



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



SANTIAGO DO SUL

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 Santiago do Sul

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^o Civil e Sanitarista

Mário F.F. Meyer - Eng^o. 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^o Sanitarista e Ambiental

Thiago Gallina Delatorre - Eng^o Sanitarista e Ambiental

Diego Von Muller Pereira - Eng^o Ambiental

Daniel Meira Salvador - Eng^o Civil

Guilherme Raupp - Eng^o Civil

Pedro Paulo Raupp - Eng^o Civil

José Olímpio Muricy - Eng^o 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

(A)	Área
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Acad.	Acadêmico
AGESC	Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina
AGESAN	Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina
AMAI	Associação dos Municípios do Alto Irani
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

Art.	Artigo
BR -	Rodovia Federal
(C)	Coeficiente de Retorno
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
CEURH	Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos
CF	Constituição Federal
(Cf)	Clima mesotérmico úmido
(Cfa)	Clima mesotérmico úmido com verão quente
(Cfb)	Clima mesotérmico úmido com verão fresco
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
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CODAM	Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental
Com.	Comercial
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
Const.	Construção
COOPERALFA	Cooperativa Agroindustrial Alfa
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
CRL	Cloro Residual Livre
CRQ	Conselho Regional de Química
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
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 Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
(f)	Úmido
FATMA	Fundação do Meio Ambiente
FCTH	Centro Tecnológico de Hidráulica de São Paulo
FETAESC	Federação dos Trabalhadores na Agricultura
GEF	Fundo para o Meio Ambiente
GES	Grupo Executivo de Saneamento
GTZ	Agência Alemã de Cooperação Técnica

h/dia	Hora/dia
Hab.	Habitante
ha	Hectare
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
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDF	Frequência das chuvas intensas
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IND.	Indústria
INE	Instituto Nacional de Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IQR	Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos
(Ir)	Índice de Rugosidade
K1	Coeficiente do dia de maior Consumo
(Kc)	Coeficiente de Compacidade
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Km	Quilômetro
Kg/ha	Quilogramas por Hectare
km²	Quilômetros quadrado.
kW	Quilo Watt
kWh	Quilo Watts Hora
(L)	Comprimento
l/ hab.dia	Ligações por habitante dia

l/s	Litros por segundo
LAO	Licenças Ambientais de operação
Ltda	Limitada
m	Metros
m³	Metros cúbicos
m³/h	Metro cúbico hora
MDE	Modelo Digital de Elevação
mg/L	Miligramas por litro
mm	Milímetros
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NASF	Núcleo de Apoio à Saúde da Família
NBR	Norma Brasileira
Nº	Número
OBS	Observação
(P)	Perímetro
PACAM	Posto Avançado de controle Ambiental
PCH's	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PH	Potencial Hidrogeniônico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNMA II	Programa Nacional de Meio Ambiente
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPMA/SC	Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina
PV's	Poços de Visita
PVC	Policloreto de Vinila
(Q)	Vazão

(Qp)	Vazão de pico
R\$	Reais
R\$/ ano	Reais por ano
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
(Rr)	Relação de relevo
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SC	Santa Catarina
SC -	Rodovia Estadual
SCS	Soil Conservation Service
Serv.	Serviços
SAR	Secretária de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural
SDR	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional

SDS	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
SEUC	Sistema Estadual de Unidades de Conservação
SICOOB	Sistema Cooperativo de crédito do Brasil
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIVAN	Sistema de Vigilância de Alimentação e Nutrição
SINAN	Sistema de Informações de Agravos de Notificações
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
Sr.	Senhor
SRHU	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
SRTM	Suttle Radar Topography Mission
SUS	Sistema Único de Saúde
S/A	Sociedade Anônima
t	Tonelada
t/mês	Tonelada por mês
(TC)	Tempo de Concentração
(TP)	Tempo de Ascensão
(TR)	Tempo de Retorno
TV	Televisão
UFRM	Unidade Fiscal de Referencia Municipal
UTM	Universal Transverse de Mercator
VISA	Vigilância Sanitária
%	Porcentagem
/mês	Por mês
§ -	Parágrafo
1º	Primeiro

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	26
2. PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS	28
3. DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL	30
3.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO	30
3.2 DECRETOS DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO	31
3.3 OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA	31
3.4 FORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS.....	32
3.5 DEMOGRAFIA.....	32
3.5.1 <i>Evolução da População</i>	32
3.5.2 <i>População Rural e Urbana</i>	33
3.5.3 <i>Taxas de Crescimento Populacional</i>	34
3.5.4 <i>Ocupação Urbana e Densidade Demográfica</i>	34
3.6 ATIVIDADES PRODUTIVAS.....	35
3.6.1 <i>Agricultura</i>	35
3.6.2 <i>Pecuária</i>	36
3.6.3 <i>Indústria</i>	36
3.6.4 <i>Silvicultura</i>	38
3.6.5 <i>Comércio e Serviços</i>	38
3.7. INFRA-ESTRUTURA.....	38
3.7.1 <i>Energia</i>	38
3.7.2 <i>Transportes</i>	39
3.7.3 <i>Comunicação</i>	40
3.7.4 <i>Saúde</i>	41
3.7.5 <i>Educação</i>	45
3.7.6 <i>Saneamento</i>	48
3.7.7 <i>Planos, Programas e Projetos existentes para a região</i>	49
3.7.8 <i>Associativismo</i>	49
4. LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL	51
4.1 LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO FEDERAL	51
4.2 LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO ESTADUAL.....	53
4.3 LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO MUNICIPAL.....	59
4.4 INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	61

5. DIAGNÓSTICO DA DINÂMICA SOCIAL DO MUNICÍPIO	63
5.1 IDENTIFICAÇÃO DE ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO: GRUPOS SOCIAIS E ECONÔMICOS ORGANIZADOS.....	64
5.1.1 <i>Caracterização das Instituições relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos</i>	65
5.1.2 <i>Instituições de Âmbito Estadual</i>	66
5.1.3 <i>Instituições de Âmbito Federal</i>	73
5.1.4 <i>Identificação dos Usuários de Água</i>	77
6. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL.....	79
7. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL	80
7.1 CLIMA	80
7.2 GEOLOGIA E PEDOLOGIA.....	82
7.3 GEOMORFOLOGIA E RELEVO.....	83
7.4 HIDROGRAFIA	84
7.5 VEGETAÇÃO	86
8. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	88
8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA	89
8.1.1 Captação	90
8.1.2 Adutora de água bruta.....	92
8.1.3 Estação de tratamento de água.....	92
8.1.4 Reservação	93
8.1.5 Rede de distribuição	94
8.1.6 Ligações Prediais.....	95
8.1.7 Qualidade da água	95
8.1.8 CONSUMO VERSUS DEMANDA	98
8.1.9 Avaliação do sistema	99
8.1.10 Potencial hídrico.....	102
8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA SANTA ROSA DE LIMA-FAMÍLIA GUIDOLIN	102
8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA PÍCOLI.....	106
8.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA ESTEFANI - FAMÍLIA BRANDELEIRO.....	109
8.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO LINHA BARRA DO LEÃO-FAMÍLIA TOAZZA.....	112
8.6 SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS	115
8.7 RELAÇÃO COMUNIDADE E ENTIDADE.....	118
8.8 CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA	119

8.9 PRESTADOR DE SERVIÇO	120
8.10 RECEITAS E CUSTOS.....	122
8.11 ASPECTOS LEGAIS.....	123
8.12 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES.....	124
9. DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	126
9.1. ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA ESTIMATIVA DE CHEIAS NOS CORPOS D'ÁGUA PRINCIPAIS DO MUNICÍPIO	127
9.1.1. Estudos das Características Morfológicas da Bacia Hidrográfica e Determinação de Índices Físicos para a Bacia.....	127
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.	140
9.1.3. Estimativa para coeficiente de escoamento superficial.....	142
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.	143
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.....	156
9.1.6. Estimativa de enchentes para diversos períodos de retorno e das áreas afetadas pelas cheias	159
9.1.7. Estimativas de coeficientes de escoamento superficial que possam ser adotados para micro-drenagem de pequenas áreas.....	159
9.2 ÁREAS AFETADAS PELAS CHEIAS	160
9.3 LACUNA PARA UM SERVIÇO DE DRENAGEM EFICIENTE.....	162
9.4 ASPECTOS LEGAIS.....	163
9.5 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS.....	165
9.6 ANÁLISE E LEVANTAMENTO CENSITÁRIOS E MAPEAMENTO DAS DENSIDADES DEMOGRÁFICAS E SUA EVOLUÇÃO	168
9.7 AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIEDADE OU COMPARTILHAMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM COM MUNICÍPIOS VIZINHOS.	169
9.8 AVALIAÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA	169
10. DIAGNÓSTICO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	172
10.1 ASPECTOS LEGAIS.....	173
10.2 LIMPEZA URBANA	174
10.3 COLETA CONVENCIONAL	175

10.4 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	177
10.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	178
10.6 COLETA SELETIVA.....	179
10.7 COLETA DE RESÍDUOS ESPECIAIS.....	180
10.7.1 Embalagens de produtos agrotóxicos.....	184
10.7.2 Resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde.....	186
10.8 DESTINAÇÃO FINAL.....	187
10.9 ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTRATADA.....	188
10.9.1 Índice de qualidade do aterro sanitário.....	195
10.10 DEPÓSITOS IRREGULARES.....	202
10.11 ANÁLISE CRÍTICA.....	202
11. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTO SANITÁRIO.....	205
11.1 SISTEMAS INDIVIDUAIS.....	205
11.2 ASPECTOS LEGAIS.....	207
11.3 LANÇAMENTO CLANDESTINO.....	208
11.4 BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO X CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTO.....	209
11.5 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS.....	209
11.6 PRESTADOR DE SERVIÇO (CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO).....	209
11.7 ESTIMATIVA DE ESGOTO GERADO NO MUNICÍPIO.....	209
11.8 ANÁLISE CRÍTICA.....	210
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	211
ANEXO 1 - ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO.....	223
ANEXO 2 – PLANILHA CDP.....	224
ANEXO 3 – PLANILHA ID.....	225
ANEXO 4 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	226
ANEXO 5 – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	227

ANEXO 6 – SISTEMA DE COLETA RESÍDUOS SÓLIDOS.....	228
ANEXO 7 - FIGURAS MUNICIPAIS CONTENDO A REDE DE DRENAGEM, MODELO DIGITAL DO TERRENO, CARACTERÍSTICAS DO SOLO EM TERMOS DE PERMEABILIDADE, PERMEABILIDADE DO SOLO, USO DOS SOLOS E INSTABILIDADE GEOTÉCNICA.....	229
ANEXO 8 – FIGURA DA ÁREA DO MUNICÍPIO	230

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1: LOCALIZAÇÃO SANTIAGO DO SUL	30
FIGURA 3.2 - ACESSO AO MUNICÍPIO DE SANTIAGO DO SUL.....	31
FIGURA 3.3 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DE SANTIAGO DO SUL. (IBGE)	32
FIGURA 3.4 - POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE SANTIAGO DO SUL (IBGE) ..	33
FIGURA 5.1 - ORGANOGRAMA DA SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SUSTENTÁVEL	68
FIGURA 5.2 - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DE QUILOMBO	70
FIGURA 7.1 - TEMPERATURA MÉDIA ANUAL DE SANTA CATARINA.....	81
FIGURA 7.2 - PRECIPITAÇÃO TOTAL ANUAL DE SANTA CATARINA.....	82
FIGURA 7.3 - MAPA GEOLÓGICO DE SANTA CATARINA.....	82
FIGURA 7.4 - MAPA DO RELEVO.....	84
FIGURA 7.5 - MAPA DE HIDROGRAFIA.....	85
FIGURA 7.6 HIDROGRÁFICAS DE SANTA CATARINA.....	85
FIGURA 7.7 - MAPA DE VEGETAÇÃO	86
FIGURA 8.1 - ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO.....	90
FIGURA 8.2 - POÇO PROFUNDO “B”	91
FIGURA 8.3 - POÇO PROFUNDO “A”.....	91
FIGURA 8.4 - RESERVATÓRIO “B” DE 20M ³	94
FIGURA 8.5 - RESERVATÓRIO “A” DE 50M ³	94

FIGURA 8.6 - ESQUEMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	103
FIGURA 8.7 - POÇO PROFUNDO LINHA SANTA ROSA DE LIMA.....	105
FIGURA 8.8 - ESQUEMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	106
FIGURA 8.9 - POÇO PROFUNDO LINHA PÍCOLI	109
FIGURA 8.10 - ESQUEMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	110
FIGURA 8.11 - POÇO PROFUNDO PROPRIEDADE DE ARMANDO BRANDELEIRO	112
FIGURA 8.12 - POÇO PROFUNDO PROPRIEDADE DE ARMANDO BRANDELEIRO	112
FIGURA 8.13 - ESQUEMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	113
FIGURA 8.14 - POÇO PROFUNDO LINHA BARRA DO LEÃO	115
FIGURA 9.1.- BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	127
FIGURA 9.2 - HIDROGRAMA TRIANGULAR UTILIZANDO O MÉTODO SCS (1972).....	154
FIGURA 9.3- REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DO HIDROGRAMA UNITÁRIO POR CONVOLUÇÃO DISCRETA.....	156
FIGURA 9.4 - HIDROGRAMA DE CHEIA.....	157
FIGURA 9.5 - PONTO DE ALAGAMENTO	161
FIGURA 9.6 - BOCA DE LOBO.....	162
FIGURA 9.7 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA.....	168
FIGURAS 10.1 - LIXEIRA	176
FIGURA 10.2 - CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	178

FIGURA 10.3 – FLUXOGRAMA DE UM SISTEMA DE COLETA/TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	181
FIGURA 10.4 – CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS	182
FIGURA 10.5 - VEÍCULO ESPECIALMENTE PREPARADO E SINALIZADO PARA COLETA DE RSS	187
FIGURA 10.6 – CENTRO DE TRIAGEM DA EMPRESA CONTINENTAL.....	188
FIGURA 10.7 – CENTRO DE TRIAGEM DA EMPRESA CONTINENTAL (DEPÓSITO LIXO RECILÁVEL).....	189
FIGURA 10.8 - AUTOCLAVE EMPRESA TUCANO OBRAS E SERVIÇOS LTDA... 	190
FIGURA 10.9 -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA TUCANO NA CIDADE DE ANCHIETA – SC	191
FIGURA 10.10 -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERE – SC.....	192
FIGURA 10.11 -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERE – SC – SISTEMA DE DRENAGEM.....	193
FIGURA 10.12 -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERE – SC – SISTEMA DE TRATAMENTO DOS LÍQUIDOS PERCOLADOS	194
FIGURA 10.13 -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL EM XANXERE - POÇO PIEZOMÉTRICO.....	194
FIGURAS 10.14 E 10.15 - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERE.....	194
FIGURA 10.16 -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERE – SC – DISPOSIÇÃO FINAL.....	195
FIGURA 10.17 – FLUXOGRAMA DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS	204

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 3.1- POPULAÇÃO URBANA, RURAL E TOTAL	33
QUADRO 3.2- TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO TOTAL.....	34
QUADRO 3.3 - TAXA DE URBANIZAÇÃO E DENSIDADE DEMOGRÁFICA	34
QUADRO 3.4 - QUANTIDADE PRODUZIDA, ÁREA PLANTADA E RENDIMENTO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS DA LAVOURA TEMPORÁRIA.....	35
QUADRO 3.5 - QUANTIDADE PRODUZIDA, ÁREA PLANTADA E RENDIMENTO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS DA LAVOURA PERMANENTE	35
QUADRO 3.6 - EFETIVO DOS REBANHOS, EM CABEÇAS.....	36
QUADRO 3.7- NÚMERO DE UNIDADES LOCAIS E NÚMERO DE PESSOAS OCUPADAS SEGUNDO A SEÇÃO DE ATIVIDADES.....	37
QUADRO 3.8 - QUANTIDADE PRODUZIDA NA SILVICULTURA, POR TIPO DE PRODUTO.....	38
QUADRO 3.9- NÚMERO DE CONSUMIDORES E CONSUMO (KW) DE ENERGIA ELÉTRICA DE SANTIAGO DO SUL.....	39
QUADRO 3.10 - FROTA DE VEÍCULOS POR TIPO.....	39
QUADRO 3.11 - ESTABELECEMENTOS DE SAÚDE CADASTRADOS DO MUNICÍPIO DE SANTIAGO DO SUL	41
QUADRO 3.12 - ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER NO MUNICÍPIO DE SANTIAGO DO SUL.....	42
QUADRO 3.13 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE INTERNAÇÕES POR GRUPO DE CAUSAS E FAIXA ETÁRIA - (POR LOCAIS DE RESIDÊNCIA) - 2005	43
QUADRO 3.14 - NÚMERO DE ESCOLAS, MATRÍCULAS E DOCENTES NO MUNICÍPIO DE ACORDO COM O NÍVEL DE ENSINO E A UNIDADE EDUCACIONAL.....	45

QUADRO 3.15 - TAXA DE ANALFABETISMO POR FAIXA ETÁRIA	46
QUADRO 3.16 - TAXA DE FREQUÊNCIA À ESCOLA POR FAIXA ETÁRIA	46
QUADRO 3.17 - IDEB OBSERVADO NO ANO DE 2007	48
QUADRO 5.1 - ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS ATUANTE	66
QUADRO 6.1 - ESTRUTURA INSTITUCIONAL.....	79
QUADRO 8.1 - DADOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	89
QUADRO 8.2 - DADOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	89
QUADRO 8.3 - ANÁLISES DE ÁGUA NA REDE - POÇO “B”	95
QUADRO 8.4 - ANÁLISES DE ÁGUA NA REDE - POÇO “A”	96
QUADRO 8.5 - PARÂMETROS PARA ANÁLISES DE ÁGUA.....	97
QUADRO 8.6 - PRODUÇÃO E CONSUMO NO SISTEMA.....	98
QUADRO 8.7 - CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO MÍNIMA E ATUAL DOS SAA... 	117
QUADRO 8.8 - RELAÇÃO DOS ATENDIMENTOS.....	118
QUADRO 8.9 - DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA	119
QUADRO 8.10 - RECEITA X DESPESA	122
QUADRO 8.11 - AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES.....	125
QUADRO 9.1 - ÍNDICES FÍSICOS BACIA DO Córrego GALINHA, LAJEADO SANTIAGO, Córrego DO GATO, Córrego DA LAMA, ARROIO DA CERCA E Córrego SÃO LUIS.....	138
QUADRO 9.2 - PROJEÇÃO PARA VINTE CINCO ANOS DO COEFICIENTE DE ESCOAMENTO	143
QUADRO 9.3 - INTENSIDADE DE CHUVA PARA DIVERSOS PERÍODOS DE RETORNO.....	145

QUADRO 9.4 - VALORES DE CN PARA DIFERENTES TIPOS DE CONDIÇÕES DE UMIDADE DO SOLO.	148
QUADRO 9.5 - VALORES DE CN PARA BACIAS URBANAS E RURAIS.....	150
QUADROS 9.6 – HIDROGRAMA DE CHEIAS	157
QUADROS 9.7 – COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL	160
QUADRO 10.1 – PESSOAL PARA LIMPEZA URBANA	174
QUADRO 10.2 – FREQUÊNCIA DOS SERVIÇOS	174
QUADRO 10.3 - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DO ATERRO SANITÁRIO	195
QUADRO 10.4 - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA INFRAESTRUTURA IMPLANTADA NO ATERRO SANITÁRIO	196
QUADRO 10.5 - CARACTERÍSTICAS DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ATERRO SANITÁRIO	197
QUADRO 10.6 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DO ATERRO SANITÁRIO APONTADO PELO IQR.....	198
QUADRO 10.7 - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DO ATERRO SANITÁRIO	199
QUADRO 10.8 - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA INFRAESTRUTURA DO ATERRO SANITÁRIO	200
QUADRO 10.9 - CARACTERÍSTICAS DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ATERRO SANITÁRIO	200
QUADRO 10.10 - AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DO ATERRO SANITÁRIO APONTADO PELO IQR.....	201
QUADRO 11.1 - TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR DOMICÍLIO	205

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 N°0012/2009** 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 obrigadoriedades, 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 Santiago do Sul localiza-se na microrregião de Quilombo na mesorregião do Oeste Catarinense, dentro da vertente do interior do Estado de Santa Catarina (Figura 3.1), encontra-se a uma latitude 26°38'02" Sul e longitude 52°41'00" Oeste, a uma altitude de 450 metros em relação ao nível do mar.



Figura 3.1: Localização Santiago do Sul

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

O município possui uma área de aproximadamente 73.562 Km², segundo dados do Instituto de Geografia e Estatística - IBGE, a distância da capital catarinense é de 650 km. O principal acesso rodoviário é feito pela rodovia SC 459. Seus municípios limítrofes são Novo Horizonte (Norte), Quilombo (Sul), Coronel Martins e São Domingos (Leste), Formosa do Sul (Oeste).

As distâncias dos municípios limítrofes são: Formosa do Sul 34,3 Km, Quilombo 14,7 Km, Coronel Martins 19,1 km e São Domingos 26 km, (Figura 3.2).

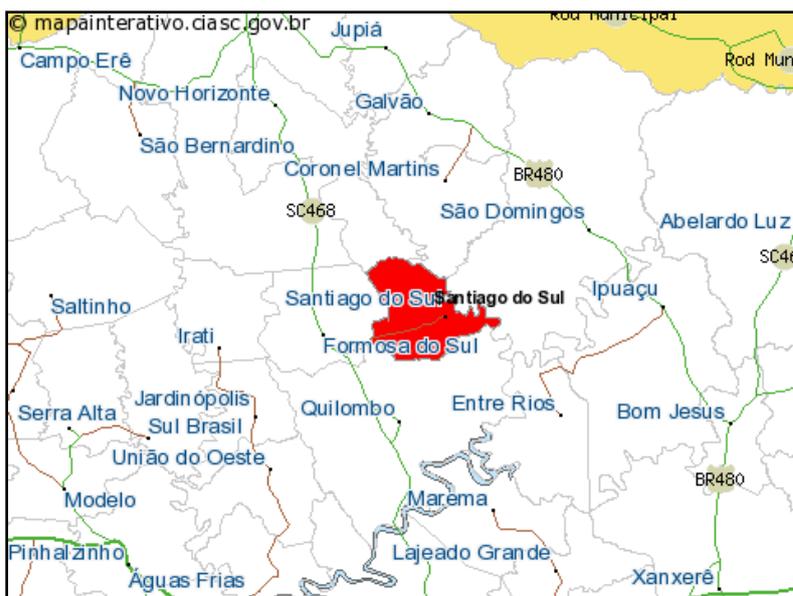


Figura 3.2 – Acesso ao Município de Santiago do Sul

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

3.2 DECRETOS DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO

A criação do município de Santiago do Sul deu-se a partir da Lei Estadual N^o 9.535 em 16 de abril de 1994 que desmembrava o mesmo município de Quilombo.

3.3 OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA

Em 1951, o lugar se chamava Barra Grande, por se encontrar localizado nas proximidades dos rios: Barra Grande e Saudades. Recebeu os primeiros desbravadores oriundos de Garibaldi RS. Eram os irmãos Saretto: Reinaldo, Honório e João com suas famílias, totalizando 14 pessoas.

