e orientação aos transeuntes. Tanto a área urbana quanto a área rural, não possuem licença para operação das diversas partes que compõem os sistemas.

Todos os poços que abastecem as áreas rurais têm deficiência nas cercas de proteção. As existentes deverão sofrer reformas para impedir o acesso de

peças e/ou animais. Também neste caso são necessárias placas que orientem as pessoas e indiquem os dados daquela parte do sistema. As construções que servem de proteção para os quadros de comando, necessitam de reboco e pintura.

A frequência das análises de qualidade efetuada na água tratada não atende à exigência legal estipulada pela Portaria n° 518 do Ministério da Saúde.

A cloração e a fluoretação, duas exigências do Ministério da Saúde para sistemas de abastecimento de água, não são realizados em nenhum dos sistemas da área rural do município. A prefeitura divulga mensalmente os resultados das análises de água feitas no mês anterior.

Não existe controle de índice de perda de água. Somente ocorre uma informação não precisa sobre os índices, que no caso está em torno de 50%.

Tanto na área rural quanto na área urbana, nos sistemas onde a captação é realizada em manancial subterrâneo, é necessário trabalhar com conjunto moto-bomba submersível. Por não existir um efetivo e preciso controle do tempo de funcionamento da bomba e da vazão captada, a vazão indicada na produção média pode ser imprecisa. Também por este motivo não é possível estimar as perdas no sistema.

Com relação ao índice de perdas, um fator que pode influenciar nos altos índices, apresentados pelo sistema na sede do município, é a inexistência de macromedidor na saída dos reservatórios. Esse tipo de dispositivo, permite o conhecimento real do volume de água que sai da reservação, para ser distribuído aos consumidores. A partir da diferença do volume macromedido, com a soma dos volumes consumidos e medidos nos hidrômetros individuais de cada ligação de água (micromedição), se consegue o volume perdido e não faturado pelo sistema. Como não há dados no município de Serra alta/SC, relativos à macromedição, sendo imprecisa a informação sobre o volume tratado, não será realizado o estudo de perdas nos sistemas.

Já na área rural do município, levando em consideração que a população rural está diminuindo, pode-se afirmar que, se os poços atualmente em operação, conseguem suprir a demanda das comunidades, eles possuem capacidade para supri-las futuramente. Estando o tempo de operação e a vazão de

exploração dentro dos parâmetros indicados no teste de vazão, salvo quaisquer problemas extras operacionais, estes poços poderão operar por tempo indefinido.

Para analisar a situação de reservação será utilizada a relação de Fruhling:

"Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

A partir disso, utilizando a população abastecida pelo sistema e o consumo médio por habitante, foi possível obter o volumes indicados para reserva, que compreendem os sistemas de abastecimento de água da área urbana e rural, como pode ser verificado no quadro 8.13.

Quadro 8.13 - Capacidade de reservação mínima e atual dos SAA

| Sistema | População (hab) | Consumo médio (l/hab.d) | Volume Mínimo (m³) | Volume Atual (m³) |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| SAA – Área urbana | 1563 | 127,95 | 79,99 | 155 |
| Linha Guaporé | 1563 (atende somente área urbana) | 127,95 | 79,99 | 155 |
| Área industrial | 104 | 127,95 | 5,32 | 20 |
| Linha Novo Horizonte | 130 | 127,95 | 6,65 | 20 |
| Linha Sartori | 100 | 127,95 | 5,11 | 20 |
| Linha São Jorge | 60 | 127,95 | 3,07 | 20 |
| Linha Lajeado Grande | 93 | 127,95 | 4,75 | 20 |
| Linha Ipiranga | 100 | 127,95 | 5,11 | 20 |
| Linha São Sebastião | 112 | 127,95 | 7,21 | 20 |
| Linha Ibiçã | 90 | 127,95 | 4,60 | 20 |
| Linha Baesso | 82 | 127,95 | 4,19 | 20 |

*dados referentes a linha Guaporé com abastecimento da sede, pois não possui o número correto de residências abastecidas pelo sistema.

Pode-se concluir, com isso, que os sistemas de abastecimento de água no município de Serra Alta/SC, apresentam capacidade de reservação suficiente para atender a população atual.

8.13 RELAÇÃO COMUNIDADE E ENTIDADE

Neste, como em todos os sistemas de abastecimento de água, quer sejam administrados pela iniciativa pública ou privada, as reclamações referentes ao atendimento, manutenção, consumo ou operação, sempre irão existir. No caso de Serra Alta/SC, é relativamente o número de reclamações por falta de água.

Quadro 8.14 – Quadro fornecedor x comunidade

| Especificação | Recebidas (por ano) | Atendidas (por ano) |
|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Solicitação para ligação de água | 12 | 12 |
| Reclamação sobre falta de água | 24 | 24 |
| Reclamação sobre a qualidade da água | 12 | 12 |
| Reclamação sobre o valor cobrado | 240 | 240 |
| Reclamação sobre vazamento de água | 12 | 12 |
| Outras | 0 | 0 |
| Não houve reclamações | ----- | ----- |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

Por informação do funcionário que cuidam do sistema de água, não existe falta de água na sede, de um modo sistemático, este fato ocorre muito esporadicamente, nos momentos de manutenção na rede ou noutra parte do sistema. Não há situações de racionamento de água no município.

8.14 ESCASSEZ HÍDRICA

Muitas vezes, em épocas de estiagem, quando ocorrem problemas de deficiência na produção por falta de água na captação, agravada pelos vazamentos na rede de distribuição, faz-se o racionamento de água no município durante alguns dias na semana. Estes períodos de seca ocorrem sempre na mesma época do ano.

Com relação a dados dos casos de interrupções no fornecimento de água à população não há registros junto à prefeitura municipal, e também não há registros destes dados junto ao SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento).

Algumas comunidades do interior do município não são atendidas por sistemas coletivos, fazendo com que esta parte da população fique totalmente dependente de fontes ou poços individuais, em que, na maioria dos casos,

encontram-se em situação precária, correndo o risco de passar por problemas de abastecimento sendo por falta de água no ponto de captação ou mesmo por falta de manutenção do equipamento existente nestes pontos de captação individual. As comunidades que atualmente encontram-se nesta situação são: linha Santo Antonio, linha Nova, linha Grandó e linha Damó. Segundo informado pela prefeitura, atualmente do total de 3.277 (IBGE 2009) habitantes do município, 2.344 habitantes são contemplados pelos sistemas de abastecimento coletivo na área urbana e rural do município.

8.15 CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA

Dentre os recursos naturais que o homem usa sem sombra de dúvida os recursos hídricos são os mais impactados pelas nossas atividades. Apesar dos grandes avanços científicos e recursos tecnológicos de que a humanidade dispõe atualmente, a população ainda está exposta às doenças comuns de veiculação hídrica.

Pesquisa feita junto ao Ministério da Saúde (Sistema de Informações de Agravo de Notificação SINAN/2009 – Tabela de Agravos), na data de 19/03/2011, apresentou o resultado abaixo transcrito no quadro 8.15, para os casos de doenças de veiculação hídrica de notificação compulsória, que ocorreram no município de Serra Alta/SC, no ano de 2009.

Quadro 8.15 – Notificações de doenças de veiculação hídrica

| DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA (CETESB/2005) | | CASOS EM 2009 (SINAN/2009) |
|---|-----------------------|----------------------------|
| BACTÉRIAS | FEBRE TIFOIDE | 0 |
| | SAMONELOSES | - |
| | DESINTERIA BACILAR | - |
| | GASTRENTERITES | - |
| | CÓLERA | 0 |
| VIRUS | GASTRENTERITES VIRAIS | - |
| | HEPATITE A e B | 9 |
| | DOENÇAS RESPIRATÓRIAS | - |
| | CONJUNTIVITES | - |
| PROTOZOÁRIOS | AMEBÍASE | - |
| | GIARDÍASE | - |

| | | |
|-----------|------------------|---|
| | | |
| | CRIPTOSPORIDÍASE | - |
| HELMINTOS | VERMINOSE | - |
| | ESQUISTOSSOMOSE | - |
| | LEPTOSPIROSE | - |

Fonte: CETESB 2005 / SINAN 2009

O número de casos de doenças de veiculação hídrica podem ser reduzidos através do saneamento básico, incluindo redes de esgoto e água potável nas residências. O armazenamento e preparo adequado dos alimentos, incluindo conservação de alimentos em geladeira, não exposição a moscas, cozimento dos alimentos e lavagem dos mesmos com água tratada, também são importantes formas de prevenção.

8.16 PRESTADOR DE SERVIÇO

O responsável pelo gerenciamento dos serviços de água no município de Serra alta/SC é a Prefeitura Municipal.

Por meio do sistema de abastecimento de água por ela administrado, a Prefeitura Municipal atende 100% da população da sede do município. A prefeitura disponibilizou um funcionário em caráter permanente, para manutenção/operação do sistema. O atendimento ao público, é feito na prefeitura municipal. O funcionário também faz a leitura dos hidrômetros mensalmente. Este funcionário, não recebeu nenhum tipo de treinamento ou capacitação para exercer as suas funções.

Iniciativas como atividades de educação e proteção ambiental, higiene e saúde, são feitas, por meio de cartazes e distribuídos folhetos à população.

Não foram apresentadas as licenças ambientais para operação do sistema.

8.17 RECEITAS E CUSTOS

As receitas e despesas do órgão prestador de serviço de abastecimento de água são apresentadas neste estudo.

As principais receitas do prestador de serviço em questão, é a taxa cobrada pelo consumo de água, com base numa faixa de consumo estipulada.

O controle do consumo é efetuado por meio de leituras individuais dos hidrômetros instalados na entrada de cada ponto consumidor. Esta leitura é realizada por funcionários da prefeitura. Segue o quadro com as tarifas cobradas de acordo com o volume consumido de água.

Quadro 8.16 – Quadro de valores a serem cobrados pela Prefeitura à população pelo consumo de água.

| QUADRO DE PREÇOS COBRADOS PELO CONSUMO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO (por m ³) | |
|---|----------|
| 0-5 m ³ | R\$ 2,56 |
| 6-10 m ³ | R\$ 2,69 |
| 11-15 m ³ | R\$ 2,89 |
| 16-20 m ³ | R\$ 3,04 |
| 21-30 m ³ | R\$ 3,21 |
| Acima de 31m ³ | R\$ 3,33 |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

Não existe tarifa social no município. Segundo funcionário da prefeitura a arrecadação média mensal é em torno de R\$10.900/mês. Os custos repassados pela Prefeitura Municipal foram:

- Gastos com energia elétrica: R\$2.200,00/mês (média anual)
- Gastos com funcionário: R\$2.000,00/mês (média anual)
- Gastos com a manutenção do sistema: R\$200,00/mês (média anual)
- Outros gastos: R\$1.000,00/mês (média anual)

Conclui-se então que a Prefeitura Municipal tem como resultado financeiro sobre a administração do sistema de abastecimento um lucro médio de R\$5.500,00/mês. Fator que viria a maximizar os lucros seria o controle e diminuição do índice de perda, que esta em 50%, pois com a perda de água no sistema o tempo de produção terá que ser superior ao necessário para suprir o

volume consumido pela população, aumentando assim os gastos com energia elétrica e manutenção dos maquinários.

8.18 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES

O quadro 8.17 a seguir apresenta o consumo de água por setores no município. Este cadastro junto ao CEURH (Cadastro Estadual de usuários de Recursos Hídricos) é feito voluntariamente pelo administrador do sistema de abastecimento de água e por diversos outros setores, envolvidos com o consumo de água no município.

Quadro 8.17 – Avaliação do consumo de água por setores

| Informação | Atividade | Abastecimento Público | Irrigação | Criação Animal | Industrial | Energia Hidrelétrica | Aquicultura |
|-------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------|----------------|------------|----------------------|-------------|
| Abastecimento de Água | | | | | | | |
| Vazão de Captação Total [L/s] | | 2,78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vazão de Captação Superficial [L/s] | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vazão de Captação Subterrânea [L/s] | | 2,78 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pontos de Captação Total | | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pontos de Captação Superficial | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pontos de Captação Subterrânea | | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: www.aguas.sc.gov.br

Por ser um cadastro voluntário nota-se a ausência de muitas informações, impossibilitando assim uma melhor avaliação, a partir destes dados, do consumo de água por setores. Estes valores não representam a realidade atual do município. Pode também ser constatado, que a vazão de água total, para abastecimento público, apresentada no quadro acima, diverge das informações repassadas pela prefeitura municipal.

Para se fazer uma melhor avaliação de consumo de água por setores foram pesquisados outras fontes de dados como Escritório Regional da EPAGRI de Chapecó, porém não existem dados sobre o abastecimento de água deste município nestes órgãos, somente no cadastro do CEURH que já fora abordado neste item.

9. DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O clima do estado de Santa Catarina é classificado como mesotérmico úmido, que se caracteriza pelo excesso de chuvas. É comum a ocorrência de chuvas intensas nas áreas urbanas, que podem causar alagamentos de ruas e inundações nas áreas rurais que podem ocasionar erosão do solo e inundações de lavouras e pastagens.

Para prevenir estes problemas são construídas obras de engenharias caracterizadas por estruturas hidráulicas artificiais como bueiros, boca-de-lobo, canais de macro drenagem, barragens e outras, todas com objetivo de coletar e conduzir as águas resultantes do escoamento superficial, oriundas de chuvas intensas.

Os projetos de drenagem implicam necessariamente em estudos hidrológicos, tanto para caracterização das condições em que ocorre o escoamento superficial como também, e principalmente, para a estimativa das descargas de pico. Em bacias urbanas, as estimativas de vazões de projeto devem ser utilizadas no dimensionamento hidráulico de galerias, bueiros e canais.

A determinação de vazões de projeto em bacias hidrográficas recai na utilização de métodos estatísticos que utilizam séries históricas de vazões observadas, entretanto, dificilmente podem ser aplicados a pequenas áreas de drenagem, não só pela escassez de dados pluvio-fluviométricos, como também pela não homogeneidade estatística da série de vazões observadas.

A necessidade de um estudo hidrológico pode ser originada por uma vasta gama de problemas de engenharia, relacionados ao dimensionamento de obras hidráulicas, ao planejamento de aproveitamento dos recursos hídricos e ao gerenciamento dos sistemas resultantes, quer nos aspectos quantitativos, quer nos aspectos qualitativos. A metodologia a ser utilizada em cada caso é função das condições de contorno que se apresentam e que são impostas, pelo meio físico, pelos objetivos do estudo e pelos recursos de toda espécie que se dispõe.

O município de Serra Alta/SC, de acordo com as características morfológicas, pertence à bacia hidrográfica do Rio Chapecó.

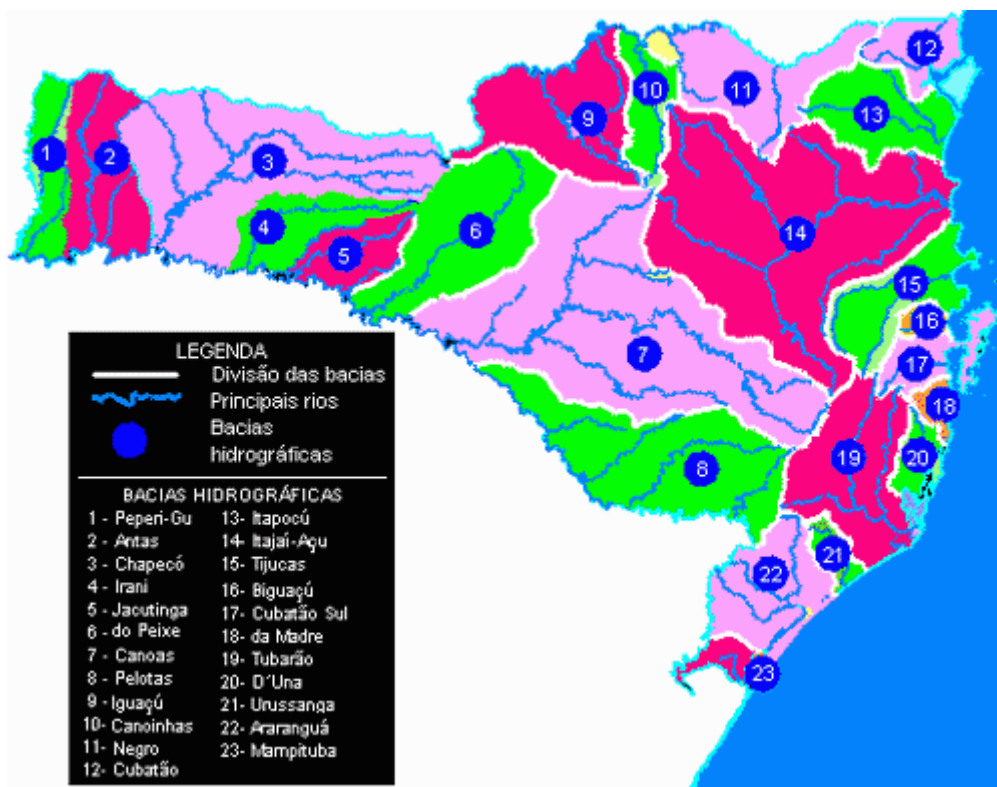


Figura 9.1 – Bacias hidrográficas em Santa Catarina

Fonte: IBGE

9.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA ESTIMATIVA DE CHEIAS NOS CORPOS D'ÁGUA PRINCIPAIS DO MUNICÍPIO

As informações hidrológicas calculadas e estimadas foram processadas baseadas em dados secundários existentes. Não foram processadas informações hidrológicas primárias (dados de precipitações, vazões, curvas-chaves, etc.), pois não fazem parte do escopo deste contrato no que refere-se a este assunto.

9.1.1. Estudos das Características Morfológicas da Bacia Hidrográfica e Determinação de Índices Físicos para a Bacia

Os estudos relacionados com as drenagens fluviais sempre tiveram função relevante na Geomorfologia (ciência que estuda as formas do relevo) e a análise da rede hidrográfica pode levar à compreensão e elucidação de numerosas questões geomorfológicas, pois os cursos de água constituem processo morfogenético dos mais ativos na esculturação da paisagem terrestre.

A drenagem fluvial é composta por um conjunto de canais inter-relacionados que formam a bacia de drenagem, definida como a área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial. A quantidade de água que atinge os cursos fluviais está na dependência do tamanho da área ocupada pela bacia da precipitação total e de seu regime, e das perdas devidas a evapotranspiração e à infiltração.

O estudo hidrológico e das características físicas de uma bacia hidrográfica tem aplicação nas diferentes áreas:

- a) escolha de fontes de abastecimento de água para uso doméstico ou industrial;
- b) projeto e construção de obras hidráulicas: para a fixação das dimensões hidráulicas de obras, tais como: pontes, bueiros, etc. Nos projetos de barragens, localização e escolha do tipo de barragem, de fundação e extravasor, dimensionamento e no estabelecimento do método de construção;
- c) drenagem: estudo das características do lençol freático e exame das condições de alimentação e de escoamento natural do lençol, precipitações, bacia de contribuição e nível d'água nos cursos d'água;
- d) irrigação: problema de escolha do manancial e no estudo de evaporação e infiltração;
- e) regularização de cursos d'água e controle de inundações: estudo das variações de vazão, previsão de vazões máximas e no exame das oscilações de nível e das áreas de inundação;
- f) controle da poluição na análise da capacidade de recebimento de corpos receptores dos efluentes de sistemas de esgotos, vazões mínimas de cursos d'água, capacidade de reaeração e velocidade de escoamento;
- g) controle da erosão: análise de intensidade e freqüência das precipitações máximas, determinação do coeficiente de escoamento superficial e no estudo da ação erosiva das águas e da proteção por meio de vegetação e outros recursos;

h) navegação:- obtenção de dados e estudos sobre construção e manutenção de canais navegáveis;

i) aproveitamento hidrelétrico: previsão das vazões máximas, mínimas e médias dos cursos d'água para o estudo econômico e o dimensionamento das instalações de aproveitamento. Na verificação da necessidade de reservatório de acumulação, determinação dos elementos necessários ao projeto e construção do mesmo, bacias hidrográficas, volumes armazenáveis, perdas por evaporação e infiltração;

j) operação de sistemas hidráulicos complexos;

k) recreação e preservação do meio ambiente;

l) preservação e desenvolvimento da vida aquática;

Além das bacias, os rios, individualmente, também foram objetos de classificação. William Morris Davis propôs várias designações, considerando a linha geral do escoamento dos cursos d'água em relação à inclinação das camadas geológicas. Para a Bacia do Rio Chapecó, os rios seriam classificados como conseqüentes, ou seja, aqueles cujo curso foi determinado pela declividade da superfície terrestre, em geral coincidindo com a direção da inclinação principal das camadas. Tais rios formam cursos de lineamento reto em direção às baixadas, compondo uma drenagem dendrítica. Os estudos dos padrões de drenagem foram assunto amplamente debatido na literatura geomorfológica. Os padrões de drenagem referem-se ao arranjo espacial dos cursos fluviais, que podem ser influenciados em sua atividade morfogenética pela natureza e disposição das camadas rochosas, pela resistência variável, pelas diferenças de declividade e pela evolução geomorfológica da região. Uma ou várias bacias de drenagem podem estar englobadas na caracterização de determinado padrão.

A classificação sistemática da configuração da drenagem foi levada a efeito por vários especialistas. O número de unidades discernidas varia de autor para autor, porque uns fixam seu interesse nos tipos fundamentais da drenagem, enquanto outros estendem sua análise aos tipos derivados e até aos mais complexos. Utilizando-se do critério geométrico, da disposição fluvial sem

nenhum sentido genético, a Bacia do Rio Chapecó situa-se no tipo básico de padrão de drenagem como dendrítica, onde os cursos de água, sobre uma área considerável, ou em numerosos exemplos sucessivos, escoam somando-se uns aos outros, com uma determinada angulação na confluência.

Para este estudo de drenagem urbana, foi selecionada a bacia hidrográfica que continha a sede e/ou a mancha urbana do município em estudo (**Bacia do Lajeado Burro Morto**), sendo que as demais bacias hidrográficas que o município está inserido não foram estudadas no âmbito deste estudo. Todas as informações cartográficas para este estudo foram obtidas a partir das Cartas Cartográficas Básicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, na escala 1:50.000 e 1:100.000 em meio digital que estão disponíveis no seguinte endereço eletrônico: <ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>.

Comprimento do rio principal

É a distância que se estende ao longo do curso de água desde a desembocadura até determinada nascente. O problema reside em se definir qual é o rio principal, podendo-se utilizar os seguintes critérios:

a) aplicar os critérios estabelecidos por Horton, pois o canal de ordem mais elevada corresponde ao rio principal;

b) em cada bifurcação, a partir da desembocadura, optar pelo ligamento de maior magnitude;

c) em cada confluência, a partir da desembocadura, seguir o canal fluvial montante situado em posição altimétrica mais baixa até atingir a nascente do segmento de primeira ordem localizada em posição altimétrica mais baixa, no conjunto da bacia;

d) curso de água mais longo, da desembocadura da bacia até determinada nascente, medido como a soma dos comprimentos dos seus ligamentos (Shreve, 1974).

Neste caso específico determinou-se o comprimento do rio principal através do quarto critério, o do curso de água mais longo, também é prático e se

interrelaciona com a análise dos aspectos morfométricos e topológicos das redes de drenagem. Para tanto utilizou-se o sistema de geoprocessamento para determinar este valor através da análise dos dados informado pelas Cartas Cartográficas Básicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em meio digital que estão disponíveis no seguinte endereço eletrônico: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>.

Área da bacia (A)

É toda a área drenada pelo conjunto do sistema fluvial, projetada em plano horizontal. Determinado o Perímetro da bacia, a área pode ser calculada com o auxílio do planímetro, de papel milimetrado, pela pesagem de papel uniforme devidamente recortado ou através de técnicas mais sofisticadas, como o uso de computador.

Para a delimitação da bacia hidrográfica deste estudo obteve-se os dados produzidos pela Shuttle Radar Topography Mission, um projeto conjunto entre a agência espacial americana (NASA) e a agência de inteligência geo-espacial (NGA), são representados em modelos digitais de terreno (MDE) em formato matricial com resolução espacial de 1 arco-segundo (30m) ou 3 arco-segundos (90m) expressos em coordenadas geográficas (latitude / longitude) referenciados em lat-long WGS84. A acurácia absoluta horizontal é de 20 metros (para erro circular com 90% de confiança) e vertical de 16 metros (para erro linear com 90% de confiança).

Utilizando estas informações, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) vem desenvolvendo pesquisas aplicadas com estes dados com o objetivo de utilizá-los em seus projetos, sobretudo o Projeto Microbacias II. Os resultados preliminares indicam que estes podem ser utilizados em trabalhos de zoneamento, gestão de recursos hídricos e bacias hidrográficas e mapeamentos temáticos em escalas menores que 1:250.000. Mas pesquisas estão sendo desenvolvidas para avaliar a utilização dos dados em escalas mais detalhadas.

Dentro deste escopo, a EPAGRI disponibilizou o primeiro produto, que é o modelo digital de elevação (MDE) do estado com resolução espacial de 30

metros, em formato Geotif e GRID 16 bits, e que abrange a área entre as coordenadas 54°03'30" W, 29°28'40" S e 48°09'45" W e 25°39'15" S. O MDE está dividido segundo as regiões hidrográficas do estado e apresenta uma sobreposição (buffer) de 2Km entre elas.

Neste caso foi utilizado o MDE de resolução espacial de 3 arco-segundo (90m), que foi interpolado para uma resolução espacial de 1 arco-segundo (30m) com a finalidade de suavizar a representação do terreno e então re-projetado para o sistema de coordenadas UTM datum SAD69, oficial do Brasil. O MDE foi convertido de Geotif 16 bits para o formato padrão do ArcInfo (GRID). Também foi feita uma análise para identificar possíveis imperfeições (valores espúrios), que segundo a SRTM são comuns em áreas com alta declividade, lagos com mais de 600m de comprimento, rios que apresentam mais de 183m de largura e oceanos. Nestas áreas foi feita a correção interpolando-se os dados circunvizinhos.

Após o tratamento das imperfeições o MDE foi georreferenciado com a mapoteca topográfica digital da EPAGRI. As áreas oceânicas e lagunas costeiras foram selecionadas através de uma máscara gerada pelo mosaico das cartas 1:50.000 do litoral e reclassificadas para valor zero.

Neste caso específico, utilizou-se este MDE e aplicou a extensão Arc Hydro GIS do Software Arc GIS para delimitar as bacias hidrográficas a partir do relevo pelos divisores de água. Com estas informações delimitaram-se as microbacias hidrográficas que drenam as áreas que possuem a área urbana do município estudado. O mapeamento MDE e da delimitação das bacias hidrográficas deste município estudado encontra-se no ANEXO 7 deste documento.

Perímetro da Bacia (P)

É o comprimento linear do contorno da bacia hidrográfica projetada no plano horizontal. Esta determinação na carta topográfica ou mapa da bacia pode ser realizado através do curvímetro ou por outro método que determine linearmente este comprimento. Neste caso determinou-se o Perímetro da bacia em estudo através do sistema de geoprocessamento utilizado no

processamento das informações cartográficas utilizando o Software ArcGIS 9.3.

Densidade da drenagem

A Densidade da drenagem correlaciona o Comprimento total dos canais de escoamento com a área de escoamento com a Área da bacia hidrográfica. A Densidade de drenagem foi inicialmente definida por R. E. Horton (1945), podendo ser calculada pela equação

$$Dd = \frac{Lt}{A} \quad (1)$$

Onde:

Dd = Densidade da drenagem;

Lt = Comprimento total dos canais;

A = Área da bacia.

Em um mesmo ambiente climático, o comportamento hidrológico das rochas repercute na densidade de drenagem. Nas rochas onde a infiltração encontra maior dificuldade há condições melhores para o escoamento superficial, gerando possibilidades para a esculturação de canais, como entre as rochas clásticas de granulação fina, e, como consequência, Densidade de drenagem mais elevada. O contrário ocorre com as rochas de granulometria grossa.

O cálculo da Densidade de drenagem é importante na análise das bacias hidrográficas porque apresenta relação inversa com o comprimento dos rios. À medida que aumenta o valor numérico da densidade há diminuição quase proporcional do tamanho dos componentes fluviais das bacias de drenagem. O mapeamento da rede de drenagem deste município estudado encontra-se no ANEXO 7 deste documento.

Relação de relevo (Rr)

A Relação de relevo foi inicialmente apresentada por Schumm (1956: 612), considerando o relacionamento existente entre a amplitude altimétrica máxima de uma bacia e a maior extensão da referida bacia, medida paralelamente à

principal linha de drenagem. A Relação de relevo (Rr) pode ser calculada pela expressão:

$$Rr = \frac{H_m}{L_b} \quad (2)$$

Onde:

Rr = Relação de relevo;

Hm = Amplitude topográfica máxima;

Lb = Comprimento da bacia.

Em virtude das várias sugestões propostas para estabelecer o Comprimento da bacia, o mais aconselhável é utilizar o diâmetro geométrico da bacia, a exemplo do procedimento usado por Maxwell (1960), ou o comprimento do principal curso de água.

Outras alternativas foram propostas sobre a maneira de calcular a Relação de relevo. Melton (1957) utilizou como dimensão linear horizontal o Perímetro da bacia, propondo a Relação de relevo expressa em porcentagem, de modo que

$$Rr = \frac{H_m}{P} \cdot 100 \quad (3)$$

Onde:

Rr = Relação de relevo;

Hm = Amplitude topográfica máxima;

P = Perímetro da bacia.

Posteriormente, o próprio Melton (1965) apresentou nova formulação, procurando relacionar a diferença altimétrica com a raiz quadrada da Área da bacia, de modo que:

$$Rr = \frac{H_m}{A^{0.5}} \quad (4)$$

Onde:

Rr = Relação de relevo;

Hm = Amplitude topográfica máxima;

A = Área da bacia.

Neste caso específico deste estudo, determinou-se os valores da Relação de relevo (Rr) através da equação acima a partir dos dados levantados pelos itens anteriores.

Índice de rugosidade (I_r)

O Índice de rugosidade foi inicialmente proposto por Melton (1957) para expressar um dos aspectos da análise dimensional da topografia. O Índice de rugosidade combina as qualidades de declividade e comprimento das vertentes com a densidade de drenagem, expressando-se como número adimensional que resulta do produto entre a amplitude topográfica máxima (H_m) e a Densidade de drenagem (D_d).

Desta maneira,

$$I_r = H_m \cdot D_d \quad (5)$$

Onde:

I_r = Índice de rugosidade;

H_m = Amplitude topográfica máxima;

D_d = Densidade de drenagem (Km/Km^2).

Strahler (1958: 1964) assinalou os relacionamentos entre as vertentes e a densidade de drenagem. Se a D_d aumenta enquanto o valor de H permanece constante, a distância horizontal média entre a divisória e os canais adjacentes será reconduzida, acompanhada de aumento na declividade da vertente. Se o valor de H aumenta enquanto a D_d permanece constante, também aumentarão as diferenças altimétricas entre o interflúvio e os canais e a declividade das vertentes. Os valores extremamente altos do Índice de rugosidade ocorrem quando ambos os valores são elevados, isto é, quando as vertentes são íngremes e longas (Strahler, 1958). No tocante ao Índice de rugosidade, pode acontecer que áreas com alta D_d e baixo valor de H são tão rugosas quanto áreas com baixa D_d e elevado valor de H . Patton e Baker (1976) mostraram que áreas potencialmente assoladas por cheias relâmpago são previstas como possuidoras de índices elevados de rugosidade, incorporando fina textura de drenagem, com comprimento mínimo do escoamento superficial em vertentes íngremes e altos valores dos gradientes dos canais.

Coeficiente de compacidade

O Coeficiente de compacidade, ou índice de Gravelius (K_c), é a relação entre o Perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia.

$$K_c = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}} \quad (6)$$

Onde:

K_c = Coeficiente de compacidade;

P = Perímetro da bacia (km);

A = Área da bacia (km²).

Um coeficiente mínimo igual à unidade correspondente a uma bacia circular. Segundo VILLELA & MATTOS (1975), se os demais fatores forem iguais, quanto mais próximo da unidade for o valor de K_c , maior será a tendência para enchentes.

Extensão média do escoamento superficial (I)

O Índice da extensão média do escoamento superficial deriva da relação (VILLELA & MATTOS 1975):

$$I = \frac{A}{4L} \quad (7)$$

Onde:

I = Extensão média do escoamento superficial;

A = Área da bacia (km²);

L = comprimento do curso de água (km).

Tempo de concentração (T_c)

O tempo de concentração (T_c) é o tempo necessário para que toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial na seção de saída. Em pequenas bacias, o que é o caso, o tempo de concentração é o tempo após o qual todos os pontos dela estão a contribuir para o escoamento e após o qual

este escoamento permanece constante enquanto a chuva for constante. O valor do tempo de concentração varia conforme a fórmula utilizada. Os fatores que influenciam o T_c de uma dada bacia são:

- a) Forma da bacia
- b) Declividade média da bacia
- c) Tipo de cobertura vegetal
- d) Comprimento e declividade do curso principal e afluentes
- e) Distância horizontal entre o ponto mais afastado bacia e sua saída
- f) Condições do solo em que a bacia se encontra no início da chuva.