A partir de 1953, o fluxo de emigrantes cresceu. Como todos eram descendentes de italianos e muito ligados ao Cristianismo, trataram de construir uma capela. Foi então que o Sr. Augusto Picolli, procurador da Fazenda Saudades, propôs aos moradores a troca do nome do lugar. Barra Grande passaria a ser São Tiago, onde ele doaria a imagem de São Tiago para ser colocada na capela. A idéia foi aceita e o lugar passou a ser chamado de São Tiago.

A população foi aumentando e a criançada precisava estudar. Foi então que em 1957 as famílias junto ao prefeito de Chapecó, sede do município a que pertencia, conseguiram autorização para procurar alguém que pudesse atender as necessidades educacionais de seus filhos, ensinando-os a ler e escrever.

Coube esta tarefa a senhorita Denir Leite, a primeira professora que começou a lecionar na Escola Isolada Municipal São Tiago, criada neste mesmo ano. Em 15 de março de 1962 a mesma passou a pertencer a Rede Estadual de Ensino, com o nome de Escola Isolada Estadual São Tiago. Nela trabalhavam as professoras: Clarice Isabel Mazzutti Gluzezak e Pierina Bernardi. A equipe de professores que atuavam na época, muito contribuiu para que isso se realizasse, bem como a diretoria e o Coordenador da Educação da Regional de Coronel Freitas: Sr. João Tibourski e os Deputados Gentil Belani e Saturnino Dadan.

3.4 FORMAÇÕES ADMINISTRATIVAS

Santiago do Sul foi distrito de Quilombo até 16 de abril de 1994, quando se emancipou. A criação do município de Santiago do Sul deu-se a partir da Lei Estadual Nº 9.535 em 16 de abril de 1994 que desmembrava o mesmo município de Quilombo.

3.5 DEMOGRAFIA

3.5.1 Evolução da População

De acordo com o censo e as contagens populacionais de IBGE, evolução da população de Santiago do Sul, esta demonstrada no gráfico abaixo. Analisou-se a dinâmica populacional do município, verificando-se que nos anos de 1996 a 2009 (Figura 3.3), ocorreu um expressivo decréscimo populacional.

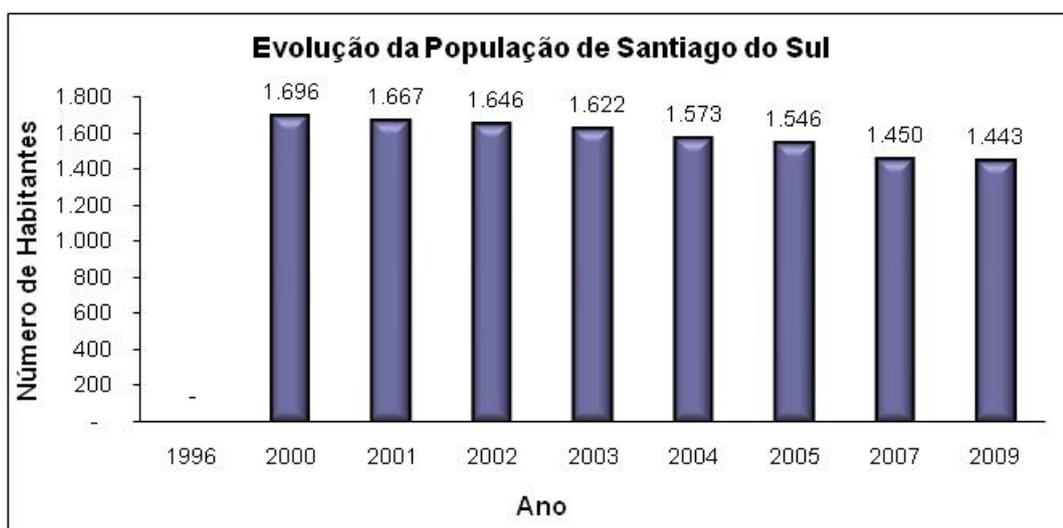


Figura 3.3 – Evolução da população de Santiago do Sul. (IBGE)

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH de Santiago do Sul é de 0,772 (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 1.851 habitantes, desses 903 habitantes que viviam na zona urbana e 948 habitantes viviam na zona rural. Estima-se que atualmente existam 1.881 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).

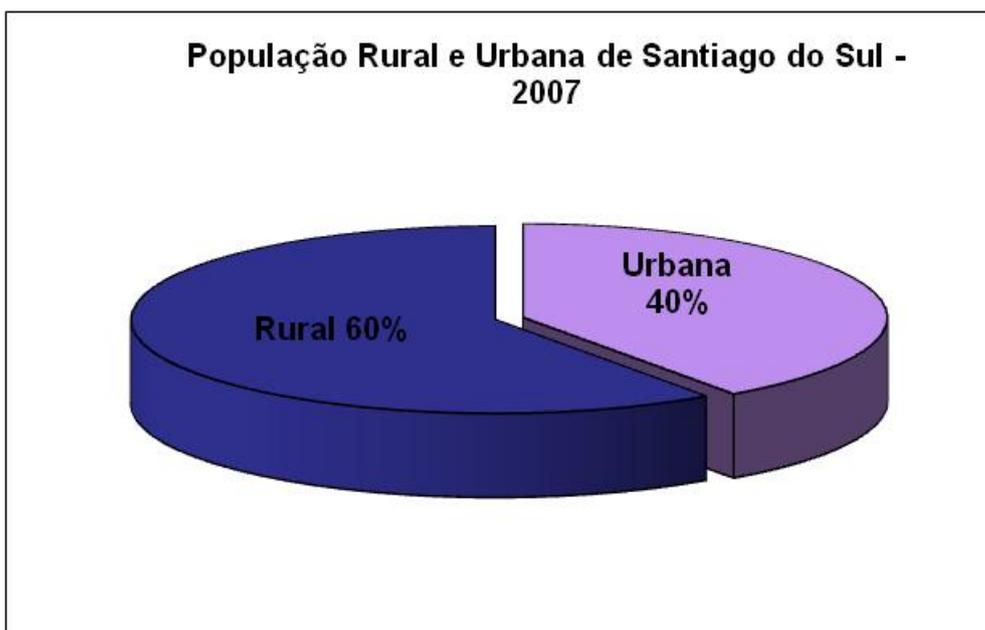


Figura 3.4 – População urbana e rural de Santiago do Sul (IBGE)

No Quadro 3.1 apresenta a evolução populacional da área atual do município de Santiago do Sul, de 1996 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
1996	-	-	1.175
2000	521	1.175	1.696
2007	583	867	1.450

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 Santiago do Sul, entre os anos de 1996 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	Santiago do Sul
1970 / 1980	2,48	2,26	-
1980 / 1991	1,93	2,06	-
1991 / 1996	1,36	1,43	-1,81
1996 / 2000	1,97	2,39	-1,05
2000 / 2007	1,15	1,30	-2,21
2007/2009	2,61	2,13	-0,24

Fonte: BRASIL / IBGE

Observa-se que as taxas de crescimento da população de Santiago do Sul tiveram um decréscimo nos anos de 2000, 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 Santiago do Sul contava em 2007 com 1.450 habitantes, sendo 583 residentes na área urbana e 867 residentes na área rural do município. Esses números apontam uma taxa de urbanização de 30,71%, 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/Km ²)
2000	30,71 %	23,05

2007	40,20 %	19,98
------	---------	-------

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 do milho, com aproximadamente 1.600 hectares da área plantada. No âmbito das culturas permanentes, sobressai o cultivo da laranja, com 53 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)
Arroz	8	5	1.600
Batata-inglesa	82	10	8.200
Cana-de-açúcar	1.100	20	55.000
Cebola	16	2	8.000
Feijão	70	70	1.000
Fumo	18	11	1.636
Mandioca	300	25	12.000
Milho	8.340	1.600	5.212
Soja	840	300	2.800
Trigo	520	260	2.000

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)
Erva-mate	6	2	3.000
Laranja	503	53	9.490
Uva	100	10	10.000

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 167.857 cabeças. Outro efetivo de grande relevância é o de suíno, que totaliza 3.337 cabeças.

Quadro 3.6 - Efetivo dos rebanhos, em cabeças

Rebanho	Produção (cabeças)
Bovinos	10.147
Eqüinos	225
Bubalinos	0
Asininos	0
Muares	0
Suínos	3.337
Caprinos	100
Ovinos	500
Galos, frangas, frangos, pintos	167.857
Galinhas	3.500
Codornas	150
Coelhos	66
Vacas ordenhadas	2.000
Ovinos tosquiados	360

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 Santiago do Sul.

Verifica-se que os maiores números de unidades locais encontram-se associados às atividades de outros serviços coletivos, sociais e pessoais, e comércio, representado respectivamente 44,44% e 23,46% em relação ao total.

As atividades associadas também à indústria de transformação e ao comércio foram as que apresentaram maior número de pessoas ocupadas,

respectivamente, 33 e 26.

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	1	1,23	-	-
Pesca	-	-	-	-
Indústrias extrativas	-	-	-	-
Indústrias de transformação	8	9,88	26	16,88
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	-	-	-	-
Construção	1	1,23	-	-
Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	19	23,46	33	21,43
Alojamento e alimentação	6	7,41	4	2,6
Transporte, armazenagem e comunicações	6	7,41	14	9,09
Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados	1	1,23	X	X
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	-	-	-	-
Administração pública, defesa e seguridade social	1	1,23	X	X
Educação	1	1,23	X	X
Saúde e serviços sociais	1	1,23	X	X
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	36	44,44	-	-

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

De acordo com os dados fornecidos pela prefeitura de Santiago do Sul, o município possui cinco indústrias nas quais são 2 cerrarias, uma de laticínio, uma fábrica têxtil e um abatedouro.

3.6.4 Silvicultura

A área total de plantio no município de Santiago do Sul soma-se 2368 hectares, as espécies com mais ocorrências são: o milho com 1600 hectares plantados, a soja com 300 hectares plantados e o trigo com 260 hectares plantados.

A produção silvícola encontra-se apresentada no Quadro 3.8. Conforme se pode observar, dois produtos tiveram grande expressão no ano de 2008: madeira em tora e madeira em tora para outras finalidades.

Quadro 3.8 - Quantidade produzida na silvicultura, por tipo de produto

Produto	Quantidade produzida	Unidade
Madeira em Tora	12.000	Metros Cúbicos
Madeira para outras Finalidades	200	Metros Cúbicos

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

3.6.5 Comércio e Serviços

Na sede do município de Santiago do Sul existem diversos estabelecimentos comerciais, sendo que os de maior importância são: lojas, oficina de móveis, ferraria, ferragem, loja de móveis e eletrodomésticos, salão de beleza, posto de combustível, sala de costura, cerealista, loja de informática, restaurante, lanchonete, padaria, bares, super mercados, farmácia, etc. No setor bancário têm-se as agências do Banco do Brasil / BESC, Caixa Econômica, e do CRESOL (Cooperativa Central de Crédito Rural com Interação Solidária).

3.7. INFRA-ESTRUTURA

3.7.1 Energia

O fornecimento de energia elétrica na área central e em outras localidades do Município de Santiago do Sul 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 Santiago do Sul.

O quadro a seguir apresenta o número de consumidores e o consumo de energia elétrica (em kw) no Município de Santiago do Sul em 2010.

Quadro 3.9- Número de consumidores e consumo (kW) de energia elétrica de Santiago do Sul

Classe de Consumidores	Número de Consumidores	Consumo (kW)
Residencial	202	44.092
Industrial	13	3.759
Comercial	38	24.389
Rural	272	94.469
Poderes Públicos	20	9.937
Iluminação Pública	1	6.369
Serviço Público	-	-
Consumo Próprio	-	-
Consumidores Total	546	183.015

Fonte: SANTA CATARINA / CELESC, Março de 2010

De acordo com o Quadro 3.9, a classe rural é a que apresenta o maior consumo de energia elétrica gerada pela CELESC, representando quase 51,61% 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) existe, em Santiago do Sul, 8 tipos de veículos, resultando em uma quantidade total de quase 599 unidades. O Quadro 3.10, apresenta a frota de veículos no Município e sua respectiva quantidade.

Quadro 3.10 – Frota de veículos por tipo

Tipo de Frota de Veículo	Quantidade
Automóvel	268

Caminhão	35
Caminhão Trator	5
Caminhonete	33
Micro-Ônibus	5
Motocicleta	136
Motoneta	12
Ônibus	4
Trator de Rodas	0
Total	498

Fonte: BRASIL / DENATRAN, 2008.

Para se ter acesso aos Municípios de Novo Horizonte o principal acesso rodoviário é feito pela rodovia SC 459, que tem como municípios vizinhos: Novo Horizonte (Norte), Quilombo (Sul), Coronel Martins e São Domingos (Leste), Formosa do Sul (Oeste).

Para as pessoas terem acesso aos Municípios vizinhos existe Linha de ônibus, sendo que uma se dirige para São Domingos e outra para Quilombo, ainda faz mo parte ainda como meio de transporte do município de Santiago do Sul: bicicletas, motocicletas, cavalo, carroça, Kombi para lotação de alunos, veículos particulares, táxi, caminhões e outros.

O transporte escolar é realizado por três veículos da Prefeitura Municipal de Santiago do Sul, e mais quatro veículos terceirizados que também levam alunos da rede Municipal e estadual.

No que concerne ao transporte aéreo, o aeroporto mais próximo localiza-se no Município de Chapecó, a uma distância aproximada, por vias pavimentadas, de 69,8 quilômetros e Cabe ainda ressaltar que a cidade está a uma distância de aproximadamente 560 km do porto mais próximo, na cidade de Itajaí.

3.7.3 Comunicação

O município de Santiago do Sul, no que diz respeito à estrutura de comunicação possui telefonia fixa que é operada pela Brasil Telecom e o serviço de telefonia móvel pela Oi. O município também conta com televisão,

rádio, internet e posto telefônico na Sede do Município, além de instalações telefônicas em casas particulares e telefone celular. Santiago do Sul possui correio para postagem de cartas; revistas, jornais, etc.

3.7.4 Saúde

3.7.4.1 Unidades de Saúde

O Município de Santiago do Sul possui um estabelecimento de saúde cadastrado, conforme quadro abaixo.

Quadro 3.11 - Estabelecimentos de saúde cadastrados do Município de Santiago do Sul

Estabelecimento de Saúde	Natureza da Organização
Unidade de saúde	Administração Direta da Saúde

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

O município de Santiago do Sul 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 / RIPSA, 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 Santiago do Sul 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 3.12.

Quadro 3.12 - Esperança de vida ao nascer no Município de Santiago do Sul

Esperança de Vida ao Nascer 2000		
Brasil	Santa Catarina	Santiago do Sul
70,5 anos	73,7 anos	74,8 anos

Fonte: IBGE

SPG – Secretaria de Estado do Planejamento/ Santa Catarina, 2000.

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:

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

O Quadro 3.13 mostra o percentual de internações por grupo de causas e faixa etária no Município de Santiago do Sul no ano de 2005.

Quadro 3.13 – Distribuição percentual de internações por grupo de causas e faixa etária – (por locais de residência) – 2005

Grupos de Causas	Santiago do Sul								
	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	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	6.4	2.5
II. Neoplasias (tumores)	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	16.2	10.7	5.1	4.7
III. Doenças sangue órgãos hemat. E transt. imunitária	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	5.1	0.4
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	6.4	0.8
V. Transtornos mentais e comportamentais	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	13.2	10.7	5.1	3.4
VI. Doenças do sistema nervoso	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	5.1	1.3
VII. Doenças do olho e anexos	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	5.1	0.4
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	5.1	0.4
IX. Doenças do aparelho circulatório	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	25.0	43.6	17.8
X. Doenças do aparelho respiratório	58.8	87.5	70.6	20.0	14.3	27.9	42.9	44.9	43.6
XI. Doenças do aparelho	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	13.2	14.3	5.1	5.1

Grupos de Causas	Santiago do Sul								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
digestivo									
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	5.1	0.4
XIII. Doenças sist. osteomuscular e tecido conjuntivo	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	6.4	1.7
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	5.1	2.1
XV. Gravidez, parto e puerpério	5.9	6.3	5.9	20.0	42.9	26.5	10.7	5.1	7.6
XVI. Algumas afec. originadas no período perinatal	41.2	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	5.1	3.0
XVII. Malformação cong. deformidades e anomalias cromossômicas	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	5.1	0.4
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clínica e laboratorial	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	5.1	0.4
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	5.9	6.3	11.8	40.0	28.6	8.8	10.7	5.1	4.2
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	5.1	0.4
XXI. Contatos com serviços de saúde	5.9	6.3	5.9	20.0	14.3	8.8	10.7	5.1	0.4
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 3.14, demonstra o número de escolas, matrículas e docentes no Município de Santiago do Sul no ano de 2008, em função do nível e da unidade educacional.

Quadro 3.14 – 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	2	247	23
Ensino Fundamental	Escola Estadual	1	154	16
Ensino Fundamental	Escola Federal	0	0	0
Ensino Fundamental	Escola Municipal	1	93	7
Ensino Fundamental	Escola Privada	0	0	0
Ensino Médio	Total	1	85	11
Ensino Médio	Escola Estadual	1	85	11
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	1	31	3
Ensino Pré-Escolar	Escola Estadual	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Escola Federal	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Escola Municipal	1	31	3
Ensino Pré-Escolar	Escola Privada	0	0	0
Total		4	363	37

Fonte: BRASIL / IBGE, 2008.

O Município de Santiago do Sul possui um total de 4 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 3.15, mostra a taxa de analfabetismo no Brasil, em Santa Catarina e no Município de Santiago do Sul referente ao ano de 2000. Os dados estão

exibidos por faixa etária.

Quadro 3.15 – 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	1,6
15 anos e mais	13,6	6,3	13,1

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

Dos dados pertinentes ao Quadro 3.16, constata-se que a taxa de analfabetismo no município referente ao grupo de pessoas com idade superior ou igual a 15 anos (13,1%) é menor 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 3.16 apresenta a taxa de freqüência escolar no Brasil, em Santa Catarina e no Município de Santiago do Sul, de acordo com as faixas etárias estabelecidas.

Quadro 3.16 – 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	0,00
4 a 6 anos	61,36	63,00	69,57
7 a 14 anos	94,50	96,60	98,70
15 a 17 anos	77,71	75,23	85,05
18 a 22 anos	37,77	33,41	17,04
Mais de 22 anos	5,93	5,89	0,21

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

Na faixa etária que vai de 0 a 3 anos de idade, o índice de frequência escolar no município é de 00,0 %. Por outro lado, a evasão escolar no município registrada para os indivíduos com idade entre 4 e 6 anos é maior que à observado no país e em Santa Catarina.

Observa-se também que, para o grupo de pessoas com idade superior ou igual a 18 anos, a frequência escolar no município é maior 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 3.17 exibe o IDEB no ano de 2007 para as diferentes unidades territoriais.

Quadro 3.17 – 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
Santiago do Sul	4,7	-	4,7

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

O IDEB observado no ano de 2007 em Santiago do Sul foi superior ou igual ao verificado em Santa Catarina e no Brasil.

3.7.5.5 Educação Ambiental

A Epagri juntamente com as Secretarias Municipal de Agricultura e de Educação, iniciaram trabalhos de conscientização Ambiental e Educação Ambiental no município de Santiago do Sul.

3.7.6 Saneamento

1.4.6.1 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 realizada por dois poços profundos. O fornecimento de água na zona rural é feito por quatro poços comunitários.

3.7.6.2 Esgotamento Sanitário

O município de Santiago do Sul, não possui ainda sistema de esgotamento sanitário implantado. A solução adotada pela maioria das residências é o

emprego de fossa séptica (fossa absorvente) para o destino final das fezes e urinas.

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 são realizados por uma empresa privada contratada pela prefeitura municipal. Essa coleta é realizada três vezes por semana na qual são coletados os resíduos sólidos residenciais, comerciais e industriais.

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 70%. A captação das águas pluviais é feita por bocas de lobos e os lançamentos dos efluentes do sistema de drenagem são realizados em cursos d'águas permanentes.

3.7.7 Planos, Programas e Projetos existentes para a região

De acordo com a Prefeitura de Santiago do Sul, não existem projetos ou programas existentes para a região.

3.7.8 Associativismo

O associativismo viabiliza maior participação e estreita os laços entre a sociedade organizada e o poder público. Ele deve ser incentivado pela prefeitura, que pode fornecer assistência técnica, administrativa e tecnológica. Há vários tipos de organizações associativas, como redes de empresas, sindicatos, cooperativas, associações, grupos formalmente ou informalmente organizados, empresas de participação comunitária e consórcios são alguns exemplos.

No município, as seguintes instituições estão presentes:

SINDICATOS

- Sindicato da Indústria de Material Plástico do Oeste de Catarinense - SINDIPLAST

COOPERATIVAS

- Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO MUNICIPAL E INTERMUNICIPAL

- Prefeitura Municipal de Santiago do Sul
- Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina - AMOSC
- Consórcio Intermunicipal de Saúde do Oeste de Santa Catarina – CIS - AMOSC

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, da fauna e da 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 os presentes e as 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:

§ 1º - São reservadas aos Estados às competências que não lhes sejam vedadas por esta Constituição.

§ 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 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 intersectorialidade das ações e da participação social.

OBS: O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é uma determinação da Lei Federal Nº 11.445/07. 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 11.445/07).

Lei Federal Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Lei Federal Nº 9.790 de 23 de março de 1999 - Dispõe Sobre a Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins Lucrativos como Organizações de Sociedade Civil de Interesse Público Institui e Disciplina o Termo de Parceria e dá Outras Providencias.

Decreto Federal Nº 2.612 de 3 de junho de 1998 - Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Decreto Federal Nº 1.842 de 22 de março de 1996 - Dispõe sobre o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, e dá outras providências.

Lei Federal Nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.

Lei Federal 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.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providencias.

4.2 LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO ESTADUAL

Em uma análise de caráter geral, destaca-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;

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 se destaca 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. 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 urbana.

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 se destaca 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 têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e as 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 de 4 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 de 24 de setembro de 1979 - O Secretário Chefe do Planejamento e Coordenação Geral, usando da competência prevista no art. 35, II, "c", da Lei nº 5.089, de 30 de abril de 1975 enquadra os cursos d'água do Estado de Santa Catarina.

4.3 LEGISLAÇÕES NO ÂMBITO MUNICIPAL

A Constituição Estadual, na SEÇÃO III, trata das competências municipais, onde no Art. 112, preceitua que compete ao município:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

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

III - instituir e arrecadar os tributos, tarifas e preços públicos de sua competência, bem como aplicar suas rendas, sem prejuízo da obrigatoriedade de prestar contas e publicar balancetes nos prazos fixados em lei;

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local;

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

Lei Complementar nº 003/98. - Institui o Código de Posturas do Município de Santiago do Sul, e dá outras providências.

Art. 1º Este código contém as medidas de polícia administrativa a cargo do Município em matéria de higiene, meio ambiente, segurança, ordem pública, bem-estar público, localização e funcionamento dos estabelecimentos comerciais, industriais e prestadores de serviços, instituindo as necessárias relações entre o Poder Público local e os Municípios.

Art. 33. É proibida qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiental: solo, água e ar, causada por substância sólida, líquida, gasosa ou qualquer estado de matéria, que direta ou indiretamente:

I - possa criar condições nocivas à saúde, à segurança e ao bem estar-público;

II - Prejudicar a flora e a fauna;

III - Contenha óleo, graxa e lixo;

IV - Prejudique o uso do meio ambiente para fins domésticos, agropecuários, recreativos, de piscicultura e outros fins úteis ou que afete a sua estética.