Existem várias equações para estimar o Tempo de concentração de uma bacia hidrográfica, a seguir são apresentadas estas equações:

Equação de Giandotti, citado em EUCLYDES (1987):

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L}{0,8\sqrt{Hm - Ho}} \quad (8)$$

Onde:

T_c = Tempo de concentração (h);

A = Área da bacia (km²);

L = comprimento do talvegue (m);

Hm = Amplitude topográfica máxima (m);

Ho = Amplitude topográfica mínima (m).

Equação de Kirpich:

$$T_c = 0,0196 \left(\frac{L^3}{Hm} \right)^{0,385} \quad (9)$$

Onde:

T_c = Tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (m);

Hm = Amplitude topográfica máxima.

Equação de Dooge:

$$T_c = 70,8 \left(\frac{A^{0,41}}{S^{0,17}} \right) \quad (10)$$

Onde:

T_c = Tempo de concentração (min);

A = Área da bacia (km²).

S = declividade média da bacia (m/km);

Neste caso utilizou-se a equação de Kirpich para o cálculo do Tempo de concentração da bacia.

A seguir são apresentadas as informações dos Índices Físicos da bacia hidrográfica selecionada:

Quadro 9.1 - Índices Físicos Bacia do Lajeado Burro Morto

| Serra Alta | |
|---|---------|
| Bacias | 1 |
| Área (km ²) | 10,38 |
| Comprimento do rio principal (km) | 4,55 |
| Comprimento do rio principal (m) | 4550,07 |
| Comprimento total dos canais (Km) | 13,25 |
| Cota Inicial (m) | 692 |
| Cota Final (m) | 388 |
| Diferença Cotas (m) | 304 |
| Declividade (m/km) | 66,81 |
| Relação de Relevo(Rr) | 0,215 |
| Índice de Rugosidade(lr) | 0,388 |
| Coeficiente de Compacidade | 1,59 |
| Ext. méd. do escoamento superficial | 0,571 |
| Densidade de drenagem (km/km ²) | 0,784 |
| Tempo de Concentração da Bacia (min) | 36,42 |

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

A área de drenagem encontrada na bacia estudada (Lajeado Burro Morto) foi de 10,38 km² e seu perímetro de 18,36 km.

De acordo com os resultados pode-se afirmar que a bacia hidrográfica mostra-se pouco suscetível a enchentes em condições normais de precipitação, ou seja, excluindo-se eventos de intensidades anormais, pelo fato de seu coeficiente de compacidade (Kc) ter apresentado valor afastado da unidade (1,59), indicando que a bacia não possui forma circular possuindo, portanto, uma tendência de forma alongada.

A Densidade de Drenagem encontrada na bacia foi de 0,784 Km/Km². Segundo Villela e Mattos (1975) esse índice pode variar entre 0,5 Km/Km² em bacias com drenagem pobre e 3,5 Km/Km², ou mais, em bacias bem drenadas. O índice encontrado indica uma bacia que possui pouca capacidade de drenagem.

9.1.2. Elaboração de cartas temáticas de cada bacia: hidrografia, topografia, características de solos em termos de permeabilidade, uso atual das terras, índices de impermeabilização, cobertura vegetal

Para o mapeamento do uso e ocupação do solo, obteve-se junto a Fundação do Meio Ambiente – FATMA o Mapeamento da Cobertura Vegetal de Santa Catarina realizado pelo Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina – PPMA/SC da Fundação do Meio Ambiente – FATMA em 2009. Este trabalho utilizou imagens de satélite de 2005 na escala 1:25.000. Neste mapeamento foram classificadas em 11 classes distintas de uso e ocupação do solo, distribuídas da seguinte maneira:

- Agricultura;
- Área de Mineração;
- Área Urbanizada e/ou Construída;
- Corpos d'água;
- Solo exposto;
- Vegetação de várzea e restinga;
- Pastagens e campos naturais;

- Reflorestamentos;
- Mangues (Formação Pioneira Exclusiva);
- Floresta em Estágio Inicial (Pioneiro)
- Floresta em estágio Médio ou Avançado e/ou Primárias

A partir desta informação, obteve-se o mapeamento da cobertura vegetal do município em estudo, destacando somente os usos existentes no município. Estas informações podem ser obtidas através do sistema de geoprocessamento desenvolvido pela FATMA, que se encontra no seguinte endereço eletrônico: <http://sig.fatma.sc.gov.br>. O mapeamento da cobertura vegetal, uso e ocupação do solo e permeabilidade do solo deste município estudado encontram-se no ANEXO 7 deste documento.

Para o mapeamento do solo dos municípios estudados, utilizou-se o Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina na escala de 1:250.000 de autoria da EMBRAPA – Solos (centro de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa), situado na cidade do Rio de Janeiro de 2001. Este Mapa de Solos de Santa Catarina identifica e cartografa os diferentes tipos de solos encontrados no estado. Reúne informações e conhecimentos produzidos ao longo de mais de 50 anos de ciência do solo no Brasil, reflexo do avançado estágio de conhecimento técnico-científico dos solos pela comunidade científica brasileira.

Para sua elaboração, foram utilizados os levantamentos exploratórios de solos produzidos pela Embrapa ao longo dos anos 1970 e 80, complementados por outros estudos mais detalhados de solos. Neste caso, a Embrapa – Solos utilizou o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (1999), sendo que as classes de solos ocorrentes foram adaptadas à nomenclatura adotada pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - SBCS (1999). Este mapeamento pode ser obtido através do seguinte endereço eletrônico: http://mapserver.cnps.embrapa.br/website/pub/Santa_Catarina/viewer.htm. O mapeamento do solo deste município estudado encontra-se no ANEXO 7 deste documento.

O mapeamento das estações pluviométricas e fluviométricas (ver Anexo 7) foi elaborado a partir do trabalho técnico nº 123 ISSN 0100-7416, de título "Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina", de autoria de Álvaro Back, 2002; e do mapeamento das estações fluviométricas da Agência Nacional de Águas (ANA), que pode ser obtido no seguinte endereço eletrônico : <http://hidroweb.ana.gov.br/>.

Para a elaboração dos mapas temáticos de índices de impermeabilização e pontos críticos de estabilidade geotécnica não há disponibilidade de dados oficiais. A elaboração desses mapas requer um detalhamento específico e cuidadoso de cada município. Realizar a sobreposição dos dados dos mapas já produzidos não trará o retrato real da situação dos municípios em relação a impermeabilização e estabilidade geotécnica. Corre-se o risco de indicar de maneira equivocada áreas críticas de estabilidade como sendo áreas estáveis e, dessa forma, o planejador público prever evolução urbana para essas áreas. Com isto, o uso destes produtos será inapropriado em razão da vulnerabilidade e confiabilidade dos resultados.

Além disso, não há referências bibliográficas de autores que tenham produzido algum produto nesse tipo de detalhamento no estado de Santa Catarina. Existem referências bibliográficas que apontam metodologias para a confecção dos mapas, no entanto, requer tempo de serviços especializados de análises físicas do solo para determinar coeficiente de atrito, sobreposição de camadas rochosas, identificação de componentes físicos de formação geológica, análise de declividade, dentre outras análises específicas que não estão contempladas no escopo do Edital.

Outra questão relevante é a escala de apresentação solicitada no Termo de Referência para o mapeamento com valores de 1:50.000 e 1:100.000. Por se tratar de um diagnóstico de drenagem pluvial que deve caracterizar os segmentos pertencentes apenas a área urbana, não será possível visualizar detalhamentos específicos nessa área.

As cartas temáticas índices de impermeabilização e pontos críticos de estabilidade geotécnica deixarão de ser apresentadas, no entanto, devido a importância para a avaliação de riscos correlacionados a acidentes ou

incidentes na área urbana, com relevância sob o ponto de vista da defesa civil, a elaboração destas cartas deverão ser objeto de estudos específicos a serem propostos na fase das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município.

9.1.3. Estimativa para coeficiente de escoamento superficial

De acordo com o Livro Drenagem Urbana – Manual de Projeto (CETESB, 1986), o Coeficiente de “Runoff” é a variável do método racional menos suscetível de determinações mais precisas e requer, portanto, muitos cuidados quanto sua seleção. Seu uso na equação implica numa relação fixa para qualquer área de drenagem. Na realidade isso não acontece. O coeficiente engloba os efeitos de infiltração, armazenamento por detenção, evaporação, retenção, encaminhamento das descargas e interceptação, efeitos esses que afetam a distribuição cronológica e a magnitude do iço de deflúvio superficial direto.

Para a estimativa de crescimento dos usos das áreas foi utilizado o método do Número da Curva (SCS-USDA), onde o CN é o numero da curva, cujo valor pode variar entre 1 e 100, e depende do uso e manejo da terra, grupo de solo, da composição hidrológica e umidade antecedente do solo. O valor do CN foi calculado para a bacia, com base nas áreas descritas na tabela abaixo, sendo que as áreas predominantes são as de florestas e pastagens em boas condições de drenagem, o que compreende 27,44% e 42,56%. Onde CN médio foi igual a 63,8311.

Quadro 9.2. – Projeção de área e CN para vinte e cinco anos.

| Classes de Uso | Área (Km ²) | CN | Área Futura(Km ²) | CN Futuro |
|---|-------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|
| AGRICULTURA | 2,3653 | 70,0000 | 2,5545 | 70,0000 |
| AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA | 0,5377 | 90,0000 | 0,5914 | 90,0000 |
| CORPOS D'AGUA | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO) | 0,0000 | 60,0000 | 0,0000 | 60,0000 |
| FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS | 2,8497 | 60,0000 | 2,5101 | 60,0000 |
| PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS | 4,4198 | 60,0000 | 4,5081 | 60,0000 |
| REFLORESTAMENTOS | 0,2120 | 60,0000 | 0,2204 | 60,0000 |
| CN Médio | 10,3845 | 63,8311 | 10,3845 | 64,1684 |

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

Nesta estimativa foram utilizados os índices de crescimento de 8% para agricultura, 10% para as áreas urbanizadas e/ou construídas e 4% para reflorestamentos, 2% para áreas de pastagens e campos naturais, enquanto que para as florestas de estágio médio ou avançado e/ou primárias foi utilizado um índice de crescimento negativo de 12% considerando um horizonte de 25 anos.

9.1.4. Estudo de chuvas intensas para as bacias com a finalidade de determinar as equações de chuvas a serem adotadas nas estimativas dos hidrogramas de cheias.

O estudo das relações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) das precipitações extremas é de grande interesse nos trabalhos de hidrologia por sua frequente aplicação na estimativa das vazões de projetos para dimensionamento de obras de engenharia, principalmente na drenagem urbana, como bueiros, bocas de lobo, galerias entre outras.

Essas relações podem ser expressas de forma gráfica nas curvas IDF, ou por meio das equações de chuvas intensas, que tem a vantagens de facilitar suas utilização em programas de computador, para estimativa de parâmetros hidrológicos como o Tempo de concentração e a distribuição temporal da precipitação. A dificuldade que se apresenta na obtenção das equações de chuvas intensas está na baixa densidade de pluviógrafos, bem como no tamanho das séries desses dados.

Nos locais onde não se dispõem de pluviógrafos, o procedimento adotado normalmente consiste em estabelecer a chuva máxima esperada com duração de um dia, e a partir de relações estabelecidas em outras regiões estima-se a chuva para uma duração inferior (Tucci, 2003 e Tomaz, 2002).

Eltz et al. (1992) afirmam que análise de frequência é uma técnica estatística importante no estudo de chuvas, devido a grande variabilidade temporal e espacial da precipitação pluvial, a qual não pode ser prevista com bases puramente determinísticas.

Existem diversas teorias de probabilidade empregadas para análise de chuvas extremas, sendo as mais utilizadas a distribuição log-normal com dois parâmetros, distribuição log-normal com três parâmetros, distribuição Pearson

tipo III, distribuição log-Pearson tipo III, distribuição de extremos tipo I, também conhecida como distribuição de Gumbel (Kite, 1978).

Back (2001) estudando dados de chuvas máximas diárias de cem estações pluviométricas de Santa Catarina verificou que a distribuição de Gumbel apresentou o melhor ajuste aos dados observado em 60% das estações, e em 93% das estações com menos de vinte anos de dados diários.

Em Santa Catarina existem poucos pluviógrafos em funcionamento e na maioria deles não houve um estudo das relações IDF. Back (2002) apresenta ajuste de equações de chuvas intensas para oito estações com dados de pluviógrafos e 156 estações pluviométricas, baseadas nas relações entre chuvas de diferentes durações recomendadas pela CETESB (1986).

A partir das equações desenvolvidas por Back (2002) determinou-se as relações intensidade - duração - frequência para o município em estudo baseado na seguinte equação:

$$i = \frac{K.T^m}{(t+b)^n} \quad (11)$$

Onde:

i = intensidade da chuva em mm/h;

T = período de retorno em anos;

t = duração da chuva em minutos.

Através da estação metrológica no município de Modelo obtemos para $t \leq 120$ min,

$$i = \frac{727,5.T^{0,19790}}{(t+8,1)^{0,66490}} \quad (12)$$

Onde:

i = intensidade da chuva em mm/h;

T = período de retorno em anos;

t = duração da chuva em minutos.

e para $120 < t < 1440$ min, obtemos,

$$i = \frac{1358,60.T^{0,19790}}{(t+21,30)^{0,78830}} \quad (13)$$

Onde:

i = intensidade da chuva em mm/h;

T = período de retorno em anos;

t = duração da chuva em minutos.

As estações catalogadas e numeradas estão disponíveis no trabalho técnico nº 123 ISSN 0100-7416, de título "Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina", de autoria do Técnico da EPAGRI, Álvaro Back. Foi escolhida a estação pluviométrica que possui menor distância do município e/ou maior série histórica de dados.

Estão apresentadas na tabela a seguir as diferentes intensidades para o município de Serra Alta, considerando diferentes tempos de retorno e tempos de concentração.

Quadro 9.3 – Intensidade de chuva para diversos períodos de retorno.

| TR (anos) | | | | | | | |
|------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| t (min) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 50 | 100 |
| 6 | 172,2 | 197,5 | 214,0 | 226,6 | 236,8 | 271,6 | 311,5 |
| 12 | 136,0 | 156,0 | 169,1 | 179,0 | 187,1 | 214,6 | 246,1 |
| 18 | 114,3 | 131,2 | 142,1 | 150,4 | 157,2 | 180,4 | 206,9 |
| 24 | 99,7 | 114,3 | 123,9 | 131,1 | 137,0 | 157,2 | 180,3 |
| 30 | 88,9 | 102,0 | 110,5 | 117,0 | 122,3 | 140,2 | 160,9 |
| 36 | 80,7 | 92,5 | 100,3 | 106,1 | 110,9 | 127,3 | 146,0 |
| 42 | 74,1 | 85,0 | 92,1 | 97,5 | 101,9 | 116,9 | 134,1 |
| 48 | 68,8 | 78,9 | 85,4 | 90,5 | 94,5 | 108,4 | 124,4 |
| 54 | 64,3 | 73,7 | 79,9 | 84,5 | 88,4 | 101,4 | 116,3 |
| 60 | 60,4 | 69,3 | 75,1 | 79,5 | 83,1 | 95,3 | 109,3 |
| 66 | 57,1 | 65,5 | 71,0 | 75,2 | 78,6 | 90,1 | 103,4 |
| 72 | 54,3 | 62,2 | 67,4 | 71,4 | 74,6 | 85,6 | 98,2 |
| 78 | 51,7 | 59,3 | 64,3 | 68,0 | 71,1 | 81,6 | 93,6 |
| 84 | 49,4 | 56,7 | 61,5 | 65,1 | 68,0 | 78,0 | 89,5 |
| 90 | 47,4 | 54,4 | 58,9 | 62,4 | 65,2 | 74,8 | 85,8 |
| 96 | 45,6 | 52,3 | 56,6 | 60,0 | 62,7 | 71,9 | 82,5 |
| 102 | 43,9 | 50,4 | 54,6 | 57,8 | 60,4 | 69,3 | 79,4 |
| 108 | 42,4 | 48,6 | 52,7 | 55,8 | 58,3 | 66,9 | 76,7 |
| 114 | 41,0 | 47,0 | 50,9 | 53,9 | 56,4 | 64,7 | 74,2 |
| 120 | 39,7 | 45,5 | 49,3 | 52,2 | 54,6 | 62,6 | 71,8 |
| 180 | 28,5 | 32,7 | 35,5 | 37,5 | 39,2 | 45,0 | 51,6 |
| 240 | 23,2 | 26,6 | 28,9 | 30,6 | 31,9 | 36,6 | 42,0 |

| | | | | | | | |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 300 | 19,7 | 22,6 | 24,5 | 26,0 | 27,1 | 31,1 | 35,7 |
| 360 | 17,2 | 19,8 | 21,4 | 22,7 | 23,7 | 27,2 | 31,2 |
| 420 | 15,4 | 17,6 | 19,1 | 20,2 | 21,1 | 24,2 | 27,8 |
| 480 | 13,9 | 15,9 | 17,3 | 18,3 | 19,1 | 21,9 | 25,1 |
| 540 | 12,7 | 14,6 | 15,8 | 16,7 | 17,5 | 20,1 | 23,0 |
| 600 | 11,7 | 13,5 | 14,6 | 15,4 | 16,1 | 18,5 | 21,2 |
| 660 | 10,9 | 12,5 | 13,6 | 14,4 | 15,0 | 17,2 | 19,7 |
| 720 | 10,2 | 11,7 | 12,7 | 13,4 | 14,0 | 16,1 | 18,5 |
| 780 | 9,6 | 11,0 | 11,9 | 12,6 | 13,2 | 15,1 | 17,4 |
| 840 | 9,1 | 10,4 | 11,3 | 11,9 | 12,5 | 14,3 | 16,4 |
| 900 | 8,6 | 9,9 | 10,7 | 11,3 | 11,8 | 13,6 | 15,6 |
| 960 | 8,2 | 9,4 | 10,2 | 10,8 | 11,3 | 12,9 | 14,8 |
| 1020 | 7,8 | 9,0 | 9,7 | 10,3 | 10,7 | 12,3 | 14,1 |
| 1080 | 7,5 | 8,6 | 9,3 | 9,8 | 10,3 | 11,8 | 13,5 |
| 1140 | 7,2 | 8,2 | 8,9 | 9,4 | 9,9 | 11,3 | 13,0 |
| 1200 | 6,9 | 7,9 | 8,6 | 9,1 | 9,5 | 10,9 | 12,5 |
| 1260 | 6,6 | 7,6 | 8,2 | 8,7 | 9,1 | 10,5 | 12,0 |
| 1320 | 6,4 | 7,3 | 8,0 | 8,4 | 8,8 | 10,1 | 11,6 |
| 1380 | 6,2 | 7,1 | 7,7 | 8,1 | 8,5 | 9,7 | 11,2 |
| 1440 | 6,0 | 6,9 | 7,4 | 7,9 | 8,2 | 9,4 | 10,8 |

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

Metodologia para o cálculo da chuva excedente

Para o cálculo da chuva excedente empregou-se o método do departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Método do Soil Conservation Service – SCS, 1975), adaptando-se para as condições de Santa Catarina, propondo a seguinte formulação:

$$Q = \frac{(P - 0,2xS)^2}{(P + 0,8xS)} \text{ para } P > 0,2 \times S \quad (14)$$

Onde:

Q = escoamento superficial direto em mm

P = precipitação em mm

S = retenção potencial do solo em mm

Para o presente trabalho apresenta-se a metodologia por uma questão técnica necessária em qualquer projeto de drenagem. Para cálculo da chuva excedente é necessário estipular um valor de CN para encontrar o valor S

(retenção potencial no solo). Com o valor de S encontrado, substitui-se esse valor na fórmula da vazão da chuva excedente junto com a determinação da intensidade de chuva. Assim, basta fazer uma operação simples de cálculo para obtenção da chuva excedente. Ou seja, podem ter inúmeras condições de chuvas excedentes se considerarmos, uma variedade de intensidade de chuva escolhidas e de CN encontrados. Por esse motivo não foi apresentado os valores efetivos das chuvas excedentes.

O valor de S depende do tipo de solo e pode ser determinado facilmente por tabelas próprias. A quantidade $(0,2 \times S)$ é uma estimativa das perdas iniciais (A_i) devidas a interceptação e retenção em depressões. Por esta razão, impõe-se a condição $P > (0,2 \times S)$. Para facilitar a solução gráfica da equação, faz-se a seguinte mudança de variável:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad (15)$$

$$CN = \frac{1000}{10 + \left(\frac{S}{25,4}\right)} \quad (16)$$

Onde:

CN = chamado de "Número da Curva", varia entre 0 e 100. Os valores de CN dependem de três fatores:

- a) umidade antecedente do solo
- b) tipo de solo
- c) ocupação do solo

Este método distingue três condições de umidade de solo, que são descritas a seguir:

Condição I - Solos secos: As chuvas nos últimos dias não ultrapassam 1 mm;

Condição II - Situação muito freqüente em épocas chuvosas. As chuvas nos últimos 5 dias totalizam entre 1 e 40 mm;

Condição III - Solo úmido (próximo da saturação): as chuvas nos últimos dias foram superiores a 40 mm e as condições meteorológicas foram desfavoráveis a altas taxas de evaporação.

O quadro 9.5. é utilizado para a obtenção de CN e refere-se sempre a condição II. A transformação de CN para as outras condições de umidade é feita através da Quadro 9.4.

Quadro 9.4 - Valores de CN para diferentes tipos de condições de umidade do solo.

| CONDIÇÃO I | CONDIÇÃO II | CONDIÇÃO III |
|------------|-------------|--------------|
| 100 | 100 | 100 |
| 87 | 95 | 99 |
| 78 | 90 | 98 |
| 70 | 85 | 97 |
| 63 | 80 | 94 |
| 57 | 75 | 91 |
| 51 | 70 | 87 |
| 45 | 65 | 83 |
| 40 | 60 | 79 |
| 35 | 55 | 75 |
| 31 | 50 | 70 |
| 27 | 45 | 65 |
| 23 | 40 | 60 |
| 19 | 35 | 55 |
| 15 | 30 | 50 |
| 12 | 25 | 45 |
| 9 | 20 | 39 |
| 7 | 15 | 33 |
| 4 | 10 | 26 |
| 2 | 5 | 17 |

Fonte: TUCCI, 1993

O Soil Conservation Service (1975) distingue em seu método 4 grupos hidrológicos de solos. A adaptação do trabalho daquela entidade para esta região em estudo, classificou os diferentes tipos de solos como se segue. Embora adaptada para as condições da área em comento, a classificação que se segue é bastante geral e pode ser aplicada a outras regiões do Brasil.

Grupo A - Solos arenosos com baixo teor de argila total inferior a 8%. Não há rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%

Grupo B - Solos arenosos menos profundos que os do grupo A e com maior teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas, este limite pode subir a 20%, graças a maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir respectivamente a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1m, mas é quase sempre presente camada mais densificada do que a camada superficial.

Grupo C - Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até a profundidade de 1,2m. No caso de terras roxas estes dois limites máximos podem ser 40% e 1m. Nota-se, a cerca de 60 cm de profundidade, camada mais densificada que no grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade.

Grupo D - Solos argilosos (30-40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade ou solos arenosos como B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.

A ocupação do solo é caracterizada pela sua cobertura vegetal e pelo tipo de defesa contra erosão eventualmente adotado. Os valores de CN podem ser obtidos através das curvas de Escoamento Superficial de Chuvas Intensas, conforme o tipo hidrológico do solo e sua cobertura vegetal. Para auxiliar o usuário na obtenção do valor de CN é fornecida o quadro 9.5., lembrando que os valores são para condição de umidade II.

Quadro 9.5 - Valores de CN para bacias urbanas e rurais.

| USO DO SOLO | SUPERFÍCIE | A | B | C | D |
|--------------|-----------------------|----|----|----|----|
| Solo lavrado | Com sulcos retilíneos | 77 | 86 | 91 | 94 |
| | Em fileiras retas | 70 | 80 | 87 | 90 |

| USO DO SOLO | SUPERFÍCIE | A | B | C | D |
|-------------------------------------|---------------------------------------|----|----|----|----|
| Plantações Regulares | Em curvas de nível | 67 | 77 | 83 | 87 |
| | Terraceado em nível | 64 | 76 | 84 | 88 |
| | Em fileiras retas | 64 | 76 | 84 | 88 |
| Plantações de cereais | Em curvas de nível | 62 | 74 | 82 | 85 |
| | Terraceado em nível | 60 | 71 | 79 | 82 |
| | Em fileiras retas | 62 | 75 | 83 | 87 |
| Plantações de legumes ou cultivados | Em curvas de nível | 60 | 72 | 81 | 84 |
| | Terraceado em nível | 57 | 70 | 78 | 89 |
| | Pobres | 68 | 79 | 86 | 89 |
| | Normais | 49 | 69 | 79 | 94 |
| | Boas | 39 | 61 | 74 | 80 |
| Pastagens | Pobres, em curvas de nível | 47 | 67 | 81 | 88 |
| | Normais, em curvas de nível | 25 | 59 | 75 | 83 |
| | Boas, em curvas de nível | 6 | 35 | 70 | 79 |
| Campos permanentes | Normais | 30 | 58 | 71 | 78 |
| | Esparsas, de baixa transpiração | 45 | 66 | 77 | 83 |
| | Normais | 36 | 60 | 73 | 79 |
| | Densas, de alta transpiração | 25 | 55 | 70 | 77 |
| Estradas de Terra | Normais | 56 | 75 | 86 | 91 |
| | Más | 72 | 82 | 87 | 89 |
| | De superfície dura | 74 | 84 | 90 | 92 |
| Florestas | Muito esparsas, de baixa transpiração | 56 | 75 | 86 | 91 |
| | Esparsas | 46 | 68 | 78 | 84 |
| | Densas, de alta transpiração | 26 | 52 | 62 | 69 |
| | Normais | 36 | 60 | 70 | 76 |
| Zonas Residênciais | Lotes (m ²) %impermeável | | | | |
| | <500 65 | 77 | 85 | 90 | 92 |
| | 1000 38 | 61 | 75 | 83 | 87 |
| | 1300 30 | 57 | 72 | 81 | 86 |
| | 2000 25 | 54 | 70 | 80 | 85 |
| | 4000 20 | 51 | 68 | 79 | 84 |

Fonte: TUCCI, 1993

Observando o uso e ocupação do solo nas sub-bacias hidrográficas estudadas, observa-se que todas estas sub-bacias apresentam um pequeno grau de urbanização e impermeabilização do solo. Portanto para fins de simulação

hidrológica e baseando-se nos Quadro 9.4 e 9.5 acima relatadas, será utilizado os valores de CN já apresentados no item 9.2.

Para a área urbana, nota-se que o CN varia de 77 à 92, pois caracteriza-se por uma zona residencial com lotes de área inferior a 500 m². Observa-se também, que o solo do município está classificado no Grupo C, assim pelos motivos apresentados constata-se que o CN a ser adotado é de 90.

Metodologia para o cálculo do hidrograma unitário adimensional

O hidrograma adimensional do SCS (1975) é um hidrograma unitário sintético, onde a vazão (Q) é expressa como fração da vazão de pico (Q_p) e o tempo (t) como fração do tempo de ascensão do hidrograma unitário (T_p). Dadas a vazão de pico e o tempo de resposta (t_p) (Lag-Time) para a duração da chuva excedente, o hidrograma unitário pode ser estimado a partir do hidrograma adimensional sintético para uma dada bacia.

Os valores de Q_p e T_p podem ser estimados, utilizando-se um modelo simplificado de um hidrograma unitário triangular, onde o tempo é dado em horas e as vazões em m³/s, cm (ou pes³/pol) (SCS, 1975). A partir da observação de um grande número de hidrogramas unitários, o Soil Conservation Service sugere que o tempo de recessão seja aproximadamente 1.67x t_p.

Como a área sob o hidrograma unitário deve ser igual ao volume de escoamento superficial direto de 1 cm (ou 1 pol.), pode ser visto que:

$$Q_p = \frac{C.A}{T_p} \quad (17)$$

Onde:

C = 2,08 (ou 483,4 no sistema inglês);

A = área de drenagem em Km² (ou milhas quadradas).

Um estudo posterior de hidrogramas unitários de muitas bacias rurais grandes e pequenas indicou que o tempo de resposta (Lag- Time) é aproximadamente igual a 60% de t_c, onde t_c é o tempo de concentração da bacia. Assim, o tempo

de ascensão T_p pode ser expresso em função do tempo de resposta " t_p " e da duração da chuva excedente " t_r ".

$$T_p = \frac{t_r}{2} + t_p \quad (18)$$

Para determinar o t_p utilizou-se a seguinte equação:

$$t_p = \frac{2,6L^{0,8}(S/25,4+1)^{0,7}}{1900y^{0,5}} \quad (19)$$

Onde:

S = é obtido da equação 15;

L = comprimento hidráulico (metro);

y = declividade em percentagem (%).

Para cálculo do tempo de concentração utilizou-se a equação de Kirpich para bacias acima de 8,0 km²:

$$t_c = 57 \times \frac{L^{1,155}}{h^{0,385}} \quad (20)$$

Onde:

T_c = tempo de concentração (minutos);

L = comprimento hidráulico (quilômetros);

h = diferença entre cotas (metros);

No caso de bacias hidrográficas de até 8,0 km² utilizou-se a expressão apresentada pelo SCS (1972) onde considera que:

$$t_p = 0,6t_c \quad (21)$$

Comparando-se bacias hidrográficas menores que 8,0 km², os valores do t_p sempre serão os mesmos, pois o método realiza a simplificação apresentada na expressão 21. Para representar estes cálculos é apresentado a seguir o hidrograma para uma determinada precipitação com duração “D”:

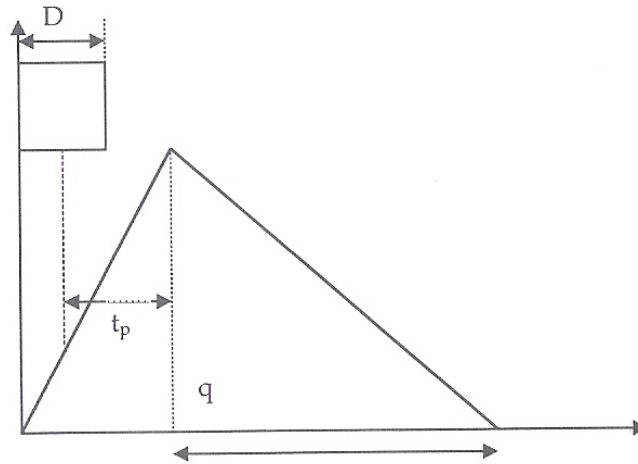


Figura 9.2 - Hidrograma triangular utilizando o Método SCS (1972)

Para cada intervalo de chuva excedente obtida através da metodologia anteriormente apresentada, determinou-se o hidrograma a partir da metodologia apresentada acima. Para tanto, determinou-se o hidrograma unitário deste baseando-se na equação de convolução nas seguintes condições de contorno:

Para $0 < t < \Delta t$, a precipitação $P(T) = 1/\Delta t$ e

$$h(\Delta t, t) = 1/\Delta t \int_0^t \mu(t - \tau) d\tau \quad (22)$$

Para $t > \Delta t$ a expressão fica:

$$h(\Delta t, t) = 1/\Delta t \int_0^{\Delta t} \mu(t - \tau) d\tau \quad (23)$$

O hidrograma unitário é utilizado normalmente com intervalo de tempo igual aos das precipitações. Considerando que os parâmetros do hidrograma unitário instantâneo que têm unidades de tempo, sejam utilizados em unidades de Δt (intervalo de tempo), a vazão após um intervalo de tempo Δt fica:

$$Q(1) = P1 \int_0^1 \mu(1 - \tau) d\tau \quad (24)$$

A vazão após 2 intervalos de tempo fica:

$$Q(2) = P1 \int_0^1 \mu(2 - \tau) d\tau + P2 \int_1^2 \mu(2 - \tau) d\tau \quad (25)$$

Sendo que:

$$h1 = \int_1^2 \mu(2 - \tau) d\tau = \int_0^1 \mu(1 - \tau) d\tau \quad (26)$$

e

$$h2 = \int_0^1 \mu(2 - \tau) d\tau \quad (27)$$

O que resulta

$$Q(2) = P1h2 + P2h1 \quad (28)$$

Considerando que:

$$h1 = \int_0^1 \mu(1 - \tau) d\tau \quad (29)$$

A equação de convolução discreta fica:

$$Qt = \sum_{i=j}^t Pih_{t-i+1} \quad (30)$$

Para $t \leq n$, $j=1$ e para $t > n$, $j=t-n+1$, onde n é o número de ordenadas do hidrograma unitário.

A representação gráfica desta metodologia de cálculo do hidrograma é apresentada na Figura 9.3. No entanto, esta metodologia adotada para calcular

o hidrograma unitário do escoamento superficial de uma bacia hidrográfica, utiliza algumas simplificações relatadas a seguir:

Linearidade: o modelo admite que a transformação de precipitação efetiva em vazão é linear invariante, ou seja, admite a superposição dos efeitos e o hidrograma unitário constante no tempo;

Distribuição espacial uniforme: a precipitação é a mesma em toda a bacia no intervalo de tempo do cálculo;

Distribuição temporal uniforme: a intensidade de precipitação é constante no intervalo de tempo;

Intervalo de tempo Δt : a escolha do intervalo de tempo ou duração Δt da precipitação, depende do tempo de resposta da bacia. O intervalo de tempo deve ser suficientemente pequeno para que a distribuição do volume e dos valores máximos instantâneos não sejam distorcidos. Esse intervalo não deve ser muito pequeno para evitar o processamento de uma quantidade exagerada de informações. O tempo de pico T_p tem sido utilizado como indicador para obtenção do valor do intervalo de tempo Δt . O método SCS (1972) recomenda utilizar a expressão $\Delta t = T_p/3$. Isto indica que teremos 03 pontos para representar a ascensão do hidrograma de escoamento superficial, onde ocorrem os maiores gradientes. Neste caso específico deste estudo utilizou-se o intervalo de tempo de 15 minutos.

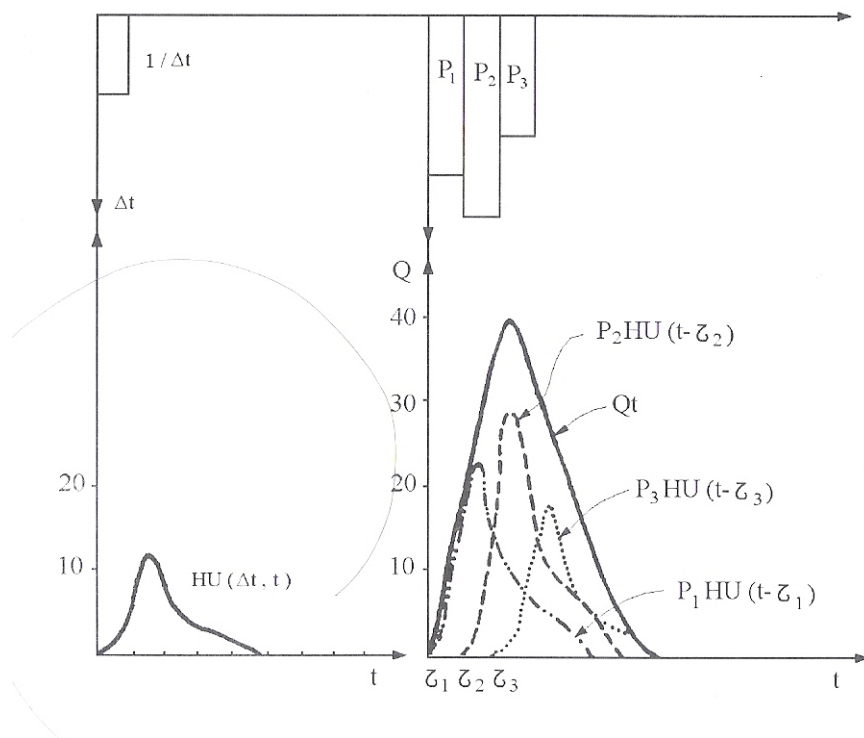


Figura 9.3- Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta

O cálculo da estimativa do hidrograma foi realizado para a exutória da bacia hidrográfica estudada, principalmente à jusante das áreas urbanizadas originárias do mapeamento da cobertura vegetal e de uso e ocupação do solo descrito anteriormente.

9.1.5. Determinação dos hidrogramas de cheias para os cursos d'água principais em Seções Estratégicas, para Períodos de Retorno de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 Anos

Denomina-se hidrograma a representação gráfica da variação da vazão de determinado curso de água em relação ao tempo para chuvas com diferentes características. Na figura a seguir é apresentado o hidrograma de cheia para a bacia existente no município para chuvas com tempo de recorrência de 5, 10, 20, 25, 50, 100 anos.

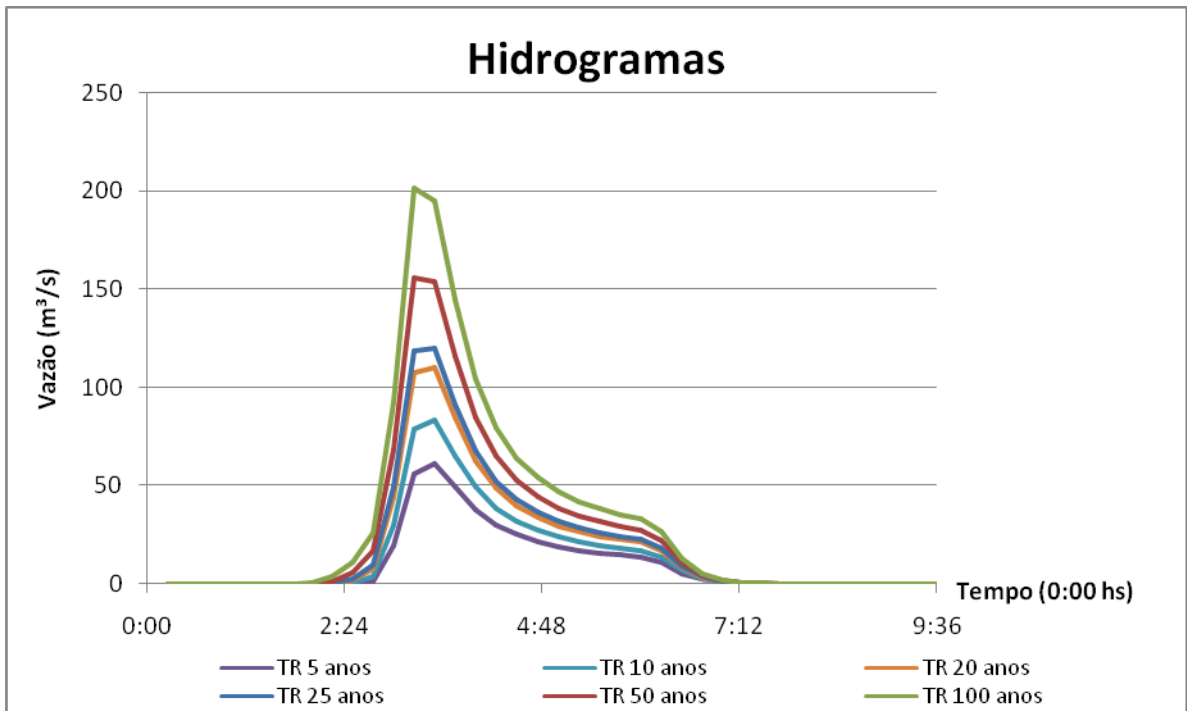


Figura 9.4 - Hidrogramas de Cheia – Serra Alta/SC

Fonte: Consórcio

Observa-se que a vazão máxima de escoamento superficial, nos tempos de recorrência analisados, ocorre aproximadamente 3:30 horas após o início da chuva com valores aproximados de 61, 81, 110, 120, 154, 195 m³/s respectivamente.

Uma bacia bastante permeável, ao receber certa chuva, dá origem a um escoamento superficial com pico achatado e bastante atrasado em relação ao início dessa chuva. Isso se dá porque há uma grande infiltração inicial, acumulação de águas subterrâneas com posterior contribuição ao escoamento superficial.

Uma bacia impermeável, ao receber certa chuva, dá origem ao escoamento superficial com pico agudo e não muito afastado do início dessa chuva.

A tabela que segue demonstra os valores que geraram o hidrograma. Nas colunas de vazão, os valores crescem até certo Pico, onde o T_p é o tempo que leva pra chegar nesse valor de vazão de pico, ou seja, a ascensão. Após os valores de vazão decrescem até chegar a zero (tempo que leva do pico até o zero é o t_p), ou seja, tempo de resposta que foi de 4:15 horas.

Quadro 9.6 – Quadro do hidrograma de cheias

| Serra Alta | | | | | | |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | TR 5 anos | TR 10 anos | TR 20 anos | TR 25 anos | TR 50 anos | TR 100 anos |
| Tempo (h) | Total (m³/s) | Total (m³/s) | Total (m³/s) | Vazão (m³/s) | Vazão (m³/s) | Vazão (m³/s) |
| 1:45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,009 |
| 2:00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,094 | 0,673 |
| 2:15 | 0 | 0 | 0,135 | 0,276 | 1,274 | 3,811 |
| 2:30 | 0,024 | 0,414 | 1,636 | 2,354 | 5,766 | 11,013 |
| 2:45 | 1,34 | 3,719 | 7,976 | 9,763 | 16,755 | 26,062 |
| 3:00 | 19,326 | 29,967 | 44,035 | 49,352 | 68,601 | 92,44 |
| 3:15 | 55,775 | 78,874 | 107,711 | 118,34 | 156,06 | 201,606 |
| 3:30 | 61,379 | 83,182 | 109,878 | 119,61 | 153,853 | 194,677 |
| 3:45 | 49,465 | 65,327 | 84,508 | 91,442 | 115,722 | 144,405 |
| 4:00 | 37,979 | 49,286 | 62,835 | 67,701 | 84,679 | 104,591 |
| 4:15 | 30,164 | 38,667 | 48,785 | 52,407 | 64,978 | 79,653 |
| 4:30 | 25,018 | 31,788 | 39,799 | 42,672 | 52,555 | 64,063 |
| 4:45 | 21,519 | 27,166 | 33,823 | 36,218 | 44,382 | 53,878 |
| 5:00 | 18,953 | 23,806 | 29,51 | 31,559 | 38,531 | 46,623 |
| 5:15 | 17,139 | 21,461 | 26,533 | 28,351 | 34,541 | 41,715 |
| 5:30 | 15,782 | 19,715 | 24,325 | 25,974 | 31,594 | 38,099 |
| 5:45 | 14,7 | 18,327 | 22,573 | 24,074 | 29,262 | 35,242 |
| 6:00 | 13,807 | 17,184 | 21,134 | 22,519 | 27,349 | 32,903 |
| 6:15 | 11,155 | 13,866 | 17,036 | 18,149 | 22,021 | 26,474 |
| 6:30 | 5,447 | 6,769 | 8,315 | 8,857 | 10,745 | 12,915 |
| 6:45 | 2,214 | 2,751 | 3,379 | 3,599 | 4,366 | 5,247 |
| 7:00 | 0,883 | 1,098 | 1,348 | 1,436 | 1,742 | 2,093 |
| 7:15 | 0,35 | 0,435 | 0,534 | 0,569 | 0,69 | 0,829 |
| 7:30 | 0,128 | 0,159 | 0,195 | 0,208 | 0,252 | 0,302 |
| 7:45 | 0,036 | 0,045 | 0,055 | 0,059 | 0,071 | 0,085 |

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

9.1.6. Estimativa de enchentes para diversos períodos de retorno e das áreas afetadas pelas cheias

As Cartas Planialtimétricas do IBGE na escala de 1:50.000 e 1:100.000 não apresentam precisão suficiente para demarcar as áreas afetadas pelas cheias no município estudado. Este fato ocorre, pois as curvas de nível deste único material planialtimétrico existente neste município, apresenta uma diferença entre curvas de nível de 20 em 20 metros. Desta maneira, a microdrenagem (bueiros, bocas de lobos, etc) e a macrodrenagem (galerias, canais, etc) existentes sob as ruas e avenidas não são retratadas, não podendo ser estimadas as áreas afetadas pelas cheias com precisão para diversos períodos de retorno do evento hidrológico crítico.

9.1.7. Estimativas de coeficientes de escoamento superficial que possam ser adotados para micro-drenagem de pequenas áreas.

O coeficiente de escoamento superficial é a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente varia com as características da bacia, sendo que bacias impermeáveis geram maior escoamento superficial relativo. De modo geral, os coeficientes comumente utilizados para as áreas urbanas variam entre 0,8 e 0,9, pois, segundo o Quadro 9.5, este é o intervalo de variação do coeficiente para Zonas Residenciais, com lotes menores que 500m² e com tipos de solo variando entre o Grupo B e o Grupo C, características estas encontradas no município que está sendo estudado. Enquanto em áreas rurais este coeficiente varia de 0,1 a 0,3, segundo relata o Quadro 9.5. O quadro a seguir apresenta valores de CN para que possam ser adotados para microdrenagem de pequenas áreas referentes à bacia do município em estudo.

Quadros 9.7 – Coeficientes de escoamento superficial

| Classes de Uso | Área (Km²) | CN |
|---|------------------------------|----------------|
| AGRICULTURA | 2,3653 | 70,0000 |
| AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA | 0,5377 | 90,0000 |
| CORPOS D'AGUA | 0,0000 | 0,0000 |
| FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO) | 0,0000 | 60,0000 |
| FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS | 2,8497 | 60,0000 |
| PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS | 4,4198 | 60,0000 |
| REFLORESTAMENTOS | 0,2120 | 60,0000 |
| CN Médio | 10,3845 | 63,8311 |

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

9.2 ÁREAS AFETADAS PELAS CHEIAS

A forma como as cidades se desenvolvem tem provocado impactos significativos na população e no meio ambiente. A falta de planejamento e controlo no uso do solo, ocupação de áreas de risco e sistemas de drenagem inadequados desencadeiam uma série de problemas que atingem, principalmente, as populações urbanas.

Os projetos de drenagem urbana têm como filosofia, escoar a água precipitada, o mais rapidamente possível para jusante. Este critério aumenta em várias

ordens de magnitude a vazão máxima, a frequência e o nível de inundação de jusante.

De acordo com o levantamento realizado no município não foi encontrado pontos de alagamentos, ou pontos de entroncamentos da rede de drenagem que sejam suscetíveis a alagamentos futuros.



Figura 9.5 – Bocas de lobo na cidade de Serra Alta/SC.

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

9.3 LACUNA PARA UM SERVIÇO DE DRENAGEM EFICIENTE

Em relação aos outros melhoramentos urbanos, os sistemas de drenagem têm uma particularidade: o escoamento das águas das chuvas, sempre ocorrerá independente de existir ou não sistema de drenagem adequado. A qualidade desses sistemas é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

Os projetos de drenagem urbana têm como filosofia escoar a água precipitada o mais rapidamente possível para jusante. Este critério gera um aumento nas vazões máximas a serem escoadas, aumento na frequência e no nível de inundações à jusante, redução nos tempos de concentração, aumento na produção de sedimentos devido à falta de proteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos, além de causar um aumento da turbidez e contaminação da qualidade da água devido à lavagem das ruas, transporte de materiais sólidos e ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial.

Segundo Pompêo (2001), o sistema urbano de drenagem requer estudos muito particulares, porque, geralmente, as bacias urbanas possuem tamanho reduzido, as superfícies são pavimentadas ou, de alguma forma, parcialmente impermeabilizadas e o escoamento se faz por estruturas hidráulicas artificiais (bocas de lobo, galerias e canais revestidos). Conforme citado no parágrafo anterior, a urbanização tem potencial para aumentar tanto o volume quanto as vazões do escoamento superficial direto.

Segundo a Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica de São Paulo - FCTH, a influência da ocupação de novas áreas deve ser analisado no contexto da bacia hidrográfica na qual estão inseridas, de modo a se efetuarem os ajustes necessários para minimizar a criação de futuros problemas de inundações. Via de regra, o volume de água presente em um dado instante em uma área urbana não pode se comprimido ou diminuído. É uma demanda de espaço que deve ser considerada no processo de planejamento, sendo de extrema importância o correto zoneamento das áreas passíveis de ocupação na cidade.

Para que ocorra um bom planejamento das áreas ocupadas ou de futuras ocupações no município, é necessário que se desenvolva um Plano Diretor Participativo, onde este agregue questões ou diretrizes no que se refere à zoneamento e aos sistema de drenagem propriamente ditos.

Independente da inexistência de projetos dos sistemas de escoamento de águas pluviais no município, para que os mesmos possam atender as finalidades propostas é imprescindível a correta manutenção e limpeza dos dispositivos constituintes do sistema de drenagem (sarjetas, bocas de lobo, galerias e canais).

9.4 ASPECTOS LEGAIS

A implantação do sistema de drenagem pluvial da sede do município e o uso do manancial como corpo receptor, não estão amparados em legislação existente. A inexistência de um código de postura que oriente estas ações, também impossibilita a análise.

9.5 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS

A degradação das bacias está diretamente associada aos processos erosivos e sedimentológicos na forma de assoreamento, regimes de escoamento,

retenção d'água e cheias; fenômenos esses ligados às áreas potenciais de alteração e às áreas fontes de suprimento. A produção o transporte e a deposição de sedimentos por sua vez, estão diretamente ligados à: tipos litológicos que emergem ou afloram nas regiões ou nos locais objeto da caracterização; morfologia e declividade dos terrenos adstritos aos fenômenos envolvidos; cobertura vegetal presente na superfície exposta; grau de permeabilidade e de porosidade dos meios; especificidades e atitudes das estruturas geológicas. Como vemos, todo o processo erosivo e sedimentológico está diretamente envolvido com a dinâmica externa e interna dos maciços terrosos e rochosos (terrenos), influenciando diretamente a degradação das bacias e a ocorrência de cheias.

A erosão é um processo natural de desagregação, decomposição, transporte e deposição de materiais de rochas e solos que vem agindo sobre a superfície terrestre desde os seus princípios. Contudo, a ação humana sobre o meio ambiente contribui exageradamente para a aceleração do processo, trazendo como conseqüências, a perda de solos férteis, a poluição da água, o assoreamento dos cursos d'água e reservatórios e a degradação e redução da produtividade global dos ecossistemas terrestres e aquáticos.

Entende-se por erosão o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos de rocha, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo ou organismos (IPT, 1986).

Os processos erosivos são favorecidos basicamente por alterações do meio ambiente, provocadas pelo uso do solo nas suas várias formas, desde o desmatamento e a agricultura, até obras urbanas e viárias que, de alguma forma, propiciam a concentração das águas de escoamento superficial. Uma das conseqüências da erosão é o assoreamento de rios e córregos

A degradação das bacias hidrográficas está diretamente associada aos processos erosivos e sedimentológicos na forma de assoreamento, regimes de escoamento, retenção d'água e cheias, fenômenos esses ligados às áreas potenciais de alteração e as áreas fontes de suprimento.

A produção, o transporte e a deposição de sedimentos, por sua vez, estão diretamente ligados aos tipos litológicos que emergem ou afloram nas regiões ou nos locais objeto da caracterização, a morfologia e a declividade dos

terrenos adstritos aos fenômenos envolvidos, a cobertura vegetal presente na superfície exposta, ao grau de permeabilidade e de porosidade dos meios e as especificidades e as atitudes das estruturas geológicas.

Como vemos, todo o processo erosivo e sedimentológico, está diretamente envolvido com a dinâmica externa e interna dos maciços terrosos e rochosos – terrenos, influenciando diretamente a degradação das bacias e a ocorrência de cheias.

A bacia hidrográfica analisada na área urbana e pré – rural da cidade sede do município de Serra Alta, expõe litologias pertencentes ao Grupo São Bento incluídas na Formação Serra Geral que se constitui de rochas vulcânicas sob forma de derrames basálticos de textura afanítica e amigdaloidal no topo dos derrames de cor cinza escura a negra com intercalações de arenitos intertrapeanos.

Os litótipos se constituem de rochas vulcânicas basálticas de textura porfirítica, em uma matriz microgranular, de granulometria fina, equigranular, cinza escura, constituída, predominantemente, de piroxênio e plagioclásio, com o seu perfil clássico de intemperização.

No local apresenta desde o solo maduro superficial até a rocha coerente “sã” a pouca profundidade.

Do ponto de vista morfológico a região que abrange a cidade de Cordilheira Alta acha-se incluída no Domínio Geomorfológico das Bacias e Coberturas Sedimentares, na Região Geomorfológica do Planalto das Araucárias e na Unidade Geomorfológica do Planalto Dissecado do rio Iguaçu / rio Uruguai no estado de Santa Catarina.

O relevo característico desse tipo de região é o relevo ondulado a montanhoso entremeado com planícies pouco desenvolvidas lateralmente com vertentes de declividade alta com talvegues de forte e/ou baixos gradientes, ora encaixados estruturalmente, de fundo em “v” e de pouca expressão lateral ou relativamente abertos de fundo “chato” com certa expressão lateral.

As rochas que dominam a região - os basaltos, do ponto de vista de intemperismo dão lugar, normalmente, da superfície do terreno até se alcançar a rocha “sã”, a um perfil vertical constituído de um solo maduro com uma espessura de 1,0m a 1,5m, argiloso, plástico, coesivo, de cor marrom escuro a avermelhado, sobreposto a um horizonte de solo de transição com uma

espessura, também de 1,0m a 1,5m, silto – areno - argiloso com ou/sem pedregulhos e/ou fragmentos de rocha, imersos na matriz silto - areno - argilosa, medianamente plástico, medianamente coesivo, de cor marrom avermelhado ou amarelo esverdeado, sobreposto a rocha sã.

Do ponto de vista de trabalhamento os solos maduros são muito poucos susceptíveis a erosão superficial mesmo quando destituídos de vegetação.

Quando vegetados são praticamente inatacados pelos agentes intempéricos.

Os solos de transição são menos resistentes à erosão pluvial e/ou linear.

Em termos de vegetação a área que inclui a cidade de Cordilheira Alta acha-se hoje destituída da sua vegetação natural original que, outrora, se constituía de Floresta Ombrófila Mista no seu estrato de Floresta Montana, e que atualmente da lugar, a vegetação antrópica que se desenvolve sobre áreas cultivadas e áreas objeto de cultivo agrícola, propriamente ditas, ocupadas por culturas cíclicas.

Dessa forma os terrenos que compõe a superfície de Cordilheira Alta e suas cercanias são pouco susceptíveis a erosão pluvial, os processos de sedimentação são incipientes, com pouco ou nenhum transporte e deposição de sedimentos, que levam a quase que nenhuma degradação do meio físico que o cerca. Não apresenta nenhuma área potencial de erosão ou de cheias. O pouco de transporte e deposição de sedimentos que pode acontecer está diretamente ligada a ações de cultivo agrícola e ações antrópicas, que venham a acontecer no meio.

9.6 ANÁLISE E LEVANTAMENTO CENSITÁRIOS E MAPEAMENTO DAS DENSIDADES DEMOGRÁFICAS E SUA EVOLUÇÃO

O mapa de densidade populacional é possível ser observado na figura a seguir:

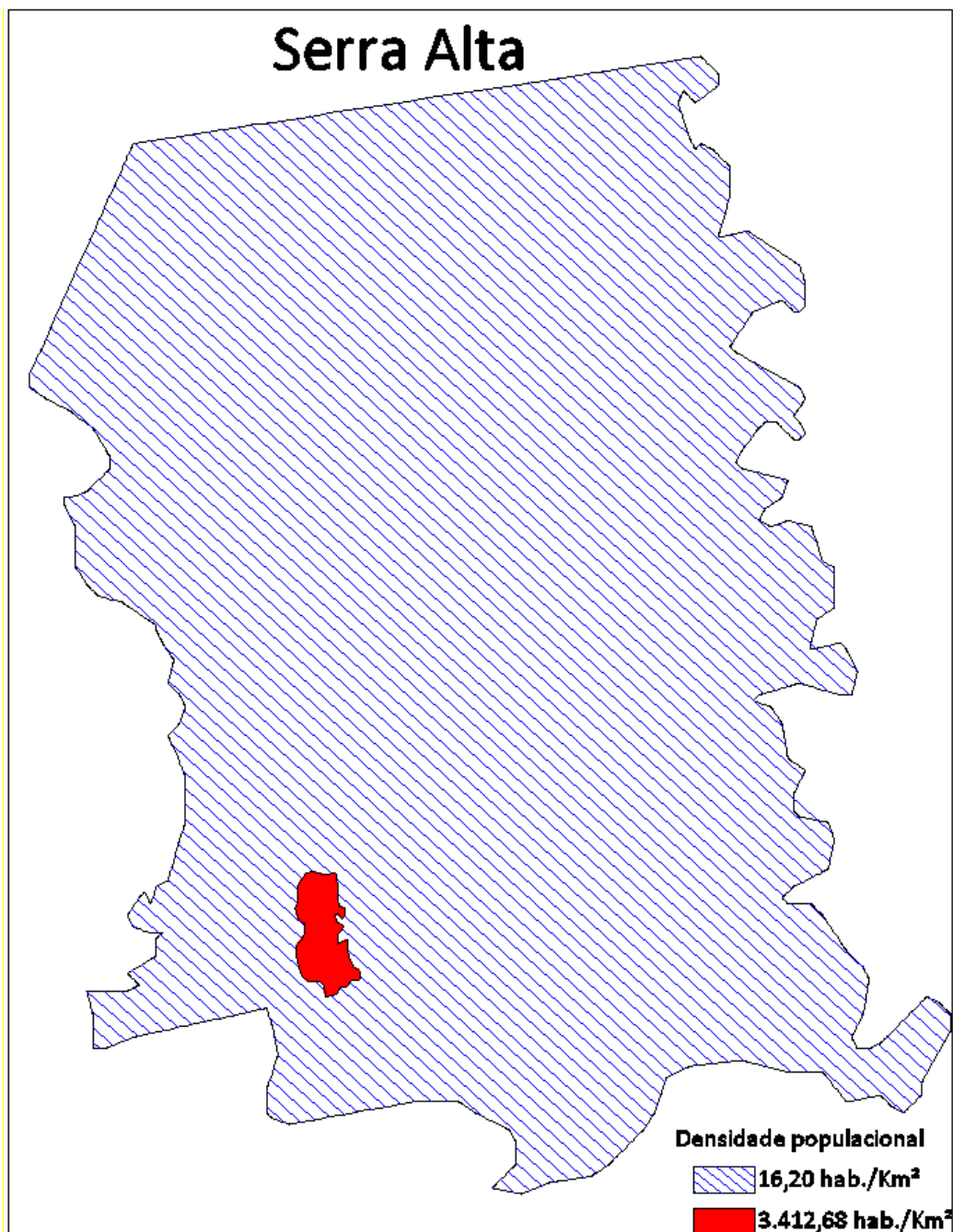


Figura 9.6 – Figura da densidade demográfica

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

De acordo com o censo do IBGE, no ano de 2010, o município de Serra Alta apresentava 3.285 habitantes, destes 1.835 (3.412,68 hab./Km²) residem na área urbana e 1.450 (16,20 hab./Km²) na área rural.

Realizando a projeção populacional (estudo realizado na etapa de Prognóstico deste Plano Municipal de Saneamento Básico) observa-se que no final do plano (20 anos), a população total do município vai ser em torno de 3.770

habitantes, destes 1.658 habitarão a área urbana e 2.017 a área rural, ou seja, haverá um crescimento de 14,76% da população.

Considerando a média de crescimento adotado da área urbanizada e/ou construída da bacia do Lajeado Burro Morto de 10,00%, é possível realizar a evolução da densidade demográfica.

Efetuando-se os cálculos estima-se que a densidade demográfica para área urbana será de 2.803,51 hab/Km² e área rural de 22,55 hab/Km².

Não será apresentado o mapa de densidade demográfica futura, pois o município não possui Plano Diretor.

9.7 AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIEDADE OU COMPARTILHAMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM COM MUNICÍPIOS VIZINHOS.

O município tem sua área inserida na bacia do rio Chapecó. Não existe comitê desta bacia.

Não existe nenhuma forma de interação, complementariedade ou compartilhamento do sistema de drenagem deste município com municípios vizinhos e os sistemas de drenagem dos municípios vizinhos não influenciam o município em estudo.

9.8 AVALIAÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA

Segundo informações da prefeitura, não existem projetos e cadastros dos sistemas de micro e macro drenagem no município, com isso, inexitem também, os cálculos referentes à capacidade admissível das sarjetas, das bocas de lobo e das galerias pluviais, bem como os cálculos referentes à profundidade da rede, distância correta entre PV's, declividade dos trechos e espaçamentos entre as bocas de lobo. Desta forma torna-se impossível uma avaliação técnica aprofundada sobre a eficiência dos sistemas de drenagem existentes no município, bem como a disposição das bocas de lobo nas vias.

Geralmente, a empresa contratada para fazer o asfaltamento das ruas das cidades deste porte, se preocupa, antecipadamente, com a infra-estrutura e, deste modo, procura instalar os equipamentos corretos, nos locais adequados, a partir de estudos prévios. Assim sendo, as galerias de águas pluviais também

são contempladas com estas ações. O comentário acima, se dirige particularmente, às ruas com leito de terra, ou aquelas que são calçadas com paralelepípedo, cujos serviços são feitos pela própria prefeitura.

Segundo Pompêo (2001), as localizações das bocas de lobo devem respeitar o critério de eficiência na condução das vazões superficiais para as galerias. É necessário colocar bocas de lobo nos pontos mais baixos do sistema, visando impedir alagamentos e águas paradas em zonas mortas. Em relação aos poços de visita (PV's), sempre deve haver um poço de visita onde houver mudanças de seção, de declividade ou de direção nas tubulações e nas junções dos troncos aos ramais.

Ainda segundo Pompêo (2001), para a elaboração de projetos de drenagem são necessários plantas, dados sobre a urbanização da área e dados sobre o corpo receptor. Dentre o conjunto de plantas necessárias, destaca-se planta da bacia em escala 1:5.000 ou 1:10.000 e planta altimétrica da bacia em escala 1:1.000 ou 1:2.000, constando as cotas das esquinas e outros pontos relevantes. As curvas de nível devem ter equidistância tal que permita a identificação dos divisores das diversas sub-bacias do sistema. Deve-se fazer um levantamento topográfico de todas as esquinas, mudanças de greides das vias públicas e mudanças de direção.

Não houve disponibilidade de tais materiais pela prefeitura de Serra Alta/SC, já que a mesma não possui estes levantamentos.

As implantações de sarjetas, bocas de lobo, galerias e canais constituem-se de medidas estruturais, que são medidas físicas de engenharia destinadas a desviar, deter, reduzir ou escoar com maior rapidez e menores níveis as águas do escoamento superficial direto, evitando assim os danos e interrupções das atividades causadas pelas inundações. Para a obtenção da eficiência necessária nesse tipo de sistema, é imprescindível que o mesmo seja concebido através da elaboração de projetos técnicos de engenharia, obedecendo as especificações das normas técnicas e as recomendações de bibliografias específicas.

Além das medidas estruturais, podem ainda ser adotadas medidas não estruturais, que, como o próprio nome indica, não utilizam estruturas que

alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto. São representados basicamente, por medidas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (através do Plano Diretor), à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações e as medidas de proteção individual nas edificações (pátios permeáveis, captação e armazenamento de água de chuva).

Pelas informações coletadas junto à prefeitura, 95% das ruas existentes no município na atual data estão pavimentadas, sendo que 80% possuem sistema de drenagem exclusivamente superficial e 80% possuem sistema de drenagem subterrânea, totalizando 8,5 quilômetros de extensão de rede.

A Prefeitura, através da Secretaria de transportes e obras, desenvolve a manutenção e conservação do sistema de drenagem, por meio da limpeza e desobstrução dos dispositivos de captação, pela limpeza e desobstrução das bocas de lobo e tubulações e também, com a varrição e limpeza das vias públicas, aumentando assim a eficiência dos sistemas de drenagem pluvial. O maquinário disponível na prefeitura para execução destes serviços é: carrinhos de mão; pá; enxadas e foices. Além do maquinário, a Secretaria de Obras dispõe de 5 funcionários para a execução dos serviços, sendo 1 na administração e outros 4 funcionários na manutenção em tempo parcial.

Um fator preocupante é o lançamento de esgoto doméstico diretamente na rede de drenagem pluvial e a infiltração de agrotóxicos de lavouras próximas à sede do município atingindo assim os sistemas de drenagem. Estes dois últimos possuem um potencial agravante que é a contaminação de cursos d'água permanentes.

Podem também causar transtornos relacionados às inundações, durante precipitações intensas, as ocupações irregulares em margens de cursos d'água em planícies de inundação. Segundo manual de Drenagem Urbana de Porto Alegre (Prefeitura Municipal de Porto Alegre), os rios geralmente possuem dois leitos: o leito menor, onde a água escoar na maior parte do tempo; e leito maior, que é inundado em média a cada 2 anos. O impacto devido à inundação ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio,

ficando sujeita a enchentes. Não é cobrada nenhuma taxa pela Prefeitura Municipal em relação aos serviços prestados de drenagem pluvial

10. DIAGNÓSTICO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Serra Alta/SC é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, através da secretaria de obras e serviços, sendo que esta terceiriza o serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e da saúde para a empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda, onde destina ao aterro na cidade de Anchieta/SC.

São de responsabilidade da PMSA os serviços de capina, varrição, poda de árvores, coleta de resíduos de construção, remoção de animais mortos, limpeza de bocas de lobo (coleta e transporte dos resíduos até a destinação final).

A seguir será feita a descrição detalhada de todo o sistema de coleta e destinação dos resíduos sólidos no município de Serra Alta/SC.

10.1 ASPECTOS LEGAIS

Não foi possível fazer avaliação, pois não existem Planos Diretores ou Códigos de Postura no município.

10.2 LIMPEZA URBANA

No município de Serra alta/SC, o órgão responsável pela limpeza urbana é a Prefeitura Municipal, através da secretaria de transportes e obras. O serviço é executado por 4 (quatro) funcionários, sendo 2 (dois) braçais, um motorista e um do setor administrativo da própria prefeitura, sendo os braçais, efetivos para este tipo de trabalho.

Quadro 10.1 – Funcionários responsáveis pela limpeza urbana

| CARGO | FUNCIONÁRIOS |
|--|--------------|
| Administrativo | 1 |
| Coleta (garis, motorista) | 1 |
| Outros serviços (capinação, varrição, etc) | 2 |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

O Quadro abaixo apresenta resume a relação dos serviços prestados, a responsabilidade pelos mesmos e a freqüência com que são executados na sede do município, de acordo com informações prestadas pela prefeitura.