Art. 34. É absolutamente proibido despejar quaisquer detritos sólidos ou líquidos de qualquer natureza diretamente nos cursos d'água.

Parágrafo único. Excetuam-se deste artigo apenas os esgotos domésticos que poderão ser lançados direta ou indiretamente nos lençóis freáticos e/ou cursos da água, depois de tratados e se comprovado a isenção de substâncias que possam tornar as águas poluídas.

Art. 35. É proibido comprometer, de qualquer forma a limpeza das águas destinadas ao consumo público ou particular.

Art. 36. As proibições estabelecidas no artigo acima, aplicam-se às águas superficiais ou de solo de propriedade privada ou pública.

Art. 40. É proibido queimar, mesmo nos quintais, lixo ou quaisquer detritos ou objetos em quantidade capaz de molestar a vizinhança e produzir odor ou fumaça nociva à saúde.

Art. 41. O lixo das habitações deverá ser condicionado em sacos plásticos, para ser removido pelo serviço de limpeza pública.

§ 1º Não serão considerados como lixo os resíduos industriais e oficinas, os restos de material de construção, os entulhos provenientes de demolições, terra, folhas e galhos, que deverão ser removidos à custa dos respectivos inquilinos ou proprietários.

§ 2º Os resíduos referidos no parágrafo anterior deverão ser removidos, a lugar determinado pela Prefeitura.

Art. 42. É proibido lançar nas vias públicas, nos terrenos baldios, várzeas, valas, bueiros e sarjetas, lixos de qualquer origem, entulhos, cadáveres de animais, fragmentos pontiagudos ou qualquer material que possa ocasionar incômodo à população ou prejudicar a estética da cidade.

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 identificados 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 de Santiago do Sul, não consta informações de ações significativas de atores sociais que realmente atuam no município, no que se refere a projetos ambientais e ao setor de saneamento básico.

Estrutura Político-Administrativa do município de Santiago do Sul conta com as seguintes secretarias

- Secretaria Municipal da Administração e Fazenda;
- Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;
- Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos;
- Secretaria Municipal de Saúde e Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esporte.

Sindicatos

Sindicatos dos Trabalhadores Rurais

A partir de consulta ao sítio da Federação dos Trabalhadores Rurais Familiar da Região Sul do Brasil. Foram identificados os sindicatos dos trabalhadores rurais (Anexo 1).

Sindicatos Industriais

- Sindicato da Indústria de Material Plástico do Oeste de Catarinense – SINDIPLAST

Cooperativas

Dentre as Cooperativas atuantes na área do município (Anexo 1) foram identificadas as seguintes:

- Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA
- Cooperativa dos produtores rurais de Santiago do Sul – COOPERAGO.

Associações Comerciais, Industriais e Outras

Dentre as associações atuantes na área do município (Anexo 1) foram identificadas as seguintes:

- Associação dos agricultores de Santiago do Sul – AGRISUL

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.

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, Sul Brasil, União do Oeste

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 Econômico e 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). Na Figura encontra-se o Organograma da SDS.

Organograma da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

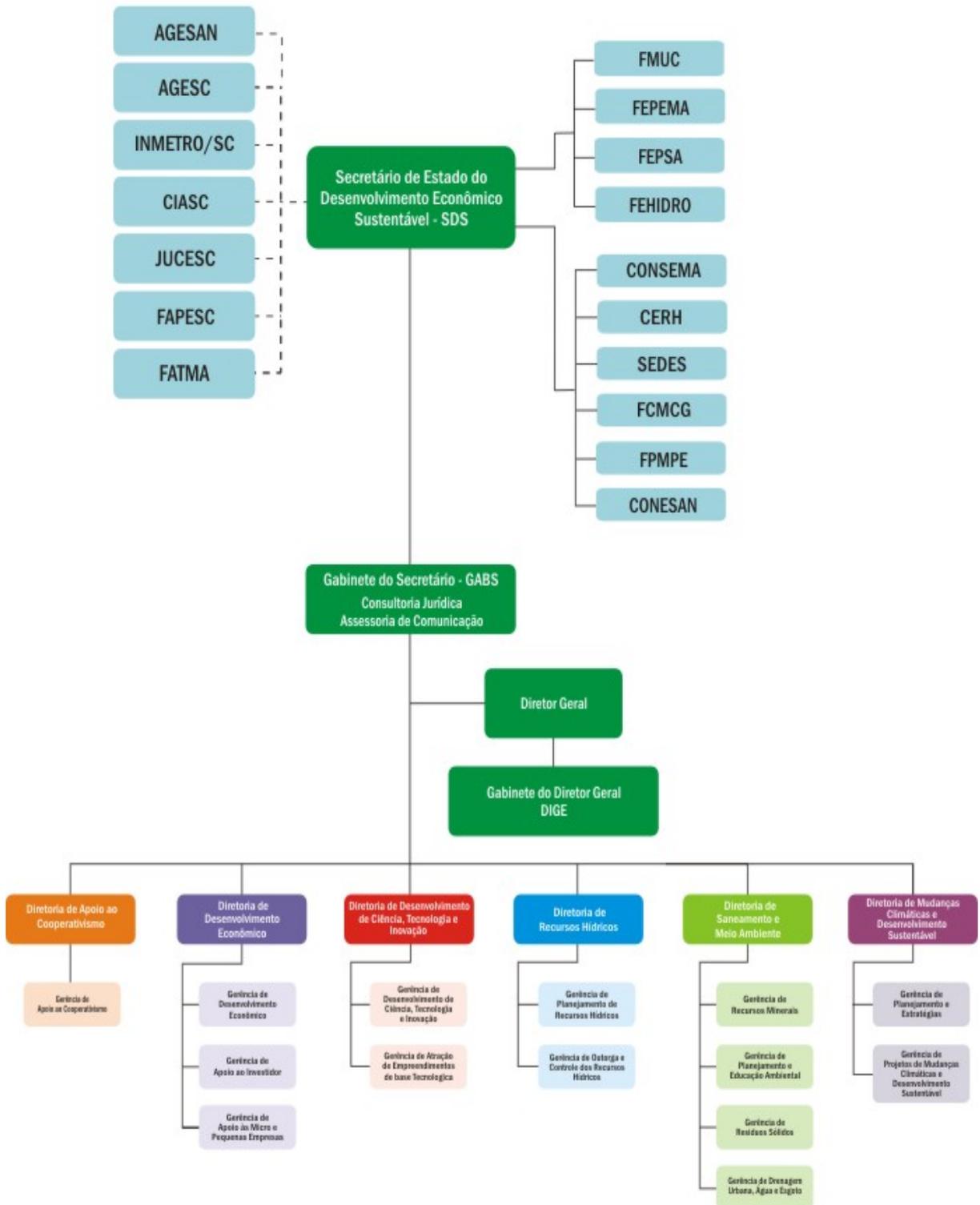


Figura 5.1 – Organograma da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável

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 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.

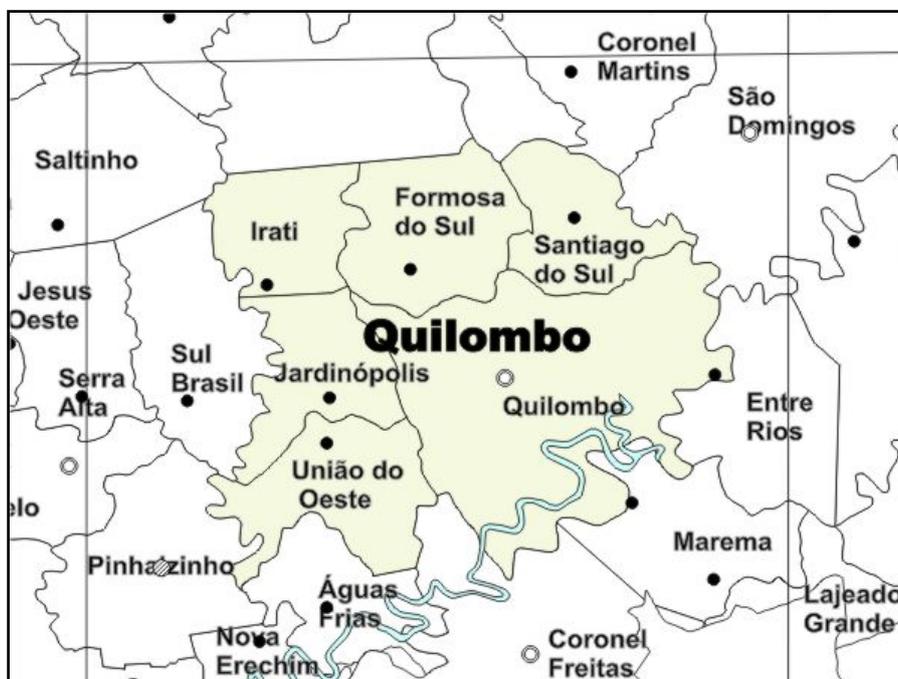


Figura 5.2 – Secretaria de Desenvolvimento Regional de Quilombo

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 vinculada a Secretaria de Estado de 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 São Lourenço do Oeste. 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 São Lourenço do Oeste. 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: Quilombo (32ª 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 Econômico e

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

<p>INSTITUCIONAL FEDERAL</p>	<p>Constituição Federal Ministério do Meio Ambiente IBAMA – Lei Nº 6938/81 e Resolução CONAMA 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.</p>
<p>INSTITUCIONAL ESTADUAL</p>	<p>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 13.517/05. 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</p>
<p>INSTITUCIONAL MUNICIPAL</p>	<p>Secretarias Municipais Plano Municipal de Saneamento Básico - Lei Nº 11.445/07 Agência Reguladora de Saneamento Básico - Lei Nº 11.445/07 Lei Complementar nº 003/98 - Código de Posturas do Município de Santiago do Sul</p>

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.

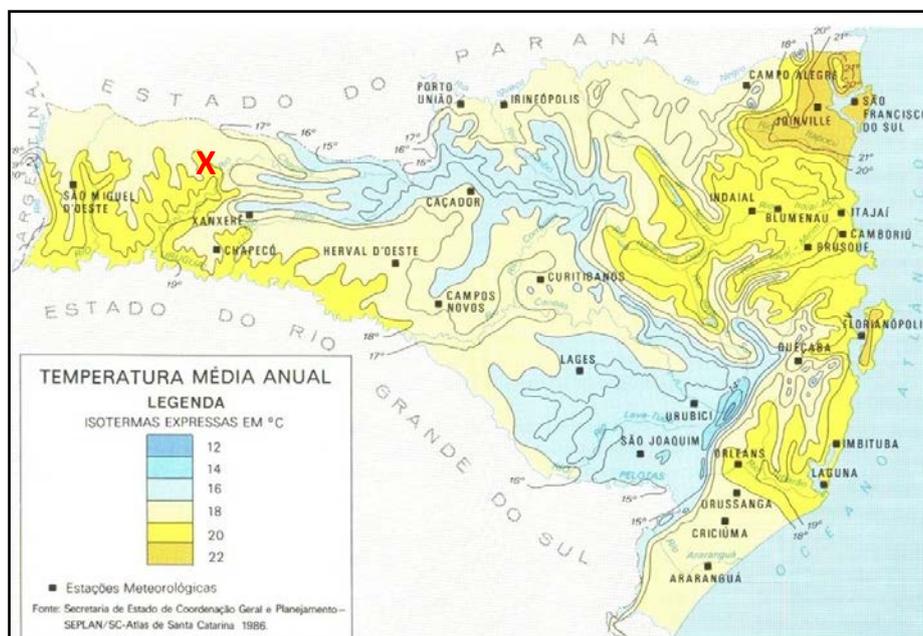


Figura 7.1 – Temperatura Média Anual de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991

A pluviosidade no Estado apresenta, de maneira geral, distribuição uniforme pelo espaço catarinense, refletindo atuação da mTa (Massa Tropical Atlântica) e da mPa (Massa Polar Atlântica). 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 Santiago do Sul o clima classifica-se como Cfa – mesotérmico úmido com verões quentes, a temperaturas médias é de 19°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.

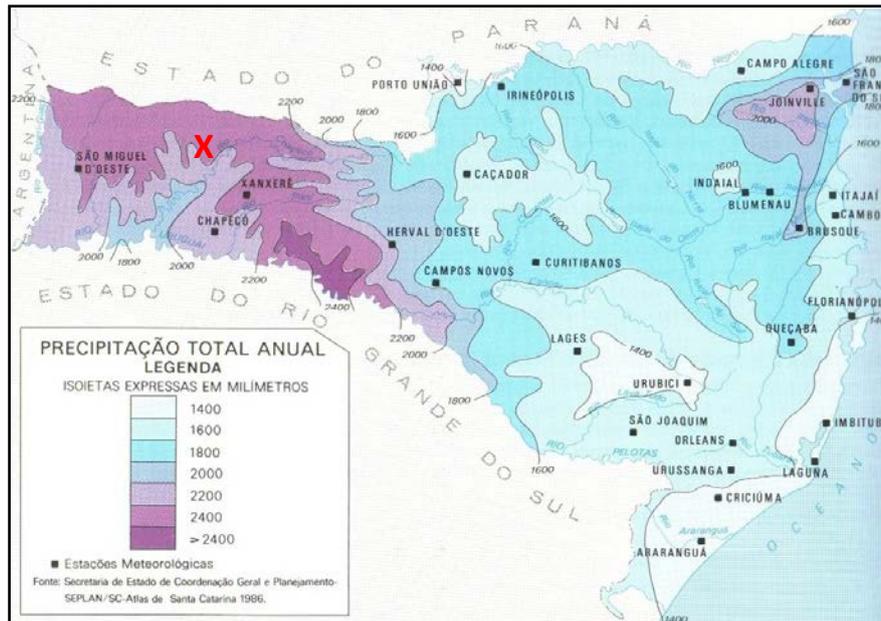


Figura 7.2 – Precipitação Total Anual de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991.

7.2 GEOLOGIA E PEDOLOGIA

As características referentes aos solos predominantes da região de Santiago do Sul compreendem elementos dos domínios Rochas Efusivas (Formação da Serra Geral) (Figura 7.3).

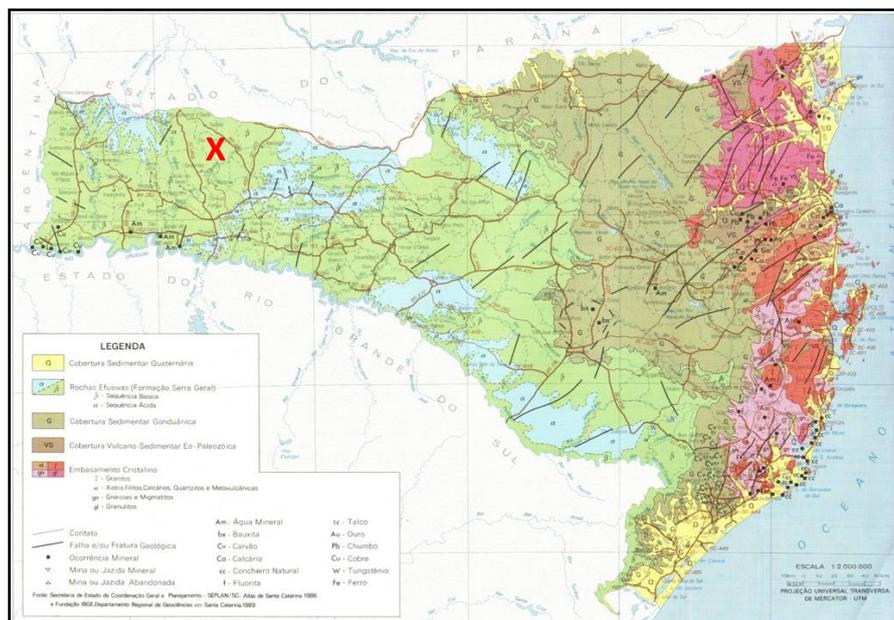


Figura 7.3 – Mapa Geológico de Santa Catarina.

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 cinquenta 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 Santiago do Sul as classes de solo predominantes são:

- 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.

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.

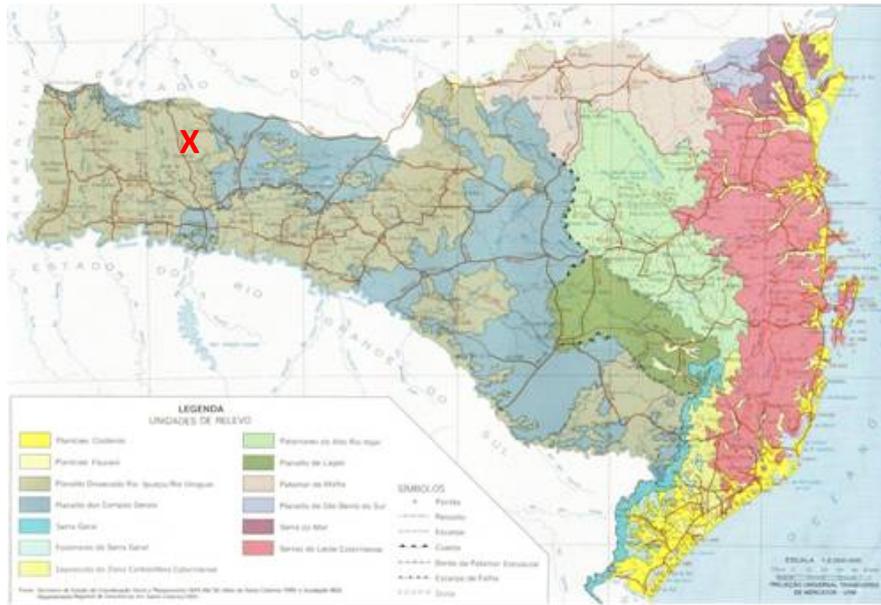


Figura 7.4 - Mapa do Relevo

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.

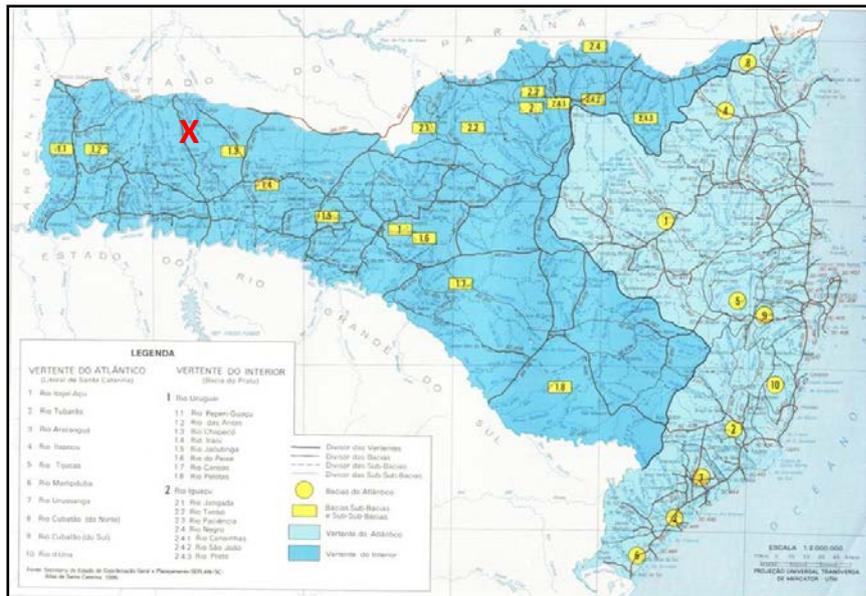


Figura 7.5 - Mapa de Hidrografia

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.

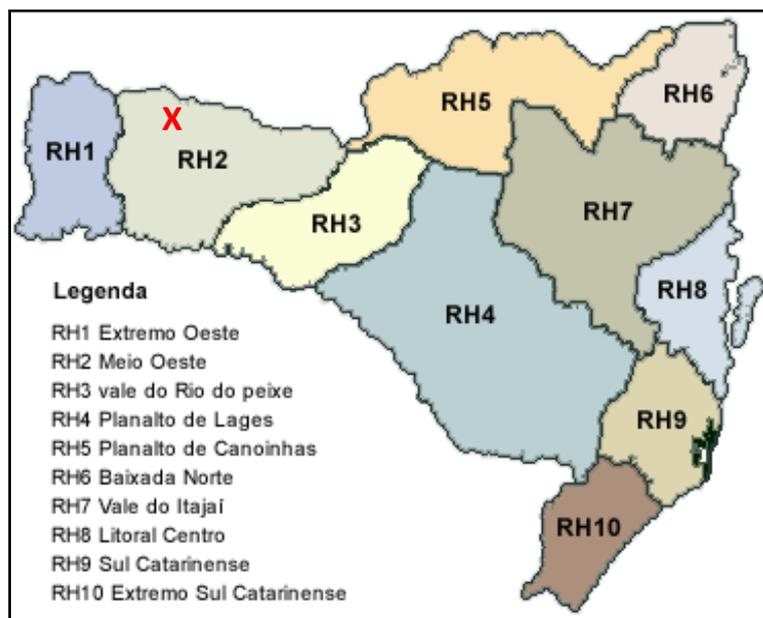


Figura 7.6 Hidrográficas de Santa Catarina

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 Santiago do Sul está inserida na bacia hidrográfica do rio Uruguai.

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 Santiago do Sul esta sob uma área de Floresta Ombrófila Mista.

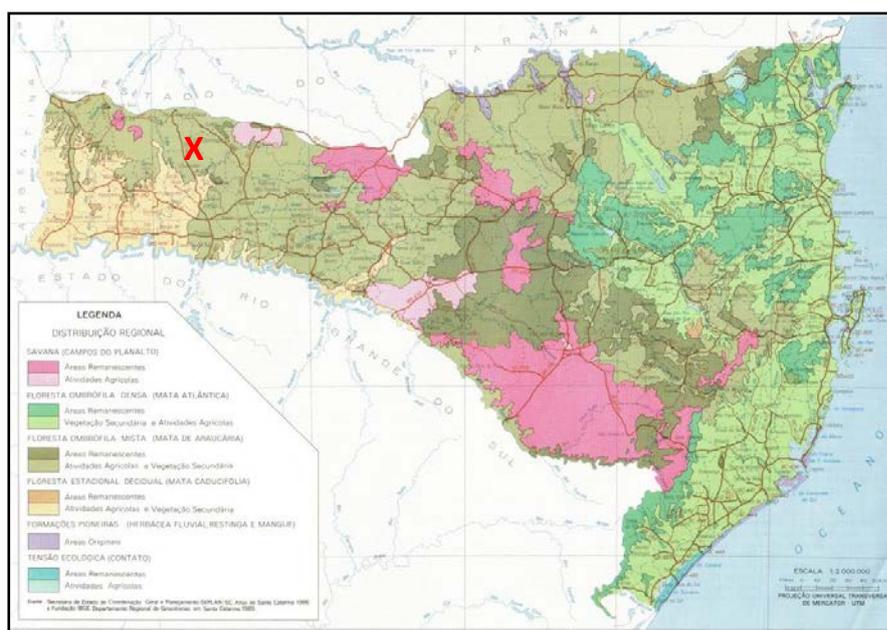


Figura 7.7 - Mapa de Vegetação
Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991

8. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento da área urbana e rural do município de Santiago do Sul é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, em conjunto com as associações comunitárias. Os sistemas da área rural são independentes entre si e não têm dependência do sistema da área urbana. A administração do sistema da área urbana, foi repassada para a Associação Comunitária de Santiago do Sul, com CNPJ 01103911/0001- 07 porém, não existe contrato ou outro documento que tenha originado esta relação entre a prefeitura e a associação.