Quadro 10.2 – Relação dos serviços prestados

| Tipo de Serviço | Responsabilidade | Freqüência |
|---|-------------------------|-------------------------------|
| Varrição | Prefeitura | Semanal |
| Capina | Prefeitura | Mensal |
| Limpeza de terrenos Baldios | Gerador/Prefeitura | Irregular (quando necessário) |
| Limpeza de sarjeta | Prefeitura | Irregular (quando necessário) |
| Limpeza de mercados e feiras | Empresa Privada | Não existe |
| Limpeza de bocas de lobo | Prefeitura | Irregular (quando necessário) |
| Limpeza de praças e jardins | Prefeitura | Irregular (quando necessário) |
| Coleta de animais mortos | Prefeitura | Irregular (quando solicitado) |
| Coleta de especiais | Empresa Privada | Irregular (quando necessário) |
| Podas de Árvores | Prefeitura | Trimestral |
| Coleta de Entulhos | Gerador/Prefeitura | Irregular (quando solicitado) |
| Coleta de Resíduos Industriais | Empresa Privada | Irregular (quando necessário) |
| Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde | Empresa Privada | Quinzenal |
| Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais | Empresa Privada | 3 vezes/semana |
| Coleta de Embalagens de Agrotóxicos | Gerador | Irregular |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

A varrição e capina das vias públicas do município é feita através de equipamentos mecânicos (tesouras e máquinas de cortar e podar) e produtos químicos. Estes mesmos servidores não possuem nenhuma formação especial, treinamento ou capacitação para execução dos trabalhos.

Os servidores que executam os serviços de capina e varrição são acompanhados, quando necessário, por um caminhão basculante com capacidade de 8 ou 12m³, de propriedade da Prefeitura Municipal, para que se faça o recolhimento para posterior deposição em terrenos ou área da prefeitura ou não, para que possa se decompor naturalmente.

10.3 COLETA CONVENCIONAL

Os resíduos domiciliares e comerciais são acondicionados em sacos plásticos e depositados geralmente em coletores particulares, localizados em frente às residências, ou nos coletores públicos disponibilizados pela prefeitura.

Não existe um planejamento quanto da distribuição e posicionamento dos coletores ou lixeiras públicas. No município as lixeiras encontravam-se distribuídas desigualmente na área urbana do município.



Figuras 10.1 – Lixeiras.

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

A coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e comerciais) é realizada três vezes por semana, atingindo, em cada visita, toda a área urbana do município com seus 3.277 habitantes, ou seja, 47,69% da população total do município. É coletado por funcionários da empresa privada contratada (TUCANO - Obras e Serviços Ltda), que realizam coleta manualmente nos coletores e depositam os resíduos em um caminhão compactador com capacidade total de 8 ou 12m³, de propriedade da mesma.



Figuras 10.2 – Caminhão coletor/compactador

(Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL)

A rota de coleta dos resíduos no município é feita de maneira aleatória, e não com uma base em uma avaliação multicritérios, buscando o levantamento das

alternativas mais eficientes. Também leva-se em consideração que a área urbana é pequena, e que a eficiência não teria diferenciações marcantes se houvesse uma rota planejada.

A coleta de resíduos sólidos na área rural do município não é realizada pela empresa Tucano, sendo que o material orgânico é destinado, geralmente, a áreas de compostagem dentro da própria propriedade geradora.

Após a coleta o caminhão, juntamente com os funcionários da empresa TUCANO, se dirigem ao aterro sanitário da empresa que fica localizado no município de Saudades/SC, distante 31,20 km.

A Prefeitura Municipal recolhe os resíduos sólidos recicláveis de toda a área rural trimestralmente, através de funcionários da Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Serviços, com caminhões de 8m³ e 12m³. Posteriormente este resíduo sólido é destinado às empresas recicladoras da região próxima ao município. Não é cobrada nenhuma taxa pela prestação deste serviço por parte da Prefeitura Municipal.

10.4 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

A quantidade de resíduos gerados e coletados foi informado pela própria empresa contratada (TUCANO - Obras e Serviços Ltda), com base em médias mensais. O valor repassado foi de 34 toneladas/mês em média, somente na área de coleta, ou seja, na área urbana. O caminhão que faz o itinerário do município em questão também coleta, no mesmo itinerário, resíduos de outros municípios vizinhos.

O valor pago pela Prefeitura Municipal a empresa contratada pelos serviços é de R\$6.305,00 mensais. Estes valores incluem todos os resíduos sólidos gerados na área urbana inclusive os resíduos de serviços de saúde (R\$5.935,00 para o resíduo urbano e R\$370,00 para o resíduo da saúde). Levando em consideração o volume coletado de 34 toneladas/mês e o valor do contrato entre Prefeitura e a empresa Tucano conclui-se que a Prefeitura Municipal paga cerca de R\$185,44/tonelada. de resíduos coletados transportados e destinados pela empresa Tucano (incluindo os RSS).

Como forma de cobrança sobre a população atendida pelo sistema de coleta de resíduos sólidos é adicionado sobre o IPTU uma taxa de R\$5,00/mês, sob

cada lote edificado na área urbana do município, conforme informações repassadas pela Prefeitura Municipal.

Segundo a empresa Tucano Obras e Serviços, o aterro sanitário do município de Saudades/SC comporta cerca de 1000 toneladas/mês, com vida útil estimada em 22 anos, contando a partir de sua implantação no ano de 2002. Portanto, o peso do volume gerado, de 34 toneladas/mês, no município, compreende 3,40% da capacidade mensal total do aterro sanitário.

10.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

A caracterização dos resíduos sólidos urbanos do município de Serra Alta/SC, apresentada a seguir, foi cedida pela empresa contratada TUCANO. Esta caracterização, porém, não cabe somente a este município pois, como já é de conhecimento, e já fora citado anteriormente, o mesmo caminhão que faz o itinerário de Serra Alta/SC, faz, no mesmo dia, de outras cidades vizinhas. Porém estas outras cidades possuem características populacionais, de atividades econômicas e industriais semelhantes umas as outras. Portanto a caracterização dos resíduos citado a seguir é válida. Na figura abaixo está descrita a representação dos resíduos no município de Serra Alta/SC.

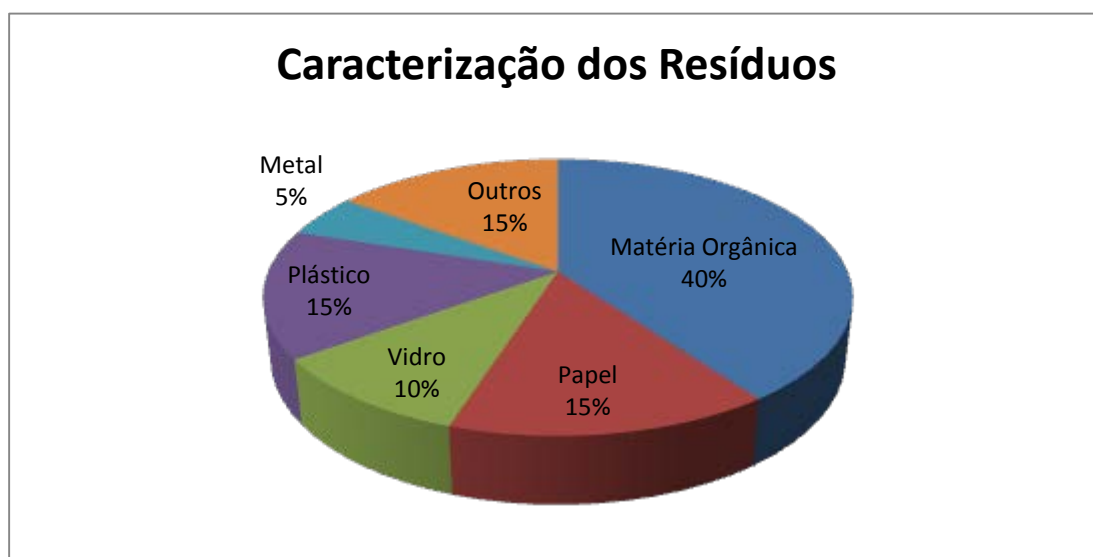


Figura 10.3 - Caracterização dos resíduos.

Fonte: Tucano Obras e Serviços Ltda

Verificou-se que a empresa contratada utiliza todos os equipamentos de proteção individuais e coletivos necessários. Também verificou-se que na sede

municipal não há áreas de difícil acesso, sendo assim, toda a área urbana do município atendido pelo serviço. Salienta-se ainda que não é utilizado nenhuma estação de transbordo para traslado dos resíduos coletados.

10.6 COLETA SELETIVA

A coleta seletiva de lixo é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros, metais e materiais orgânicos, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados. A separação na fonte evita a contaminação dos materiais reaproveitáveis, aumentando o valor agregado destes e diminuindo os custos de reciclagem.

A reciclagem traz benefícios ao meio ambiente, à saúde da população, além de benefícios econômicos gerados na venda de materiais, na redução de espaços utilizados em aterros sanitários e na redução do consumo de energia e de matérias primas, promovendo assim redução na poluição ambiental.

Em geral, os custos na coleta seletiva são superiores aos envolvidos na coleta convencional, entretanto, os benefícios ao meio ambiente e à população como um todo, compensam tais investimentos. Como vantagem econômica, pode-se citar a redução da disposição final de lixo no aterro e, o conseqüente aumento de vida útil do mesmo.

Além disso, é costume envolver associações de catadores e recicladores no processo, agregando assim um valor social, possibilitando a geração de renda para estas pessoas. Devido à falta de amparo legal e vivendo muitas vezes à margem do processo produtivo, os catadores merecem e devem receber amparo e incentivo da sociedade para permitir o aumento da eficiência e do volume reciclado, melhorando a qualidade do material coletado, além de aumentar as condições de segurança do seu negócio.

No município de Serra Alta/SC, não há programa de coleta seletiva implantada pela prefeitura. Foi identificada, em visita ao município, a presença de catadores de recicláveis. Estes catadores trabalham na informalidade, recolhendo lixos recicláveis como plásticos, vidro, papelão e revendendo à empresas que possuem o interesse nesses materiais ou empresas recicladoras. Os depósitos dos resíduos recolhido por estes catadores informais encontram-se geralmente junto às suas residências particulares.

Na sede da empresa TUCANO é feita a triagem do material reciclável. Esta triagem é feita por funcionários da empresa que selecionam, diante de uma esteira rolante, o material como plástico, vidro e metal. Este material é separado em baias onde posteriormente são comprimidas em fardos e, por final, comercializados.

De acordo com a Empresa Tucano, responsável pela coleta dos resíduos sólidos urbanos do município, do volume total coletado pela empresa, 50% é reciclado. Devido a falta de caracterização dos materiais reciclados não foi repassado pela empresa as quantidades recicladas por tipo de resíduos.

10.7 COLETA DE RESÍDUOS ESPECIAIS

Para que se atinja a eficiência desejada pela Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, deverá ser levado em conta a seguinte tipologia de resíduos, distribuída conforme fluxograma a seguir:

- RSS (Serviços de Saúde)
- RCC (Construção Civil)
- R. INDUSTRIAIS
- VARRIÇÃO
- PODAÇÃO (Capina e Roçagem)
- RESIDENCIAIS/COMERCIAIS
- ESPECIAIS
- OUTROS SERVIÇOS

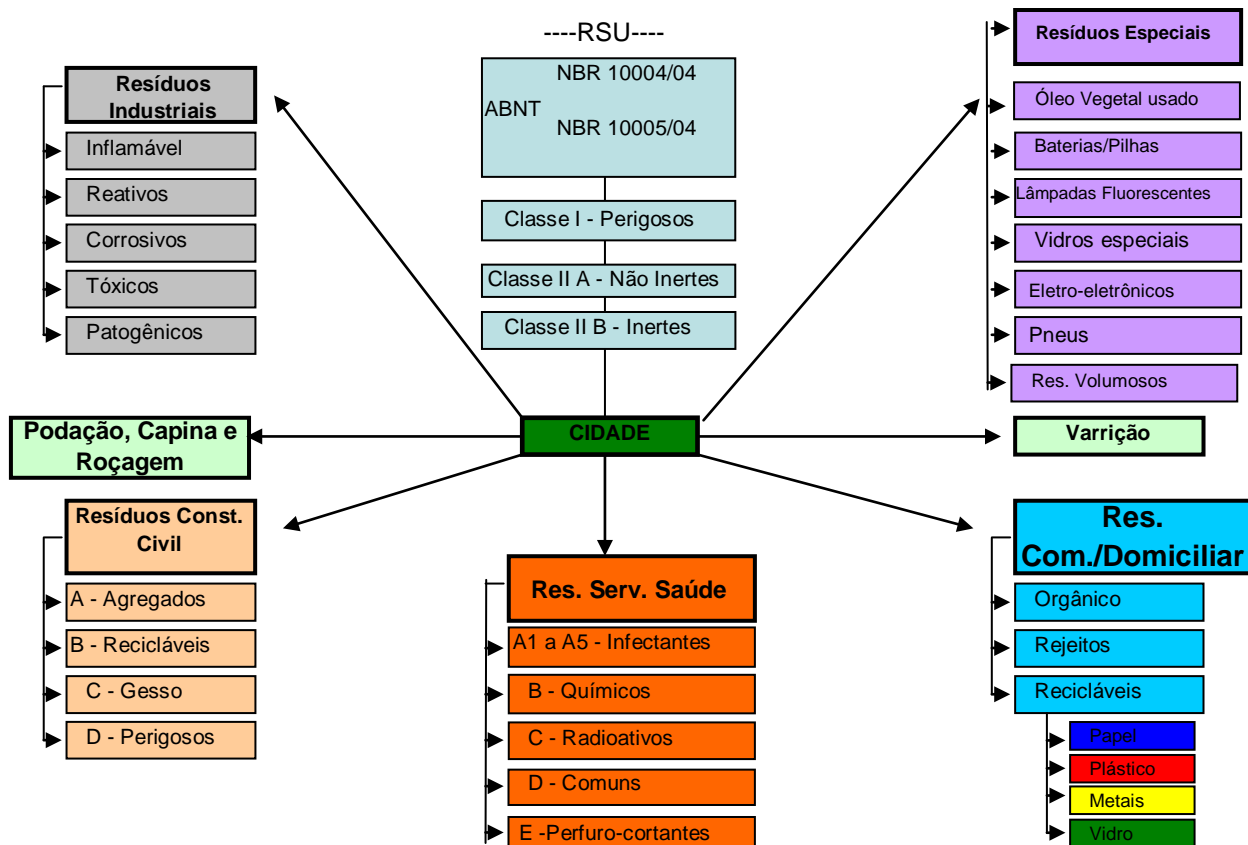


Figura 10.4 – Fluxograma de um Sistema de Coleta/Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos

Fonte: Consórcio

Como consequência o Plano Municipal de Saneamento Básico - Manejo de Resíduos Sólidos - deverá observar a matriz de caracterização:

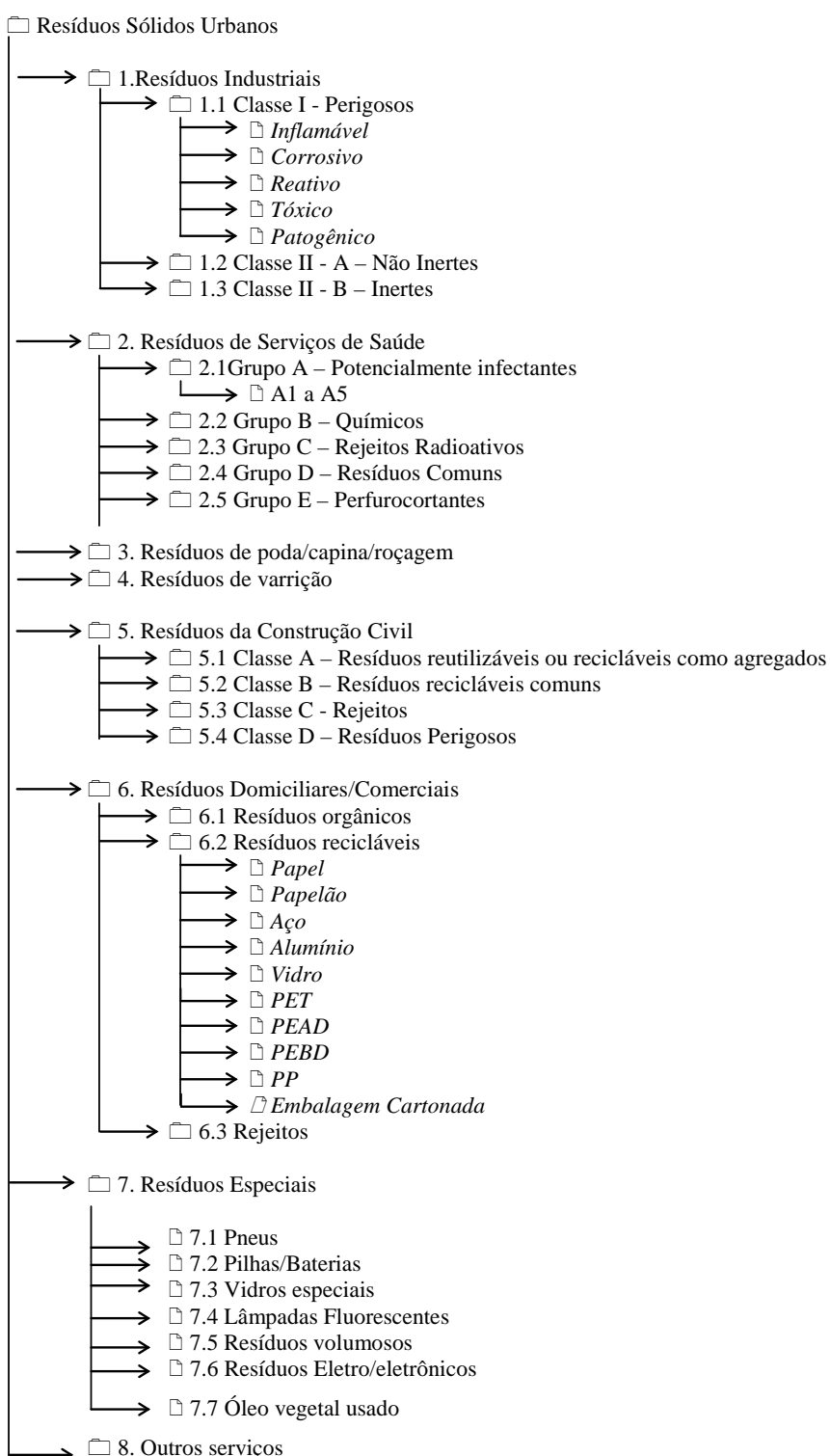


Figura 10.5 – Caracterização dos resíduos

Fonte: Consórcio

Não há, no município, separação ou triagem dos resíduos perante a classificação descrita acima. Os resíduos são dispostos pela população sem

classificação. Estes resíduos são coletados pela empresa responsável terceirizada e encaminhados ao aterro sanitário da mesma.

Os resíduos especiais como pilhas/baterias, lâmpadas e resíduos eletrônicos não possuem nenhuma forma de coleta especial e nem disposição final adequada. Estes resíduos são coletados juntamente com os resíduos domiciliares pela empresa terceirizada responsável pela coleta transporte e disposição do resíduo domiciliar. A destinação final, quando este resíduo não é coletado por algum catador ou quando não é separado na triagem feita pela empresa terceirizada, é o aterro sanitário desta mesma empresa.

10.8 EMBALAGENS DE PRODUTOS AGROTÓXICOS

Na área rural um dos problemas enfrentados é a falta de orientação dos agricultores quanto a destinação das embalagens dos agrotóxicos utilizados nas lavouras. Muitas vezes estas embalagens são reutilizadas, queimadas ou destinadas a valas impróprias para sua degradação. Estes meios incorretos de destinação final deste tipo de embalagens acarretam em efeitos nocivos não só ao solo e as águas subterrâneas e superficiais, que geralmente são utilizadas pela comunidade rural, mas também provocam sérias conseqüências na saúde da população.

Para contornar os problemas de destinação final das embalagens de agrotóxicos foi implantada, pelo Governo Federal, a lei nº. 9.974 de 6 de junho de 2000, onde em seu decreto nº. 3.550 de julho de 2000 "*DETERMINA O DESTINO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS*":

"Art. 33-C. Os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, observadas as instruções estabelecidas nos rótulos e bulas, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra."

"Art. 33-D. Os estabelecimentos comerciais deverão dispor de instalações adequadas devidamente dimensionadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas respectivas empresas produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final destas embalagens."

Em visita técnica realizada no município foram contempladas as áreas rurais deste mesmo, onde foi verificado que as embalagens de produtos agrotóxicos estão sendo destinados corretamente aos fornecedores, como cooperativas (Cooperativa Regional Alfa), e estabelecimentos especializados na venda de produtos agrícolas.

10.9 RESÍDUOS SÓLIDOS PROVENIENTES DE SERVIÇOS DE SAÚDE

A coleta dos resíduos sólidos de serviços de saúde é feita pela empresa contratada Tucano - Obras e Serviços Ltda, quinzenalmente, e é de responsabilidade dos geradores destes resíduos.

Os RSS ficam armazenados nos geradores até que ocorra a coleta. Após a coleta pela empresa Tucano, esta destina o RSS para o município de Anchieta, em sua filial, destinando o resíduo da saúde as autoclaves, e posteriormente destinados ao aterro sanitário localizado na mesma área. A distância entre o município de Serra Alta, onde são coletados os resíduos, e o município de Anchieta/SC onde encontra-se a autoclave da empresa TUCANO e o aterro sanitário da mesma, onde são destinados os resíduos coletados pela empresa TUCANO, é de 79,6 Km. O valor pago pela prefeitura à empresa contratada já esta descrito no item 10.4 deste diagnóstico.



Figura 10.6 - Veículo especialmente preparado e sinalizado para coleta de RSS.

Fonte: Tucano

Estes resíduos são coletados em posto de saúde, consultórios odontológicos, farmácias, clínicas e hospitais.

10.10 DESTINAÇÃO FINAL

No município de Serra Alta os resíduos eram destinados a uma área onde havia um lixão, onde ocorria a disposição do lixo diretamente sobre o solo sem qualquer medida de controle ou cuidados com o ambiente. A disposição de resíduos de maneira inadequada, como em lixões, acarreta na poluição do solo, do ar e das águas subterrâneas e superficiais das vizinhanças.

Conforme relatos dos funcionários da prefeitura municipal a antiga área onde eram depositados estes resíduos já se encontra totalmente aterrada, apresentando vegetação rasteira. Este antigo lixão localizava-se na área rural do município. Este antigo lixão já está desativado a cerca de 5 anos.

Foi pela necessidade de se efetuar a disposição adequada dos resíduos, visando reduzir a poluição e riscos à saúde humana, que os órgãos públicos decidiram pela desativação do lixão e a contratação, por meio de licitação, dos serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos. Sendo assim, atualmente os resíduos sólidos domiciliares são destinados ao aterro sanitário da empresa Tucano, localizado no município de Saudades/SC, e os resíduos sólidos da saúde também são destinados ao aterro sanitário da empresa Tucano, porém este localizado no município de Anchieta/SC. Os resíduos especiais como despejos de postos de combustível são destinados à aterros sanitários das empresas que fazem a coleta deste material, como por exemplo a empresa Cetric, que possui seu aterro sanitário localizado no município de Chapecó/SC.

10.11 ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTRATADA - TUCANO Obras e Serviços Ltda

Equipe de profissionais especializados da empresa Tucano elaboram e supervisionam a implantação de aterros sanitários e a recuperação ambiental de áreas degradadas (lixões), sendo os serviços licenciados pelo Órgão Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina – FATMA, através da Licença Ambiental de Operação.

A empresa Tucano realiza e executa o tratamento adequado dos resíduos nos aterros sanitários de Saudades/SC | Unidade 1 Anchieta/SC | Unidade 2 e Erval Velho/SC | Unidade 3.

Antes, porém, é realizada a triagem dos resíduos coletados.

Todo material coletado é encaminhado ao Centro de Valorização de Materiais Recicláveis para triagem. O processo consiste na recepção, separação e seleção dos materiais recicláveis em esteiras mecânicas, prensagem e depósito para posterior comercialização, sendo este processo é executado por empresa terceirizada, dentro do aterro da empresa TUCANO. Os resíduos não recicláveis, na maioria orgânicos, e os de serviços de saúde, depois de esterilizados em autoclave, são transportados para os aterros sanitários da empresa e depositados em células, que após impermeabilização e fechamento garantem eficiência técnica e ambiental. Assim, a Tucano aumenta a vida útil dos aterros permitindo o reaproveitamento de materiais, além de criar inúmeros empregos indiretos.

A empresa institui e assegura a aplicação rigorosa dos mecanismos de controle e monitoramento ambiental, através da drenagem de águas pluviais, impermeabilização de base, captação e queima de gases, drenagem e tratamento de líquidos percolados (chorume).



Figura 10.7 - Autoclave da empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda.

Fonte: Tucano

No ano de 2002, a Tucano Obras e Serviços iniciou a operação da Unidade 02 / Anchieta, com implantação do aterro sanitário para resíduos sólidos classe II-A e II-B, incluindo os resíduos urbanos domiciliares/comerciais (RSU) e de serviços de saúde (RSS), sendo estes primeiramente tratados através do processo de esterilização a vapor e alta pressão (autoclave).

A Unidade 02 / Anchieta, está licenciada pelo Órgão Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina | FATMA, através das Licenças Ambientais de Operação | LAO.

Com vida útil de 22 anos, a Unidade 02 atende municípios do extremo oeste catarinense, tendo o aterro sanitário capacidade de recepção superior a 50 toneladas/dia e, a Autoclave com capacidade de recepção de até 250 Kg por hora.

O projeto compreende:

- Sistema de drenagem da águas pluviais;
- Sistema de impermeabilização de base composto por uma camada de 0,50 m de argila compactada, sobreposta a esta, geo-membrana de Polietileno de Alta Densidade/PEAD de 1,5mm de espessura e, sobreposta a esta uma camada de 0,50 m de argila compactada com função de proteção mecânica;
- Sistema de captação e queima de gases;
- Sistema de drenagem de líquidos percolados (chorume);
- Sistema de tratamento de líquidos percolados compostos por lagoas de estabilização (tratamento biológico), incluindo uma unidade de equalização. Na seqüência, ocorre o tratamento físico-químico, através da coagulação, floculação, decantação e filtração, sendo a seguir os efluentes encaminhados para corpo receptor;
- Centro de Valorização de Materiais (CVM), “Triagem” reciclagem de resíduos.



Figura 10.8 -Aterro Sanitário da empresa TUCANO na cidade de Anchieta/SC.

Fonte: Tucano



Figura 10.9 -Aterro Sanitário da empresa TUCANO na cidade de Anchieta/SC.

Fonte: Tucano

No ano de 1995, a Tucano Obras e Serviços iniciou a operação do aterro sanitário Unidade 01 / Saudades, para resíduos sólidos classe II-A e II-B, incluindo os resíduos urbanos domiciliares/comerciais (RSU) e, resíduos provenientes de serviços de saúde (RSS).

Em 2003, foi realizado projeto de ampliação com vida útil de 15 anos. Esta Unidade 01 / Saudades, atende municípios da região oeste e extremo oeste catarinense, tendo capacidade para receber mais de 50 toneladas/dia.

A unidade 01 / Saudades, está licenciada pelo Órgão Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina | FATMA, através da Licença Ambiental de Operação | LAO.

O projeto compreende:

. Sistema de drenagem da águas pluviais;

- . Sistema de impermeabilização de base composto por uma camada de 0,50 m de argila compactada, sobreposta a esta, geomembrana de Polietileno de Alta Densidade/PEAD de 1,5mm de espessura e, sobreposta a esta uma camada de 0,50 m de argila compactada com função de proteção mecânica;
- . Sistema de captação e queima de gases;
- . Sistema de drenagem de líquidos percolados (chorume);
- . Sistema de tratamento de líquidos percolados compostos por lagoas de estabilização (tratamento biológico), incluindo uma unidade de equalização. Na seqüência, ocorre o tratamento físico-químico, através da coagulação, floculação, decantação e filtração, sendo a seguir os efluentes encaminhados para corpo receptor;
- . Centro de Valorização de Materiais (CVM), “Triagem” reciclagem de resíduos sólidos.



Figura 10.10 -Aterro Sanitário da empresa TUCANO na cidade de Saudades/SC.

Fonte: Tucano

10.11.1 ÍNDICE DE QUALIDADE DO ATERRO SANITÁRIO

O Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos - IQR, criado pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB), mostra as condições em que se encontram os sistemas de disposição de resíduos sólidos da empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda, no município de Anchieta/SC

O IQR abaixo descrito foi elaborado e avaliado pela equipe técnica de acordo com as inspeções e constatações de campo.

Os Quadros 10.3, 10.4 e 10.5 são constituídos por 41 itens e apresentam as informações sobre as principais características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário. No Quadro 10.3 têm-se a avaliação feita das características do local do aterro sanitário da empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda com os pontos obtidos.

Quadro 10.3 - Avaliação das características do local do aterro sanitário

| Características do Local | | | |
|--|------------------|-------------|---------------|
| Sub-item | Avaliação | Peso | Pontos |
| Capacidade de suporte do solo | Adequado | 5 | 4 |
| | Inadequado | 0 | |
| Proximidade de núcleos habitacionais | Longe>500m | 5 | 5 |
| | Próximo | 0 | |
| Proximidade de corpos de água | Longe>200m | 3 | 3 |
| | Próximo | 0 | |
| Profundidade do lençol freático | Maior 3m | 4 | 4 |
| | De 1 a 3m | 2 | |
| | De 0 a 1m | 0 | |
| Permeabilidade do solo | Baixa | 5 | 4 |
| | Media | 2 | |
| | Alta | 0 | |
| Disponibilidade de material de recobrimento | Suficiente | 4 | 3 |
| | Insuficiente | 2 | |
| | Nenhuma | 0 | |
| Qualidade do material de recobrimento | Boa | 2 | 2 |
| | Ruim | 0 | |
| Condições de sistema viário, trânsito e acesso | Boas | 3 | 2 |
| | Regulares | 2 | |
| | Ruins | 0 | |
| Isolamento visual da vizinhança | Bom | 4 | 4 |
| | Ruim | 0 | |
| Legalidade de localização | Local Permitido | 5 | 5 |
| | Local Proibido | 0 | |
| SUBTOTAL MÁXIMO | | | 36 |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

O Quadro 10.4 mostra a avaliação feita da infra-estrutura implantada no aterro sanitário da empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda e a pontuação obtida.

Quadro 10.4 - Avaliação das características da infraestrutura implantada no aterro sanitário

| INFRA-ESTRUTURA IMPLANTADA | | | |
|--|------------------|-------------|---------------|
| Sub-Item | Avaliação | Peso | Pontos |
| Cercamento da área | Sim | 2 | 2 |
| | Não | 0 | |
| Portaria/Guarita | Sim | 2 | 2 |
| | Não | 0 | |
| Impermeabilização da base do aterro | Sim | 5 | 5 |
| | Não | 0 | |
| Drenagem do chorume | Suficiente | 5 | 3 |
| | Insuficiente | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Drenagem das águas pluviais definitivas | Suficiente | 4 | 3 |
| | Insuficiente | 2 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Drenagem de águas pluviais provisória | Suficiente | 2 | 2 |
| | Insuficiente | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Trator esteira ou compatível | Permanente | 5 | 4 |
| | Periódico | 2 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Outros equipamentos | Sim | 1 | 1 |
| | Não | 0 | |
| Sistema de tratamento de chorume | Suficiente | 5 | 5 |
| | Insuf./Inexist. | 0 | |
| Acesso a frente de trabalho | Bom | 3 | 3 |
| | Ruim | 0 | |
| Vigilantes | Sim | 1 | 1 |
| | Não | 0 | |
| Sistema de drenagem de gases | Suficiente | 3 | 3 |
| | Insuficiente | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Controle recebimento de cargas | Sim | 2 | 2 |
| | Não | 0 | |
| Monitoramento de águas subterrâneas | Suficiente | 3 | 3 |
| | Insuficiente | 2 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Atendimento a estipulação de projeto | Sim | 2 | 2 |
| | Parcialmente | 1 | |
| | Não | 0 | |
| SUBTOTAL MÁXIMO | | | 41 |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

No Quadro 10.5 estão descritos a avaliação das condições operacionais do aterro sanitário da empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda e seus pontos correspondentes.