O município possui código de postura com informações sobre os cuidados que se deve ter com as águas. Não possui zoneamento quanto à ocupação do solo, 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 e fontes do tipo Caxambu. Dentre estes, dois sistemas são constituídos por mais de uma comunidade atendida, como no caso do poço de Linha Picoli, que também abastece as Linhas Madoglio, Progresso e Molossi e do sistema de abastecimento de Santa Rosa de Lima, do qual também fazem parte as Linhas Caçador e Bresolin. Deste modo, Serão abrangidas, neste diagnóstico, as características de 4 (quatro) sistemas, que atendem a área rural, além de dois poços que contribuem exclusivamente para o abastecimento da sede do município.

Em 2007, a média de pessoas por domicílio, segundo o IBGE, era de 3,21 e 3,68, para a área urbana e rural, respectivamente. Adotando-se este índice e o número de ligações residenciais de água, teremos que a população atendida pelo sistema de abastecimento de água na sede do município, é de 738 pessoas e, na área rural, 670 pessoas, para as 230 e 182 famílias, respectivamente.

O anexo 4 apresenta a abrangência do sistema de abastecimento de água, na área urbana do município. Os quadros 8.1 e 8.2 trazem os dados do sistema de abastecimento de água no município de Santiago do Sul.

Quadro 8.1 - Dados dos sistemas de abastecimento de água

DADOS DOS SISTEMAS DO MUNICÍPIO			
SAA - LOCALIDADE	SISTEMA DE TRATAMENTO	CAPTAÇÃO	ADMINISTRAÇÃO
SANTIAGO - SEDE	Poço "A" Desinfecção	Poço Profundo – área urbana	Prefeitura
SANTIAGO - SEDE	Poço "B" Sem tratam.	Poço Profundo – área urbana	Prefeitura
Linha Santa Rosa de Lima	Inexistente	Poço Profundo –	Prefeitura
Linha Picoli	Inexistente	Poço Profundo	Prefeitura
Linha Estefani	Inexistente	Poço Profundo	Prefeitura
Linha Barra do Leão	Inexistente	Poço Profundo	Prefeitura

Fonte: Prefeitura Municipal

Quadro 8.2 - Dados dos sistemas de abastecimento de água

DADOS DOS SISTEMAS DO MUNICÍPIO				
SAA - LOCALIDADE	Capacidade de Produção (L/h)	Tipo de Captação	População atendida (hab)	Consumo (L/Hab.dia)
SANTIAGO - SEDE	12.000	Poço "A" – área urbana	610	135,50
SANTIAGO - SEDE	5.000	Poço "B" – área urbana	128	135,50
Linha Santa Rosa de Lima	5.000	Poço Profundo	184	Dados inexistentes
Linha Picoli	20.000	Poço Profundo	383	Dados inexistentes
Linha Estefani	5.000	Poço Profundo	52	Dados inexistentes
Linha Barra do Leão	15.000	Poço Profundo	52	Dados inexistentes

Fonte: Prefeitura Municipal

Para a obtenção da população atendida, foi usado o índice de habitante por residência, fornecido pelo IBGE (3,21 e 3,68) e, o número de ligações na cidade e na área rural (230 e 182). A seguir será descrito o sistema de abastecimento de água da área urbana do município.

8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA

Existe somente um sistema, com dois poços profundos, para o abastecimento da área urbana do município de Santiago do Sul. Os sistemas da área rural são independentes e estão, também, sob administração da Prefeitura Municipal.

A Figura 8.1 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da área urbana.

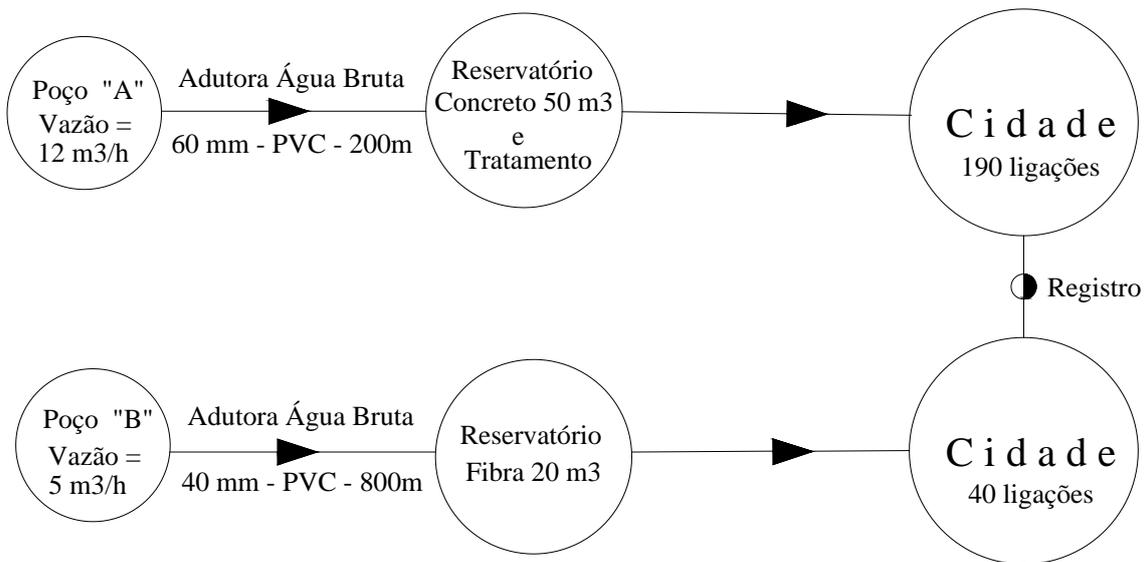


Figura 8.1 - Esquema de distribuição de água na área urbana do município

Fonte: Prefeitura Municipal

8.1.1 Captação

Atualmente a captação de água para distribuição no sistema sede do município, é feita por recalque, através de dois poços profundos, localizados, na área urbana do município. Um deles, o poço “A”, está localizado na propriedade de Carlos Toazza e o outro, o “B”, na propriedade de José Pacassa, porém ambas as áreas dos poços são de propriedade da prefeitura municipal. Este sistema é responsável pelo abastecimento somente da sede do município. As coordenadas geográficas de localização destes pontos são:

- Poço profundo “A” - latitude S26°38´06,9”; longitude W52°40´40,8”; altitude de 433 m.
- Poço profundo “B” – latitude S26°38´01,4”; longitude W52°40´26,5”; altitude de 444 m.



Figura 8.2 - Poço Profundo “B”

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



Figura 8.3 - Poço Profundo “A”

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Os dois poços estão localizados próximos de residências. As vazões destes poços profundos são:

- Poço profundo “A” - $V = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ (Vazão não confirmada), atualmente está sendo retirada do poço a vazão de $12 \text{ m}^3/\text{h}$. Profundidade o poço 96 metros.
- Poço profundo “B” - $V = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ (vazão não confirmada), atualmente está sendo retirada do poço a vazão de $5 \text{ m}^3/\text{h}$. Profundidade do poço 90 metros.

Estes poços são automatizados e operam, em média, 5,88 horas por dia. A extração da água é feita pelos conjuntos motobomba submersos, instalados em

cada um dos poços. Não existem registros das características destes equipamentos, tanto técnicas quanto operacionais. Para controle mais preciso da produção, deverá ser instalado macromedidor e se proceder à um teste de vazão em cada um dos poços.

Os poços não possuem placas para orientação dos transeuntes. O poço “A” não possui cerca de proteção, apesar de estar localizado no pátio da residência, a do poço “B” é muito baixa, está em mau estado de conservação e não existe casa de proteção para o quadro de comando e barrilete. As áreas dos dois poços necessitam de urbanização e reformas. A capacidade dos poços atende a demanda atual e admite ampliação. Em ambos os poços, não existem macromedidores para que sejam avaliadas as vazões a serem extraídas e também não possuem licença de exploração.

8.1.2 Adutora de água bruta

Não existem projetos ou quaisquer registros que possam ser consultados e definam as características das adutoras de água bruta dos dois poços, porém, por informação não oficial dos responsáveis pela manutenção do sistema, os diâmetros são 60 e 40 mm e os comprimentos 200 m e 800 m dos poços “A” e “B”, respectivamente e o material PVC junta soldável em ambas. Trabalham independentemente, não havendo interferência entre elas. A água é recalçada do poço “A” para o reservatório de 50 m³ e, o reservatório de 20 m³ recebe a água do poço “B”. Por trabalharem por recalque, o tempo de funcionamento de cada uma das adutoras de água bruta é o mesmo dos poços, ou seja, 5,88 h/dia, em média. A partir dos reservatórios, o sistema é alimentado por gravidade.

8.1.3 Estação de tratamento de água

O sistema não possui ETA e nem Casa de Química, não existindo licença e nem manual para operação. O único tratamento que existe no sistema de Santiago do Sul é a desinfecção com hipoclorito de sódio, que é realizada somente na água proveniente do poço “A”. Junto ao reservatório “B”, de 20 m³, de fibra de vidro, foi construída uma casa de cloração para proteger os equipamentos e produtos usados no tratamento. Esta unidade de desinfecção

está provisoriamente desativada, pela falta de hipoclorito de sódio e problemas com a bomba dosadora e necessita reformas.

O sistema de tratamento no reservatório “A”, é feito através de um equipamento, do qual não é conhecida a capacidade de dosagem, colocado na chegada da adutora de água bruta, no piso de reservatório, ver figura 8.5. Este sistema aproveita a passagem da água vinda do poço e conduz a mistura de água e cloro até o reservatório. Uma pastilha de cloro é introduzida no equipamento de dosagem, que pode trabalhar ou não sob pressão. Após o tratamento, a água é conduzida para o reservatório e depois para a rede de distribuição. A água que abastece o sistema tem fluor natural, por este motivo não há a necessidade de dosá-lo. Não existe geração de lodo neste sistema de tratamento.

8.1.4 Reservação

Dois reservatórios, sendo um de concreto armado com 50 m³, reservatório “A”, localizado na periferia da cidade, na terra de Hermes Lunedo e outro, com 20 m³ em fibra de vidro, reservatório “B”, também localizado na periferia da cidade, na terra de Cassiane Conte, ambos de montante, apoiados, armazenam a água necessária para o equilíbrio do consumo e da operação dos poços. No reservatório “A”, de 50 m³ em concreto, é feita a cloração da água proveniente do poço “A”. O reservatório “B”, recebe a água do poço “B” e divide a mesma área de terra com uma casa de cloração, que está desativada. Os reservatórios não possuem placas de advertência/orientação e necessitam da instalação de macromedidores nos seus efluentes. Localizados em pontos diferentes, porém dentro do perímetro urbano, estes reservatórios têm as seguintes coordenadas geográficas:

- Reservatório “A” de 50 m³ – latitude S26°37'58,1”; longitude W52°40'22,2”; altitude de 485 m;
- Reservatório “B” de 20 m³ - latitude S26°38'07,6”; longitude W52°43'02,6”; altitude de 543 m;



Figura 8.4 – Reservatório “B” de 20m³

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



Figura 8.5 – Reservatório “A” de 50m³

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

8.1.5 Rede de distribuição

A água é distribuída através de 5 km de rede de PVC, que segundo informações colhidas junto ao funcionário da prefeitura que é responsável pelo sistema, os diâmetros variam entre 25 e 75 mm, abastecendo toda a área urbana. Foi implantado um registro na rede de distribuição, que a divide em duas áreas de abastecimento, sendo usado nos momentos de manutenção do sistema, proporcionando o atendimento de uma das áreas enquanto os serviços são executados na outra, inclusive nos poços. No esquema do sistema que foi apresentado, fig. 8.1, está representado este registro, inclusive

com o número aproximado de ligações, que pertence a cada área de atendimento. Não existe cadastro de rede para que se possa definir seus diâmetros, materiais e classes, bem como as localizações de registros de parada ou descarga.

8.1.6 Ligações Prediais

As ligações prediais são feitas pela Prefeitura Municipal de Santiago do Sul, conforme necessidade do município ou pedidos feitos pela população. Não existe taxa para a cobrança da ligação de água. No pedido da ligação, o cliente paga o valor do hidrômetro da época, o restante do material e mão de obra também não é cobrado. Atualmente o sistema atende a 230 ligações, todas com hidrômetro. Não existem diferentes classificações para as ligações que também não são diferenciadas por economias, cada residência, comércio, indústria ou órgão público corresponde a uma ligação. A partir do tempo de operação dos poços, da vazão tratada e do número de pessoas atendidas, chega-se ao consumo *per capita* de 135,50 l/hab.dia.

O volume micromedido médio mensal no sistema fica em aproximadamente 3.000m³/mês, não existindo macromedição. Estas informações foram fornecidas pelo representante da prefeitura.

8.1.7 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 frequência 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. Houveram dois casos de doenças com veiculação hídrica no ano de 2009 no município.

Na tabela abaixo, estão relacionadas algumas análises de água proveniente dos poços “A” e “B”, cujas amostras foram coletadas na rede de distribuição, entre os meses de fevereiro e maio de 2010, em pontos da cidade mais próximos das águas fornecidas pelos poços “A” e “B”.

Quadro 8.3 – Análises de água na rede – Poço “B”

Parâmetros	FEV/2010 R. Onorino Camachio	ABRIL/2010 R. Ângelo Toazza - CRAS	MAIO/2010R. Ângelo Toazza 586	Método	Portaria 518/04
Fluoreto	1,50	1,17	1,27	Colorimétrico	0,6 a 1,5 mg/L-F
Cloro Livre	-	-	-	-	0,5 a 5,0 mg/L-F
Turbidez	0,15	0,41	0,49	Nefelométrico	< 1,0 - UT
Coliformes Totais	Ausente	Ausente	Ausente	Enzimático	Ausência/ 100 ml
Escherichia Coli	Ausente	Ausente	Ausente	Enzimático	Ausência/ 100 ml

Fonte: Vigilância Sanitária do município

Quadro 8.4 – Análises de água na rede – Poço “A”

Parâmetros	19/02/2010	08/03/2010	15/04/2010	Método	Portaria 518/04
Fluoreto	1,74	1,16	1,77	Colorimétrico	0,6 a 1,5 mg/L-F
Cloro Livre	-	5,0	5,0	-	0,5 a 5,0 mg/L-F
Turbidez	0,92	0,51	1,77	Nefelométrico	< 1,0 - UT
Coliformes Totais	Ausente	Ausente	Ausente	Enzimático	Ausência/ 100 ml
Escherichia Coli	Ausente	Ausente	Ausente	Enzimático	Ausência/ 100 ml

Fonte: Vigilância Sanitária do município

As amostras são coletadas pela química, representante do consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social e Meio Ambiente (CIDEMA). Os pontos de coletas dos meses acima citados foram todos em torneiras externas, em pontos aleatórios nas ligações residenciais, mas uma coleta sempre deve ser feita na saída do tratamento, o que não ocorreu nas análises acima apresentadas.

As análises tanto bacterianas, quanto físico-químicas das águas, foram feitas pelo Laboratório Municipal de Análises Clínicas e Ambientais da Prefeitura Municipal de Chapecó e pelo Laboratório da EPAGRI, ambos sediados na cidade de Chapecó/SC. O laudo emitido pelo Laboratório da Prefeitura de Chapecó, atesta que nos meses de abril e maio, a água do poço “B”, atende ao padrão de potabilidade da portaria 518/04, o que não acontece com o do mês de fevereiro.

Foi emitido o laudo de conformidade, mesmo não apresentando residual de cloro em todas aquelas análises. Das análises da água do poço “A”, somente a do mês de fevereiro não apresentou residual de cloro, estando os outros parâmetros de acordo com a portaria.

Esta mesma água apresenta *íon fluoreto* acima do recomendado, podendo causar fluorose dentária ou mesmo fluorose óssea. O flúor não é dosado, ele faz parte da composição natural da água. Os valores referentes aos *Coliformes Totais e Escherichia Coli*, estão de acordo com os parâmetros estabelecidos pela referida portaria. As análises dos quadros acima, não apresentam resultados para *Bactérias Heterotróficas*.

A portaria nº 518/04, estabelece no Artigo 11, do Capítulo IV:

“§7.º Em 20% das amostras mensais para análise de coliformes totais nos sistemas de distribuição, deve ser efetuada a contagem de bactérias heterotróficas.....”

Esta mesma portaria, na tabela 9 do Capítulo V, estabelece:

Quadro 8.5 – Parâmetros para análises de água

Número mínimo de amostras e freqüência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem.				
PARÂMETRO	TIPO DE MANANCIAL	SAÍDA DO TRATAMENTO	NÚMERO DE AMOSTRAS (1) RETIRADAS NO PONTO DE CONSUMO (p/ cada 500 hab.)	FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM
Cor, Turbidez, PH e coliformes totais	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
Cloro Residual Livre (CRL)	Superficial ou Subterrâneo	1	1	Diário

Nota: (1) Devem ser retiradas amostras em, no mínimo, 3 (três) pontos de consumo de água.

Fonte: Portaria 518/04 do MS

Segundo informações da prefeitura, são coletadas 9 (nove) amostras de água para análise na sede. Avaliando esta informação e as apresentadas nos quadros 8.3, 8.4 e 8.5, se conclui, por se tratar de um sistema alimentado por água subterrânea, que o número de amostras coletadas, obedece à portaria

518/04, porém os padrões já mencionados e os tipos de análises, estão abaixo do previsto, já que teria que ser feita uma análise mensal para bactérias heterotróficas e a medição do residual de cloro livre deveria ser diária, o que não acontece.

8.1.8 CONSUMO VERSUS DEMANDA

O abastecimento humano é considerado uso consuntivo, pois o recurso hídrico é utilizado para atividades da população que provocam perdas entre a quantidade de água que é retirada de uma fonte natural e a quantidade que é devolvida a essa fonte.

De acordo com a média do volume consumido e do número de habitantes atendidos na área urbana do município sob a administração da Associação Comunitária de Santiago do Sul, pode-se obter o consumo médio diário de água por habitante, cálculo este que acusou 135,50 l/hab.d.

Nesse estudo foram utilizados dados populacionais obtidos no censo demográfico do IBGE, e informações levantadas através do questionário padrão fornecidas pelo Consórcio de empresas.

A vazão diária de operação do sistema (17.000 l/h) foi fornecida pela administração do sistema.

O quadro 8.6 traz informações sobre a média de consumo de água em função da demanda e faz uma estimativa do potencial de atendimento futuro.

Quadro 8.6 - Produção e consumo no sistema

Demanda – Consumo – Projeção

Vazão total dos 2 poços	17.000 l/h
Vazão de trabalho	17.000 l/h
Produção diária	100.000 litros
Tempo de operação (média diária)	5,88 horas
Ligações residenciais	230
Pessoas por domicílio área urbana (IBGE)	3,21 hab
Pessoas atendidas	738
Consumo	135,50 l/hab x dia
Índice de perdas	6%
Ociosidade do sistema	172%

Potencial de atendimento futuro (Tratam.)

Indefinido

Volume de reservação atual

70 m³

Fonte: Prefeitura Municipal

8.1.9 Avaliação do sistema

Neste estudo foram utilizados dados populacionais obtidos no censo demográfico do IBGE, referente aos anos 2000, projetados para o ano de 2007 e, dados oficiais fornecidos pelo departamento da prefeitura, também responsável pelo abastecimento de água do município além das informações obtidas em campo.

Considerando-se o número de pessoas abastecidas e, o tempo de operação dos poços, não superior a 16 h/dia, chega-se à conclusão que o sistema está ocioso.

Mesmo assim, não havendo teste de vazão recente, para que se possa determinar as características de operação destes poços, principalmente no que se refere ao tempo de operação, relacionado com a vazão e o nível dinâmico, fica prejudicada qualquer conclusão.

De acordo com a média do volume consumido, e da média do número de habitantes atendidos na área urbana do município, se obteve o consumo médio diário de água, que acusou 135,50 l/hab.dia.

Conforme se pode verificar no quadro 8.5, o sistema está funcionando abaixo do limite. Os poços estão operando aquém de suas capacidades máximas, e devido ao baixo tempo de operação, existe a possibilidade de aumento da população abastecida, desde que não haja comprometimento do nível dinâmico, ou outra característica que venha a exaurir o manancial. As vazões de operação dos poços “A” e “B”, são de aproximadamente 50% de suas capacidades máximas informadas pelo responsável pelo sistema. Neste caso, fica comprovada a necessidade de um teste de vazão, para determinar os parâmetros de operação e, até admitir uma ampliação.

Não existe nenhuma forma de proteção física ou natural em torno dos poços profundos. Somente no poço “A” existe uma pequena edificação em alvenaria para proteção do quadro de comando elétrico (sem a porta). Também não

possuem nenhuma forma de alerta proibindo despejos ou indicando área de preservação.

A cerca da área do reservatório de fibra ("B"), está em bom estado de conservação, necessitando tão somente de capina e urbanização. Já o de concreto, está numa área totalmente abandonada, necessitando de cerca, pintura, melhorias na urbanização e capina. Ambas necessitam de placas de advertência e orientação.

A urbanização, segurança e apresentação, tanto dos reservatórios e poços, como das áreas em que os mesmos estão instalados, necessitam melhores cuidados, tais como pinturas, reformas nas cercas e conservação.

Atualmente o tratamento da água originada do poço "B" está interrompido. A edificação onde se encontra o equipamento para a adição do cloro necessita reparos e colocação de uma porta para impedir acesso de pessoas estranhas.

Os poços são automatizados, não existe controle do tempo de funcionamento e operam, cada um, em média, 5,88 horas por dia, sendo a água aduzida através de bombas submersas, não existindo informações a respeito destes equipamentos.

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."

Pelo consumo diário de 100.000 litros, a reserva necessária seria de, aproximadamente, 40.000 litros, considerando-se o índice para o dia de maior consumo ($K1 = 1,2$). Dessa forma, se concluiu que o sistema em questão possui reserva suficiente para admitir uma ampliação de até 75% em relação ao consumo atual. Portanto, a reserva de água existente é superior àquela necessária para o consumo atual, suportando futura ampliação. Não existem macromedidores nos efluentes dos reservatórios.

Devido ao baixo índice de crescimento populacional da sede, que entre os anos 2007 e 2009, apresentou 1,62% e por estar suprindo o sistema a contento, os poços têm condições de abastecê-lo por um longo período de

tempo, se forem mantidas as características atuais de crescimento e consumo, além de elevar as vazões de operação para as máximas possíveis (25 e 10 m³/h). Este procedimento deverá ser precedido de um teste de vazão para a confirmação destes valores.

Não existindo o projeto do sistema que foi implantado, não se pode avaliar os diversos equipamentos presentes, comparando-os com o horizonte para o qual foram projetados. As informações sobre as características das adutoras são imprecisas, uma vez que não existem dados confiáveis com os elementos necessários. A rede de abastecimento, como foi mencionado no item 8.1.5, possui em alguns trechos, diâmetro de 25 mm, em desacordo com as normas existentes. Neste caso, deve ser feita uma reavaliação dos mesmos, redimensionando-os em função da NBR 12218/94 (Projeto de rede de distribuição de água para o abastecimento público), implantando redes paralelas com os novos diâmetros e conectando-as às existentes.

Não ocorreram ampliações nos últimos anos. Não existe no sistema, manutenção preventiva e sim, manutenção corretiva.

Não existe controle do índice de perdas nos sistemas das áreas urbana e rural. O índice de perdas apresentado pela administração do sistema da área urbana foi de 6%, que pode ser considerado um índice muito baixo, fora dos parâmetros existentes e aceitos como razoáveis. Este valor não surgiu de registros obtidos a partir de critérios técnicos ou práticos confiáveis.

Segundo o engenheiro sanitarista e professor doutor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Peter Cheung, referindo-se às perdas nos sistemas de abastecimento de água: *“Os melhores sistemas brasileiros, neste quesito, têm perdas de cerca de 18%...”* *Jornalismo Científico* 23/11/2009.

Para a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), a taxa de perda de água ideal para o Brasil é em torno de 25%, atual nível de São Paulo. *JP On Line* 08/06/2010.

Não será analisado o consumo *“per capita”* para valor do índice de perda menor que o apresentado pela administradora. Isto se justifica pelo fato de índices abaixo deste valor, não terem sido atingidos pelos sistemas de abastecimento de água no Brasil, de acordo com os comentários apresentados

acima. É obvio que um decréscimo neste valor acarretaria em melhor situação de abastecimento do sistema, de faturamento e economia para a administradora, e com isto, o número de horas de operação poderia ser reduzido, o que levaria a um aumento da vida útil dos poços e dos equipamentos.

Apesar de ser atestada como própria para o consumo humano, a água fornecida para a população necessita de maiores cuidados no seu tratamento e atender à portaria nº 518/04, no tocante ao tipo, número e frequência das análises físico-químicas e bacteriológicas.

8.1.10 – Potencial hídrico

Para uma solução futura em termos de captação superficial, a mais próxima é o RIO SAUDADES, distante aproximadamente 1.200 metros do centro da cidade. Será realizada na etapa do Prognóstico deste Plano Municipal de Saneamento Básico, uma análise mais criteriosa dos possíveis mananciais para a captação de água bruta. As coordenadas de um provável ponto de captação são: latitude S26°37'51,19"; longitude W52°39'41,64" e altitude 436 m.

8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA SANTA ROSA DE LIMA-FAMÍLIA GUIDOLIN

A linha Santa Rosa de Lima está localizada na área rural do município. As coordenadas geográficas do poço profundo são: latitude S26°36'23,9"; longitude W52°43'02,6"; e a altitude 481 m.

O poço artesiano localizado na própria comunidade, nas terras da família Guidolin, não possui licença de exploração, tem vazão de aproximadamente 5.000 l/h, atendendo adequadamente, além da Linha Santa Rosa de Lima, às Linhas Caçador e Bresolin, num total de 50 famílias. Não se tem o tempo de operação do mesmo.

Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 10m³.

Necessita pequenas reformas.	Necessita da construção de cerca de proteção, urbanização da área e placas indicativas.
------------------------------	---

A Figura 8.6 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Santa Rosa de Lima, Caçador e Bresolin, que esta sob administração da prefeitura e, da comunidade:

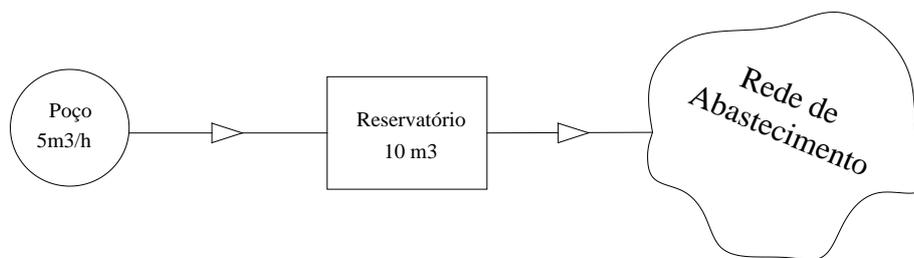


Figura 8.6 – Esquema do sistema de abastecimento de água

Fonte: prefeitura Municipal

As adutoras e as redes de distribuição, foram executadas em tubos de PVC, porém não existe projeto, cadastro ou outro tipo de registro que informe o tipo de junta (elástica ou soldável), a extensão, a classe e o diâmetro das mesmas.

A dificuldade de acesso impossibilitou a informação das coordenadas geográficas e a imagem do reservatório. O poço é automatizado e possui instalado no seu interior, uma bomba submersa, da qual não se sabe as características operacionais, trabalhando com intermitência, sem registro do tempo de operação. A água é conduzida ao reservatório através da adutora de água bruta, por recalque, sem tratamento e, após o reservatório, por gravidade, abastece a comunidade.

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais e estaduais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade, ficando esta com a total responsabilidade sobre o sistema, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo. A cerca de proteção do poço necessita de reparos, além de não haver placas indicativas de aviso ou proteção do local. O quadro de comando elétrico e o barrilete são protegidos por uma construção pequena em alvenaria de tijolos, sem reboco, necessitando de reformas.

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 135,50 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliação do consumo "per capita".

Considerando a vazão para o dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população urbana 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."

População: 184 pessoas

K1 = 1,2 (coeficiente para o dia de maior consumo)

Consumo médio: 135,50 l/hab.dia

Volume total diário consumido: 29,92 m³

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 9,97 m³

Volume do reservatório atual: 10m³

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado para o consumo atual e não suporta ampliação.

A falta de controle operacional prejudica o estudo demanda X consumo, nesta situação específica, pois o sistema encontra-se em área rural e, a dificuldade de acompanhamento, faz com que os mesmos sejam, geralmente,

automatizados. Este fator, acompanhado pela inexistência da vazão de exploração, da vazão do conjunto motobomba, da macro e da micromedição, acarretam na impossibilidade de se fazer um estudo mais detalhado. Por este motivo, é necessária a instalação de macromedidor no poço e efluente do reservatório, além da necessidade de um teste de vazão para determinação da correta exploração do aquífero. Não são feitas manutenções preventivas em quaisquer das partes do sistema. Quando se faz necessário, se procede à manutenção corretiva, sendo as despesas pagas pela associação de moradores da comunidade atendida.

De acordo com o estudo populacional, a população deste município diminuiu entre 2007 e 2009 (-4,25%). Com a taxa de crescimento negativa, não haverá comprometimento do abastecimento da comunidade nos próximos 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 crescimento da população, continue neste nível.



Figura 8.7 - Poço Profundo Linha Santa Rosa de Lima
Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA PÍCOLI

A linha Pícoli, está localizada na área rural do município. As coordenadas geográficas do poço profundo são: latitude S26°37'47,3"; longitude W52°42'08,7"; e a altitude 483 m;

O poço profundo localizado na própria comunidade, não possui licença de exploração, tem vazão de aproximadamente 20.000 l/h, atendendo adequadamente, além da Linha Pícoli, as linhas Madoglio, Progresso e Molossi, num total de 104 famílias. Não se tem o tempo de operação do mesmo. Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 20m³.

A Figura 8.8 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Pícoli, que esta sob administração da prefeitura e da comunidade:

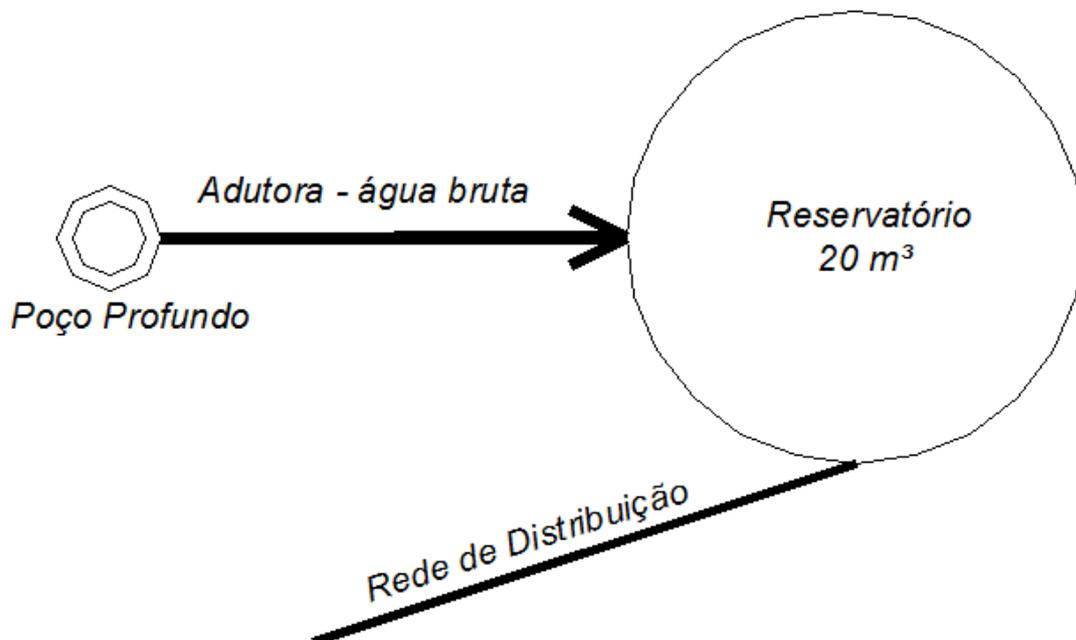


Figura 8.8 - Esquema do sistema de abastecimento de água
Fonte: prefeitura Municipal

As adutoras e as redes de distribuição, foram executadas em tubos de PVC, porém não existe projeto, cadastro ou outro tipo de registro que informe o tipo de junta (elástica ou soldável), a extensão, a classe e o diâmetro das mesmas.

A dificuldade de acesso impossibilitou a informação das coordenadas geográficas e a imagem do reservatório. O poço é automatizado e possui instalado no seu interior, uma bomba submersa, da qual não se sabe as características operacionais, trabalhando com intermitência, sem registro do tempo de operação. A água é conduzida ao reservatório através da adutora de água bruta, sem tratamento e, após o reservatório, por gravidade, abastece a comunidade.

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais e estaduais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade. A responsabilidade da administração do sistema é da prefeitura, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo. Não existe tratamento da água bruta neste sistema.

Não há nenhuma forma de proteção do poço e também nenhuma placa de aviso ou proteção do local. Por ocasião da perfuração do poço, foi colocada uma placa indicativa da obra, financiada pelo PRONAF, que ainda permanece no local. Esta placa não discrimina os dados, finalidades e cuidados que se deve ter com a área e o poço. O quadro de comando elétrico está fixado no poste, ao lado do poço. É necessária a execução de uma casa de proteção para o quadro de comando elétrico e o barrilete do poço.

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 135,50 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliação do consumo "per capita".

Considerando a vazão para o dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população urbana 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."

População: 381 habitantes

K1 = 1,2 (coeficiente para o dia de maior consumo)

Consumo médio: 135,50 l/hab.dia

Volume total diário consumido: 61,95 m³

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling):20,65 m³

Volume do reservatório atual: 20 m³

Assim, se concluiu que a reserva deste sistema está abaixo do volume necessário para um abastecimento normal, necessitando de aumento de sua capacidade.

A falta de controle operacional prejudica o estudo demanda X consumo, nesta situação específica, pois o sistema encontra-se em área rural e, a dificuldade de acompanhamento, faz com que os mesmos sejam, geralmente, automatizados. Este fator, acompanhado pela inexistência da vazão de exploração, da vazão do conjunto motobomba, da macro e da micromedição, acarretam na impossibilidade de se fazer um estudo mais detalhado. Por este motivo, é necessária a instalação de macromedidor no poço e efluente do reservatório, além da necessidade de um teste de vazão para determinação da correta exploração do aquífero. Não são feitas manutenções preventivas em quaisquer das partes do sistema. Quando se faz necessário, se procede à manutenção corretiva, sendo as despesas pagas pela associação de moradores da comunidade atendida.

De acordo com o estudo populacional, a população deste município diminuiu entre 2007 e 2009 (-4,25%). Com a taxa de crescimento negativa, não haverá comprometimento do abastecimento da comunidade nos próximos 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 crescimento da população, continue neste nível.



Figura 8.9 - Poço Profundo Linha Pícoli

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

8.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA ESTEFANI - FAMÍLIA BRANDELEIRO

Este poço está situado na Linha Stefani, área rural do município e localizado nas terras de Armando Brandeleiro. As coordenadas geográficas do poço profundo são: latitude S26°37'52,3"; longitude W52°38'45,2"; e a altitude 437m;

O poço profundo, localizado na própria comunidade, não possui licença de exploração, tem vazão de aproximadamente 5.000 l/h, servindo cerca de 14 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 10m³.

A Figura 8.10 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água, que esta sob administração da prefeitura e da comunidade:

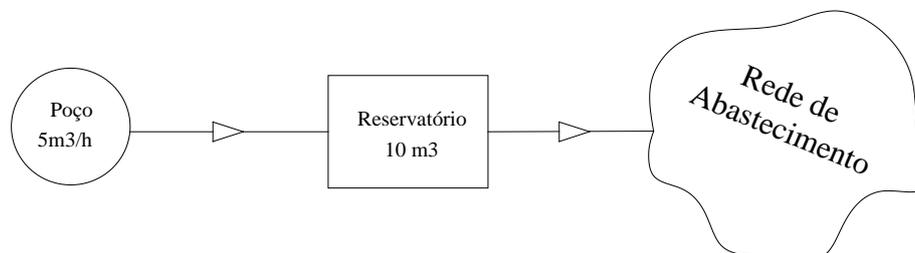


Figura 8.10 - Esquema do sistema de abastecimento de água

Fonte: prefeitura Municipal

As adutoras e as redes de distribuição, foram executadas em tubos de PVC, porém não existe projeto, cadastro ou outro tipo de registro que informe o tipo de junta (elástica ou soldável), a extensão, a classe e o diâmetro das mesmas.

A dificuldade de acesso impossibilitou a informação das coordenadas geográficas e a imagem do reservatório. O poço é automatizado e possui instalado no seu interior, uma bomba submersa, da qual não se sabe as características operacionais, trabalhando com intermitência, sem registro do tempo de operação. A água é conduzida ao reservatório através da adutora de água bruta, sem tratamento e, após o reservatório, por gravidade, abastece a comunidade.

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais e estaduais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade. A responsabilidade da administração do sistema é da prefeitura, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo. Não há nenhuma forma de proteção do poço, estando a cerca da casa de proteção do quadro de comando elétrico, completamente destruída e também nenhuma placa indicativa de aviso ou proteção do local. A casa de proteção do quadro de comando, foi construída numa área um pouco afastada do poço e necessita pequenas reformas.

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 135,50l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será

adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliação do consumo “per capita”.

Considerando a vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população urbana 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."

População: 52 pessoas

K1 = 1,2 (coeficiente para o dia de maior consumo)

Consumo médio: 135,50 l/hab.dia

Volume total diário consumido: 8,46 m³

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 2,82 m³

Volume do reservatório atual: 10m³

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado para o consumo atual e ainda suporta ampliação.

A falta de controle operacional prejudica o estudo demanda X consumo, nesta situação específica, pois o sistema encontra-se em área rural e, a dificuldade de acompanhamento, faz com que os mesmos sejam, geralmente, automatizados. Este fator, acompanhado pela inexistência da vazão de exploração, da vazão do conjunto motobomba, da macro e da micromedição, acarretam na impossibilidade de se fazer um estudo mais detalhado. Por este motivo, é necessária a instalação de macromedidor no poço e efluente do reservatório, além da necessidade de um teste de vazão para determinação da correta exploração do aquífero. Não são feitas manutenções preventivas em quaisquer das partes do sistema. Quando se faz necessário, se procede à manutenção corretiva, sendo as despesas pagas pela associação de moradores da comunidade atendida.

De acordo com o estudo populacional, a população deste município diminuiu entre 2007 e 2009 (-4,25%). Com a taxa de crescimento negativa, não haverá comprometimento do abastecimento da comunidade nos próximos 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 crescimento da população, continue neste nível.



Figura 8.11 - Poço Profundo Propriedade de Armando Brandeleiro

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



Figura 8.12 - Poço Profundo Propriedade de Armando Brandeleiro

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

8.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO LINHA BARRA DO LEÃO-FAMÍLIA TOAZZA

Este poço está situado na área rural do município e localizado nas terras de José Tadeu Toazza. As coordenadas geográficas do poço profundo são: latitude S26°37' 10,5"; longitude W52°39' 46,5"; e a altitude 462m;

O poço profundo, localizado na própria comunidade, está localizado na propriedade da família Toazza, não possui licença de exploração, tem vazão de aproximadamente 15.000 l/h, servindo cerca de 14 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 10m³. A Figura 8.12 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água, que esta sob administração da prefeitura e da comunidade:

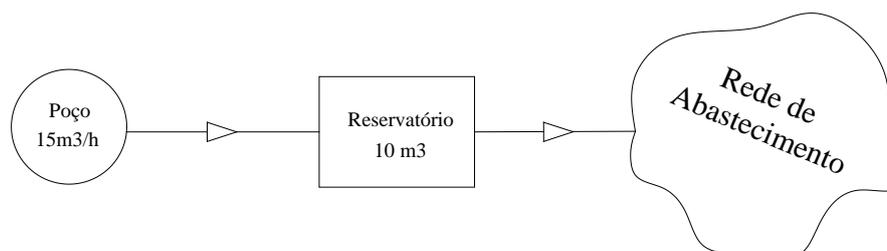


Figura 8.13 - Esquema do sistema de abastecimento de água

Fonte: prefeitura Municipal

As adutoras e as redes de distribuição, foram executadas em tubos de PVC, porém não existe projeto, cadastro ou outro tipo de registro que informe o tipo de junta (elástica ou soldável), a extensão, a classe e o diâmetro das mesmas.

A dificuldade de acesso impossibilitou a informação das coordenadas geográficas e a imagem do reservatório. O poço é automatizado e possui instalado no seu interior, uma bomba submersa, da qual não se sabe as características operacionais, trabalhando com intermitência, sem registro do tempo de operação. A água é conduzida ao reservatório através da adutora de água bruta, sem tratamento e, após o reservatório, por gravidade, abastece a comunidade.

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais e estaduais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade. A responsabilidade da administração do sistema é da prefeitura, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo.

Existe uma cerca de madeira em volta do poço, numa tentativa de proteção, necessitando de reformas. Não há placa indicativa de aviso ou características do sistema. O quadro de comando elétrico está fixado no poste, ao lado do poço.

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 135,50 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliação do consumo "per capita".

Considerando a vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população urbana 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."

População: 52 pessoas

K1 = 1,2 (coeficiente para o dia de maior consumo)

Consumo médio: 135,50 l/hab.dia

Volume total diário consumido: 8,46 m³

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 2,82 m³

Volume do reservatório atual: 10m³

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado para o consumo atual e ainda suporta ampliação. A falta de controle operacional prejudica o estudo demanda X consumo, nesta situação específica, pois o sistema encontra-se em área rural e, a dificuldade de acompanhamento, faz com que os mesmos sejam, geralmente, automatizados.

Este fator, acompanhado pela inexistência da vazão de exploração, da vazão do conjunto motobomba, da macro e da micromedição, acarretam na impossibilidade de se fazer um estudo mais detalhado. Por este motivo, é necessária a instalação de macromedidor no poço e efluente do reservatório, além da necessidade de um teste de vazão para determinação da correta exploração do aquífero.

Não são feitas manutenções preventivas em quaisquer das partes do sistema. Quando se faz necessário, se procede à manutenção corretiva, sendo as despesas pagas pela associação de moradores da comunidade atendida. De acordo com o estudo populacional, a população deste município diminuiu entre 2007 e 2009 (-4,25%). Com a taxa de crescimento negativa, não haverá comprometimento do abastecimento da comunidade nos próximos 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 crescimento da população, continue neste nível.



Figura 8.14 - Poço Profundo Linha Barra do Leão
Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

8.6 SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS

Conforme observado nas visitas de campo e a partir de informações passadas pela Prefeitura Municipal de Santiago do Sul, responsável pela administração, foi feita a avaliação das condições apresentadas pelos sistemas de abastecimento de água do município.

Em geral, os sistemas de abastecimento de água visitados pela equipe técnica, se encontravam em más condições de conservação e, principalmente, de proteção. Os poços profundos localizados na área urbana estão sem nenhuma placa de advertência ou informação. Por não haver tratamento da água captada nos poços do interior e, esta ser distribuída para consumo humano, é eminente o risco de causar grandes transtornos na questão de saúde pública. Os poços do interior, assim como os da área urbana, não possuem placas indicativas ou de advertência. Também não possuem macromedidores, cerca de proteção, necessitando de pequenas reformas e urbanização das respectivas áreas.

Não existem os projetos executivos ou mesmo cadastro das redes de abastecimento dos sistemas da área rural. Com isto, as definições de suas características técnicas ficam prejudicadas.

A frequência das análises de qualidade efetuada na água distribuída não atende às exigências da 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 realizadas em nenhum dos sistemas da área rural do município.

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.

Um fator que pode influenciar no índice de perda, apresentado pelos sistemas de abastecimento de água, é a inexistência de macromedição na saída dos reservatórios. Esse tipo de dispositivo permite o conhecimento real do volume de água que sai do reservatório, para ser distribuído aos consumidores. A partir da diferença do volume macromedido e 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 Santiago do Sul, relativos à macromedição, sendo

imprecisa a informação sobre o volume produzido, o estudo de perdas nos sistemas fica prejudicado.

O valor apresentado pela administração do sistema foi de 6%, que pode ser considerado um baixo índice. Este valor não surgiu de registros obtidos a partir de critérios técnicos ou práticos confiáveis. É um valor estimado. O consumo “per capita” da sede, apresentou valor de 135,50 l/hab.dia, calculado a partir da vazão de produção dos poços. Descontando-se as perdas (6%), do volume produzido, este índice reduziria para 127,37 l/hab.dia. Os equipamentos acima mencionados, em conjunto com uma correta medição de vazão diária, poderiam conduzir a dados mais confiantes.

Os sistemas do interior não possuem controle de vazão ou tempo de operação. Os dados são imprecisos. Para se fazer a análise da ociosidade destes sistemas e também do sistema urbano, é necessário o conhecimento preciso das vazões, o número de horas de funcionamento de cada poço e, também, da capacidade do lençol freático de cada um deles. Como estes dados não existem, se torna impossível a efetivação desta análise e, conseqüentemente, não se consegue prever o ano de saturação dos sistemas.

Segundo Fruhling:

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

A partir desta premissa e utilizando a população abastecida pelo sistema, o consumo “per capita” e o índice para o dia de maior consumo ($K_1 = 1,2$), foi possível obter os volumes indicados para reserva, que compreendem os sistemas de abastecimento de água da área urbana e rural, como pode ser verificado no quadro 8.6 abaixo.

Quadro 8.7 - Capacidade de reservação mínima e atual dos SAA

Sistema	População (hab)	Consumo médio (l/hab.d)	Volume Mínimo (m ³)	Volume Atual (m ³)
SAA – Área urbana	738	135,50	40	70
Linha Santa Rosa de Lima	184	135,50	9,97	10

Linha Pícoli	383	135,50	20,65	20
Linha Estefani	52	135,50	2,82	10
Linha Barra do Leão	52	135,50	2,82	10

Fonte: Prefeitura Municipal

Pode-se concluir, com isso, que os sistemas de abastecimento de água da sede do município e das Linhas Estefani e Barra do Leão, apresentam capacidade de reserva suficiente para atender a demanda atual e ampliações futuras, já os das Linhas Santa Rosa de Lima e Pícoli, estão com suas capacidades de reserva no limite.