Quadro 10.5 - Características das condições operacionais do aterro sanitário

| CONDIÇÕES OPERACIONAIS | | | |
|---|------------------|-------------|----------------|
| Sub- item | Avaliação | Peso | Pont os |
| Aspecto Geral | Bom | 4 | 4 |
| | Ruim | 0 | |
| Ocorrência de lixo descoberto | Não | 4 | 4 |
| | Sim | 0 | |
| Recobrimento do lixo | Adequado | 4 | 4 |
| | Inadequado | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Presença de urubus e gaivotas | Não | 1 | 1 |
| | Sim | 0 | |
| Presença de moscas em grande quantidade | Não | 2 | 1 |
| | Sim | 0 | |
| Presença de catadores | Não | 3 | 3 |
| | Sim | 0 | |
| Criação de animais | Não | 3 | 3 |
| | Sim | 0 | |
| Descarga de resíduos de serviço da saúde | Não | 3 | 3 |
| | Sim | 0 | |
| Descarga de resíduos industriais | Não/Adequado | 4 | 4 |
| | Sim/Inadequado | 0 | |
| Funcionamento da drenagem pluvial definitiva | Bom | 2 | 2 |
| | Regular | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Funcionamento da drenagem pluvial provisória | Bom | 2 | 2 |
| | Regular | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Funcionamento da drenagem do chorume | Bom | 3 | 3 |
| | Regular | 2 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Funcionamento do sistema de tratamento do chorume | Bom | 5 | 5 |
| | Regular | 2 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Funcionamento do sist. de monitoramento das águas | Bom | 2 | 2 |
| | Regular | 1 | |
| | Inexistente | 0 | |
| Eficiência da equipe de vigilância | Boa | 1 | 1 |
| | Ruim | 0 | |
| Manutenção dos acessos internos | Boas | 2 | 2 |
| | Regulares | 1 | |
| | Péssimas | 0 | |
| SUBTOTAL MÁXIMO | | | 44 |

Fonte: Tucano

O Quadro 10.6 retrata o resultado da aplicação do Índice de Qualidade de Aterros de resíduos no aterro sanitário da empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda.

Quadro 10.6 - Resultado da avaliação das condições do aterro sanitário apontado pelo IQR

| IQR | Avaliação |
|------------|------------------|
|------------|------------------|

| | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 0 a 6,0 | CONDIÇÕES INADEQUADAS |
| 6,1 a 8,0 | CONDIÇÕES CONTROLADAS |
| 8,1 a 10,0 | CONDIÇÕES ADEQUADAS |
| IQR = SOMA DOS PONTOS ÷ 13 | RESULTADO: 9,30 |

Fonte: Tucano

O resultado médio da somatória dos sub-itens totalizou 9,30 e por estar entre 8,1 e 10,0, apresentou condições adequadas no que tange às características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário de resíduos sólidos urbano no aterro sanitário da empresa TUCANO Oras e Serviços Ltda.

10.12 DEPÓSITOS IRREGULARES

Os resíduos resultantes de podas ou capinas são destinados a terrenos na área rural do município e lá se decompõem. Não existe uma única área onde é feita a disposição final dos entulhos de construção. A disposição é feita aleatoriamente em terrenos particulares ou públicos na área urbana ou rural do município. Comumente estes entulhos são utilizados com material para aterros. Estes pontos de depósitos são irregulares, pois não apresentam licenças ambientais ou estudos específicos para este tipo de atividade.

Em relação ao antigo lixão, esta era uma área irregular, porém já esta desativada a cerca de 5 anos.

10.13 ANALISE CRÍTICA

Através de visita técnica e do levantamento de dados junto aos órgãos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos no município de Serra Alta/SC, foi possível realizar uma análise crítica da gestão de resíduos sólidos no local.

Em relação aos resíduos industriais, de construções e demolições, de resíduos pneumáticos, de pilhas e baterias e de lâmpadas fluorescentes, não há, na Prefeitura Municipal de Serra Alta/SC, um cadastro de geradores destes resíduos, nem da quantidade ou características dos resíduos gerados, não permitindo assim um controle do Poder Público Municipal sobre a geração e a destinação dos mesmos.

As coletas destes resíduos específicos não estão sendo feitas por parte de empresas privadas, pois, primeiramente, não existe um trabalho perante a comunidade de conscientização e seleção destes tipos de resíduos e, mesmo

que houvesse, ainda assim existiria o problema do custo para empresas coletarem este lixo específico, pois, o volume final gerado por este município seria irrisório em relação à distância percorrida para a coleta e os custos para tratamento e destinação final do mesmo.

No município de Serra Alta não há nenhuma forma de coleta seletiva, a não ser a coleta realizada por catadores que trabalham na informalidade, onde estes coletam apenas resíduos recicláveis. Não existe nenhum trabalho ou campanha para a conscientização da população para que se faça a triagem dos resíduos em suas residências.

A Prefeitura Municipal recolhe os resíduos sólidos recicláveis de toda a área rural trimestralmente. Os resíduos orgânicos da área rural são destinados a valas de compostagem localizadas na própria área do gerador.

A seguir será apresentado o fluxograma geral dos serviços referentes à coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos no município:

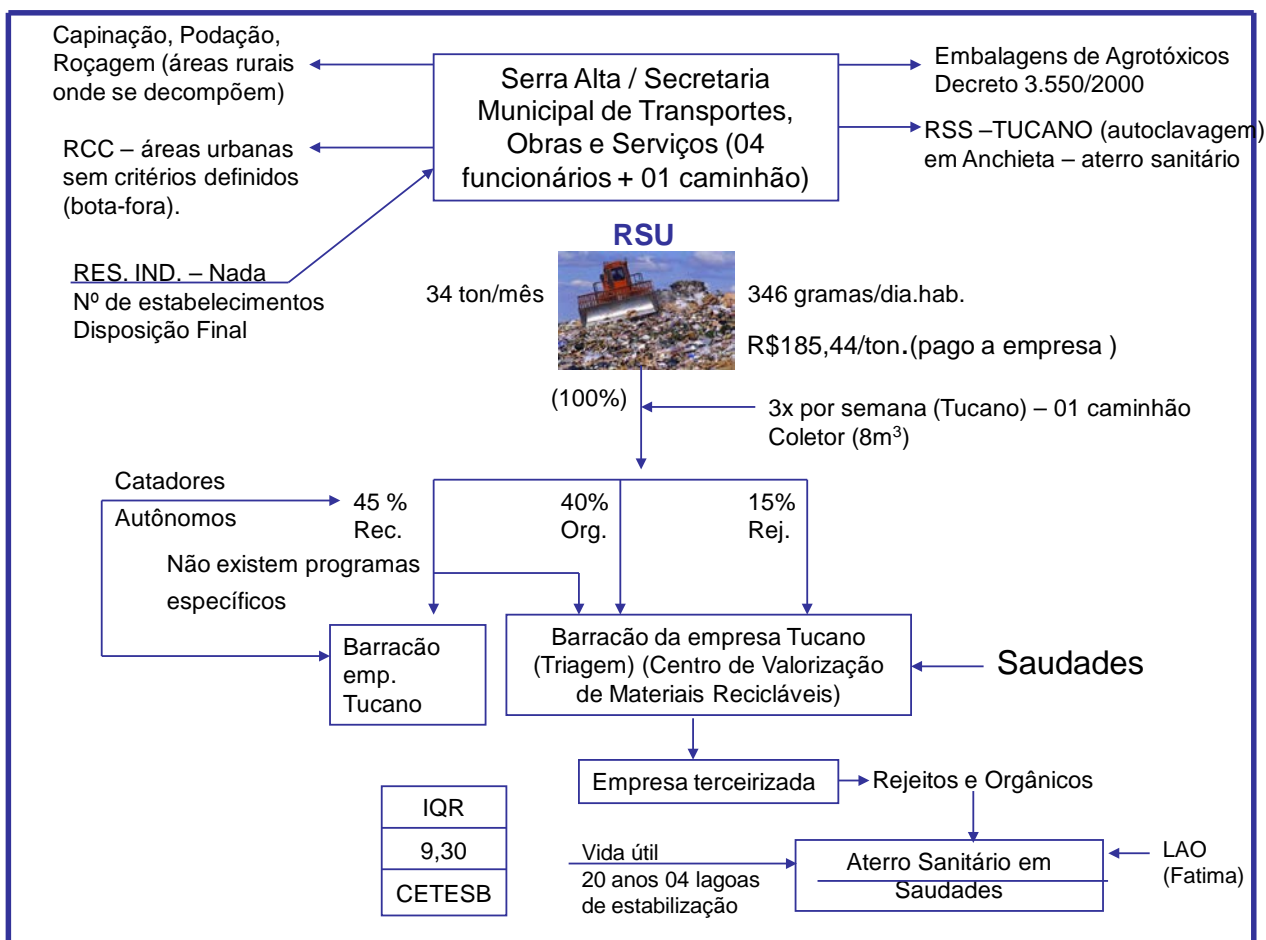


Figura 10.11 – Fluxograma geral dos sistemas de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos no município.

Fonte: Tucano/MPB/ESSE/Sanetal

11. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTO SANITÁRIO

No município de Serra Alta/SC o serviço de esgotamento sanitário coletivo é existente somente em um loteamento. Não existem projetos de ampliações do sistema.

O sistema coletivo implantado atende aproximadamente 3,5% dos habitantes do município. O restante do município adota soluções de tratamento do esgoto sanitário, na sua maioria, com o método de tratamento convencional individual (fossa, filtro e sumidouro). De acordo com informações da Prefeitura Municipal muitas vezes estes sistemas são compostos apenas por sumidouro, ou, em outros casos mais graves, o esgotamento sanitário é feito diretamente em cursos d'água sem nenhuma forma de tratamento.

11.1. SISTEMAS INDIVIDUAIS

Por não apresentar o sistema de esgotamento sanitário coletivo para cerca de 96,5% da população de Serra alta/SC, a maior parte desta população urbana e rural optou por sistemas individuais de tratamento de efluente.

Segundo CHERNICHARO (2007), as fossas sépticas ou tanques sépticos são unidades de forma cilíndrica ou prismática retangular, de fluxo horizontal, destinadas principalmente a tratamento primário de esgotos de residências unifamiliares e de pequenas áreas não servidas por redes coletoras. No tratamento, cumprem basicamente as seguintes funções:

- Separação gravitacional da espuma e dos sólidos em relação ao líquido afluyente, e dos sólidos a se constituir em lodo;
- Digestão anaeróbia e liquefação parcial do lodo;
- Armazenamento do lodo.

O dimensionamento de tanques sépticos deve ser feito de acordo com o número de pessoas a serem atendidas e com o tempo de detenção necessário para degradação do esgoto, seguindo a NBR 7.229/93. Os sistemas instalados em Serra Alta/SC não passaram, em sua maioria, por uma análise técnica, podendo, em alguns casos, não estarem atendendo a eficiência esperada no tratamento. Cada sistema instalado deveria, antes de sua execução, passar por

uma análise de projeto para verificar se atenderiam os parâmetros de tratamento. Caso não atendam estes parâmetros há grandes possibilidades destes efluentes causarem poluições no solo e em corpos hídricos.

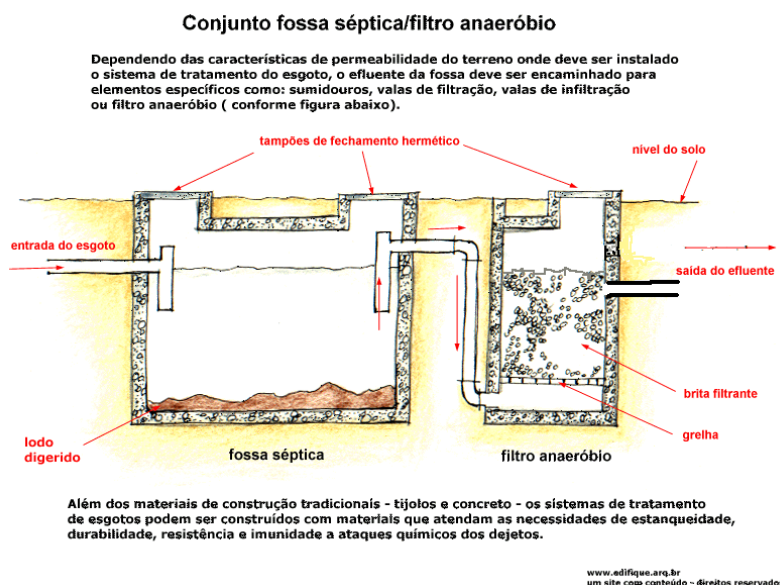


Figura 11.1 – Esquema de fossa séptica, com filtro anaeróbio.

Fonte: www.edifique.arq.br

Para o funcionamento correto dos tanques sépticos deve ser realizada a retirada do lodo acumulado em seu interior, nos intervalos de tempo determinados em projeto. A acumulação de lodo no sistema pode levar a redução do volume útil do tanque, reduzindo o tempo de detenção do efluente, reduzindo assim eficiência à remoção de sua carga poluidora.

O lançamento de esgoto sem tratamento em corpos hídricos provoca diminuição da qualidade da água, podendo trazer prejuízos aos organismos aquáticos e à saúde humana. A implantação de redes de coleta de esgoto nem sempre é viável, devido a fatores, como: pequena população a ser atendida, altos custos de implantação, grande distâncias de estações de tratamento de esgoto, questões topográficas e geológicas. Neste caso uma das soluções adequadas é a implantação de sistema de tratamento de esgoto descentralizados, compostas por fossas sépticas, filtro e sumidouro. A Figura 11.1, apresenta um exemplo de sistema de tratamento com fossa séptica e filtro, sendo o efluente conduzido à um corpo receptor.

Cabe lembrar que a lei nº 11.445/07, Lei Federal de Saneamento, em seu Art. 45. afirma que toda edificação permanente urbana será conectada as redes públicas de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

“1o - Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observada as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos”.

O quadro 11.1 a seguir traz o tipo de esgotamento sanitário que é feito nas residências permanentes do município de Serra Alta/SC (dados retirados do CENSO do ano de 2000 do IBGE):

Quadro 11.1 – Domicílios particulares permanentes e Moradores em domicílios particulares permanentes por situação e tipo do esgoto sanitário

| Município | Situação do domicílio | Tipo de esgotamento sanitário | Quantidade |
|------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Serra Alta/SC | Total | Total | 830 |
| | | Rede geral de esgoto ou pluvial | - |
| | | Fossa Séptica | 145 |
| | | Fossa Rudimentar | 674 |
| | Urbana | Total | 333 |
| | | Rede geral de esgoto ou pluvial | - |
| | | Fossa Séptica | 82 |
| | | Fossa Rudimentar | 251 |
| Rural | Total | 497 | |

| | |
|------------------------------------|-----|
| Rede geral de esgoto ou pluvial | - |
| Fossa Séptica | 63 |
| Fossa Rudimentar | 423 |

Fonte: IBGE 2000

11.2. ASPECTOS LEGAIS

Não foi possível fazer avaliação, pois não foram informados planos diretores ou códigos de posturas no município que contenham especificações sobre o assunto.

11.3. LANÇAMENTO CLANDESTINO

O lançamento de esgoto nas galerias pluviais irá causar poluição nos corpos hídricos pois seu escoamento é geralmente lançado sem qualquer tipo de tratamento nos corpos receptores, despejando assim esgoto in natura, além de causar problemas de maus odores, nas bocas de lobo instaladas ao longo das galerias.

Segundo informações coletadas junto a prefeitura de Serra Alta/SC, a questão de lançamento irregular de esgoto é um problema presente no município.

11.4. SISTEMA COLETIVOS

O sistema de rede coletora e tratamento de esgoto sanitário existente hoje no município de Serra Alta/SC foi construído com verbas municipais, e após a sua conclusão o sistema foi doado para administração da comunidade do bairro Vista Longa (Figura 11.2), ficando, desde então, sob as custas de todos os serviços de manutenção e administração do sistema.

Atualmente um morador fica a cargo de fazer a manutenção e troca de pastilhas do local.

11.4.1 REDE COLETORA DE ESGOTO

O sistema de esgoto implantado no município de Serra Alta/SC atende, atualmente, cerca de 3,5 % dos munícipes, isto é, 86 habitantes aproximadamente. O número de ligações ativas e inativas atualmente no município é de 26 ligações.

A manutenção da rede é feita por um morador do loteamento, onde o mesmo recebeu orientações (treinamento) para realização dos serviços. Desta forma, o município fica isento dos custos de conservação deste sistema.

A rede é do tipo “separadora convencional” (coletores para transportar somente o esgoto sanitário). A extensão da rede é de 1.000 m e o material da mesma é PVC. Esta rede está localizada na área urbana do município, mais precisamente no loteamento Vista Longa com coordenadas geográficas de localização: latitude S26 43.931”; longitude W53 02.545”; altitude de 687 m.



Figura 11.2 – loteamento Vista Longa.

Fonte: Consórcio MPB ESSE Sanetal

Não existe contribuição de efluente industrial e drenagem pluvial junto ao sistema de coleta de esgoto sanitário.

A Figura 11.3 mostra a área atendida pelo sistema de esgoto sanitário:

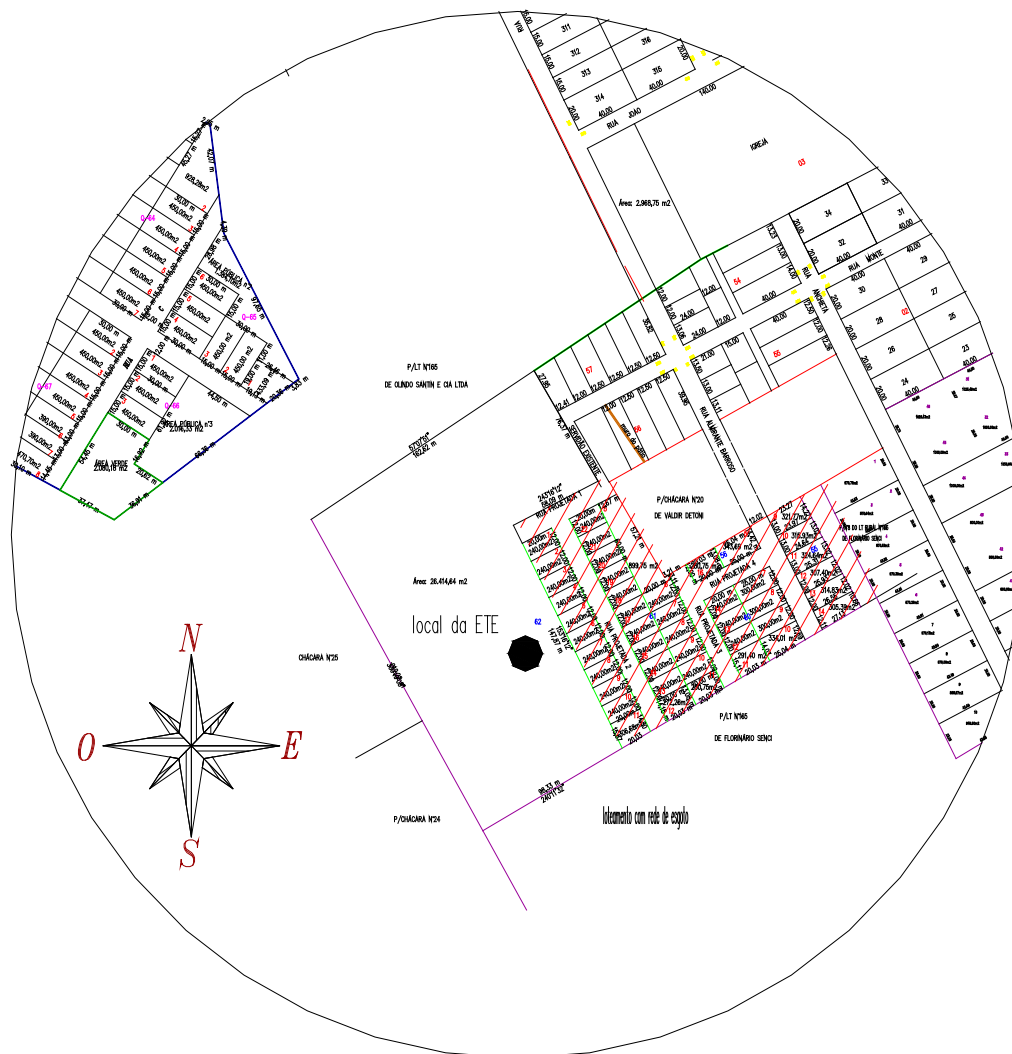


Figura 11.3 - loteamento Vista Longa com localização da ETE.

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

11.4.2. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE.

O volume de esgoto sanitário gerado no município, na área atendida pelo sistema coletivo, é cerca de 6,0 m³/dia.

A estação funciona com um reator biológico anaeróbico com 3 unidades em série. O esgoto recebe tratamento complementar com cloração e desinfecção antes de seguir para o destino final, onde valas de infiltração junto ao terreno dão o destino final. O lodo gerado também possui tratamento com leito de secagem e adição de cal. A cada 2 meses o lodo é retirado e aproveitado em

plantação de reflorestamento de pinus. O Quadro 11.1 abaixo contém a relação de serviços feito por pessoa terceirizada não remunerada:

Quadro 11.1 – Serviços feitos na ETE

| Tipo de Serviço | Responsabilidade | Freqüência |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Limpeza do gradeamento | Terceirizado não remunerado | Semanal |
| Cloração | Terceirizado não remunerado | Quinzenal |
| Aberturas das válvulas | Terceirizado não remunerado | bimestral |
| Remoção do lodo | Terceirizado não remunerado | Bimestral |

Fonte: P.M. Serra Alta/SC

Para a manutenção da ETE, a terceirizada recebe orientação do Engenheiro Químico da Amosc – Associação dos municípios do Oeste de Santa Catarina.

O sistema encontra-se em terreno junto ao loteamento com posição geográfica: latitude S26 43.995 longitude W53 02.581 e altitude 666 m (Figura 11.4).



Figura 11.4 –ETE.

Fonte: Consórcio MPB ESSE Sanetal

11.5 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS

Pelo motivo de existir o despejo de esgoto sanitário diretamente em cursos d'água ou indiretamente na rede de drenagem pluvial, o corpo receptor da drenagem pluvial urbana ou do curso de água que recebe diretamente este despejo de esgoto sanitário pode ser contaminado, e promover a proliferação de doenças transmitidas pelo consumo destas águas. O corpo receptor deste despejo de esgoto sanitário indevido no município de Serra Alta/SC é o rio Toldinho em toda sua extensão onde o mesmo corta a área urbana do município.

11.6. RELACIONAMENTO ENTRE ENTIDADE E POPULAÇÃO

O município oferece para orientação do uso e exploração da rede de esgoto e ETE campanhas de educação de como o sistema oferece qualidade de vida para as pessoas. Para isso a entidade realiza palestras, cursos nas escolas, igrejas e comunidades organizadas. Como é um sistema de cuidados especiais a prefeitura ainda disponibiliza agentes treinados para explicação junto aos domicílios. Também não há serviço organizado de atendimento ao público.

11.7. RECEITAS E CUSTOS

As principais receitas do prefeitura em questão seria a taxa cobrada pelo coleta e tratamento de esgoto sanitário, porém não é cobrada nenhuma taxa ou serviço prestado pela Prefeitura Municipal de Serra Alta/SC ao loteamento Vista Longa . Por este motivo torna-se impossível fazer uma análise crítica da viabilidade econômica do sistema de esgoto do município.

No loteamento, porém é feito um rateio anual de R\$ 10,00 com taxa de contribuição para compra de produtos químicos, limpeza etc.

11.8. BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO X CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTO

O sistema de tratamento no loteamento é novo. Possui cuidados por moradores do próprio local. A rede coletora é nova sendo de vital importância a manutenção das caixas de inspeção. O sistema já compreende um destino para lodos. A prefeitura ajuda na manutenção do sistema. Pelo total de volume de esgoto gerado e previsões de futuras ligações a estação de tratamento encontra-se em ótimas condições de atendimento a população do loteamento. A geração do esgoto está previsto em projetos técnicos de engenharia para a ETE.

11.9 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS

Pelo motivo de existir o despejo de esgoto sanitário diretamente em cursos d'água ou indiretamente na rede de drenagem pluvial, o corpo receptor da drenagem pluvial urbana ou do curso de água que recebe diretamente este despejo de esgoto sanitário pode ser contaminado, e promover a proliferação de doenças transmitidas pelo consumo destas águas.

11.10. PRESTADOR DE SERVIÇO (CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO)

O órgão responsável pela gestão e prestação dos serviços de esgotamento sanitário coletivo no município é a administração municipal. Somente um loteamento está atendido pelo sistema de esgoto coletivo, a prefeitura presta assistência através de pessoal para limpeza da ETE.

11.11. ESTIMATIVA DE ESGOTO GERADO NO MUNICÍPIO

De acordo com a Prefeitura Municipal (quadro 8.8), o consumo de água no município de Serra Alta/SC é de 127,95 l/hab.dia e que a população no ano de 2009 (segundo CENSO do IBGE) é de 3.277 habitantes na área urbana, Área esta atendida pelo sistema de abastecimento de água. Então tem-se um total de 419,29 m³ de água consumida por dia em toda a área urbana do município de Serra alta/SC. Segundo NBR 9646, o índice "C" (coeficiente de retorno) é de 0,80, isto é, 80% da água consumida pela população retorna em forma de esgoto sanitário. Isto significa que, do total de 419,29 m³ de água consumidos na área urbana do município por dia, 335,43 m³ retorna em forma de esgoto sanitário.

11.12. ANÁLISE CRÍTICA

Sobre o sistema de esgoto sanitário implantado no município, em visita ao local por parte da equipe técnica verificou-se que o sistema de tratamento encontra-se em pleno funcionamento. Ocorre manutenção pela própria comunidade detentora da rede e estação de tratamento, com ajuda da prefeitura alertando em meios de comunicação sobre o uso correto da rede. Na vistoria encontramos um local com cercas metálicas, porém sem identificação de uso da área como Estação de tratamento do esgoto.

A área onde foi instalada a rede foi planejada com uso de projetos e demarcações de terrenos. As famílias no local são de classe baixa. O local da ETE está isolado com cercas de proteção.

Perante a situação identificada em visita técnica e informações repassadas pela comunidade e prefeitura, os sistemas individuais de esgotamento sanitário não possuem nenhum tipo de análise técnica em seus projetos, e não há praticamente nenhuma forma de fiscalização nas obras, fazendo assim com

que não se possam identificar dados para uma possível análise crítica mais profunda.

Perante as visitas in loco não identificou-se problemas de lançamento de esgoto diretamente em cursos d'água ou na rede de drenagem pluvial, e não identificou-se também reclamações de munícipes em relação a mal cheiro em pontos isolados devido ao mal dimensionamento ou execução dos sistemas de esgotamento sanitários individuais.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Brasil: ANA.** Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 30 de março de 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Brasil: Aneel.** Disponível em: <http://www.aneel.gov.br>. Acesso em: 30 de março de 2010.

AGESC. Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina. Disponível: <http://www.agesc.sc.gov.br/>. Acesso em: 30 de março.

AGESAN. Agencia Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.agesan.sc.gov.br/>. Acesso em 29 de março de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR - 10 004 de 2004. **Classificação de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>. Acesso em: 27 de março de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7.229/93. **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** Disponível em: <http://www.engenhariaambiental.unir.br/admin/prof/arq/NBR%2007229%20-%201993%20-%20Tanque%20S%C3%A9ptico.pdf>. Acesso em: 03 de abril de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 5.626/98. **Instalação predial de água fria: estabelece as exigências e as recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria.** Disponível em: http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/AP%20Download/arquitetura210910.pdf. Acesso em: 05 de abril de 2010.

ATLAS de Santa Catarina, 1991.

BACK, A. J. **Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2002. 65p. (Epagri. Boletim Técnico, 123).

BRASIL. **Constituição Estadual de 1989**, Art. 8, Art. 9, Art. 112, Art. 114, Art. 140, Art.141, Art. 144, Art. 181, Art. 182. Dispositivos pertinentes a recursos hídricos.

BRASIL. **Constituição Federal** Art.21, Art. 23, Art. 200, Art. 225, Art.25, Art.26, Art. 30, promulgada em 1988.

BRASIL. Decreto n. 1.842, de 22 de março de 1996. **Dispõe sobre o CEIVAP, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/F/Decretos/DECRETO1842.htm>. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Decreto n. 2.612, de 3 de junho de 1998. **Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.** Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/LF/Decretos/DECRETO2612.htm>. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Decreto n. 3550, de 27 de março de 2000. **Determina o destino das embalagens de agrotóxicos.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3550.htm. Acesso em: 01 de abril de 2010.

BRASIL. Lei nº 6.684, de 3 de setembro de 1979. **Regulamenta as profissões de Biólogo e de Biomédico, cria o Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Biologia e Biomedicina, e dá suas outras providências.** Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/128338/lei-6684-79> Acesso em: 30 de março.

BRASIL. Lei n.6.739, de 16 de dezembro de 1985. **Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.** Disponível em: [http://www.cubataojoinville.org.br/arquivos/lei_6739 .pdf](http://www.cubataojoinville.org.br/arquivos/lei_6739.pdf). Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Lei n. 7.017 de 1982. **Dispõe sobre o desmembramento dos Conselhos Federal e Regionais de Biomedicina e de Biologia.** Disponível em http://www.crbio4.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=82&Itemid=95: 28 de março.

BRASIL. Lei n. 7735 de 1989. **Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/109486/lei-7735-89>. Acesso em: 29 de março de 2010.

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 o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.** Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8080.htm. Acesso em: 30 de março de 2010.

BRASIL. Lei n. 8.142, de 28 de dezembro de 1990. **Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências.** Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8142.htm. Acesso em: 30 de março de 2010

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Lei n. 9.443, de 14 de março de 1997. **Dispõe sobre os fundos que especifica e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9443.htm. Acesso em: 04 de abril de 2010.

BRASIL. Lei n. 9.790, de 23 de março de 1999. **Dispõe Sobre a Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins Lucrativos como Organizações de Soc. Civil de Interesse Público Institui e Disciplina o**

Termo de Parceria e da Outras Providencias. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9790.htm. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000 Altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. **Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos, e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9974.htm Acesso em: 28 de março.

BRASIL. Lei nº. 9.984, de 17 de julho de 2000. **Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/LF/Leis/lf9984ana.htm>. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providência.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e princípios como o da universalização do acesso, da integralidade e intersetorialidade das ações e da participação social.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Lei Nº 12.305 de 2010, que altera a Lei Nº 9.605 de 1998. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera A Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2010-2010/2010/lei/12305.htm. Acesso em: 08 de dezembro de 2010.

BRASIL. Decreto Federal nº. 6.017 de 2007. **Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.** Disponível em: http://www.conveniosfederais.com.br/Decretos/de6017_07.htm. Acesso em 25 de março de 2010.

BRASIL. Decreto nº. 88.438 de 23 de junho de 1983 Dispõe sobre a regulamentação do exercício da profissão do Biólogo de acordo com a Lei 6.684 de 03/09/79 e de conformidade com a alteração estabelecida pela Lei 7.017 de 30/08/1982. Disponível em: http://www.crbio4.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=152&Itemid=95. Acesso em: 25 de março de 2010.

BRASIL. Portaria n. 2.473, de 29 de dezembro de 2003. **Estabelece as normas para a programação pactuada das ações de vigilância sanitária no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS, fixa a sistemática de financiamento e dá outras providências.** Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/2473_03.htm. Acesso em: 05 de abril de 2010.

CADASTRO DE USUÁRIOS DE ÁGUA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Disponível em: http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=59&idMenu=864. Acesso em: 05 de abril de 2010.

CENTRAL ELÉTRICA DE SANTA CATARINA. **Número de consumidores e consumo de energia elétrica em Serra Alta.** Serra Alta: Celesc. Disponível em:

http://portal.celesc.com.br/portal/home/index.php?option=com_content&task=view&id=343&Itemid=59. Acesso em: 08 de abril de 2010.

CENTRO DE INFORMÁTICA E AUTOMAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Mapa interativo**, CIASC, 2010. Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/sc.phtml>. Acesso em: 27 de março de 2010.

CHERNICHARO, C.A.L. de. **Reatores anaeróbios: princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** 2.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. Santa Catarina: Casan. Disponível em: <http://www.casan.com.br/>. Acesso em: 29 de março de 2010.

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS. Brasil: CPRM. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/>. Acesso em: 28 de março de 2010.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em: 02 de abril de 2010.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. CETESB Avalia a balneabilidade – Doenças de Veiculação Hidrica . Disponível em: http://issuu.com/pgaitamambuca/docs/apresenta_ao_pga_doencas. Acesso em: 05 de abril de 2010.

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA. Santa Catarina: CIDASC. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/html/default.asp>. Acesso em: 04 de abril de 2010.

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA. Brasil: CRBio. Disponível em: <http://www.crbio03.gov.br/home/index.php>. Acesso em: 03 de abril de 2010.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE SANTA CATARINA. Santa Catarina: Crea –SC. Disponível em: <http://www.crea-sc.org.br/portal/>. Acesso em: 04 de abril de 2010.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA. Brasil: CRQ. Disponível em: <http://www.crqsc.gov.br/templates/55/principal.jsp?idEmpresa=60&idioma=1&acesso=>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL. Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm. Acesso em: 03 de abril de 2010.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Informações de Saúde. DATASUS**, disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0201&VObj>. Acesso em: 12 de março de 2010.

DAEE/CETESB. Drenagem Urbana: Manual de Projeto, 3ª Ed., São Paulo, CETESB, 447p., 1986.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. Mapa de Solos de Santa Catarina. CNPS, Embrapa. Rio de Janeiro, RJ. 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Brasil: EMBRAPA. Disponível em: <http://www.embrapa.br>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Santa Catarina: EPAGRI**. Disponível em: <http://www.epagri.sc.gov.br>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

EUCLYDES, H.P. Saneamento Agrícola; atenuação de cheias; metodologia e projeto. Belo Horizonte: Ruralminas, 1987. 320p.

KITE, G. H. Frequency and risk analyses in hydrology. Fort Collins, Water Resources Publications, 1978, 224p.

FATMA. Mapa de Uso e Ocupação do Solo. PPMA/SC. FATMA, Florianópolis, SC. 2008

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA DE SÃO PAULO. FCTH, disponível em: <http://www.fcth.br/>. Acesso em: 04 de abril de 2010.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. Santa Catarina: FATMA. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/>. Acesso em: 29 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cartas Cartográficas Básicas. Disponível: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>. Acesso em: 20 março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Evolução populacional**, IBGE, 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/defaulttab_indicadores.shtm. Acesso em: 27 de março de 2010..