8.7 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 Santiago do Sul, este relacionamento entre a comunidade e o fornecedor, não foi devidamente registrado. Os dados abaixo relacionados não são oficiais, foram informados verbalmente, por este motivo, não existem elementos suficientes para o embasamento destes estudos.

Quadro 8.8 – Relação dos atendimentos

Especificação	Recebidas (por ano)	Atendidas (por ano)
Solicitação para ligação de água	15	15
Reclamação sobre falta de água	5	5
Reclamação sobre a qualidade da água	0	0
Reclamação sobre o valor cobrado	0	0
Reclamação sobre vazamento de água	10	10
Outras	0	0
Não houve reclamações	-----	-----

Fonte: Prefeitura Municipal

Por informação dos funcionários 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. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), não possui registros sobre interrupções havidas no sistema de Santiago do Sul.

8.8 CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA

A diarreia aguda, cuja duração não excede a duas semanas, é uma doença causada por um agente infeccioso - vírus, bactéria ou parasita - e caracteriza-se pela perda de água e outros componentes químicos fundamentais para o bom funcionamento do organismo.

A duração da doença não excede a duas semanas. A maioria dos agentes infecciosos é transmitida pela via oro-fecal e está relacionada à falta de água em quantidade e de boa qualidade, falta de higiene pessoal, falta de saneamento básico, manipulação e conservação inadequada dos alimentos.

A maior parte das doenças diarreicas é causada pela água ou por alimentos contaminados, e embora as pessoas possam ser afetadas em qualquer idade as crianças são as maiores vítimas.

Uma simples exemplificação desse fato é que a diarreia aguda é a maior causa de internação em crianças de até cinco anos (*Rev. Assoc. Med. Bras. vol.45 n.2 São Paulo Apr./June 1999*) e a desidratação uma das principais responsáveis pela alta taxa de mortalidade infantil no Brasil. Estes números de casos de diarreia aguda 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 local apropriado, não exposição a moscas, cozimento dos alimentos e lavagem dos mesmos com água tratada, também são importantes formas de prevenção.

Pesquisa feita dia 27 de fevereiro de 2011 junto ao Ministério da Saúde (Sistema de Informação de Agravos e Notificação - SINAN/2009 – Tabela de Agravos), apresentou dois casos de doenças de veiculação hídrica de notificação compulsória, no município de União do Oeste, no ano de 2009, sendo um de Hepatite e outro de leptospirose.

Quadro 8.9 – Doenças de Veiculação Hídrica

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA		CASOS EM 2009 (SINAN)
BACTERIAS	FEBRE TIFOIDE	-
	SAMONELOSES	-
	DESINTERIA BACILAR	-

	GASTRENTERITES	-
	CÓLERA	-
VIRUS	GASTRENTERITES VIRAIS	-
	HEPATITE A e B	1
	DOENÇAS RESPIRATÓRIAS	-
	CONJUNTIVITES	-
PROTOZOÁRIOS	AMEBÍASE	-
	GIARDÍASE	-
	CRUPTOSPORIDÍASE	-
HELMINTOS	VERMINOSE	-
	ESQUISTOSSOMOSE	-
	LEPTOSPIROSE	1

Fonte: SINAN

8.9 PRESTADOR DE SERVIÇO

O responsável pelo gerenciamento dos serviços de água na se do município de Santiago do Sul é a Prefeitura Municipal e a administração é realizada pela Associação Comunitária.

Não existe local específico para atendimento aos clientes do sistema de abastecimento de água. O atendimento quando necessário, é feito na prefeitura, por pessoa credenciada para tal.

A prefeitura disponibilizou dois funcionários em caráter permanente, para manutenção/operação do sistema. Uma pessoa da comunidade, faz as leituras e entrega as faturas mensalmente, mas não é contratada pela associação. Esta pessoa que tem formação de primeiro grau, recebe uma remuneração por este trabalho, porém, tanto ela quanto os funcionários da prefeitura, não participaram de treinamento ou capacitação para exercerem estas funções.

Nos sistemas da área rural os procedimentos são iguais ao da área urbana. Cada um dos sistemas possui uma pessoa da comunidade, responsável pela leitura dos hidrômetros e emissão das faturas, estabelecendo o valor para o consumo de cada ligação. Os serviços que exigem mão de obra especializada

são executados pelos funcionários e máquinas da prefeitura. Não existe contrato entre a Prefeitura e as associações destas comunidades.

Iniciativas como atividades de educação e proteção ambiental, higiene e saúde, são realizadas, por meio de palestras nas escolas, junto à comunidade, também são elaborados cartazes e distribuídos folhetos à população. Não foram apresentadas pela Prefeitura ou pela Associação de Moradores, as licenças ambientais para operação do sistema.

8.9.1 Escassez Hídrica

O sistema de abastecimento de água de Santiago do Sul, abrange toda a área urbana, contemplando todas as residências. Com esta abrangência, fica caracterizado que o atendimento é de 100% da população. Não tem havido reclamações de falta de água na área urbana, a não ser por situações especiais, como por motivo de manutenção corretiva em alguma parte do sistema. Os poços estão trabalhando com suas capacidades de operação abaixo das máximas, sendo que os tempos de operação podem ser ampliados para até um máximo de 16 horas por dia. Assim sendo, o sistema tem capacidade de produção de água tratada suficiente para não comprometer o atendimento da área urbana, mesmo nas épocas de estiagem.

Algumas comunidades do interior que não possuem sistema próprio de abastecimento coletivo de água, estão sendo supridas por outros sistemas. Fazem parte desta relação, as comunidades de Linhas Madoglio, Progresso e Molossi abastecidas pelo sistema de Linha Pícoli e os sistemas de Linha Caçador e Bresolin, pelo sistema de Santa Rosa de Lima, como já mencionado anteriormente no item 8.

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

8.10 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. Os outros serviços, tais como mudança de cavalete, conserto no cavalete, ligação, etc., não são cobrados. O sistema disponibiliza diariamente, um volume de 434,78 litros por ligação.

Na área urbana, o controle do consumo é feito a partir das leituras individuais dos hidrômetros instalados na entrada de cada ponto consumidor. Com o consumo e a taxa cobrada pelo prestador de serviço, é calculado o valor da conta mensal do cliente. Ficou estabelecido pela administração, que o sistema de cobrança seja efetuado à partir de uma taxa de R\$10,00 (dez reais) para os primeiros 7 m³ gastos e, após este volume, acrescido R\$1,00 (um real) para cada metro cúbico consumido. Não foi adotada uma categoria especial de consumo para a implantação da política de tarifa social. São consumidos aproximadamente 4.300 KW de energia no sistema urbano, o que corresponde ao valor de R\$1.700,00 por mês. As informações recebidas da prefeitura e repassadas para o quadro abaixo, atestam que o sistema é superavitário. Porém, se forem levadas em consideração as despesas com os funcionários cedidos pela prefeitura e os equipamentos que esta coloca à disposição para a manutenção corretiva e execução de ligações, se conclui que o sistema é deficitário.

Na área rural existe também a cobrança para os consumidores. Neste caso, em cada comunidade, os gastos efetuados com a manutenção, operação e administração do sistema, é rateado em partes iguais entre os associados e emitida, para cada um deles, uma fatura com o valor da fração correspondente à parte que lhe cabe.

Quadro 8.10 – Receita x Despesa

Arrecadação (R\$)	Funcionário	Produtos químicos	Energia Elétrica	Manutenção	SALDO
2.300,00	450,00	25,00	1.700,00	100,00	25,00

Fonte: Prefeitura Municipal

8.11 ASPECTOS LEGAIS

O Código de Postura do município contempla as ações para a disposição correta, dos efluentes domésticos, industriais ou comerciais, instituindo para isto, as relações necessárias entre o poder público e os munícipes. O capítulo IV do Título IV deste Código contém artigos que têm relação direta com o saneamento e as águas superficiais.

CAPÍTULO IV

PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

Art. 33. É proibida qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiental: solo, água e ar, causada por substância sólida, líquida, gasosa ou qualquer estado de matéria, que direta ou indiretamente:

I - possa criar condições nocivas à saúde, à segurança e ao bem estar-público;

II - Prejudicar a flora e a fauna;

III - Contenha óleo, graxa e lixo;

IV - Prejudique o uso do meio ambiente para fins domésticos, agropecuários, recreativos, de piscicultura e outros fins úteis ou que afete a sua estética.

Art. 34. É absolutamente proibido despejar quaisquer detritos sólidos ou líquidos de qualquer natureza diretamente nos cursos d'água.

Parágrafo único. Excetuam-se deste artigo apenas os esgotos domésticos que poderão ser lançados direta ou indiretamente nos lençóis freáticos e/ou cursos da água, depois de tratados e se comprovado a isenção de substâncias que possam tornar as águas poluídas.

Art. 35. É proibido comprometer, de qualquer forma a limpeza das águas destinadas ao consumo público ou particular.

Art. 36. As proibições estabelecidas no artigo acima, aplicam-se às águas superficiais ou de solo de propriedade privada ou pública.

Art. 37. As autoridades incumbidas na fiscalização ou inspeção, para fins de controle da poluição ambiental, terão livre acesso, cumpridas as formalidades

legais, as instalações industriais, comerciais, agropecuárias ou outras particulares ou públicas, capazes de poluir o meio ambiente.

Art. 38. A Prefeitura desenvolverá ação no sentido de preservar as margens dos rios, arborizando ou fornecendo mudas para particulares, clubes, comissões para executarem a arborização.

Art. 39. O serviço de limpeza dos cursos de água e das valas será executado pela Prefeitura ou concessão com a colaboração da comunidade.

Art. 48. Fica expressamente exigido o disposto no itens abaixo:

I – Obrigatoriedade de todo e qualquer proprietário de terras na área rural, reservar e/ou preservar no mínimo 20% (vinte por cento) da área para reflorestamento;

II – Conservar e/ou reflorestar no mínimo 10m (dez metros) nas margens dos rios, fontes e nascentes de água.

III – A proibição de construção de estradas, pocilgas, depósitos de resíduos de animais e qualquer outra causadora de degradação ambiental às margens dos rios.

8.12 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES

O quadro 8.11 abaixo, apresenta o consumo de água por setores no município, conforme pesquisa efetuada na data de 19/03/2011, junto ao CEURH (Cadastro Estadual de usuários de Recursos Hídricos). A alimentação de dados deste sistema é feita voluntariamente pelo administrador do sistema de abastecimento de água e por diversos outros setores, envolvidos com o consumo de água no município.

Para uma melhor avaliação do consumo de água por setores, foram pesquisadas outras fontes, tais como a CPRM (SIAGAS), Prefeitura Municipal e Escritório Regional da EPAGRI de São Lourenço do Oeste, porém não foram encontrados dados sobre a avaliação do consumo de água deste município, que acrescentassem dados relevantes ao quadro 8.11, acima apresentado. No caso da pesquisa junto ao SIAGAS (CPRM), foram encontrados 27 pontos de captação, com vazão total de 21,11 l/s, com informações somente das Linhas

Pícoli, Molossi, Stefanos e Fazenda Toazza, que, por não haver detalhamento quanto ao uso a que se destinam, não foram transcritas para o quadro.

Quadro 8.11 – Avaliação do consumo de água por setores

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

Fonte: CEURH (www.aguas.sc.gov.br)

Por ser um cadastro voluntário nota-se a ausência de informações, impossibilitando assim um 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 é zero, o que diverge das informações repassadas pela Prefeitura, que administra o sistema.

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 ocasionando erosão do solo e inundações de lavouras e pastagens.

Para prevenir estes problemas são construídas obras de engenharia 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 Santiago do Sul, de acordo com as características morfológicas, compreende microbacias hidrográficas, as quais se encontram na bacia hidrográfica do Rio Chapecó.

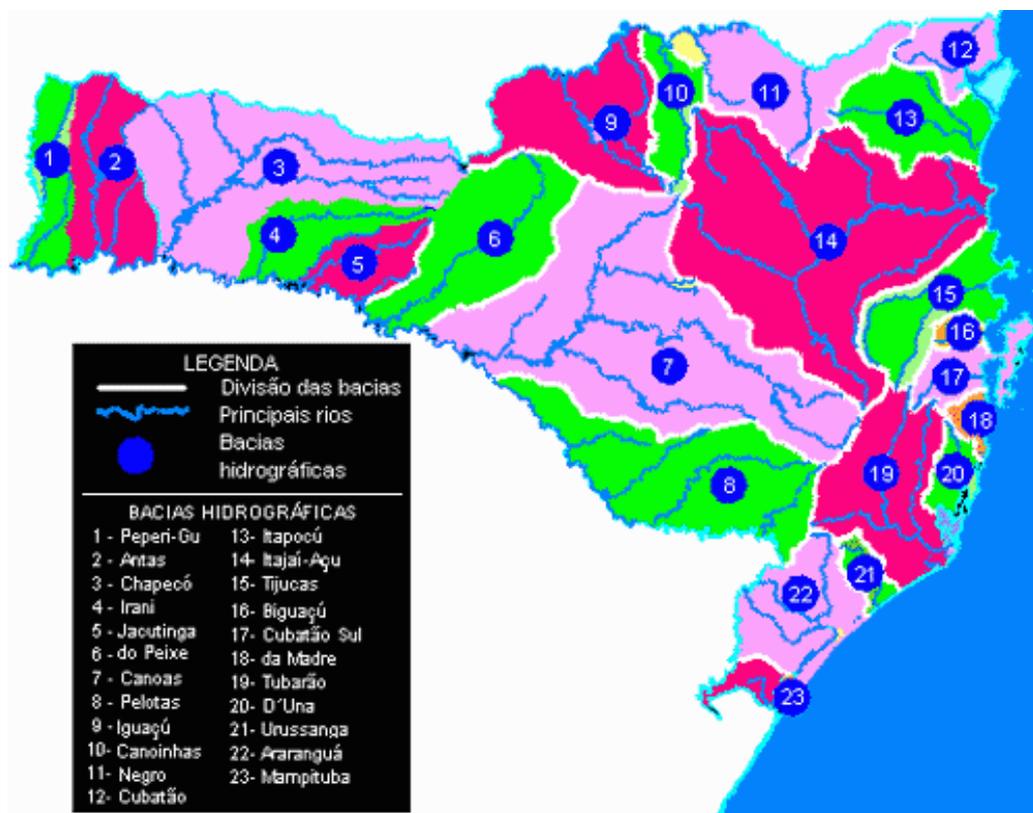


Figura 9.1.- Bacias hidrográficas

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 Córrego Galinha, bacia do Lajeado Santiago, bacia do Córrego do Gato, bacia do Córrego da Lama, bacia do Arroio do Cerca e bacia do Córrego São Luiz**), 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 curvímeter 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 e com a Área da bacia hidrográfica. A Densidade de drenagem foi inicialmente definida por R. E. Horton (1945), podendo ser calculada pela equação;

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

Onde:

Dd = Densidade da drenagem;

L_t = 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 (*Ir*)

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 (*Hm*) e a Densidade de drenagem (*Dd*).

Desta maneira,

$$Ir = Hm.Dd \quad (5)$$

Onde:

Ir = Índice de rugosidade;

Hm = Amplitude topográfica máxima;

Dd = Densidade de drenagem (Km/Km²).

Strahler (1958: 1964) assinalou os relacionamentos entre as vertentes e a densidade de drenagem. Se a *Dd* 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 *Dd* 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 Dd e baixo valor de H são tão rugosas quanto áreas com baixa Dd 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 (Tc)

O tempo de concentração (Tc) é o tempo necessário para que toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial na secção 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 formula utilizada. Os fatores que influenciam o Tc 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 inicio 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 Córrego Galinha. Lajeado Santiago, Córrego do Gato, Córrego da Lama, Arroio da Cerca e Córrego São Luis.

Modelo	
Bacias	1
Área (km ²)	15,17
Comprimento do rio principal (km)	6,32
Comprimento do rio principal (m)	6325,58
Comprimento total dos canais (Km)	18,6
Cota Inicial (m)	686
Cota Final (m)	451
Diferença Cotas (m)	235
Declividade (m/km)	37,15

Relação de Relevo(Rr)	0,129
Índice de Rugosidade(lr)	0,176
Coeficiente de Compacidade	3,22
Ext. méd. do escoamento superficial	0,52
Densidade de drenagem (km/km ²)	1,99
Tempo de Concentração da Bacia (min)	58,83

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

A área de drenagem encontrada na bacia estudada (Córrego Galinha, Lajeado Santiago, Córrego do Gato, Córrego da Lama, Arroio da Cerca e Córrego São Luis) foi de 15,17 km² e seu perímetro de 101,86 km.

De acordo com os resultados pode-se afirmar que a bacia hidrográfica mostrase 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 (3,22), indicando que a bacia não possui forma circular possuindo, portanto, uma tendência de forma alongada.

A Densidade de Drenagem encontrada na bacia foi de 1,99 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 capacidade de drenagem média.

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 número 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 16,51% e 68,76%. Onde CN médio foi igual a 63,0208.

Quadro 9.2 – Projeção para vinte cinco anos do coeficiente de escoamento

Classes de Uso	Área (Km ²)	CN	Área Futura(Km ²)	CN Futuro
AGRICULTURA	0,7759	70,0000	0,6800	70,0000
AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA	0,8625	90,0000	1,1213	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	1,7928	60,0000	1,4838	60,0000
PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS	7,6569	60,0000	7,7880	60,0000
REFLORESTAMENTOS	0,0461	60,0000	0,0610	60,0000
CN Médio	11,1341	63,0209	11,1341	63,6319

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Nesta estimativa foram utilizados índices de crescimento de 30% para as áreas urbanizadas e/ou construídas, 1,7% para áreas de pastagens e campos naturais, enquanto que para a agricultura e as florestas de estágio médio ou avançado e/ou primárias, foram utilizados índices de crescimento negativos de 12,35% e 20,82%, respectivamente, 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 diária 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.

Para o município de Santiago do Sul, será adotada a estação de São Domingos, de número 52 onde:

- 1- Para $t \leq 120$ min $K=694,1$; $m=0,17050$; $b=8,1$ e $n=0,66470$ que substituídos na fórmula (01) nos leva ao seguinte valor de i:

$$i=694,1.T^{0,17050}/(t+8,1)^{0,66470} \quad (12)$$

- 2- Para $120 \leq t \leq 1440$ min $K=1253,80$; $m=0,17050$; $b=19,60$ e $n=0,78340$ que substituídos na fórmula (01) nos leva ao seguinte valor de i:

$$i=1253,80.T^{0,17050}/(t+19,60)^{0,78340} \quad (13)$$

As estações catalogadas e numeradas estão disponíveis no trabalho técnico n° 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 Santiago do Sul, 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	157,3	177,0	189,7	199,2	207,0	232,9	262,1
12	124,3	139,9	149,9	157,4	163,5	184,0	207,1
18	104,5	117,6	126,0	132,3	137,4	154,7	174,1

24	91,0	102,5	109,8	115,3	119,8	134,8	151,7
30	81,2	91,4	98,0	102,9	106,9	120,3	135,4
36	73,7	83,0	88,9	93,4	97,0	109,2	122,8
42	67,7	76,2	81,7	85,8	89,1	100,3	112,9
48	62,8	70,7	75,8	79,6	82,6	93,0	104,7
54	58,7	66,1	70,8	74,4	77,3	86,9	97,8
60	55,2	62,1	66,6	69,9	72,7	81,8	92,0
66	52,2	58,8	63,0	66,1	68,7	77,3	87,0
72	49,6	55,8	59,8	62,8	65,2	73,4	82,6
78	47,2	53,2	57,0	59,8	62,2	70,0	78,7
84	45,2	50,8	54,5	57,2	59,4	66,9	75,3
90	43,3	48,8	52,2	54,9	57,0	64,2	72,2
96	41,6	46,9	50,2	52,8	54,8	61,7	69,4
102	40,1	45,2	48,4	50,8	52,8	59,4	66,9
108	38,7	43,6	46,7	49,1	51,0	57,4	64,6
114	37,5	42,2	45,2	47,4	49,3	55,5	62,4
120	36,3	40,8	43,8	46,0	47,7	53,7	60,5
180	26,0	29,3	31,4	33,0	34,2	38,5	43,4
240	21,2	23,8	25,5	26,8	27,9	31,4	35,3
300	18,0	20,3	21,7	22,8	23,7	26,7	30,0
360	15,7	17,7	19,0	19,9	20,7	23,3	26,2
420	14,0	15,8	16,9	17,8	18,5	20,8	23,4
480	12,7	14,3	15,3	16,1	16,7	18,8	21,1
540	11,6	13,1	14,0	14,7	15,3	17,2	19,3
600	10,7	12,1	12,9	13,6	14,1	15,9	17,9
660	10,0	11,2	12,0	12,6	13,1	14,8	16,6
720	9,3	10,5	11,3	11,8	12,3	13,8	15,5
780	8,8	9,9	10,6	11,1	11,5	13,0	14,6
840	8,3	9,3	10,0	10,5	10,9	12,3	13,8
900	7,9	8,9	9,5	10,0	10,3	11,6	13,1
960	7,5	8,4	9,0	9,5	9,8	11,1	12,5
1020	7,1	8,0	8,6	9,0	9,4	10,6	11,9
1080	6,8	7,7	8,2	8,7	9,0	10,1	11,4
1140	6,6	7,4	7,9	8,3	8,6	9,7	10,9
1200	6,3	7,1	7,6	8,0	8,3	9,3	10,5
1260	6,1	6,8	7,3	7,7	8,0	9,0	10,1
1320	5,9	6,6	7,1	7,4	7,7	8,7	9,8
1380	5,7	6,4	6,8	7,2	7,4	8,4	9,4
1440	5,5	6,2	6,6	6,9	7,2	8,1	9,1

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 x S) é uma estimativa das perdas iniciais (Ai) 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 do 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

CONDIÇÃO I	CONDIÇÃO II	CONDIÇÃO III
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: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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 fornecido o Quadro 9.6, 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
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

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE	A	B	C	D
	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 Residenciais	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 Quadros 9.4 e 9.5 acima relatadas, será utilizado os valores de CN já apresentados no item 9.1.3.

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 m^3/s , cm (ou pes^3/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 $1.67xtp$.

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 Km^2 (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 " tr ".

$$T_p = \frac{tr}{2} + t_p \quad (18)$$

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":

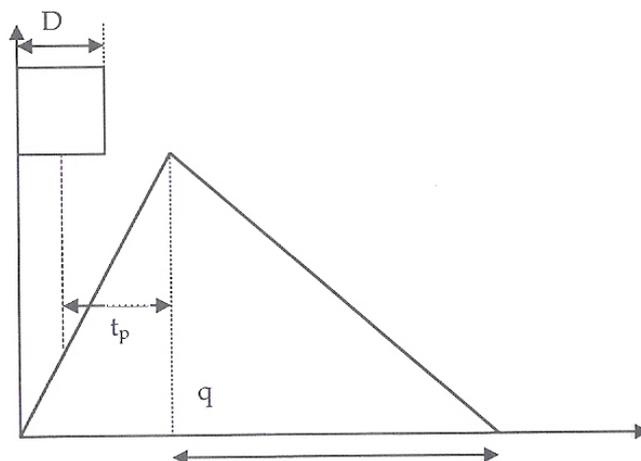


Figura 9.2 - Hidrograma triangular utilizando o Método SCS (1972)

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

$$h_2 = \int_0^1 \mu(2 - \tau) d\tau \quad (27)$$

O que resulta

$$Q(2) = P_1 h_2 + P_2 h_1 \quad (28)$$

Considerando que:

$$h_1 = \int_0^1 \mu(1 - \tau) d\tau \quad (29)$$

A equação de convolução discreta fica:

$$Q_t = \sum_{i=j}^t P_i h_{t-i+1} \quad (30)$$

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 1. 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.

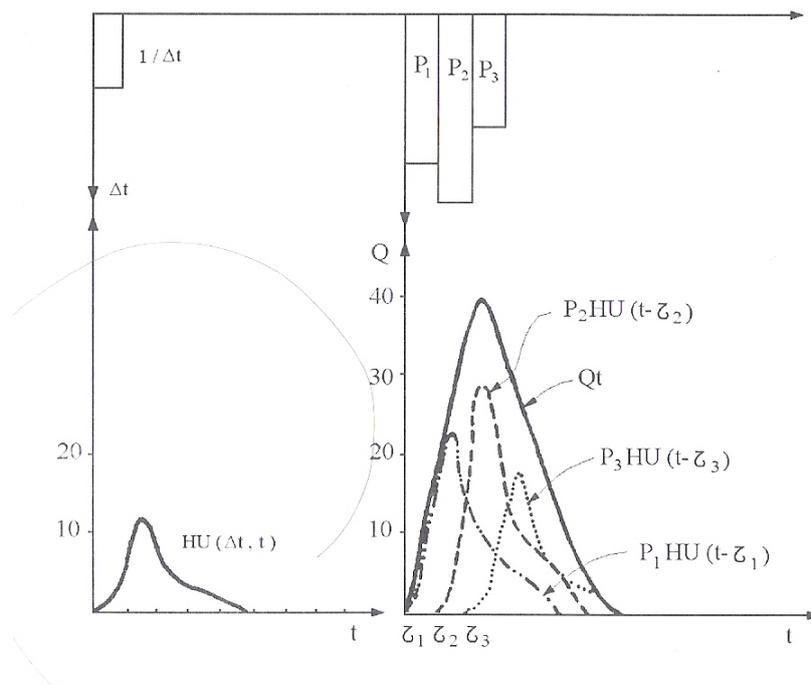


Figura 9.3- Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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.

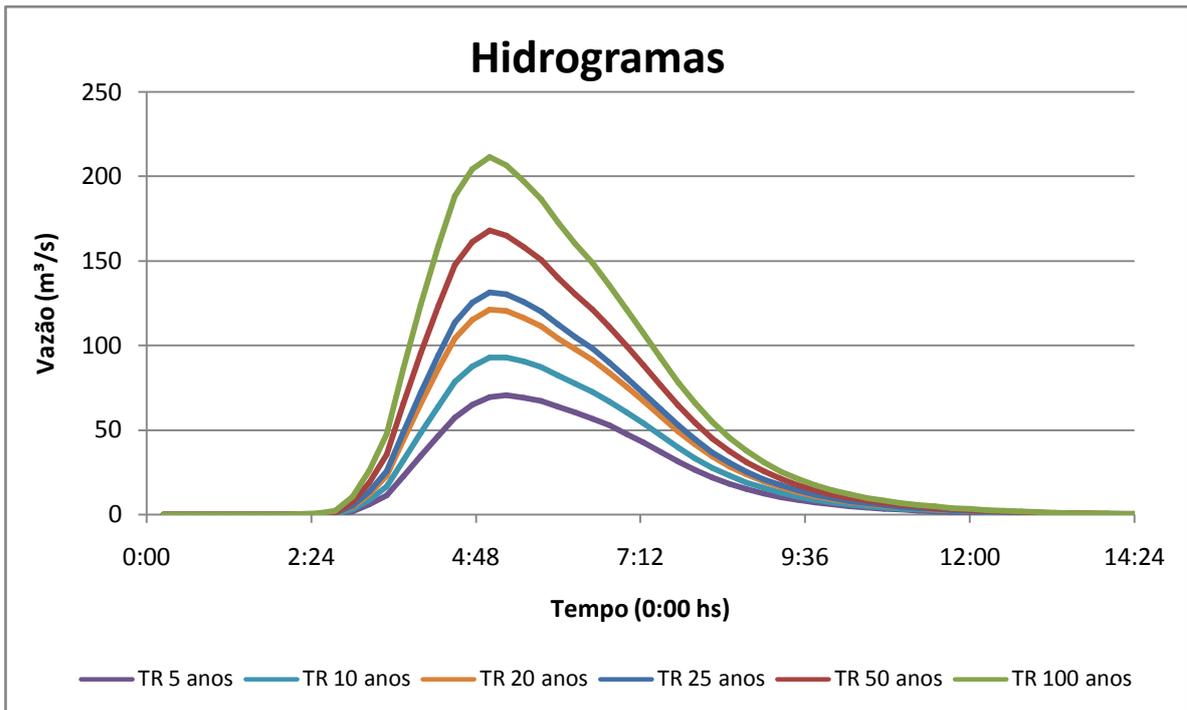


Figura 9.4 – Hidrograma de cheia

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Observa-se que a vazão máxima de escoamento superficial, nos tempos de recorrência analisados, ocorre aproximadamente 5:15 horas após o início da chuva com valores aproximados de 70, 93, 120, 130, 165, 206 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, tempo de resposta foi de 10:30 horas.

Quadros 9.6 – Hidrograma de cheias

Santiago do Sul

	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)
2:15	0	0	0	0	0,005	0,064
2:30	0	0	0,025	0,047	0,176	0,477
2:45	0,039	0,153	0,396	0,519	1,071	1,998
3:00	1,844	2,872	4,334	4,923	7,204	10,46
3:15	5,759	8,429	12,049	13,479	18,886	26,072
3:30	11,275	16,319	23,047	25,641	35,239	47,583
3:45	22,4	31,871	44,103	48,725	65,504	86,498
4:00	34,545	48,202	65,569	72,066	95,425	124,174
4:15	46,31	63,831	85,859	94,029	123,172	158,669
4:30	57,418	78,239	104,144	113,695	147,565	188,444
4:45	64,853	87,369	115,152	125,337	161,262	204,331
5:00	69,506	92,718	121,136	131,509	167,954	211,425
5:15	70,296	92,805	120,197	130,162	165,06	206,482
5:30	68,974	90,328	116,179	125,552	158,272	196,964
5:45	66,956	87,048	111,249	120,001	150,482	186,417
6:00	63,636	82,111	104,275	112,273	140,066	172,722
6:15	60,114	77,165	97,555	104,896	130,35	160,181
6:30	56,671	72,422	91,192	97,938	121,289	148,595
6:45	52,551	66,831	83,798	89,886	110,926	135,468
7:00	47,542	60,279	75,382	80,792	99,465	121,209
7:15	42,439	53,688	67,001	71,766	88,195	107,305
7:30	36,883	46,544	57,962	62,046	76,118	92,467
7:45	31,297	39,457	49,097	52,543	64,413	78,198
8:00	26,355	33,222	41,332	44,232	54,217	65,816
8:15	21,822	27,505	34,216	36,616	44,882	54,481
8:30	18,069	22,779	28,343	30,333	37,184	45,14
8:45	14,984	18,898	23,522	25,175	30,867	37,479
9:00	12,306	15,515	19,304	20,659	25,325	30,744
9:15	10,144	12,783	15,899	17,013	20,851	25,305
9:30	8,38	10,565	13,146	14,069	17,246	20,936
9:45	6,892	8,691	10,817	11,577	14,195	17,236
10:00	5,672	7,149	8,895	9,519	11,669	14,166
10:15	4,686	5,91	7,358	7,875	9,658	11,729
10:30	3,868	4,882	6,08	6,508	7,985	9,701
10:45	3,209	4,047	5,039	5,393	6,615	8,034
11:00	2,672	3,371	4,197	4,493	5,51	6,692
11:15	2,213	2,791	3,474	3,719	4,56	5,537
11:30	1,826	2,302	2,864	3,065	3,756	4,558
11:45	1,506	1,898	2,361	2,526	3,094	3,754
12:00	1,229	1,547	1,923	2,057	2,519	3,054
12:15	1,003	1,262	1,568	1,677	2,052	2,485
12:30	0,827	1,039	1,29	1,379	1,684	2,036

12:45	0,674	0,845	1,045	1,116	1,359	1,639
13:00	0,511	0,634	0,776	0,827	0,999	1,196
13:15	0,39	0,482	0,588	0,626	0,754	0,901
13:30	0,3	0,37	0,451	0,479	0,577	0,688
13:45	0,228	0,281	0,342	0,364	0,437	0,521
14:00	0,174	0,214	0,26	0,276	0,332	0,396
14:15	0,129	0,159	0,193	0,205	0,246	0,293
14:30	0,094	0,115	0,14	0,149	0,178	0,212
14:45	0,067	0,082	0,1	0,106	0,127	0,151
15:00	0,045	0,056	0,068	0,072	0,086	0,102
15:15	0,029	0,036	0,043	0,046	0,055	0,065
15:30	0,017	0,021	0,025	0,027	0,032	0,038
15:45	0,007	0,009	0,011	0,012	0,014	0,016

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 9.6. 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	5,3650	70,0000
AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA	0,3535	90,0000
CORPOS D'AGUA	0,0000	0,0000
FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)	0,0718	60,0000
FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS	9,8206	60,0000
PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS	21,5767	60,0000
REFLORESTAMENTOS	0,0000	60,0000
CN Médio	37,1877	61,7279

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 controle 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. Além disso, as áreas ribeirinhas, que o rio utiliza durante os períodos chuvosos como zona de passagem da inundação, têm sido ocupadas pela população com construções e aterros, reduzindo a capacidade de escoamento. A ocupação destas áreas de risco resulta em prejuízos evidentes quando o rio inunda o seu leito maior. Conforme constatado em campo pela equipe técnica, existem trechos da área urbana, que são cortados pelo canal do rio Lajeado Barra Grande. Neste trajeto permanente, o canal natural do rio, em épocas chuvosas proporciona uma vazão considerável. Informação colhida junto à comunidade, comprova que não houve grande problema com cheias na sede do município nos últimos cinco anos. Existe um ponto, na área central, que sofre com as fortes chuvas. Este ponto, situa-se na rua Honorino Comachio,

esquina com a rua Demétrio Moreira. O motivo do alagamento é o sub dimensionamento da galeria de água pluvial. De um modo geral, há que se tomar cuidado com o desmatamento das áreas ribeirinhas, os detritos lançados no corpo do lajeado, a ocupação do solo de modo desordenado, nas áreas próximas ao riacho, pois são os principais motivos que levam à esta situação.



Figura 9.5 – Ponto de alagamento

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Outro fator importante é o encontro de redes de drenagem secundárias com a rede principal, onde estes pontos de encontro podem causar inundação, em situações de maior vazão, porém, devido à declividade mencionada anteriormente, as redes de drenagem têm uma só direção, a do Lajeado Barra Grande, não havendo informações ou registros no município de alagamentos motivados por estes problemas. Outros pontos da cidade que apresentavam problemas de alagamentos já foram solucionados a partir a pavimentação de novas ruas, onde novas redes de drenagem foram executadas.



Figura 9.6 – Boca de lobo

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 analisada 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 ser 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, que agregue questões ou diretrizes no que se refere à zoneamento e aos sistemas 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

O Código de Postura do município contempla as ações corretas para a conservação das galerias de águas pluviais e logradouros públicos, instituindo para isto, as relações necessárias entre o poder público e os munícipes. Os capítulos II e III deste Código reúnem alguns artigos, que têm relação direta com o assunto.

TÍTULO IV

HIGIENE PÚBLICA

CAPÍTULO II

HIGIENE DAS VIAS PÚBLICAS

XI - Preparar materiais para obras em vias públicas;

Art. 26. O serviço de limpeza de praças e logradouros públicos será executado diretamente pela Prefeitura Municipal ou por concessão, sempre com a colaboração dos Munícipes.

Art. 27. Os proprietários e/ou locatários de imóveis são responsáveis pela limpeza das sarjetas fronteiriças a seu lote.

Art. 28. É expressamente proibido:

I - Colocar lixo ou detritos sólidos de qualquer natureza para os ralos dos logradouros públicos ou para o leito dos mesmos.

II - Lavar roupas em chafarizes, fontes ou tanques situados nas vias públicas;

III - Conduzir em veículos abertos materiais que possam, sob incidência de vento ou trepidações, comprometer o asseio das vias públicas;

IV - Consentir o escoamento de águas servidas das residências para as ruas.

V - Aterrar vias públicas, com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos;

VI - Impedir ou dificultar o livre escoamento das águas pelos canos, valas, sarjetas ou canais das vias públicas, danificando ou obstruindo tais servidões;

VII - Fazer a retirada de materiais ou entulhos provenientes de construções de prédios sem o uso de instrumentos adequados, como canaletas ou outros que evitem a queda dos referidos materiais nos logradouros;

XI - Preparar materiais para obras em vias públicas;

CAPÍTULO III

HIGIENE DAS HABITAÇÕES

Art. 30. Os proprietários ou inquilinos são obrigados a conservar em perfeito estado de asseio os seus terrenos e prédios.

§ 2º Os proprietários dos terrenos pantanosos são obrigados a drená-los.

§ 3º Os proprietários ou responsáveis por terrenos na área urbana, não poderão permitir estagnação de águas pluviais no seu interior, devendo encaminhá-las para ralos, canaletas, galerias, valas ou córregos através de declividades apropriadas.

CAPÍTULO IV

PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

Art. 42. É proibido lançar nas vias públicas, nos terrenos baldios, várzeas, valas, bueiros e sarjetas, lixos de qualquer origem, entulhos, cadáveres de animais, fragmentos pontiagudos ou qualquer material que possa ocasionar incômodo à população ou prejudicar a estética da cidade.

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 Santiago do Sul, 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:

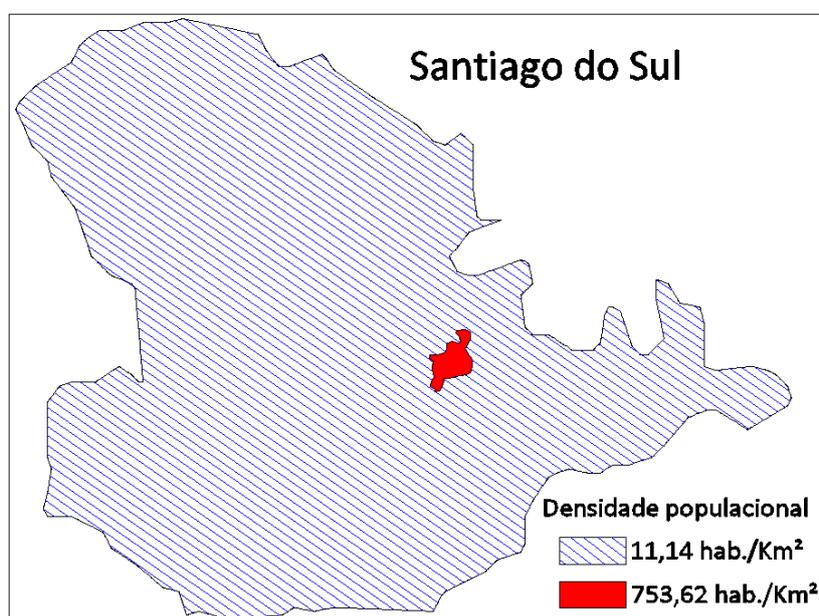


Figura 9.7 – Densidade demográfica

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

De acordo com o censo do IBGE, no ano de 2010, o município de Santiago do Sul apresentava 1.465 habitantes, destes 650 (753,62 hab/Km²) residem na área urbana e 815 (11,14 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 3.709 habitantes, destes 1.531 habitarão a área urbana e 2.178 a área rural, ou seja, haverá um crescimento de 53,17% da população.

Considerando a média de crescimento adotado da área urbanizada e/ou construída das bacias do Córrego Galinha, Lajeado Santiago, Córrego do Gato,

Córrego da Lama, Arroio da Cerca e Córrego São Luis é de 30,00%, é possível realizar a evolução da densidade demográfica.

Efetuada-se os cálculos estima-se que a densidade demográfica para área urbana será de 1.365,37 hab/Km² e área rural de 29,88 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 macrodrenagem 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, à 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 Santiago do Sul, 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, 90% das ruas existentes no município na atual data estão pavimentadas, sendo que todas as ruas pavimentadas possuem sistema de drenagem subterrânea, totalizando 3 quilômetros de extensão de rede.

A Prefeitura, através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, 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: 1 retro escavadeira, carrinhos de mão; pá; enxada e foice. Além do maquinário, a Secretaria de Obras dispõe de 3 funcionários para a execução dos serviços, sendo 1 na administração e outros 2 funcionários na manutenção.

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 sistema 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.

10. DIAGNÓSTICO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Santiago do Sul é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, sendo que esta terceiriza o serviço de coleta e transporte, para a empresa RECICLEPLAS SERVIÇOS DE COLETA LTDA., que por sua vez, entrega o produto da coleta, para a empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA, sendo esta última, a responsável pelo tratamento e disposição final dos resíduos domiciliares e de saúde. Os contratos que amparam estas terceirizações de serviços são:

1- Da empresa RECICLEPLAS SERVIÇOS DE COLETA LTDA é o de número 35/2010, de 01/05/2010, com vigência até 31/12/2010;

2- Da empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA é o de número 07/2010, para a coleta dos resíduos da saúde, datado de 01/03/2010, com vigência até 31/12/2010.

Para a execução destes serviços, a empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA, está amparada pelas LICENÇAS AMBIENTAIS DE OPERAÇÃO (LAO) N° 1065/2007 e N° 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. O aterro sanitário que recebe estes resíduos está localizado na cidade de XANXERÊ/SC.

A empresa Continental direciona os resíduos dos serviços de saúde, para serem tratados e depositados nos aterros da empresa Tucano Obras e Serviços. Apesar de não haver contrato direto entre o município e esta empresa, estão sendo relacionadas a seguir, as licenças que a mesma possui, para a execução de seus serviços.

- A licença de operação (LAO) referente à *“UNIDADE DE REDUÇÃO MICROBIANA DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DA SAÚDE COM DISPOSIÇÃO FINAL (AUTOCLAVE)”* é a LAO COMPLEMENTAR de

número 175/2007 e tem validade por quarenta e oito meses contados a partir de 03 de outubro de 2007.

- A licença de operação (LAO) para a atividade de “*TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ATERRO SANITÁRIO (CLASSE I-A e CLASSE II-B)*” é a de número 174/2007 e tem validade por quarenta e oito meses contados a partir de 03 de outubro de 2007.

Os serviços de capina, varrição, poda de árvores, coleta de resíduos de construção, remoção de animais mortos, limpeza de bocas de lobo, são de responsabilidade da prefeitura, bem como o transporte do resultado destes trabalhos, até a destinação final.

10.1 ASPECTOS LEGAIS

O Código de Postura do município contempla as ações corretas para a conservação das vias e logradouros públicos, instituindo para isto, as relações necessárias entre o poder público e os munícipes. O capítulo IV deste Código reúne alguns artigos, que têm relação direta com o assunto.

CAPÍTULO IV

PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

Art. 40. É proibido queimar, mesmo nos quintais, lixo ou quaisquer detritos ou objetos em quantidade capaz de molestar a vizinhança e produzir odor ou fumaça nociva à saúde.

Art. 41. O lixo das habitações deverá ser condicionado em sacos plásticos, para ser removido pelo serviço de limpeza pública.

§ 1º Não serão considerados como lixo os resíduos industriais e oficinas, os restos de material de construção, os entulhos provenientes de demolições, terra, folhas e galhos, que deverão ser removidos à custa dos respectivos inquilinos ou proprietários.

§ 2º Os resíduos referidos no parágrafo anterior deverão ser removidos, a lugar determinado pela Prefeitura.

CAPÍTULO IV

VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS

Art. 100. É proibido:

I - Podar, cortar, pintar, derrubar ou sacrificar as árvores da arborização pública;

II - Colocar cartazes e anúncios ou fixar cabos e fios nas árvores dos logradouros públicos sem autorização da Prefeitura.

Art. 101. O ajardinamento é a arborização das praças e das vias públicas e são atribuições exclusivas da Prefeitura.

Parágrafo único. Nos logradouros abertos por particulares, como servidões em geral, tal atribuição é transferida ao particular responsável da obra.

Art. 105. É expressamente proibido:

I - Retirar a pavimentação das vias públicas salvo para reparos, mediante prévia licença da Prefeitura Municipal.

10.2 LIMPEZA URBANA

No município de Santiago do Sul, o órgão responsável pela limpeza urbana é a Prefeitura Municipal, através da secretaria de obras e serviços públicos. O serviço é executado por cinco funcionários, sendo três braçais, um motorista e um do setor administrativo da própria prefeitura, não sendo efetivos para este tipo de trabalho.

Quadro 10.1 – Pessoal para limpeza urbana

CARGO	FUNCIONÁRIOS
Administrativo	1
Coleta (garis, motorista)	1
Outros serviços (capinação, varrição, etc)	3

Fonte: Prefeitura Municipal

A tabela abaixo relaciona os serviços prestados, a responsabilidade pelos mesmos e a frequência com que são executados na sede do município, de acordo com informações da prefeitura.

Quadro 10.2 – Frequência dos Serviços

Tipo de Serviço	Responsabilidade	Frequência
-----------------	------------------	------------

Varrição	Prefeitura	Quando necessário
Capina	Prefeitura	Quando necessário
Limpeza de terrenos Baldios	Gerador	Irregular (quando necessário)
Limpeza de sarjeta	Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Limpeza de mercados e feiras	Não existe	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/Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Podas de Árvores	Prefeitura	Trimestral
Coleta de Entulhos	Gerador/Prefeitura	Irregular (quando solicitado)
Coleta de Resíduos Industriais	Empresa Privada/Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde	Empresa Privada	1 vez/semana
Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais	Empresa Privada	3 vezes/semana
Coleta de Embalagens de Agrotóxicos	Gerador	Irregular

Fonte: Prefeitura Municipal

A varrição e capina das vias públicas do município com ou sem pavimento, dos passeios e sarjetas, são feitas através de equipamentos mecânicos (tesouras e maquinas de cortar e podar) e produtos químicos, de acordo com a necessidade.

Os servidores não possuem nenhuma formação especial, treinamento ou capacitação para execução destes trabalhos e, quando necessário, são acompanhados por um caminhão da Prefeitura Municipal, para que seja feito o recolhimento, transporte e destinação dos resíduos.

Não existem terrenos ou áreas reservadas para esta destinação. São aproveitados terrenos urbanos ou rurais que necessitem de aterro, de propriedade da prefeitura ou mesmo de particulares.

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.

As lixeiras estão distribuídas em locais estratégicos com maior volume de coleta e distribuídas em todo perímetro urbano. Apesar destes cuidados, o numero de lixeiras é insuficiente, devendo ser colocadas futuramente, em outras ruas, conforme necessidade.



Figuras 10.1 – Lixeira

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. Funcionários da pela empresa privada contratada (RECICLEPAS OBRAS E SERVIÇOS LTDA), realizam coleta manualmente nos coletores e depositam os resíduos em um caminhão compactador com capacidade total de 12m³, de propriedade da mesma.

A rota de coleta dos resíduos em sedes municipais de maior área deve ser baseada em avaliação de critérios, buscando o levantamento das alternativas mais eficientes. Por ser de pequena dimensão a área da sede do município, não existe um planejamento para determinar a rota de coleta dos resíduos domiciliares. Neste caso, eficiência não fica prejudicada.