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Frota de veículos**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painelphp?codmun=420543#topo>. Acesso em: 28 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **População**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel.php?codmun=420543#>. Acesso em: 27 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Informações Estatísticas**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 28 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Brasil: IBAMA. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/leiambiental/home.htm>. Acesso em: 28 de março de 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATISTICA. **Classificação Nacional de Bens e Serviços de Moçambique**. INE, disponível em: http://www.ine.gov.mz/noticias/cnbs_rev2_2009n. Acesso em: 03 de abril de 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Como o IDEB é calculado.** Disponível em: http://portaldeb.inep.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=41&Itemid=49. Acesso em: 04 de abril de 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Taxa de mortalidade infantil.** Disponível em: http://www.saude.sc.gov.br/cgi/Ind_Mortalidade_Fichas/mortalidadeinfantil.pdf. Acesso em: 29 de março de 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Brasil: MMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/>. Acesso em: 03 de abril de 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasil. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/> Acesso em: 02 de abril de 2010.

POMPÊO, Cesar Augusto. **Sistemas Urbanos de Microdrenagem.** Notas de Aula, Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/7330941/Movimento-de-Terra-Sondagens-Drenagem-Contencao-Microdrenagem>. Florianópolis, abril de 2001

PROGRAMA DE NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Desenvolvimento Humano.** PNUD, disponível em: <http://www.pnud.org.br/idh/>. Acesso em: 07 de abril de 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA ALTA. **Ocupação e formação histórica,** 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA ALTA. **Formação Administrativa,** 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA ALTA. **Lei Orgânica do município de Serra Alta 1990.** 2010

PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA ALTA. **Lei Estadual Nº 7.582 no dia 26 de Abril de 1989 que desmembrava o mesmo município de Modelo.** Disponível em: <http://www.serraalta.sc.gov.br/conteudo/?item=16262&fa=3>. Acesso em 3 de Abril de 2010.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE. **Taxa de mortalidade infantil, 2008.** RIPSA, disponível em: <http://www.ripsa.org.br/fichasIDB/record.php?node=C.1&lang=pt&version=ed3>. Acesso em: 28 de março de 2010

RESOLUÇÃO CONAMA N. 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 da outras providencias.** Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_357_05.pdf. Acesso em: 27 de março de 2010.

SCS, 1975. **Urban hydrology for small watersheds.** Washington. U.S. Dept. Agr. Technical Release n. 55.

SANTA CATARINA. Constituição Estadual. Disponível em: <http://www.alesc.sc.gov.br/portal/legislacao/constituicaoestadual.php>. Acesso em: 28 de março de 2010.

SANTA CATARINA. Lei Nº 11.069, de 29 de dezembro de 1998 - **Dispõe sobre o controle da produção, comércio, uso, consumo, transporte e armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins no território do Estado de Santa Catarina e adota outras providências.** Disponível em: http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=584&idMenuPai=501. Acesso em: 13 de abril de 2010.

SANTA CATARINA. Lei 13.517, de 04 de outubro de 2005. **Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências.** Disponível em: http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_lista.asp?campo=4359 Acesso: 11 de abril de 2010.

SANTA CATARINA. Portaria n. 024/79. **Enquadra os cursos d'água do Estado de Santa Catarina.** Disponível em: http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=584&idMenuPai=501. Acesso em: 27 de março de 2010.

SANTA CATARINA. CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina. **Empresa de Economia Mista, criada em 28/02/1979 pela Lei nº 5.516 e fundada em 27/11/1979, transformada em empresa pública em 06/09/2005.** <http://www.cidasc.sc.gov.br/html/institucional/empresa.htm>. Acesso em: 26 de março de 2010.

SANTA CATARINA. Lei Complementar Nº 381, de 07 de maio de 2007. **Dispõe sobre o modelo de gestão e a estrutura organizacional da Administração Pública Estadual.** Disponível em:

<http://www.legislacao.sef.sc.gov.br/index.php?option=content&task=view&id=18&lan> Acesso em: 15 de março de 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL. **Santa Catarina: SDS.** Disponível em:

<http://www.sds.sc.gov.br>. Acesso em: 03 de abril de 2010.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Santa Catarina: SDR.** Disponível em:

http://www.sc.gov.br/conteudo/governo/paginas/index_secretariasregionais.htm. Acesso em: 04 de abril de 2010.

SECRETÁRIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Ministério das Cidades, Brasil. Disponível: <http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/secretaria-nacional-de-saneamento-ambiental> Acesso em: 01 de abril de 2010.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Santa Catarina em números.** SEBRAE, pdf. Acesso em: 04 de abril de 2010.

SINAN – SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO – RELATÓRIOS GERENCIADOS DO MUNICÍPIO DE SERRA ALTA. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA. **População.** SIDRA, disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/territorio/unit.asp?e=v&t=4&codunit=18747&z=t&o=4&i=P>. Acesso em: 04 de abril de 2010.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água.** 3ª edição - São Paulo – Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. XIII – 643pg.

TOMAZ, P. Calculos Hidrológicos e Hidráulicos para Obras Municipais. São Paulo: Navegar, 2002. pg 243.

TUCANO OBRAS E SERVIÇOS LTDA. **Obras e serviços prestados.** Saudades – Santa Catarina 27 de março de 2010.

TUCCI, C. E. M (1993). **Hidrologia. Ciência e Aplicação**. EDUSP, São Paulo (SP).

VIGILANCIA SANITÁRIA. Santa Catarina: **VISA**. Disponível em: <http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/>. Acesso em: 29 de março de 2010.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil. 1975, 245 p.

ANEXO 1

***LISTA COM OS CONTATOS (ENDEREÇOS, TELEFONES E E-MAILS) DOS
ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO***

Serra Alta

SINDICATOS

- **Federação**

Endereço:

CEP:

Sede:

Fone:

E-mail:

ASSOCIAÇÕES COMERCIAIS, INDUSTRIAIS E OUTRAS

- **Associação**

Endereço:

CEP:

Sede:

Fone/FAX:

- **Associação**

Endereço:

CEP:

Sede:

Fone/FAX:

- **Sindicato da Indústria de Material Plástico do Oeste de Catarinense - SINDIPLAST**

Endereço: Rua Mascarenha de Moraes, 444 E - Bairro Jardim América

CEP: 89803-600

Sede: Chapecó – SC

Fone: (49) 3328-6022 e 9928-7285

E-mail: anaoltramari@hotmail.com

- **Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias de Fiação, Tecelagem e Vestuário de Chapecó e demais cidades do Oeste de Santa Catarina**

Endereço: Rua General Ozório, 301 D

CEP: 89802-210

Caixa Postal: 507

Sede: Chapecó - SC

Fone/Fax: (49) 3323-7885

E-mail: sitrivesch@sitrivesch.org.br

Site: www.sitrivesch.org.br

COOPERATIVAS

- **COOPERÁGUAS**

Endereço: Anita Boaro, 502.
CEP: 89843-000
Sede: Águas Frias
Fone: (49) 3332-0008
E-mail: contato@cooperaguas.com.br
Site: <http://www.cooperaguas.com.br/>

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO MUNICIPAL E INTERMUNICIPAL

- **Prefeitura Municipal de Serra Alta**

Endereço:
CEP:
Sede:
Fone/Fax:
Site:

- **Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina - AMOSC**

Endereço: Avenida Getúlio Vargas, 571.
CEP: 89812-000
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3319-3232
Fax: (49) 3319-3232
E-mail: amosc@amosc.org.br
Site: <http://www.amosc.org.br>

- **Consórcio Intermunicipal de Saúde do Oeste de Santa Catarina – CIS - AMOSC**

Endereço: Avenida Getúlio Vargas, 571.
CEP: 89812-000
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3319-3232
Fax: (49) 3319-3232
E-mail: amosc@amosc.org.br
Site: <http://www.amosc.org.br>

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO ESTADUAL

- **Secretária de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS**

Endereço: Rua Frei Caneca, 400.
Bairro: Agronômica

CEP: 88025-060
Sede: Florianópolis-SC
Fone: (48) 3029-9000
Site: <http://www.sds.sc.gov.br>

- **Secretária de Estado do Desenvolvimento Regional – SDR Chapecó**

Endereço: Rua Nereu Ramos, 31-E.
CEP: 89801-020
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3361-4200
Fax: (49) 3361-4201
E-mail: sdr-chapeco@cco.sdr.sc.gov.br
Site: www.sc.gov.br/sdr/chapeco

- **Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A – EPAGRI**

Gerência Regional - GR

Endereço: Serv. Ferdinando Tusset
Bairro: São Cristovão
Caixa Postal 791
CEP: 89801-970
Sede: Chapecó - SC
Fone: (49) 3361-0700
E-mail: cetrec@epagri.sc.gov.br

Escritório Municipal da GR

Endereço: Rua Dom Pedro II, 830
CEP: 89871-000
Sede: Serra Alta - SC
Fone: (49) 3364-0092
E-mail: emserraalta@epagri.sc.gov.br

- **Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina - CIDASC - ADR Chapecó**

Endereço: Rua Nereu Ramos, 693 D
CEP: 89801-021
Caixa Postal 415
Sede: Chapecó - SC
Fone/Fax: (49) 3361-1200
E-mail: chapeco@cidasc.sc.gov.br

- **Fundação do Meio Ambiente – FATMA – Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental – CODAM Chapecó**

Endereço: Tv Guararapes, 81 E
Bairro: Centro - Chapecó / SC
CEP: 89801-035

Fone: (49) 3322-5846

- **Vigilância Sanitária - VISA**

4º Regional – Chapecó

Endereço: Rua Nereu Ramos, 31-E
CEP: 89801-020
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3361-4270
Fax: (49) 3321-7100
E-mail: regchapeco@saude.sc.gov.br

Município de Serra Alta

Endereço: Rua Almirante Barroso - 525
Sede: Serra Alta
CEP: 89871-000
Fone: (49) 3364 0057
E-mail: vigilanciasanitaria@serraalta.sc.gov.br / saude@serraalta.sc.gov.br

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO FEDERAL

- **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA**

Endereço: Rua Pio XII, 468-D.
CEP: 89801-010
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3322-1875
Fax: (49) 3322-0652
E-mail: carlos-vinicius.ferreira@ibama.gov.br

CONSELHOS PROFISSIONAIS

- **Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Santa Catarina – CREA / SC**

Endereço: Avenida Salgado Filho, 901.
CEP: 89900-000
Sede: São Miguel do Oeste
Fone: (49) 3622-0166
E-mail: saomiguel@crea-sc.org.br

- **Conselho Regional de Química – CRQ**

Endereço: Rua Marechal Deodoro, 400-E sala 606.
CEP: 89802-140
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3322-1069

E-mail: drchapeco@crq.org.br

- **Conselho Regional de Biologia - CRBio**

Endereço: Rua Tenente Silveira, 482/204.

CEP: 88010-301

Sede: Florianópolis

Fone: (48) 3222-6302

IDENTIFICAÇÃO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA

- **Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN**

Endereço: Rua Emílio Blum, 83

CEP: 88020-010

Sede: Florianópolis

Fone: (48) 3221-5168

Fax: (49) 3321-7100

E-mail: sma@casan.com.br

Site: <http://www.casan.com.br>

ANEXO 2
PLANILHA CDP

| CDP Município - SERRA ALTA | | | | | | | | | |
|---|----------|-----------|---|---|--|--|---|-------------|------------|
| Sistema | Aspectos | Elemento | Condicionante | Informações | Deficiência | Informações | Potencialidades | Informações | Prioridade |
| ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | | | | | | | | |
| Abastecimento de Água | Técnicos | Manancial | Característica do Manancial | ÁREA URBANA Manancial Superficial: fonte superficial | Água com turbidez elevada em épocas de chuva. Manancial contaminado. | Lançamentos de dejetos suínos e utilização de agrotóxicos. | Área de fácil acesso para a manutenção. | | 1 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço profundo - Localização: Linha novo horizonte | Sem cerca de proteção e sem placa de orientação. Falta urbanização. Inexistência de licença de exploração. | | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço profundo - Localização: Linha Sartori. | Sem cerca de proteção e sem placa de orientação. Falta urbanização. Inexistência de licença de exploração. | | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço profundo - Localização: Linha São Jorge. | Sem cerca de proteção e sem placa de orientação. Falta urbanização. Inexistência de licença de exploração. | | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço profundo - Localização: Linha Lajeado Grande. | Sem cerca de proteção e sem placa de orientação. Falta urbanização. Inexistência de licença de exploração. | | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço profundo - Localização: Linha Ipiranga. | Sem cerca de proteção e sem placa de orientação. Falta urbanização. Inexistência de licença de exploração. | | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço profundo - Localização: Linha São Sebastião. | Sem cerca de proteção e sem placa de orientação. Falta urbanização. Inexistência de licença de exploração. | | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço profundo - Localização: Linha Ibiãça. | Sem placa de orientação. Inexistência de licença de exploração. | | Tem cerca e boa urbanização. | | 1 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço profundo - Localização: Linha Baesso. | Sem cerca de proteção e sem placa de orientação. Falta urbanização. Inexistência de licença de exploração. | | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL fonte superficial: Localização: Área Industrial e Linha Bianchetto | Sem cerca de proteção e sem placa de orientação. Falta urbanização. Inexistência de licença de exploração. | | | | 2 |
| ÁREA RURAL Poço profundo - Localização: Linha Guaporé. | | | Não foi ainda ativado, porém está com toda a infraestrutura pronta. | Em dias de seca o poço pode operar para enviar água para o abastecimento da cidade. | 3 | | | | |

CDP Município - SERRA ALTA

| Sistema | Aspectos | Elemento | Condicionante | Informações | Deficiência | Informações | Potencialidades | Informações | Prioridade |
|-----------------------|----------|----------|-----------------------------|--|---|---|---|----------------------|------------|
| Abastecimento de Água | Técnicos | Captação | Características da Captação | ÁREA URBANA Captação superficial fonte superficial - Vazão captada de 10 m³/h com capacidade para 16 m³/h - opera conforme produção da ETA - responsabilidade da prefeitura municipal. | Perto de lavoura com uso de agrotóxicos. | | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço Profundo - Linha Novo Horizonte - Vazão: 9,9 m³/h - prof. 133m, atende 35 famílias. | Sem macromedição. Sem informações das características do poço. Vazão imprecisa. | Necessidade de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema. | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço Profundo - Linha Sartori - Vazão: 8,16 m³/h - prof. 102 m | Sem macromedição. Sem informações das características do poço. Vazão imprecisa. | Necessidade de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema. | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço Profundo - Linha São Jorge - Vazão: 3,5 m³/h - prof. 102 m | Sem macromedição. Sem informações das características do poço. Vazão imprecisa. | Necessidade de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema. | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço Profundo - Linha Lageado Grande - Vazão: 31 m³/h - prof. 64 m | Sem macromedição. Sem informações das características do poço. Vazão imprecisa. | Necessidade de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema. | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço Profundo - Linha Ipiranga - Vazão: 3,70 m³/h - prof. 216 m | Sem macromedição. Sem informações das características do poço. Vazão imprecisa. | Necessidade de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema. | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço Profundo - Linha São Sebastião - Vazão: 23 m³/h - prof. 50 m | Sem macromedição. Sem informações das características do poço. Vazão imprecisa. | Necessidade de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema. | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço Profundo - Linha Iblança - Vazão: 6 m³/h - prof. 110 m | Sem macromedição. Sem informações das características do poço. Vazão imprecisa. | Necessidade de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema. | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço Profundo - Linha Baesso - Vazão: 10 m³/h - prof. 82 m | Sem macromedição. Sem informações das características do poço. Vazão imprecisa. | Necessidade de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema. | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL fonte superficial - Linha Bianchetto e área industrial - Vazão não informada. | Sem macromedição. Sem informações das características do poço. Vazão imprecisa. | Necessidade de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema. | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL Poço Profundo - Linha Guaporé - Vazão: 3 m³/h - prof. 112 m | | | Atendimento em caso de urgência para abastecimento da sede. | Possui macromedidor. | 3 |

CDP Município - SERRA ALTA

| Sistema | Aspectos | Elemento | Condicionante | Informações | Deficiência | Informações | Potencialidades | Informações | Prioridade | |
|---|--------------------------------------|-------------------------|--|--|---|---|---|--|------------|---|
| A b a s t e c i m e n t o d e Á g u a | T é c n i c o s | Adutora de Água Bruta | Características da Adutora de Água Bruta | A água bruta, segue da fonte para a ETA, por gravidade, através de duas linhas paralelas, em tubos de PVC junta elástica, ponta e bolsa, com diâmetro de 85 mm e extensão de aproximadamente 50 metros cada uma. | Inexistência de macromedição, | | Capacidade de ampliação da adução de água bruta. | Para que ocorra a ampliação de adução seria necessário a construção de uma barragem. | 1 | |
| | | | | Sistemas da área rural: Adutora do sistema Material = PVC | Diâmetro não informado. Extensão não informada. Inexistência de macromedição | Falta de cadastro e falta manutenção preventiva. | | | 2 | |
| | | Tratamento | Tipo de Tratamento | ÁREA URBANA Tratamento convencional através de uma ETA aberta, construída em fibra. É composta por Floculadores, decantadores e filtro. No reservatório de contato é feita a desinfecção e fluoretação. | Geração de lodo mínimo porém enviado para o rio Saudades. | Inexistência de local apropriado à destinação final do lodo gerado na ETA - lodo gerado à jusante do ponto de captação no rio Saudades. | A aplicação de cloro e fluor. Capacidade de ampliação conforme projeto. | | | 1 |
| | | | | ÁREA RURAL Sistemas da área rural. | Sistemas sem tratamento. | Fornecimento de água "in natura". | | | 2 | |
| | | | Capacidade de Tratamento | ÁREA URBANA ETA tem capacidade para tratar uma vazão de 16 m ³ / h, trabalhando 22 h/dia. | | | Atualmente está tratando 10 m ³ /h e operando 20 h/dia. | Tem capacidade de absorver ampliação futura, aumentando a vazão a ser tratada e o tempo de operação. | | 3 |
| | | | | Sistemas da Área Rural | Sistemas sem tratamento. | Fornecimento de água "in natura". | | | 2 | |
| | | Adutora de Água Tratada | Catacterísticas da Adutora | ÁREA URBANA Executada em PVC com extensão de 1500m. | Sem cadastro. | Sem informações precisas de suas características. | | | | 2 |
| | | | | ÁREA RURAL. Executada em PVC em todos os sistemas. | Sem cadastro. | Sem informações precisas de suas características. | | | | 2 |
| | | Reservatório | Características do Reservatório | ÁREA URBANA Reservatório "A" - Volume total: 155 m ³ , composto de 4 x 20 m ³ de fibra e 1 x 75 m ³ de concreto armado. Tipos: Apoiados, de montante. | Ausência de macromedição. Sem placa de orientação e proteção. Necessidade de pequenas reformas. | Falta de urbanização e pintura. | | | | 1 |
| | | | | ÁREA URBANA Reservatório "B": Volume: 20 m ³ Material:Fibra Tipo: Elevado, de Jusante Junto ao antigo abatedouro. | Ausência de macromedição. Sem proteção e sem placa de orientação. Necessidade de pequenas reformas. | Falta de urbanização e pintura. | | | | |
| | | | | ÁREA RURAL Linha novo horizonte volume 20m ³ Linha Sartori volume 20m ³ Linha São Jorge: volume 20m ³ Linha Lag. Grande volume 20m ³ Linha Ipiranga: volume 20m ³ Linha São Sebast.: volume 20 m ³ Linha Ibiaca: volume 20 m ³ Linha Baesso: volume 20 m ³ Linha Área industrial e linha Bianchetto volume 20 m ³ Linha Guaporé: volume 20 m ³ . Todos os reervatórios são de montante, apoiados e de fibra de vidro. | Ausência de macromedição. Falta de urbanização. Difícil acesso. Não existe cerca de proteção. Sem proteção e sem placa de orientação. | | Capacidade para absorver ampliação futura. | | | |

CDP Município - SERRA ALTA

| Sistema | Aspectos | Elemento | Condicionante | Informações | Deficiência | Informações | Potencialidades | Informações | Prioridade | |
|-----------------------|-------------------|---|---|--|--|--|---|-------------|------------|---|
| Abastecimento de Água | Técnicos | Rede de Distribuição | Características da Rede de Distribuição | ÁREA URBANA Não existem dados ou registros ou croquis descrevendo detalhes da rede de distribuição. Não existem cadastros de diâmetros da rede, materiais utilizados nem pontos de manobras ou registros. 580 ligações prediais em 15 Km de rede PVC. | Índice de perdas. Cadastro de rede. | O índice de perdas de água chega a 50%. Conforme estimativa da administração do sistema. Inexistência de cadastro. | | | 2 | |
| | | | | ÁREA RURAL Rede de distribuição da área rural. | Índice de perdas. Cadastro de rede. | Sem controle de perdas. Não possui cadastro. | | | 2 | |
| | | Atendimento da Área Rural | | Existem comunidades do interior do município que não são atendidas por sistemas de abastecimento de água coletivo. | Estas comunidades são: linha Santo Antonio, linha Nova, linha Grando e linha Damo. | | | 2 | | |
| | Gestão | Institucional | Licença/Concessão de captação de água | | Não existe licença/concessão para os poços que alimentam os sistemas urbano e rural. | | | | 2 | |
| | | | Licença de Operação para tratamento | | Não existe licença para operação dos tratamentos dos sistemas urbano e rural. | | | | 2 | |
| | | | Atendimento ao Público | Junto a prefeitura Municipal. | | | Uso de estimativas para controle de gastos e perdas no sistema. Controle de reclamações do sistema, funcionário disponível para atendimento e conserto das redes. | | 3 | |
| | | | Campanha, Programa e Atividade | | | Iniciativas como atividades de educação e proteção ambiental, higiene e saúde, são feitas, por meio de cartazes e distribuídos folhetos à população. | | | 2 | |
| | | | Cobrança/Tarifas | As tarifas são: 0-5 m³ = tarifa mínima R\$ 2,56 10 m³ = R\$ 2,69 11-15 m³ = R\$ 2,89 16-20 m³ = R\$ 3,04 21-30 m³ = R\$ 3,21 Acima de 31m³ = R\$ 3,33 | | | | | | 7 |
| | | | Portaria MS nº 518/04 | Potabilidade de água. | Não atende aos padrões da portaria, devido a alguns parâmetros não terem sido satisfetos e alguns tipos de análises não terem sido feitas. | Segundo os relatórios mensais de qualidade da água tratada para os meses de fevereiro e março de 2010. | | | 2 | |
| | Legal e Normativo | Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.405/98; Lei Estadual Nº 9.748/94; Lei Estadual 14675/09; CONAMA 357/05; Portaria MS 518/04; Lei 9.433/97; Lei 9795/99; Instrução normativa MMA nº 04/00; Resolução CONAMA 396/08; | | | | | | 7 | | |

CDP Município - SERRA ALTA

| Sistema | Aspectos | Elemento | Condicionante | Informações | Deficiência | Informações | Potencialidades | Informações | Prioridade |
|------------------------------|-----------------|-----------------------------------|--|---|---|--|--|--|------------|
| ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | | | | | | | | |
| Esgotamento Sanitário | Técnicos | Sistemas (soluções) Alternativos | Meio urbano Fossa Séptica e Sumidouro | Índice de atendimento por fossas sépticas estimado pelo IBGE (SIDRA) no ano 2.000 é de 82 e fossa rudimentar de 251, para um total de 333 residências. A estimativa atual de esgoto produzido: 335,43 m3/dia. | Sistemas executados inadequadamente. Disposição final no sistema de drenagem. | Não existe dimensionamento das partes constituintes do sistema. | A liberação do alvará de construção da obra, deverá estar sujeita à aprovação do projeto de tratamento adequado dos efluentes. | Ação que deverá se concretizar com a aprovação do PMSB e a consequente formação do Conselho Municipal. | 1 |
| | | | Meio Rural Fossa Séptica e Sumidouro | Índice de atendimento por fossas sépticas estimado pelo IBGE (SIDRA) no ano 2.000 é de 63 e fossas rudimentares de 423, para um total de 497 residências. | Sistemas executados inadequadamente. | Não existe dimensionamento das partes constituintes do sistema. | | 2 | |
| | | Rede Coletora | Características da rede | Sistema Urbano com aproximadamente 1,0 Km - material: PVC número de ligações inativas e ativas é de 26. | | | Ampliação da rede. | 3 | |
| | | Estação elevatória de esgoto | Características da elevatória de esgoto | Inexistente. | | | | 7 | |
| | | Tratamento de esgoto | Características da ETE | A estação funciona com um reator biológico anaeróbio com 3 unidades em série. O esgoto recebe tratamento complementar com cloração e desinfecção antes de seguir para o destino final, onde vatas de infiltração junto ao terreno dão o destino final. O lodo gerado também possui tratamento com leite de secagem e adição de cal. | | A cada 2 meses o lodo é retirado e aproveitado em plantação de reflorestamento de pinus. | A ETE se encontra em área protegida por cerca e bem cuidada. | 1 | |
| | | Emissário | Características do emissário | Inexistente pois o lodo é conduzido para um leito de secagem | | | | 7 | |
| | Corpo Receptor | Características do corpo receptor | Solo | | | | 7 | | |
| | G | Institucional | Licença Ambiental de Operação | Inexistente | | | | | 7 |
| | | | Contrato de Concessão | Inexistente | | | | | 7 |
| | | | Atendimento ao Público | Inexistente - Prefeitura presta assistência através de pessoal para limpeza da ETE. | | | | | 7 |
| | | | Campanhas Programas Atividades | Para isso a Entidade realiza palestras, cursos nas escolas, igrejas e comunidades organizadas. Como é um sistema de cuidados especiais a prefeitura ainda disponibiliza agentes treinados para explicação junto aos domicílios. | | | | | 7 |
| | | | Cobrança/Tarifas | Inexistente | | | | | 7 |

CDP Município - SERRA ALTA

| Sistema | Aspectos | Elemento | Condicionante | Informações | Deficiência | Informações | Potencialidades | Informações | Prioridade |
|---------|--|-------------------|--|---|-------------|-------------|-----------------|-------------|------------|
| | S t r u t u r a | Legal e Normativo | <p>Lei 6938/81; Lei 7347/85; CONAMA Nº 357/05; CONAMA Nº 274/00; Lei 9.605/98; Lei Estadual 5.793/80; Portaria MS 518/04; Lei 9.433/97; Lei 9795/99; CONAMA Nº 397/08; NBR 13969; NBR 7229</p> | <p>Lei 6938/81: Política Nacional do Meio Ambiente - Institui o SISNAMA, define as competências CONAMA e os instrumentos legais Lei 7347/85: Discorre sobre ações de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente - ações civis públicas. Lei 9605/98: Sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente - multas, agravos, apreensão. Discorre sobre crimes contra meio ambiente. Lei SC 5.793/80: Determina a apreciação e licenciamento por parte de órgão competente (FATMA) do poder público de atividades empresariais. LEI 9.433: Outorga, cobrança e instrumentos legais. LEI 9795: Educação Ambiental integrada, contínua e permanente CONAMA 357/05 e 397/08: Classificação corpos de água, enquadramento e padrões de lançamento de efluentes CONAMA 274/00; Balneabilidade MS 518/04; Potabilidade NBR 13.969 - Tanques Sépticos - unidades de</p> | | | | | 7 |

CDP Município - SERRA ALTA

| Sistema | Aspectos | Elemento | Condicionante | Informações | Deficiência | Informações | Potencialidades | Informações | Prioridade |
|---|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|--|--|--|---|------------|
| RESÍDUOS SÓLIDOS | | | | | | | | | |
| R e s í d u o s S ó l i d o s | T é c n i c o s | Geração de Resíduos | Volume/Classe/Disposição e tratamento | Área urbana são coletadas 34 t/mês de resíduos Classes I e II, tratados e dispostos no aterro sanitário da Tucano em Saudades/SC. | Resíduos especiais dispostos juntamente com os resíduos domiciliares. | Pilhas, baterias, lâmpadas e tecnológicos. | | | 2 |
| | | Caracterização dos resíduos | Características físicas, químicas e biológicas | Resíduos Domiciliares: Matéria orgânica 40 % Plástico 15 % Papel 15 % Metal 5% Vidro 10% Outros 15% | Sem informações das características químicas e biológicas. | | | 2 | |
| | | | | Resíduos de Saúde. | Sem informações das características. | | | 2 | |
| | | Acondicionamento | Resíduo domiciliar | Área urbana: Forma de acondicionamento dos resíduos domiciliares em sacolas plásticas e lixeiras. | Não existe um planejamento quanto da distribuição e posicionamento dos coletores ou lixeiras públicas. | | Existência de lixeira padrão. | 1 | |
| | | | Resíduo de Saúde | Área urbana: Forma de acondicionamento dos resíduos de serviço de saúde (RSS) recipientes distintos para cada tipo de resíduo (perfurocortantes, contaminado e não contaminado). | | | | 7 | |
| | | Armazenamento | Resíduo domiciliar | Não possui uma edificação específica para este fim. | | | | 7 | |
| | | | Resíduo de Saúde | Edificação apropriada para o armazenamento do lixo RSS, para posterior recolhimento da empresa contratada. | | | | 7 | |
| | | Coleta | Coleta de Resíduos domiciliares | Área urbana: coletado 3x por semana, pela empresa Tucano com veículo adequado, pessoal qualificado, uso de equipamentos de proteção individual. | Falta de programas de coleta seletiva. | | Coleta de resíduos recicláveis da área rural do município. | Coleta realizada trimestralmente pela Prefeitura Municipal. | 1 |
| | | | Coleta de RSS do meio urbano | RSS: coletado quinzenalmente pela empresa Tucano com veículo adequado, pessoal qualificado com uso de equipamentos de proteção individual e segue para o aterro da Tucano Obras e Serviços na cidade de Anchieta/SC. | | | | 7 | |

CDP Município - SERRA ALTA

| Sistema | Aspectos | Elemento | Condicionante | Informações | Deficiência | Informações | Potencialidades | Informações | Prioridade | |
|---|--------------------------------------|-------------------------------|--|--|--|---|---|--|--|---|
| R e s í d u o s S ó l i d o s | T é c n i c o s | Transporte/Transbordo | Transporte dos resíduos domiciliares | Área Urbana: realizado pela empresa TUCANO com caminhão compactador 8 m³ até aterro de Saudades, num total de 31,2 Km | | | | | 7 | |
| | | | Transporte dos resíduos de serviço de saúde | Área Urbana: realizado pela empresa TUCANO com veículo adequado até a autoclave da empresa TUCANO em Anchieta/SC, num total de 79,6 Km | | | | | 7 | |
| | | | Transporte dos resíduos de limpeza pública, poda/camina/varrição | Área Urbana: O transporte dos resíduos de limpeza urbana é realizada pela prefeitura até o local de deposição em terreno na área urbana/rural. | | | | | 7 | |
| | | Limpeza Urbana | Serviços de limpeza das vias e logradouros (Poda, capina, varrição, e recolhimento de resíduos volumosos) | Realizada com 4 funcionários da Prefeitura que não são permanentes para este tipo de trabalho e são responsáveis pela varrição, pintura de guias, capina manual e mecânica e poda de árvores. | Uso de produtos químicos na capina. Não existe local adequado para a destinação dos resíduos varrição. Os resíduos de podas de árvore são dispostos em local inapropriado e desprotegido, não há separação dos resíduos. | Possível contaminação do solo e dos mananciais. Dispostos em terrenos baldios. Dispostos em terrenos baldios ou área rural. | Disponibilidade de equipamentos em recursos humanos pela administração pública | | 1 | |
| | | Tratamento e Disposição Final | Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos domiciliares | Resíduo domiciliar urbano: disposição final no aterro da empresa Tucano na cidade de Saudades/SC. A empresa Tucano dispõe de um centro de triagem para separação dos recicláveis, com posterior prensagem e comercialização. | Disposição inadequada dos resíduos especiais | | Pilhas, baterias e lâmpadas geradas na totalidade do município são encaminhadas para o aterro juntamente dos demais resíduos. | Aterro Sanitário com capacidade para 1000 toneladas/mês. Aterro projetado para 22 anos a partir do ano de 2002. Índice do aterro sanitário da empresa TUCANO localizado no município de Anchieta/SC (de 0 a 10): 9,30. | O peso do volume coletado no município: 34 ton/mes (corresponde à 3,40% da capacidade total do aterro); condições adequadas no que tange às características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário de resíduos sólidos urbano no aterro sanitário da empresa Tucano. | 1 |
| | | | Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos de saúde. | RSS: tratamento em autoclave disposição final: aterro da empresa TUCANO em Anchieta/SC | | | | | | 7 |
| | | | Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos da limpeza pública | | Não existe tratamento para este tipo de resíduo. | São encaminhados pela prefeitura até o local de deposição em terreno na área urbana/rural | | | | 2 |

CDP Município - SERRA ALTA

| Sistema | Aspectos | Elemento | Condicionante | Informações | Deficiência | Informações | Potencialidades | Informações | Prioridade |
|---|----------------------------|-------------------|--|---|---|-------------|---|-------------|------------|
| R e s í d u o s S ó l i d o s | G e s t ã o | Institucional | Licença de Operação (gerador, transportadora, receptor) | LICENÇAS AMBIENTAIS DE OPERAÇÃO (LAO) No 1065/2007 e) No 659/2008. A primeira para TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ATERROS SANITÁRIOS, que vence em novembro de 2.011, e a segunda, para serviços de COLETA E TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E INDUSTRIAIS CLASSE I, a vencer em outubro de 2012. | | | | | 7 |
| | | | Contrato de Concessão com o Município | O valor pago pela Prefeitura Municipal a empresa contratada pelos serviços é de R\$6.305,00 (seis mil e trezentos e cinco reais) mensais, sendo destes, R\$5.935,00 referente a coleta dos resíduos sólidos, R\$370,00 referente ao transporte dos resíduos de saúde. | | | | | 7 |
| | | | Cobrança | Cobrança realizada no IPTU com taxa de R\$5,00 sob cada lote urbano edificado. | Valor de cobrança insuficiente para despesas com coleta e disposição de resíduos | | | | 2 |
| | | | Campanha/Programa/Atividade | | Não houve campanha, programa ou atividade com a participação da comunidade. | | | | 2 |
| | | Legal e Normativo | Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Resolução CONAMA 005/93; Resolução CONAMA 275/01; RDC ANVISA 217/01; Lei Estadual 5.793/80; NBR 10004 / NBR 10005; NBR 10006; NBR 10007; NBR 7500; NBR 9191; Decreto 96.044; Lei 9795/99; Decreto nº 5940/06; NBR 13221; NBR 12235; Resolução CONAMA 401/08; Resolução CONAMA 358/05 | | O Município não cumpre a legislação vigente com relação ao acondicionamento de resíduos sólidos urbanos, disposição final resíduos de podas e varrição inadequados e não possuindo destinação apropriada para determinadas classes de resíduos (pilhas, baterias, lâmpadas, resíduos tecnológicos). | | Possibilidade de adequação às normas legais através da realização do Plano Municipal de Saneamento Básico e nas futuras renovações de contrato. | | 1 |

ANEXO 3
PLANILHA ID

PLANILHA ID - SERRA ALTA 421775

| Código IBGE | Código ID | Coordenadas UTM | | Área Urbano/Rural | Classificador C D P | Caráter Classificador | Categoria | Palavra Chave Título | Definição |
|-------------|-----------|-----------------|---------|-------------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|--|
| | | X | Y | | | | | | |
| 421775 | 001 | 296166 | 7042979 | URBANO | C | Técnico | SAA | RESERVATÓRIO | Reservatório de concreto 75m³ - 4 Reservatórios de fibra 20m³ apoiados a montante. |
| | | | | | D | Técnico | SAA | RESERVATÓRIO | Sem macromedição, cerca em estase precário, necessita urbanização. |
| | | | | | P | Técnico | SAA | RESERVATÓRIO | Capacidade de absorver ampliação. |
| 421775 | 002 | 296075 | 7045169 | RURAL | C | NATURAL | SAA | TRATAMENTO | ETA - 16000 lh |
| | | | | | D | NATURAL | SAA | TRATAMENTO | Gração de lodo, com destino final impróprio |
| | | | | | P | NATURAL | SAA | TRATAMENTO | Possibilidades de ampliação, podendo passar das atuais 10 h/dia, para a vazão de 16 h/dia. |
| 421775 | 011 | 302737 | 7043427 | RURAL | C | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | poço profundo - linha Ibiaca - propriedade: Comunidade Ibiaca - Vazão: 6,0m³/h - profundidade: 110m - Abastecimento: 24 famílias |
| | | | | | D | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | Sem cerca de proteção, placa de orientação, urbanização, licença de operação, sem macromedidor e teste de vazão. |
| | | | | | P | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | Tem proteção com cerca de boa qualidade e urbanização |
| 421775 | 018 | 297761 | 7043343 | Urbano | C | Administrativo/ Técnico | SAA | Ampliação | ETE capacidade para 26 ligações somente para o loteamento do ID 017 - bairro Vista longa |
| | | | | | D | Administrativo/ Técnico | SAA | Ampliação | O lodo é usado em lavoura. |
| | | | | | P | Administrativo/ Técnico | SAA | Ampliação | Se encontra em área cercada e bem cuidada. |
| 421775 | 019 | 297768 | 7043357 | Urbano | C | Técnico | SAA | Reservatório | Reservatório de fibra de 20m³ instalado junto ao antigo abatedouro |
| | | | | | D | Técnico | SAA | Reservatório | Sem macromedição, cerca em estado precário, necessita urbanização. |
| | | | | | P | Técnico | SAA | Reservatório | Capacidade de absorver ampliação. |
| 421775 | 003 | 296081 | 7045172 | RURAL | C | NATURAL | SAA | CAPTAÇÃO | Captação no superficial Linha Novo Horizonte - segue para a ETA |
| | | | | | D | NATURAL | SAA | CAPTAÇÃO | Sem macromedição, informações das características do poço e vazão imprecisa. |
| | | | | | C | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | poço profundo - linha Novo Horizonte - propriedade: Heitor Giaretta - Vazão: 9,9m³/h - profundidade: 133m - Abastecimento 35 famílias |
| 421775 | 004 | 296047 | 7047017 | RURAL | D | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | Sem cerca de proteção, placa de orientação, urbanização, licença de operação, sem macromedidor e teste de vazão. |
| | | | | | C | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | poço profundo - linha São Jorge - propriedade: Antonio Secatto/Vilnei Ramos - Vazão: 3,5m³/h - profundidade: 102m - Abastecimento: 16 famílias |
| | | | | | D | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | Sem cerca de proteção, placa de orientação, urbanização, licença de operação, sem macromedidor e teste de vazão. |
| 421775 | 005 | 294228 | 7047556 | RURAL | C | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | poço profundo - linha São Jorge - propriedade: comunidade Ipiranga - Vazão: 3,7m³/h - profundidade: 216m - Abastecimento: 27 famílias |
| | | | | | D | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | Sem cerca de proteção, placa de orientação, urbanização, licença de operação, sem macromedidor e teste de vazão. |
| | | | | | C | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | poço profundo - linha São Jorge - propriedade: Antonio Secatto/Vilnei Ramos - Vazão: 3,5m³/h - profundidade: 102m - Abastecimento: 16 famílias |
| 421775 | 006 | 299293 | 7050767 | RURAL | D | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | Sem cerca de proteção, placa de orientação, urbanização, licença de operação, sem macromedidor e teste de vazão. |
| | | | | | C | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | poço profundo - linha Ibiaca - propriedade: Comunidade Ibiaca - Vazão: 6,0m³/h - profundidade: 110m - Abastecimento: 24 famílias |
| | | | | | D | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | Sem cerca de proteção, placa de orientação, urbanização, licença de operação, sem macromedidor e teste de vazão. |
| 421775 | 007 | 297611 | 7052594 | RURAL | C | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | poço profundo - linha Novo Horizonte - propriedade: Heitor Giaretta - Vazão: 9,9m³/h - profundidade: 133m - Abastecimento 35 famílias |
| | | | | | D | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | Sem cerca de proteção, placa de orientação, urbanização, licença de operação, sem macromedidor e teste de vazão. |
| | | | | | C | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | poço profundo - linha São Jorge - propriedade: Antonio Secatto/Vilnei Ramos - Vazão: 3,5m³/h - profundidade: 102m - Abastecimento: 16 famílias |
| 421775 | 008 | 299271 | 7052611 | RURAL | D | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | Sem cerca de proteção, placa de orientação, urbanização, licença de operação, sem macromedidor e teste de vazão. |
| | | | | | C | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | poço profundo - linha São Jorge - propriedade: comunidade Ipiranga - Vazão: 3,7m³/h - profundidade: 216m - Abastecimento: 27 famílias |
| | | | | | D | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | Sem cerca de proteção, placa de orientação, urbanização, licença de operação, sem macromedidor e teste de vazão. |
| 421775 | 009 | 300863 | 7050715 | RURAL | C | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | poço profundo - linha São Jorge - propriedade: comunidade Ipiranga - Vazão: 3,7m³/h - profundidade: 216m - Abastecimento: 27 famílias |
| | | | | | D | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | Sem cerca de proteção, placa de orientação, urbanização, licença de operação, sem macromedidor e teste de vazão. |
| | | | | | C | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | poço profundo - linha Ipiranga - propriedade: comunidade Ipiranga - Vazão: 3,7m³/h - profundidade: 216m - Abastecimento: 27 famílias |
| 421775 | 010 | 301030 | 7047091 | RURAL | D | NATURAL | SAA | ABASTECIMENTO | Sem cerca de proteção, placa de orientação, urbanização, licença de operação, sem macromedidor e teste de vazão. |
| | | | | | C | NATURAL | SAA | Abastecimento | Fonte cavambú área industrial e linha bianchetto - Abastecimento: 28 famílias |
| | | | | | D | NATURAL | SAA | Abastecimento | Sem cerca de proteção, placa de orientação, urbanização, licença de operação, sem macromedidor e teste de vazão. |
| 421775 | 013 | 297806 | 7041526 | Urbano | C | NATURAL | SAA | Abastecimento | poço profundo - linha guaporé - propriedade: Claudiomiro Donida - Vazão: 15,0m³/h - profundidade: 112m - Abastecimento: cidade |
| | | | | | D | NATURAL | SAA | Abastecimento | Área industrial |
| | | | | | P | Administrativo | SAA | industrial | Reserva técnica para abastecimento da cidade em caso de necessidade. Possui macromedidor. |
| 421775 | 014 | 299410 | 7043382 | RURAL | C | NATURAL | SAA | Abastecimento | Área de ampliação da sede - loteamento 01 |
| | | | | | P | Administrativo | SAA | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 02 |
| | | | | | P | Administrativo | SAA | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 03 |

| Código IBGE | Código ID | Coordenadas UTM | | Área Urbano/Rural | Classificador C D P | Caráter Classificador | Categoria | Palavra Chave Título | Definição |
|-------------|-----------|-----------------|---------|-------------------|---------------------|-------------------------|-----------|----------------------|--|
| | | X | Y | | | | | | |
| 421775 | 018 | 297761 | 7043343 | urbano | C | Administrativo/ Técnico | DR | Ampliação | ETE capacidade para 26 ligações somente para o loteamento do ID 017 - bairro Vista longa |
| | | | | | D | Administrativo/ Técnico | DR | Ampliação | O lodo é usado em lavoura. |
| | | | | | P | Administrativo/ Técnico | DR | Ampliação | Se encontra em área cercada e bem cuidada. |
| 421775 | 012 | 299437 | 7041547 | Urbano | P | Administrativo | DR | industrial | área industrial |
| 421775 | 015 | 297754 | 7043359 | urbano | P | Administrativo | DR | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 01 |
| 421775 | 016 | 297759 | 7043366 | urbano | P | Administrativo | DR | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 02 |
| 421775 | 017 | 297762 | 7043345 | urbano | P | Administrativo | DR | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 03 |

| Código IBGE | Código ID | Coordenadas UTM | | Área Urbano/Rural | Classificador C D P | Caráter Classificador Caráter CDP | Categoria SAA/RS/ES/DR | Palavra Chave Título | Definição |
|----------------|--------------|-----------------|---------|----------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------------|--|
| | | X | Y | | | | | | |
| 421775 | 018 | 297761 | 7043343 | urbano | C | Administrativo/ Técnico | RS | Ampliação | ETE capacidade para 26 ligações somente para o loteamento do ID 017 - bairro Vista longa |
| | | | | | D | Administrativo/ Técnico | RS | Ampliação | O lodo é usado em lavoura. |
| | | | | | P | Administrativo/ Técnico | RS | Ampliação | Se encontra em área cercada e bem cuidada. |
| 421775 | 012 | 299437 | 7041547 | Urbano | P | Administrativo | RS | Industrial | Área industrial |
| 421775 | 015 | 297754 | 7043359 | urbano | P | Administrativo | RS | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 01 |
| 421775 | 016 | 297759 | 7043366 | urbano | P | Administrativo | RS | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 02 |
| 421775 | 017 | 297762 | 7043345 | urbano | P | Administrativo | RS | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 03 |

| Código IBGE | Código ID | Coordenadas UTM | | Área Urbano/Rural | Classificador C D P | Caráter Classificador Caráter CDP | Categoria RS | Palavra Chave Título | Definição |
|----------------|--------------|-----------------|---------|----------------------|------------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------------------|--|
| | | X | Y | | | | | | |
| 421775 | 018 | 297761 | 7043343 | urbano | C | Administrativo/ Técnico | ES | Ampliação | ETE capacidade para 26 ligações somente para o loteamento do ID 017 - bairro Vista longa |
| | | | | | D | Administrativo/ Técnico | ES | Ampliação | O lodo é usado em lavoura. |
| | | | | | P | Administrativo/ Técnico | ES | Ampliação | Se encontra em área cercada e bem cuidada. |
| 421775 | 012 | 299437 | 7041547 | Urbano | P | Administrativo | ES | Industrial | Área industrial |
| 421775 | 015 | 297754 | 7043359 | urbano | P | Administrativo | ES | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 01 |
| 421775 | 016 | 297759 | 7043366 | urbano | P | Administrativo | ES | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 02 |
| 421775 | 017 | 297762 | 7043345 | urbano | P | Administrativo | ES | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 03 |

ANEXO 4
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



| Código | Código | Coordenadas UTM | Área | Classificador | Centro Classificador | Categoria | Palavra Chave | Definição |
|--------|--------|-----------------|---------|---------------|----------------------|-----------|---------------|--|
| ID | ID | X | Y | Urbano/Rural | CDP | CDP | CDP | |
| 421725 | 001 | 296186 | 7042079 | URBANO | C | Tecno | SAA | Reservatório de concreto 70m ³ - 4 reservatórios de 18m diâmetro equidistantes a noroeste. |
| 421725 | 002 | 296075 | 7042189 | RURAL | D | Tecno | SAA | Reservatório de concreto 70m ³ - 4 reservatórios de 18m diâmetro equidistantes a noroeste. |
| 421725 | 003 | 296237 | 7042427 | RURAL | P | NATURAL | SAA | Capacidade de abastecimento 100m ³ - 100000lt |
| 421725 | 004 | 296307 | 7042017 | RURAL | C | NATURAL | SAA | Grupos de bombas com depósito final impulsionado |
| 421725 | 005 | 296228 | 7042556 | RURAL | C | NATURAL | SAA | Postuladores de arrefecimento, potabilizadores e adição de cloro, para a rede de 16 km |
| 421725 | 006 | 296253 | 7020767 | RURAL | C | NATURAL | SAA | poço produtivo - linha técnica - propiedade Comumidade Itaja - Vazão 60m ³ /produtividade 15m - Abastecimento 24 famílias |
| 421725 | 007 | 296181 | 7025284 | RURAL | C | NATURAL | SAA | poço produtivo - linha técnica - propiedade Comumidade Itaja - Vazão 60m ³ /produtividade 15m - Abastecimento 24 famílias |
| 421725 | 008 | 296271 | 7026261 | RURAL | C | NATURAL | SAA | poço produtivo - linha técnica - propiedade Comumidade Itaja - Vazão 60m ³ /produtividade 15m - Abastecimento 24 famílias |
| 421725 | 009 | 300863 | 7026715 | RURAL | C | NATURAL | SAA | poço produtivo - linha técnica - propiedade Comumidade Itaja - Vazão 60m ³ /produtividade 15m - Abastecimento 24 famílias |
| 421725 | 010 | 301090 | 7041991 | RURAL | C | NATURAL | SAA | poço produtivo - linha técnica - propiedade Comumidade Itaja - Vazão 60m ³ /produtividade 15m - Abastecimento 24 famílias |
| 421725 | 011 | 297956 | 7041508 | Urbano | C | NATURAL | SAA | poço produtivo - linha técnica - propiedade Comumidade Itaja - Vazão 60m ³ /produtividade 15m - Abastecimento 24 famílias |
| 421725 | 012 | 298437 | 7043262 | RURAL | C | NATURAL | SAA | poço produtivo - linha técnica - propiedade Comumidade Itaja - Vazão 60m ³ /produtividade 15m - Abastecimento 24 famílias |
| 421725 | 014 | 298437 | 704347 | RURAL | C | NATURAL | SAA | poço produtivo - linha técnica - propiedade Comumidade Itaja - Vazão 60m ³ /produtividade 15m - Abastecimento 24 famílias |
| 421725 | 015 | 298410 | 7043382 | RURAL | C | NATURAL | SAA | poço produtivo - linha técnica - propiedade Comumidade Itaja - Vazão 60m ³ /produtividade 15m - Abastecimento 24 famílias |
| 421725 | 016 | 297784 | 7043599 | Urbano | C | NATURAL | SAA | poço produtivo - linha técnica - propiedade Comumidade Itaja - Vazão 60m ³ /produtividade 15m - Abastecimento 24 famílias |
| 421725 | 017 | 297782 | 7043566 | Urbano | C | NATURAL | SAA | poço produtivo - linha técnica - propiedade Comumidade Itaja - Vazão 60m ³ /produtividade 15m - Abastecimento 24 famílias |
| 421725 | 017 | 297782 | 7043565 | Urbano | C | NATURAL | SAA | poço produtivo - linha técnica - propiedade Comumidade Itaja - Vazão 60m ³ /produtividade 15m - Abastecimento 24 famílias |

CONVENÇÕES

ÁREA DE ABASTECIMENTO DO ABASTECIMENTO

- CONDICIONANTES
- DIFERENÇAS
- POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES - DIFERENÇAS
- CONDICIONANTES - POTENCIALIDADES
- DIFERENÇAS - POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES - DIFERENÇAS - POTENCIALIDADES

REVISÃO

| Nº | DATA | REVISÃO |
|----|------|---------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

DATA

| PROJETO | DATA | REVISÃO |
|-------------|------|---------|
| DESIGNO | | |
| CONTENIDO | | |
| APROVADO | | |
| A. E. S. W. | | |
| A.A.M.A. | | |

MPB ENGENHARIA

MPB SORTECDA

MPB ENGENHARIA

MPB SORTECDA

Estado do Estado do Rio Grande do Sul

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA ALTA

FIGURA CDP - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA URBANA

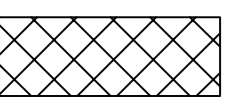
ANEXO 4

ANEXO 5
SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

| Código | Código ID | Coordenadas UTM | Área | Classificador | Caráter | Classificador | Categoria | Palavra Chave | Definição |
|--------|-----------|-----------------|---------|---------------|---------|-----------------------|-----------|---------------|--|
| IGEE | ID | X | Y | Urbanofunl | C D P | Caráter CDP | RS | Título | |
| 4217/5 | 018 | 297781 | 7043343 | urbano | G | Administrador Técnico | ES | Ampliação | ETE capacidade para 28 fogos somente para o loteamento de B-017 - Bairro Vista Longa |
| 4217/5 | 012 | 299437 | 7041547 | urbano | D | Administrador Técnico | ES | Ampliação | O local é usado em bairro |
| 4217/5 | 015 | 297754 | 7043359 | urbano | P | Administrador Técnico | ES | Industrial | Se encontra em área cercada e bem cuidada |
| 4217/5 | 016 | 297759 | 7043386 | urbano | P | Administrador | ES | Ampliação | Área industrial |
| 4217/5 | 017 | 297782 | 7043345 | urbano | P | Administrador | ES | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 01 |
| | | | | | | | | | Área de ampliação da sede - loteamento 02 |
| | | | | | | | | | Área de ampliação da sede - loteamento 03 |



CONVENÇÕES



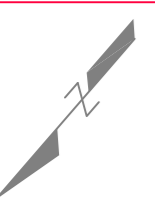
ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO

- - CONDOMÍNIOS
- - DEPENDÊNCIAS
- - POTENCIAIS
- - CONDOMÍNIOS - DEPENDÊNCIAS
- - CONDOMÍNIOS - POTENCIAIS
- - DEPENDÊNCIAS - POTENCIAIS
- - CONDOMÍNIOS - DEPENDÊNCIAS - POTENCIAIS

26°43'52.02"S 53°02'26.92"O elev: 661 m

© 2010 Gmcs/SpotImage
© 2010 MapLink/Tele Atlas

NORTE



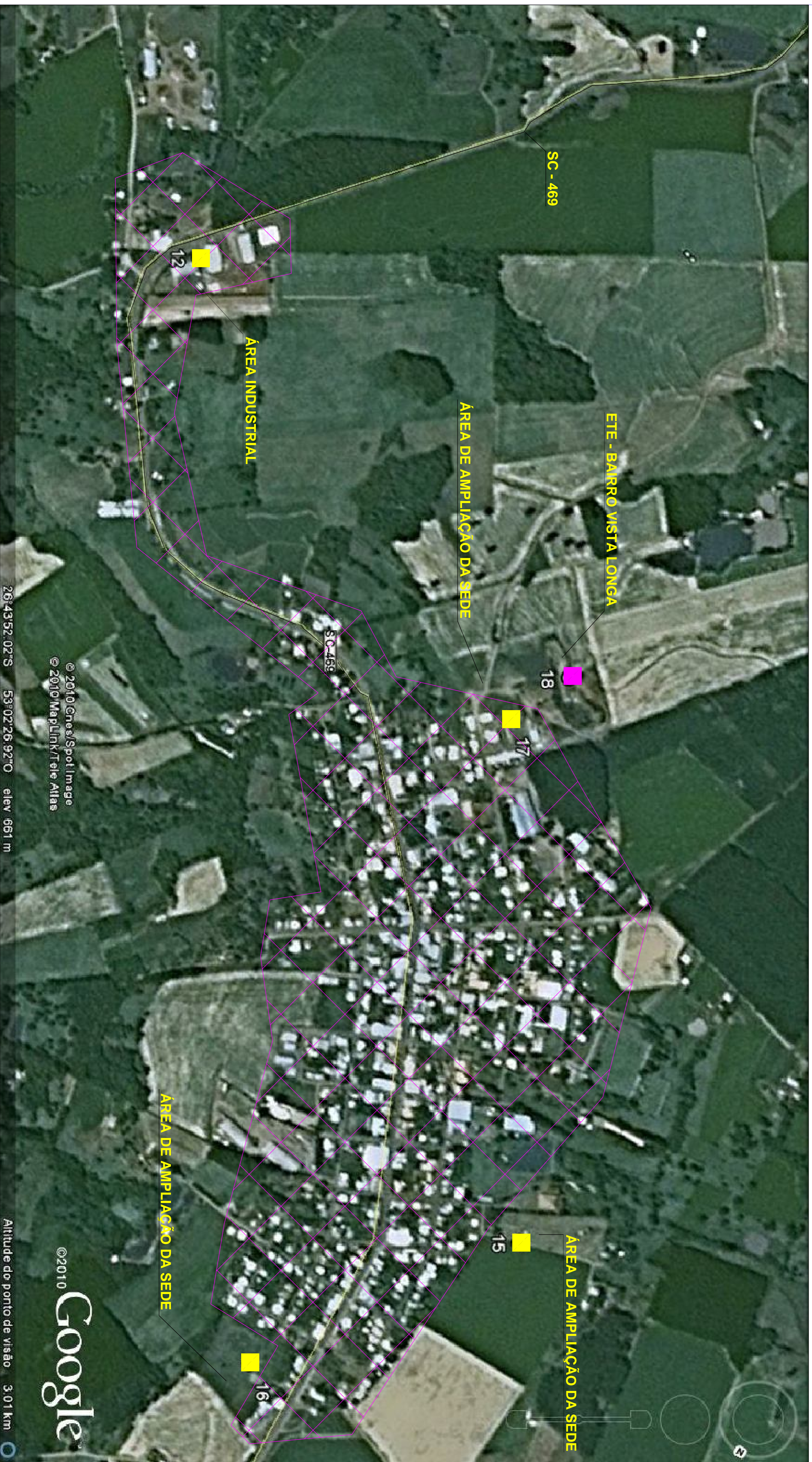
| Nº | REVISÃO | DATA |
|----|---------|------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |

| PROJETO | DATA | PROJETO | DATA |
|-------------|------------|------------|------------|
| DESENHO | 14/04/2011 | DESENHO | 14/04/2011 |
| APROVADO | | APROVADO | |
| A. E. S. N. | | ASSINATURA | |

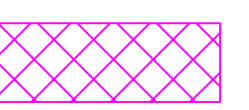
Estado do Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SES
PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA ALTA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SES
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB
FIGURA CDP - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ANEXO 5

ANEXO 6
SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

| Código | Código ID | Coordenadas UTM | Área | Classificador | Caráter | Classificador | Categoria | Palavra Chave | Definição |
|--------|-----------|-----------------|-------------|---------------|-----------------------|---------------|-------------|---------------|---|
| ISGE | ID | X Y | Urbanizável | C D P | Caráter | Classificador | SAAR/RES/DZ | Título | |
| 421775 | 018 | 297701 7043343 | urbano | C | Administrador Técnico | RS | RS | Ampliação | ETE capacidade para 28 lógicas somente para o loteamento do B- 017 - Bairro Vista Longa |
| 421775 | 012 | 299437 7041547 | urbano | P | Administrador Técnico | RS | RS | Ampliação | O todo o usado em habitação |
| 421775 | 015 | 297754 7043359 | urbano | P | Administrativo | RS | RS | Industrial | Se encontra em área cercada e bem cuidada |
| 421775 | 016 | 297759 7043366 | urbano | P | Administrativo | RS | RS | Ampliação | Área industrial |
| 421775 | 017 | 297702 7043345 | urbano | P | Administrativo | RS | RS | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 02 |
| | | | | | | | | Ampliação | Área de ampliação da sede - loteamento 03 |



CONVENÇÕES



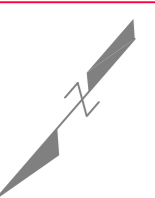
ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ADEMPIMENTO

- COMPONENTES
- REFERÊNCIAS
- POTENCIALIDADES
- COMPONENTES - REFERÊNCIAS
- COMPONENTES - POTENCIALIDADES
- REFERÊNCIAS - POTENCIALIDADES
- COMPONENTES - REFERÊNCIAS - POTENCIALIDADES

26°43'52.02"S 53°02'26.92"O elev: 661 m

© 2010 Cnes/Spot Image
© 2010 MapLink/Tele Atlas

NORTE



| Nº | REVISÃO | DATA |
|----|---------|------|
| A | | |
| B | | |
| C | | |
| D | | |
| E | | |
| F | | |
| G | | |

| PROJETO | DATA | PROJETO | DATA |
|------------|------------|------------|------------|
| DESIGNO | 14/06/2011 | DESIGNO | 14/06/2011 |
| CONTENIDO | DATA | CONTENIDO | DATA |
| APROVADO | DATA | APROVADO | DATA |
| A. E. S. N | DATA | A. E. S. N | DATA |
| ASSINA | ASSINATURA | ASSINA | ASSINATURA |

MPA ENGENHARIA

Sorotec

Estado do Rio Grande do Sul

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SES

PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA ALTA

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SES

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

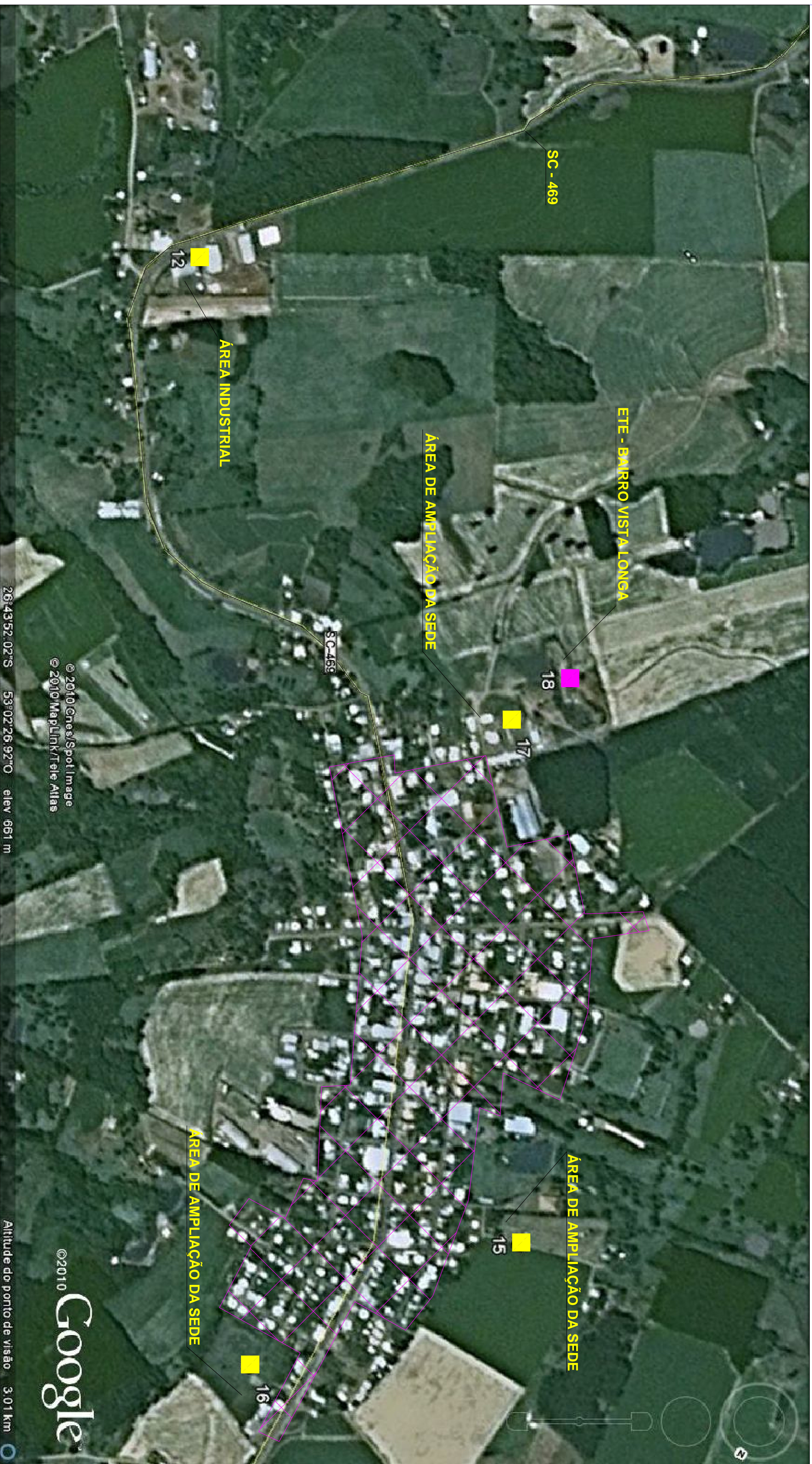
ANEXO 6

Altitude do ponto de visão: 3.01 km

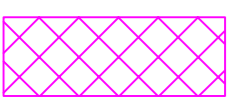
ANEXO 7

**FIGURAS MUNICIPAIS CONTENDO A REDE DE DRENAGEM, MODELO
DIGITAL DO TERRENO.**

| Código | Código IBGE | ID | Coordenadas UTM X | Coordenadas UTM Y | Área Urbano/Rural | Classificador C D P | Caráter Classificador | Caráter CDP | ES | Palavra Chave | Definição |
|--------|-------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|------------------------|-------------|----|---------------|--|
| 421775 | 018 | 297781 | 7043343 | urbano | urbano | C D | Administrativo Técnico | DR | DR | Ampliação | ETE capacidade para 26 ligações somente para o loteamento do ID 017 - Bairro Vista Longa |
| 421775 | 012 | 299437 | 7041547 | urbano | urbano | P | Administrativo Técnico | DR | DR | Ampliação | Se encontra em áreas cercadas e bem cuidadas |
| 421775 | 015 | 297754 | 7043359 | urbano | urbano | P | Admistrativo | DR | DR | Industrial | área de ampliação da sede - loteamento 01 |
| 421775 | 016 | 297759 | 7043366 | urbano | urbano | P | Admistrativo | DR | DR | Ampliação | área de ampliação da sede - loteamento 02 |
| 421775 | 017 | 297782 | 7043345 | urbano | urbano | P | Admistrativo | DR | DR | Ampliação | área de ampliação da sede - loteamento 03 |



CONVENÇÕES



ÁREA DE AMPLIAÇÃO DA SEDE

- COMPONENTES
- BENEFÍCIAS
- POTENCIALIDADES
- COMPONENTES
- POTENCIALIDADES
- COMPONENTES
- POTENCIALIDADES

- COMPONENTES
- BENEFÍCIAS
- POTENCIALIDADES
- COMPONENTES
- BENEFÍCIAS
- POTENCIALIDADES
- COMPONENTES
- BENEFÍCIAS
- POTENCIALIDADES

26°43'52.02"S 53°02'26.92"O elev: 661 m

© 2010 Gnes/SpotImage
© 2010 MapLink/Tele Atlas



Altitude do ponto de visão 3.01 km

| | | | | | |
|-------|-----|---------|------------|------|------------|
| NORTE | | REVISÃO | | DATA | |
| Nº | REV | Nº | DATA | Nº | DATA |
| 1 | 1 | 1 | 14/04/2011 | 1 | 14/04/2011 |
| 2 | 2 | 2 | 14/04/2011 | 2 | 14/04/2011 |
| 3 | 3 | 3 | 14/04/2011 | 3 | 14/04/2011 |
| 4 | 4 | 4 | 14/04/2011 | 4 | 14/04/2011 |
| 5 | 5 | 5 | 14/04/2011 | 5 | 14/04/2011 |
| 6 | 6 | 6 | 14/04/2011 | 6 | 14/04/2011 |
| 7 | 7 | 7 | 14/04/2011 | 7 | 14/04/2011 |
| 8 | 8 | 8 | 14/04/2011 | 8 | 14/04/2011 |
| 9 | 9 | 9 | 14/04/2011 | 9 | 14/04/2011 |
| 10 | 10 | 10 | 14/04/2011 | 10 | 14/04/2011 |

MPS ENGENHARIA

Sorotec

Sociedade

Rua da Indústria, nº 100 - Jd. Santa Helena - 71200-000 - Foz de Iguaçu - PR

Projeto: 14/04/2011 - 14/04/2011

A. E. S. W. ASSINA

FIGURA CDP - SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

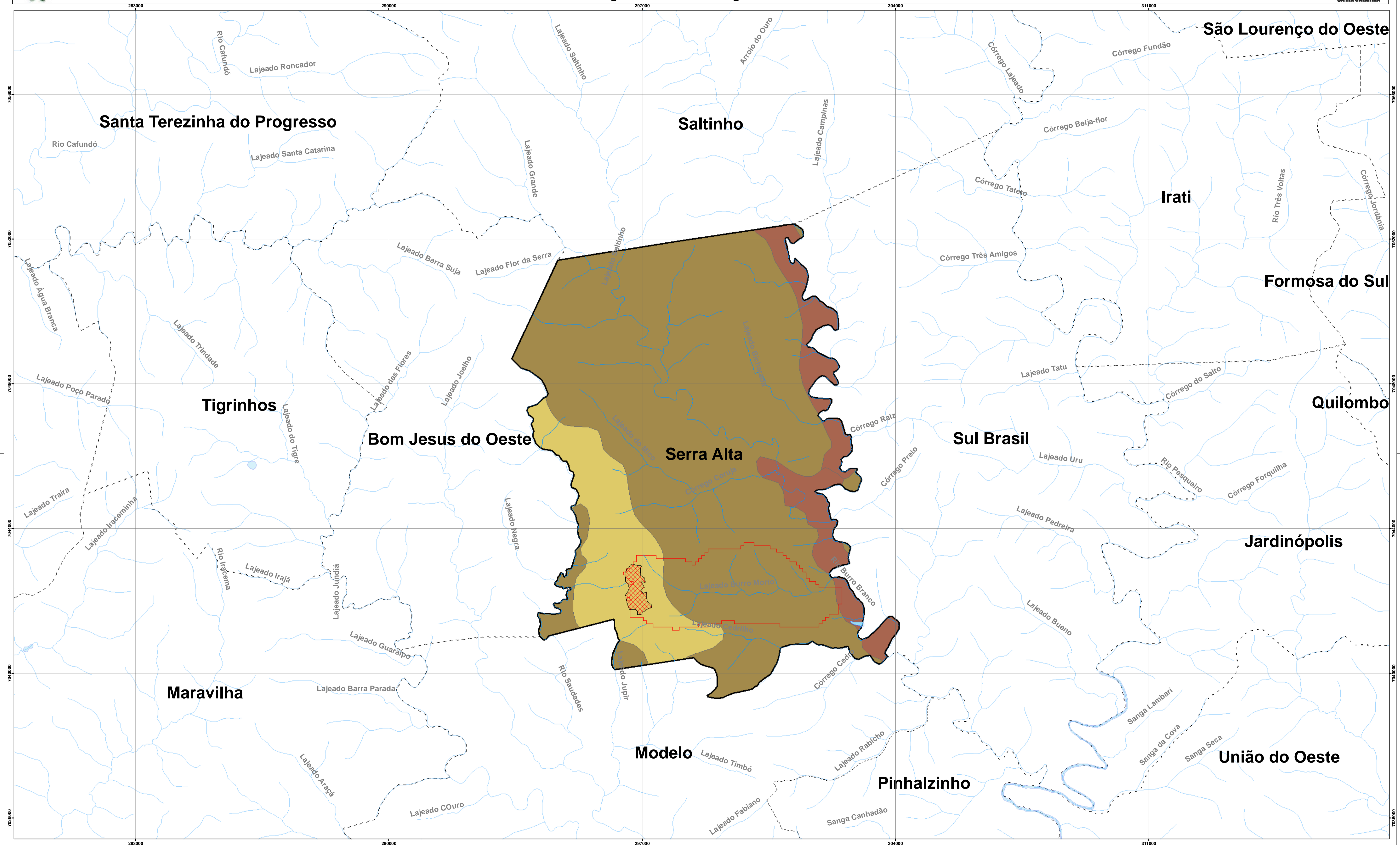
ANEXO 7

PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA ALTA
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



SDS

Plano de Saneamento do Município de Serra Alta Diagnóstico da Drenagem Urbana

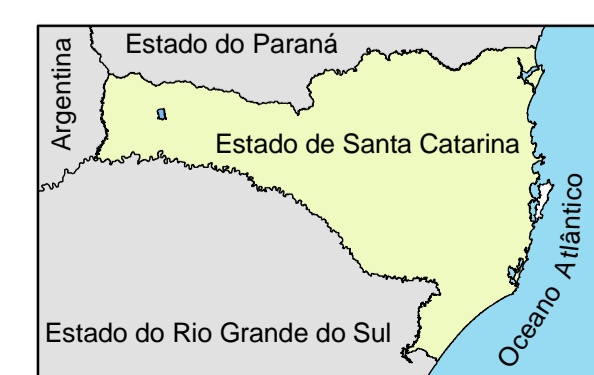
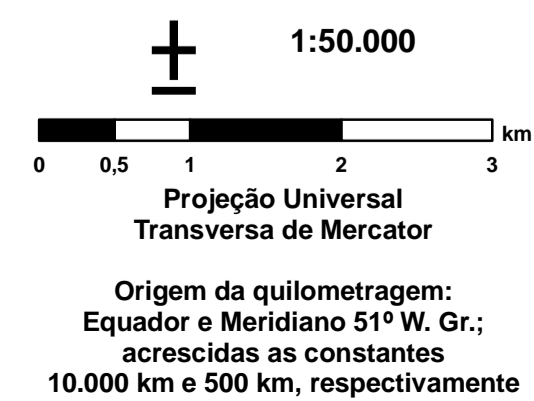


- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Serra Alta
 - Bacia Estudada
 - Município de Serra Alta
 - Divisão Intermunicipal

- Solos**
- Classificação do Solo**
- CAMBISSOLO HAPLICO
 - LATOSSOLO VERMELHO
 - NITOSSOLO VERMELHO

Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <ftp://geotfp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <ftp://geotfp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina (1:250.000), EMBRAPA (2001).

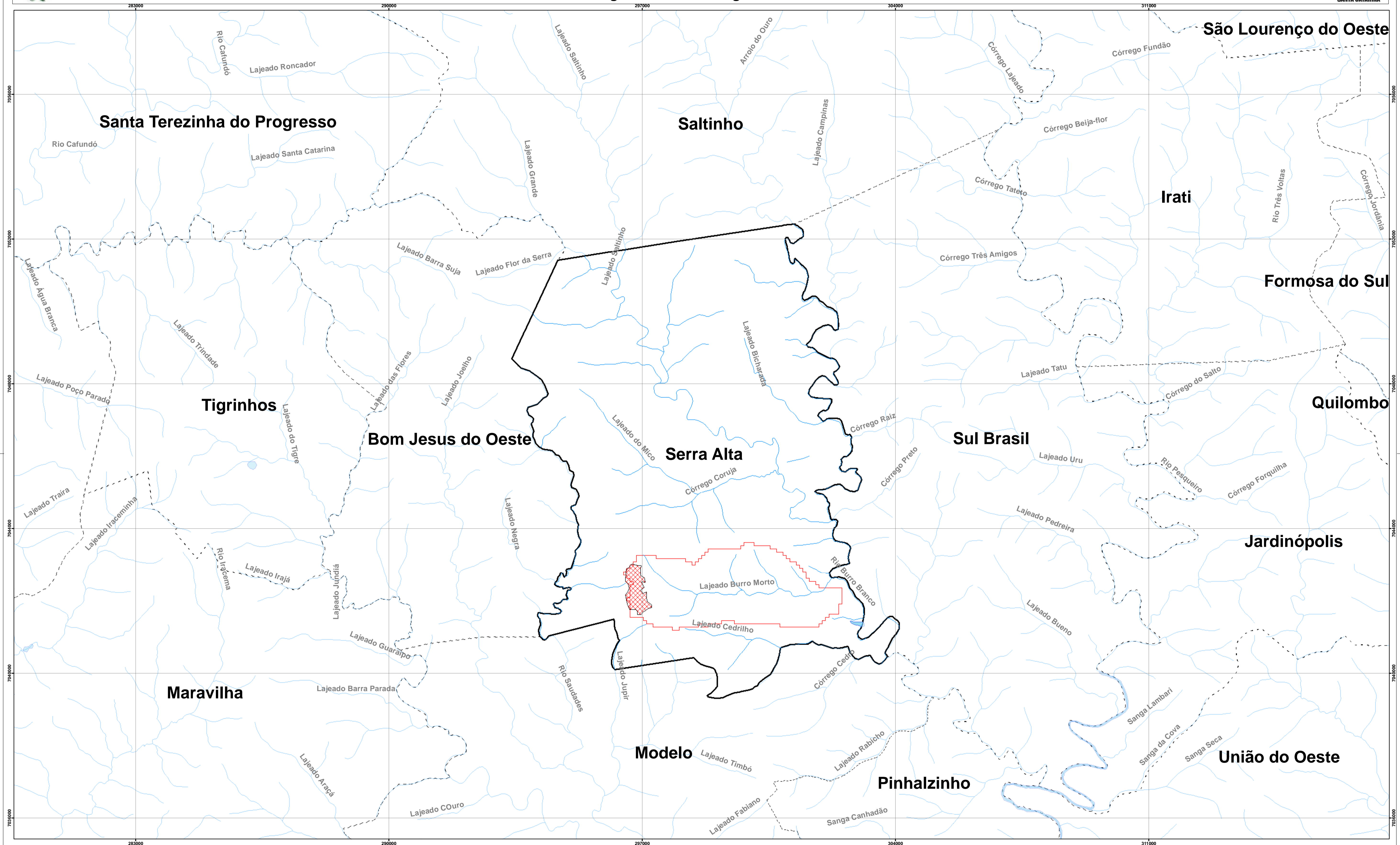


| | | | |
|--|---------------|--|-------------------|
| | SDS | Governador do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente | |
| | | Plano de Saneamento do Município de Serra Alta | |
| | | Solos do Município de Serra Alta | |
| Planos de Saneamento Municipais | | | |
| Data: | novembro/2010 | Responsável Técnico: | MPB/ESSE/ISANETAL |
| | | Articulação: | Única |



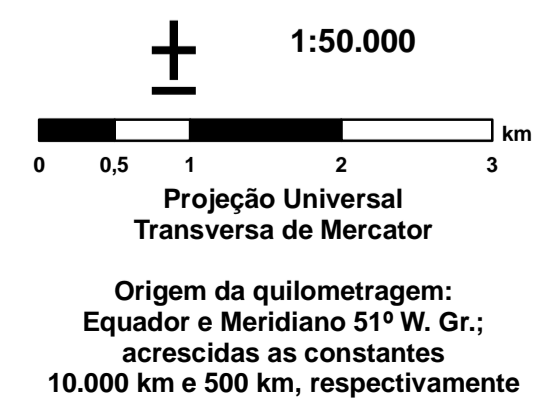
SDS

Plano de Saneamento do Município de Serra Alta Diagnóstico da Drenagem Urbana



- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Serra Alta
 - Bacia Estudada
 - Município de Serra Alta
 - Divisão Intermunicipal

Fonte:
 - Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotip.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
 - Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotip.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>.

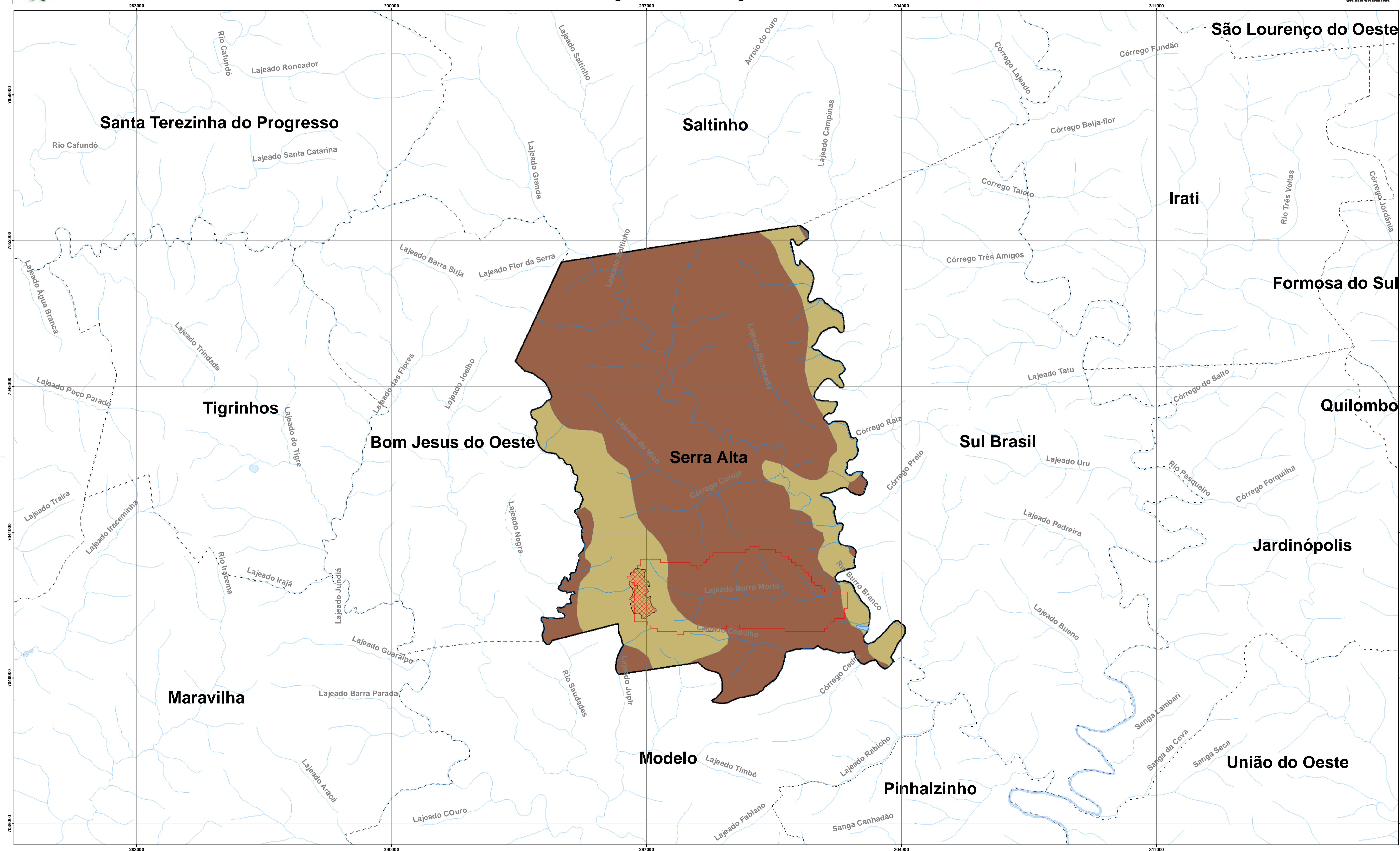


| | | | |
|--|---------------|--|-------------------|
| | SDS | Governador do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente | |
| | | Plano de Saneamento do Município de Serra Alta | |
| | | Rede Hidrográfica do Município de Serra Alta | |
| Planos de Saneamento Municipais | | | |
| Data: | novembro/2010 | Responsável Técnico: | MPB/ESSE/ISANETAL |
| | | Articulação: | Única |



SDS

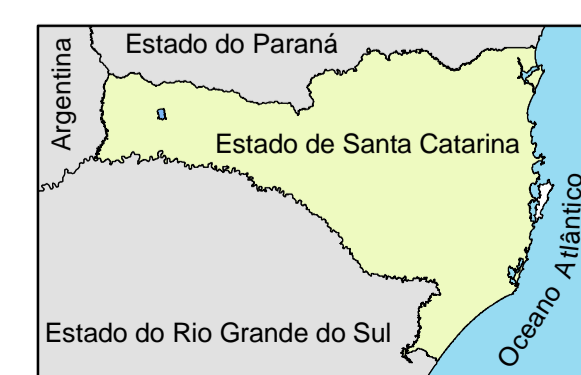
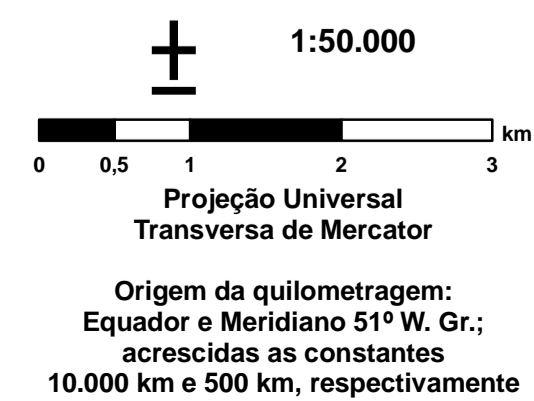
Plano de Saneamento do Município de Serra Alta Diagnóstico da Drenagem Urbana



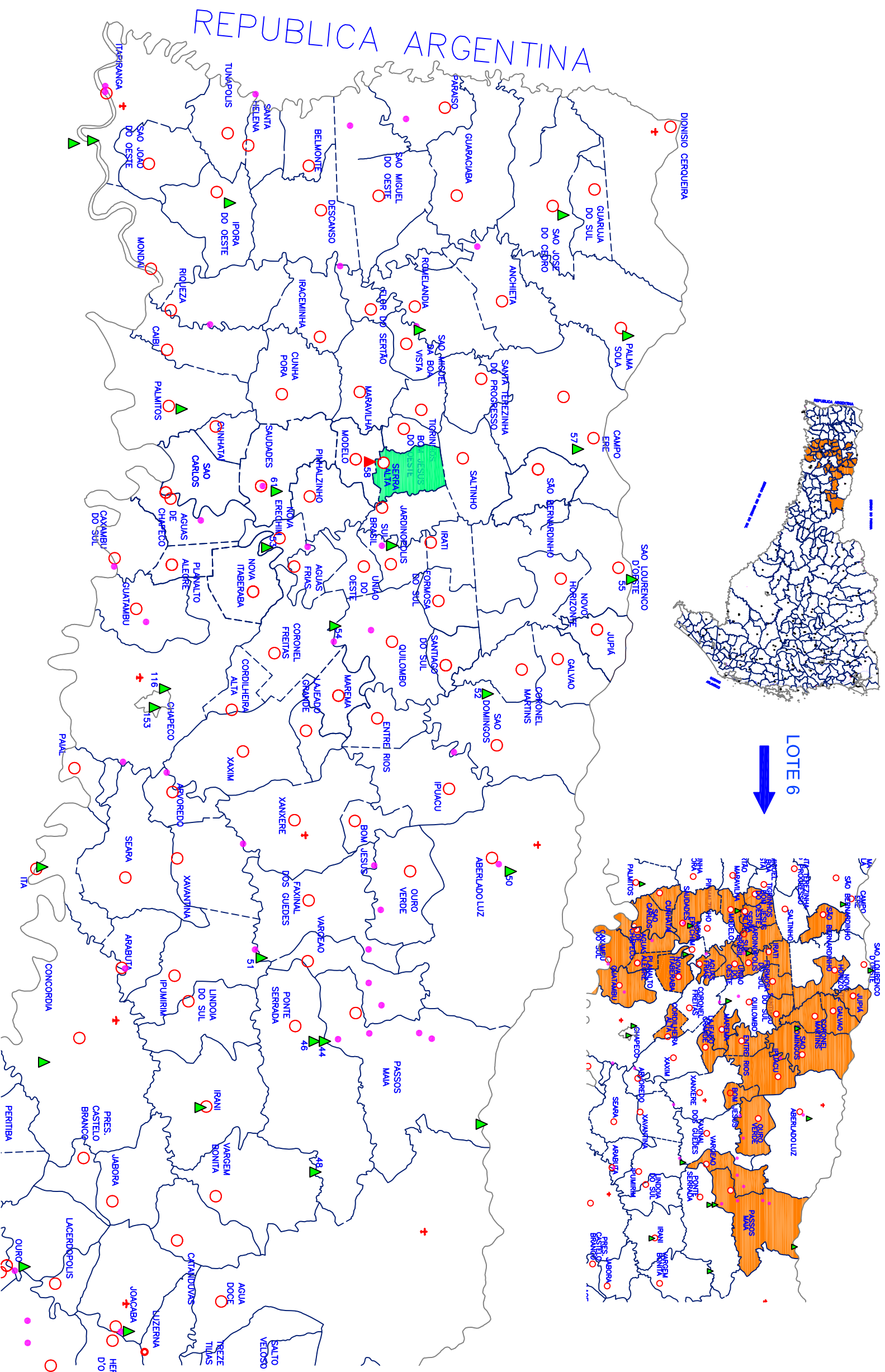
- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Serra Alta
 - Bacia Estudada
 - Município de Serra Alta
 - Divisão Intermunicipal
- PERMEABILIDADE DOS SOLOS**
- BEM DRENADO
 - MODERADAMENTE DRENADO

Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <ftp://geotfp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <ftp://geotfp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina (1:250.000), EMBRAPA (2001).



| | | | |
|--|--|---|--|
| | SDS | Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente | |
| Plano de Saneamento do Município de Serra Alta | | | |
| Permeabilidade dos Solos do Município de Serra Alta | | | |
| Planos de Saneamento Municipais | | | |
| Data: novembro/2010 | Responsável Técnico: MPBESSE/ISANETAL | Articulação: Única | |



LEGENDA

- ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA ADOTADA (ALVARO BAGK, 2002)
- ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (ALVARO BAGK, 2002)
- ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA (ANA)
- MUNICÍPIOS - LOTE 6
- MUNICÍPIO ESTUDADO

NDRTE

N.º

REVISÃO

DATA

REV

A

B

C

D

E

F

G



| | | |
|-----------|------------------|------|
| PROJETO | MPB/ESSE/SANETAL | DATA |
| DESENHO | MPB/ESSE/SANETAL | DATA |
| CONFERIDO | | DATA |
| APROVADO | | DATA |

| | |
|-------------|------------|
| A. E. S. N. | APROVAÇÃO |
| A.E.S.N. | ASSINATURA |

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA ALTA
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS

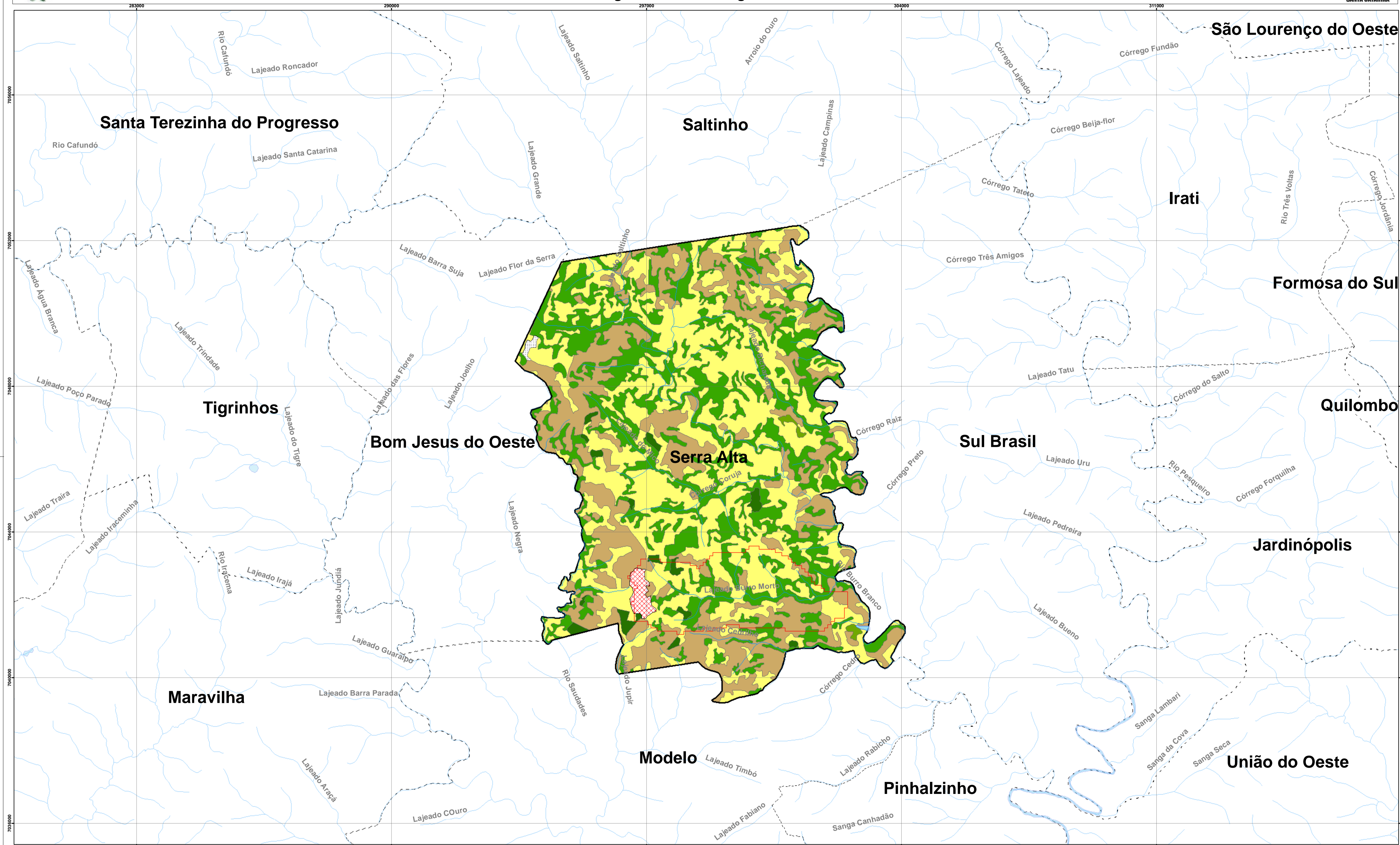
LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS E PLUVIOMÉTRICAS

| | | | | | | |
|---------|------------|--------|------------|-----------|------|------------|
| PROJETO | MPB | DATA | 21/03/2011 | FOLHA N.º | 01 | |
| ESCALA | 1: 750.000 | VISTOS | DESENHO | MPB | DATA | 21/03/2011 |
| | | | TOPOGRAFIA | | DATA | TOP. |



SDS

Plano de Saneamento do Município de Serra Alta Diagnóstico da Drenagem Urbana

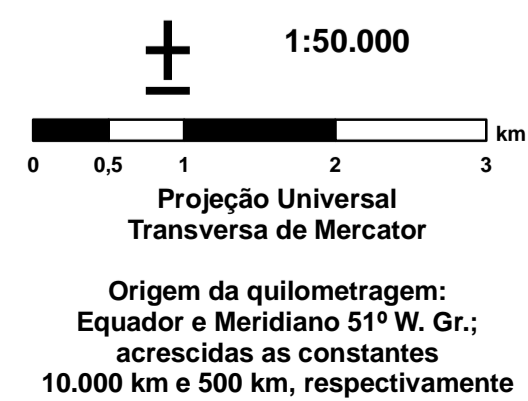


- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Serra Alta
 - Bacia Estudada
 - Município de Serra Alta
 - Divisão Intermunicipal

- Classificação do Uso do Solo**
- Classes**
- CORPOS D'AGUA
 - AREA DE MINERACAO
 - AGRICULTURA
 - PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS
 - FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)
 - FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS
 - REFLORESTAMENTOS

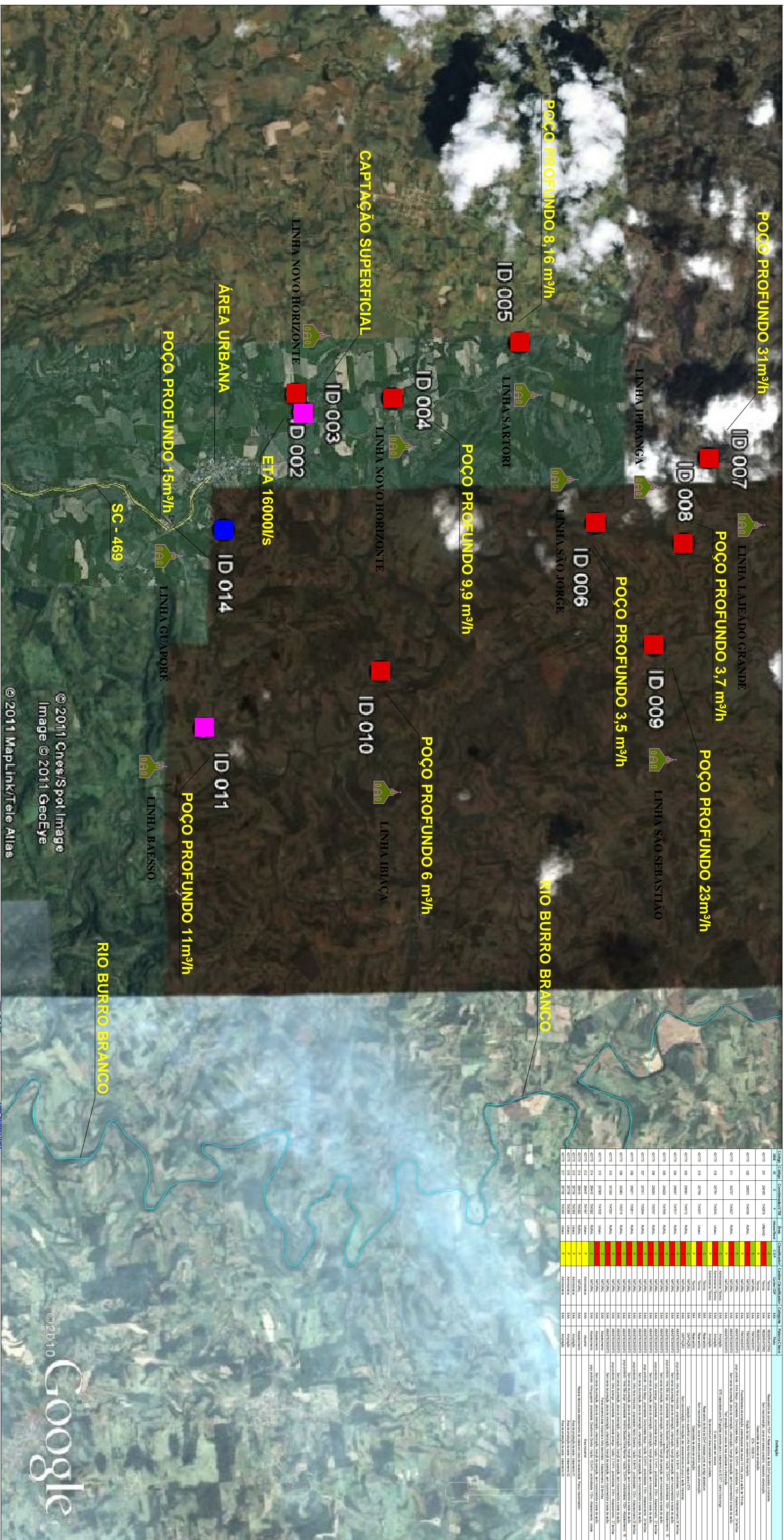
Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotip.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotip.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Mapeamento da Cobertura Vegetal de Santa Catarina (1:50.000) - Projeto PPMA - FATMA - KFW (2008).



| | | | |
|---|---|--|--|
| | SDS | Governador do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente | |
| | | Plano de Saneamento do Município de Serra Alta | |
| Classificação do Uso e Ocupação do Solo no Município de Serra Alta | | | |
| Planos de Saneamento Municipais | | | |
| Data: novembro/2010 | Responsável Técnico: MPBESSE/SANETAL | Articulação: Única | |

ANEXO 8
FIGURA ÁREA DO MUNICÍPIO



| Código | Descrição | Valor | Unidade | Observações |
|--------|-----------|-------|---------|-------------|
| 42101 | 08 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 09 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 10 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 11 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 12 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 13 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 14 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 15 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 16 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 17 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 18 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 19 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 20 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 21 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 22 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 23 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 24 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 25 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 26 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 27 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 28 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 29 | 20000 | 100000 | ... |
| 42101 | 30 | 20000 | 100000 | ... |

CONVENÇÕES

- CONDICIONANTES
- DEPENDÊNCIAS
- POTENCIALIZADORES
- CONDICIONANTES + DEPENDÊNCIAS
- CONDICIONANTES + POTENCIALIZADORES
- DEPENDÊNCIAS + POTENCIALIZADORES
- CONDICIONANTES + DEPENDÊNCIAS + POTENCIALIZADORES

ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ABASTECIMENTO

COMPANHIA DE ÁGUA DO INTERIOR

MAPS ENGINEERING

MAPS SORTECO

PROJETO

REVISÃO

DATA

FIGURA CDP - ÁREA RURAL

PLANO MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SPS

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SPS

PREFEITURA MUNICIPAL DE SERRA ALTA

ANEEXO 8