Após a coleta, o caminhão transporta o material coletado, até o aterro sanitário da empresa CONTINENTAL, que fica localizado no município de XANXERÊ/SC.

Não houve por parte da Prefeitura ou das empresas Continental e Recicleplas programas de educação sanitária, e ambiental, voltados para a limpeza pública.

Antes do primeiro contrato com as empresas CONTINENTAL e RECICLEPLAS, não havia no municio área especificamente destinada para depósito dos resíduos. Os mesmos eram depositados nos terrenos das residências dos geradores.

10.4 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

O valor pago pela Prefeitura Municipal as empresas contratadas para a execução dos serviços, está assim distribuído:

- R\$2.995,00 (dois mil novecentos e noventa e cinco reais) por mês, para a empresa RECICLEPLAS, responsável pela coleta e transporte dos resíduos domiciliares;
- R\$2.250,00 (dois mil duzentos e cinquenta reais) por mês, para a empresa CONTINENTAL, pelos serviços de tratamento e disposição final dos resíduos domiciliares;
- R\$750,00 (setecentos e cinquenta reais) por mês, para a empresa CONTINENTAL pela coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSS.

A quantidade de resíduos gerados e coletados foi informada pela empresa CONTINENTAL - Obras e Serviços Ltda, com base em médias mensais. O mesmo caminhão que coleta os resíduos desta cidade, também o faz, no mesmo itinerário, em outros municípios. A Continental informou que o peso do volume total gerado pelo município é de 9 t/mês em média, somente na área de coleta, ou seja, na área urbana.

Levando em consideração o peso do volume mensalmente coletado e o valor do contrato, conclui-se que a Prefeitura Municipal paga cerca de R\$666,11/t para transportar, tratar e destinar adequadamente os resíduos (incluindo os RSS).

Para compensar as despesas, a prefeitura cobra anualmente, uma taxa de R\$25,00 de cada unidade habitacional, incluída no IPTU. Se for considerado o número de residências existentes, segundo o IBGE e o valor cobrado, o retorno anual que a prefeitura consegue, com esta cobrança, corresponde a 32% do valor dos contratos com as empresas Continental e Recicleplas. Portanto, os serviços referentes aos resíduos sólidos, estão sendo subsidiados, em grande parte, pela prefeitura.

A distância entre o município de Santiago do Sul, onde são coletados os resíduos, e o município de Xanxerê, onde se encontra o aterro sanitário da empresa CONTINENTAL, destino dos resíduos coletados, é de 90 Km.

Segundo a empresa CONTINENTAL, o aterro sanitário do município de Xanxerê/SC comporta cerca de 1.400 toneladas/mês, com vida útil estimada em 20 anos, contados a partir de sua implantação no ano de 2002. Portanto, o volume gerado, de 9 toneladas/mês, no município, corresponde a 0,64% da capacidade mensal do aterro sanitário.

10.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

A caracterização dos resíduos sólidos urbanos do município de Santiago do Sul, apresentada a seguir, foi cedida pela empresa contratada CONTINENTAL. Esta caracterização é comum aos municípios que fazem parte da mesma rota de coleta, e que também possuem características populacionais e atividades econômicas e industriais semelhantes. No gráfico abaixo estão discriminados os tipos de resíduos no município.

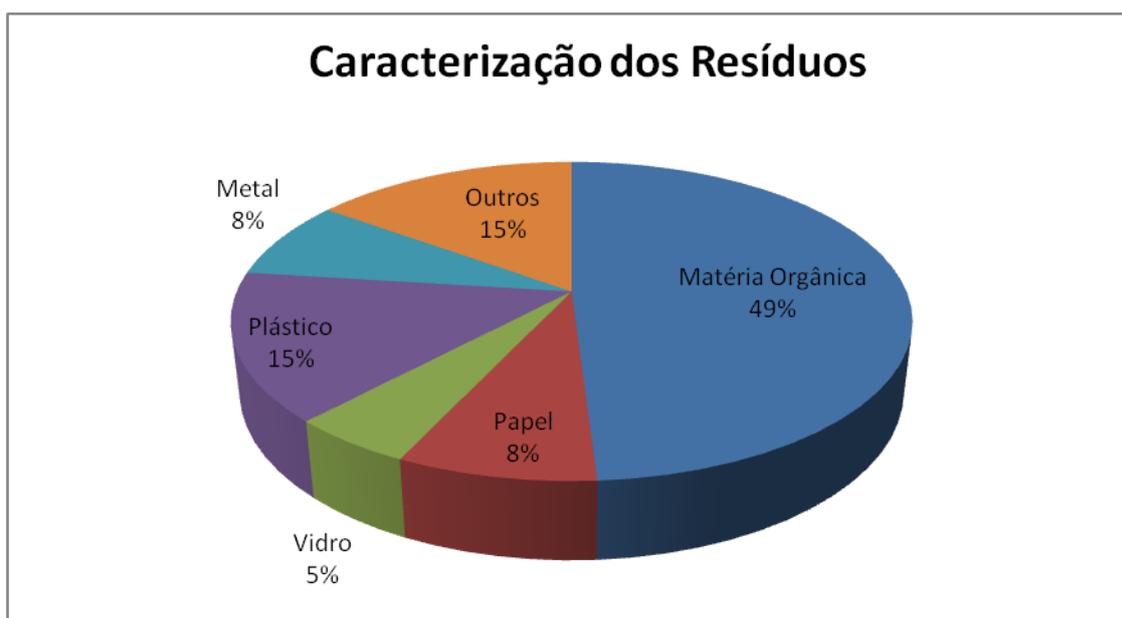


Figura 10.2 - Caracterização dos resíduos

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Verificou-se que a empresa contratada faz uso de todos os equipamentos de proteção necessários, tanto individuais quanto coletivos. Também foi constatado, que na sede municipal não há locais de difícil acesso, sendo assim, toda a área urbana do município é atendida pelo serviço. Não existe nenhuma estação de transbordo na área urbana ou áreas vizinhas, para deposição 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 ocupação de menores áreas para os aterros sanitários e na redução do consumo de energia e de matérias primas, promovendo, assim, uma melhor conservação do meio ambiente.

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 da 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 Santiago do Sul, não há programa de coleta seletiva implantada pela prefeitura e também não foi identificada, em visita ao município, a existência de catador de recicláveis.

Na sede da empresa CONTINENTAL é feita a triagem do material reciclável. Estes materiais, tais como plástico, vidro e metal, são selecionados por funcionários(cooperados) de uma cooperativa que trabalham na própria empresa, em frente a uma esteira rolante, sendo após, colocados, separadamente em baias, posteriormente comprimidos em fardos e comercializados.

De acordo com a Empresa Continental, responsável pela coleta dos resíduos sólidos urbanos do município em questão, do volume total coletado pela empresa, 14,35% são aproveitados para a reciclagem. Desses recicláveis a porcentagem por tipo de resíduo é a seguinte:

- PET – 7,34%;
- Plástico Flexível – 33,24%;
- Plástico Rígido – 9,08%;
- PVC – 0,28%;
- Vidro – 11,44%;
- Ferro – 7,45%;
- Caixa de Leite – 4,27%;
- Cobre – 0,34%;
- Alumínio – 1,60%;
- Ráfia – 1,47%;
- Papel / Papelão – 23,49%.

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:

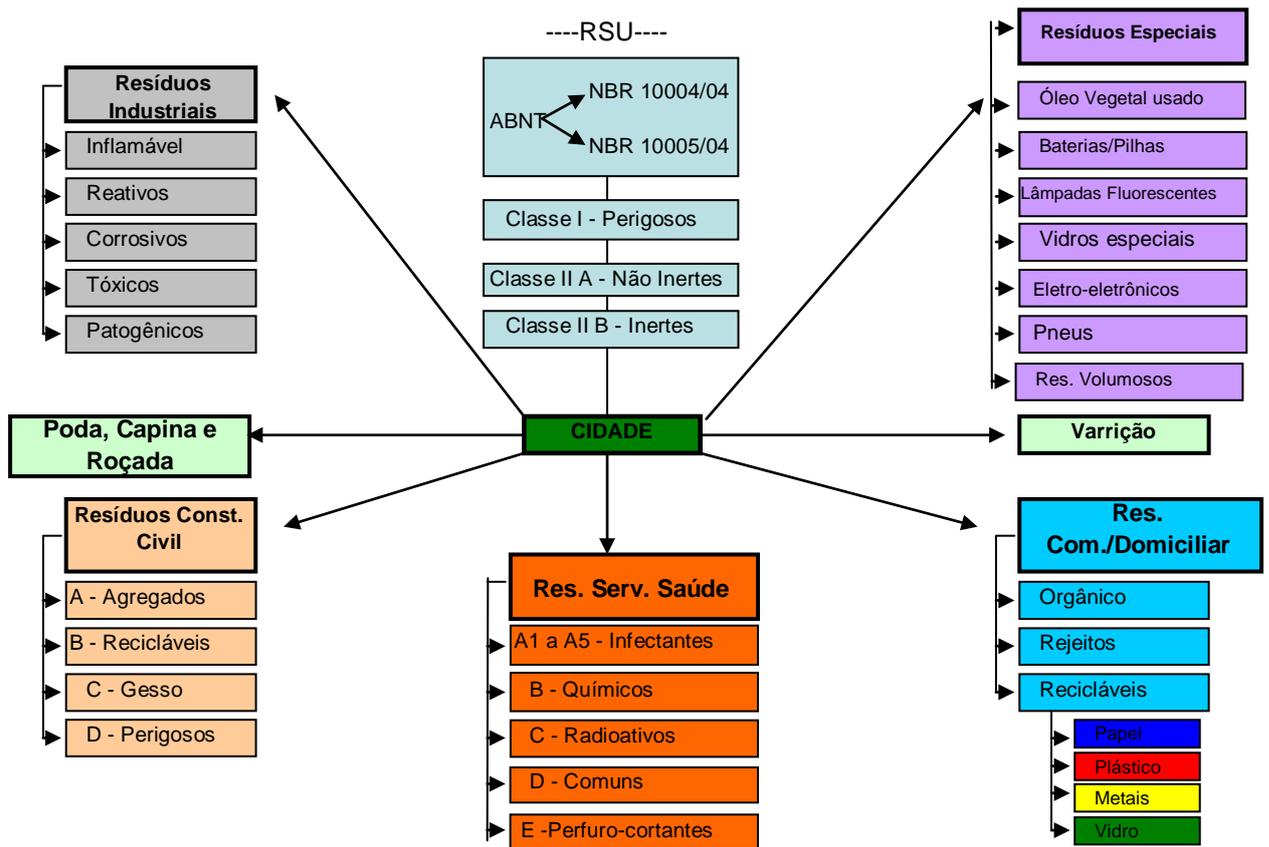


Figura 10.3 – Fluxograma de um Sistema de Coleta/Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Como consequência o Plano Municipal de Saneamento Básico - Manejo de Resíduos Sólidos - deverá observar a matriz de caracterização:

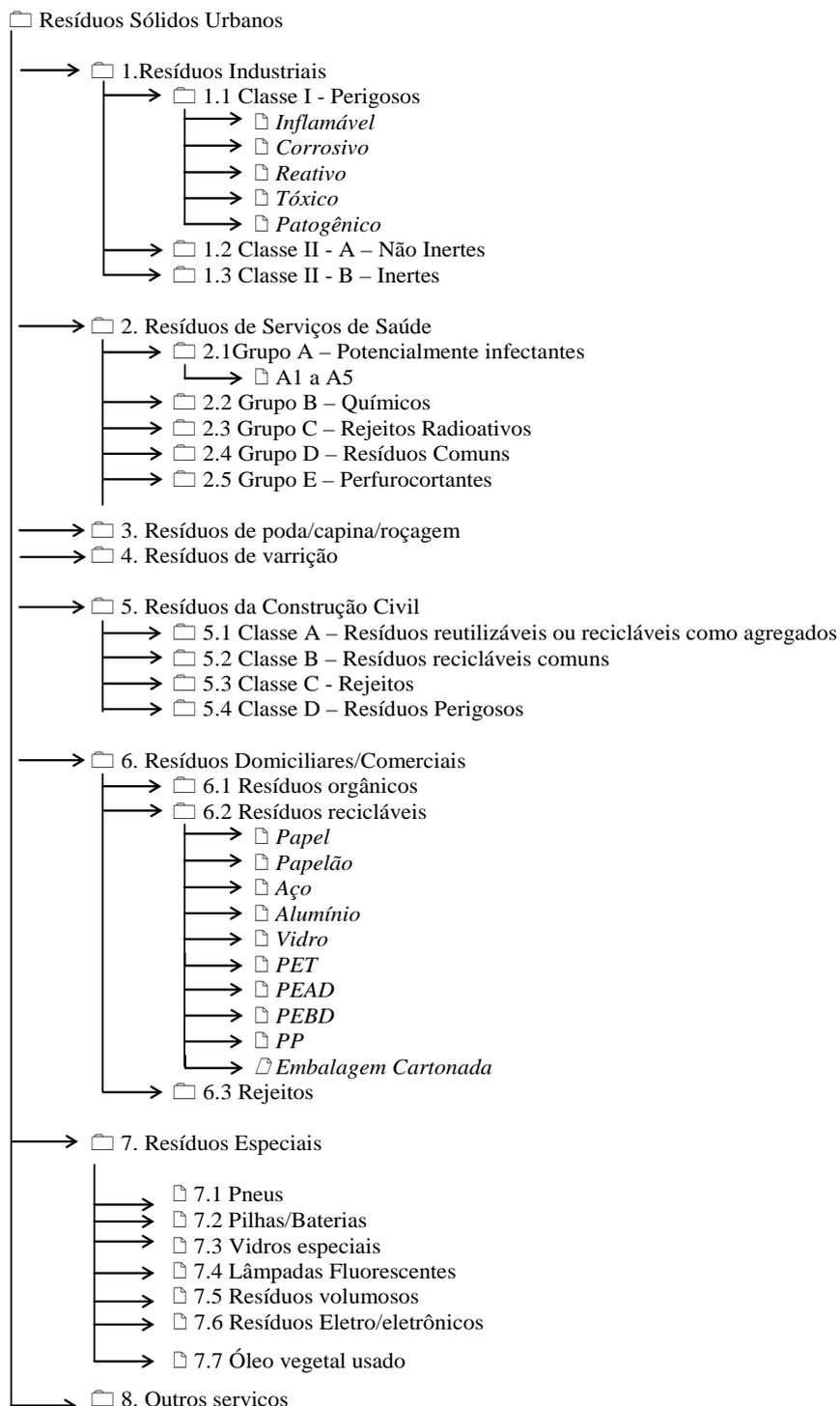


Figura 10.4 – Caracterização dos resíduos

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

No município de Santiago do Sul, não existe local apropriado para a deposição de alguns resíduos especiais, tais como, pilhas/baterias, lâmpadas e resíduos eletrônicos, com conseqüente inexistência de coleta específica. Cada gerador

disponibiliza estes materiais para coleta como resíduo sólido normal, ou os deposita em seus próprios terrenos.

Os resíduos especiais, além dos acima citados, são também, aqueles gerados em indústrias ou em serviços de saúde, como hospitais, ambulatórios, farmácias, clínicas e, que pelo perigo que representam à saúde pública e ao meio ambiente, exigem maiores cuidados no seu acondicionamento, transporte, tratamento e destino final. Também são incluídos nesta categoria os materiais radioativos, alimentos ou medicamentos com data vencida ou deteriorados, resíduos de matadouros, inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e dos restos de embalagens de inseticidas e herbicidas empregados na área rural.

De acordo com a norma NBR - 10004/2004 da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, estes resíduos são classificados em:

Classe I - Perigosos: são os que apresentam riscos ao meio ambiente e exigem tratamento e disposição especiais, ou que apresentam risco à saúde pública.

Classe II – Não perigosos:

Classe IIA - Não-inertes: são basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.

Classe IIB - Inertes: são os resíduos que não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo. São resíduos como restos de construção, os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações.

Os resíduos compreendidos nas Classes IIA e IIB podem ser incinerados ou dispostos em aterros sanitários, desde que preparados para tal fim e que estejam submetidos aos controles e monitoramento ambientais. Os resíduos da Classe I somente podem ser dispostos em aterros construídos especialmente para tais resíduos, ou devem ser queimados em incineradores especiais. Nesta classe, inserem-se os resíduos da área rural, basicamente, as embalagens de pesticidas ou de herbicidas e os resíduos gerados em industriais químicas e farmacêuticas.

10.7.1 Embalagens de produtos agrotóxicos

Na área rural de Santiago do Sul, a Secretaria da Agricultura mantém os agricultores informados sobre o correto manuseio e destino das embalagens de agrotóxicos usados na lavoura.

Usualmente, as embalagens são devolvidas para o estabelecimento onde foram compradas, depois de devidamente lavadas por três vezes. O ponto de compra, que é a Cooperativa ALFA, está localizado na sede do município. Esta, por sua vez tem, por força da lei, a obrigação de receber as embalagens e as devolver para a origem. Os meios incorretos de destinação final deste tipo de embalagem, acarretam em efeitos nocivos não só ao solo e as águas subterrâneas e superficiais, que são utilizadas pela comunidade rural, mas também provocam sérias conseqüências na saúde da população local.

O Decreto da Presidência da República, de número 3.550 de 27 de julho de 2000, além de outras orientações, dispõem sobre as embalagens e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização e o destino final dos resíduos e embalagens de agrotóxicos, de conformidade com disposto nas Leis no 7.802, de 11 de julho de 1989 e no 9.974, de 6 de junho de 2000. Abaixo estão transcritos alguns artigos, que determinam o destino final destas embalagens.

DECRETO Nº 3.550 DE 27 JULHO DE 2000

DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

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.

§ 1º Se, ao término do prazo de que trata o caput, remanescer produto na embalagem, ainda no seu prazo de validade, será facultada a devolução da embalagem no final deste prazo.

§ 2º É facultada ao usuário a devolução das embalagens vazias a qualquer unidade de recebimento credenciada.

§ 3º Os usuários deverão manter à disposição dos órgãos fiscalizadores os comprovantes de devolução de embalagens vazias, fornecidas pelos estabelecimentos comerciais ou pelas unidades de recebimento, pelo prazo de, no mínimo, um ano, após a devolução da embalagem.

§ 4º No caso de embalagens contendo produtos impróprios para utilização ou em desuso, o usuário observará as orientações contidas nas respectivas bulas, cabendo às empresas produtoras e comercializadoras promover o recolhimento e a destinação admitidos pelo órgão ambiental competente.

§ 5º As embalagens rígidas, que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água, deverão ser submetidas pelo usuário à operação de tríplice lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme orientação constante de seus rótulos e bulas.

§ 6º Os usuários de componentes deverão efetuar a devolução das embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais onde foram adquiridos e, quando se tratar de produto adquirido no exterior, incumbir-se de sua destinação adequada." (NR)

"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.

§1º Os estabelecimentos comerciais:

I - deverão disponibilizar unidades de recebimento, cujas condições de funcionamento e acesso não venham a dificultar a devolução pelos usuários, se não tiverem condições de receber ou armazenar embalagens vazias no mesmo local onde são realizadas as vendas dos produtos;

II - farão constar da nota fiscal de venda do produto o endereço para devolução da embalagem vazia e comunicarão ao usuário, formalmente, qualquer alteração no endereço;

III - ficam obrigados a manter à disposição do serviço de fiscalização o sistema de controle das quantidades e dos tipos de embalagens adquiridas e devolvidas pelos usuários, com as respectivas datas das ocorrências." (NR)

"Art. 33-E. As unidades de recebimento de embalagens vazias fornecerão comprovante de recebimento das embalagens onde deverão constar, no mínimo:

I - nome da pessoa física ou jurídica que efetuou a devolução;

II - data do recebimento;

III - quantidades e tipos de embalagens recebidas; e

IV - nomes das empresas responsáveis pela destinação final das embalagens." (NR)

10.7.2 Resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde

A coleta dos resíduos dos serviços de saúde é feita pela empresa contratada CONTINENTAL - Obras e Serviços Ltda, semanalmente, e é de responsabilidade dos geradores de resíduos. Os resíduos de serviço de saúde (RSS) são acondicionados em recipientes distintos para cada tipo. Não existindo um abrigo próprio e adequado para o armazenamento, eles são depositados numa sala do posto de saúde, devidamente acondicionados, até que ocorra a coleta. Após a coleta, a Continental envia os RSS para a empresa TUCANO, que os destina para as autoclaves existentes na empresa, no município de Anchieta/SC e, posteriormente, para o aterro sanitário controlado. O valor cobrado por este serviço já foi abordado no item 10.4 deste diagnóstico. A distância entre o município de Santiago do Sul, onde são coletados os resíduos, e o município de Anchieta/SC onde se encontram as autoclaves da empresa TUCANO e o aterro sanitário da mesma, para onde são destinados os resíduos coletados pela empresa CONTINENTAL, é de 125 Km.



Figura 10.5 - Veículo especialmente preparado e sinalizado para coleta de RSS

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Neste município, os resíduos de saúde são coletados no posto de saúde (que possui uma farmácia básica e um consultório médico) e na farmácia particular.

10.8 DESTINAÇÃO FINAL

Com o crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover o lixo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados.

No município de Santiago do Sul, antes da contratação de empresa especializada no assunto, os resíduos eram destinados a áreas da própria residência dos geradores, onde ocorria a disposição do lixo diretamente sobre o solo sem qualquer medida de controle ou cuidados com o ambiente. Não existe no município, um programa de recuperação de áreas degradadas. A disposição de resíduos de maneira inadequada, mesmo em lixões, contribui para a poluição do solo, do ar e das águas subterrâneas e superficiais das vizinhanças.

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 contratação, por meio de licitação, dos serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos.

Portanto, atualmente, os resíduos sólidos domiciliares e os resíduos de saúde, são destinados aos aterros sanitários das empresas Continental e Tucano, localizados no município de Xanxerê e Anchieta, respectivamente. Os resíduos especiais como embalagens de produtos tóxicos ou despejos de postos de combustível são coletados pela empresa CETRIC, que possui seu aterro sanitário localizado no município de Chapecó/SC.

10.9 ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTRATADA

A equipe de profissionais especializados da empresa Continental 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 Continental realiza e executa o tratamento adequado dos resíduos nos aterros sanitários de Xanxere/SC. Antes, porém, é realizada a triagem dos resíduos coletados.



Figura 10.6 – Centro de triagem da empresa Continental

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



Figura 10.7 – Centro de triagem da empresa Continental (depósito lixo reciclável)

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Todo material originado dos resíduos domiciliares, 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 que este processo é executado por empresa terceirizada, dentro do aterro da empresa Continental.

Os resíduos não recicláveis, na maioria orgânicos, são transportados para aterro sanitário da própria empresa Continental e depositados em células, que após impermeabilização e fechamento garantem eficiência técnica e ambiental.

Os resíduos dos serviços de saúde, que são esterilizados em autoclave da empresa Tucano, são transportados para os aterros sanitários da própria empresa, no município de Anchieta/SC, onde são depositados em células impermeabilizadas e fechadas, do mesmo modo que os resíduos orgânicos, para não comprometer o meio ambiente e garantir a eficiência. Assim, a Continental e a Tucano aumentam a vida útil dos aterros permitindo o reaproveitamento de materiais, além de criar inúmeros empregos indiretos.

A empresa Tucano Obras e Serviços Ltda adota 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 10.8 - Autoclave empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda
Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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.

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, incluído 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 números 174/2007 e 175/2007, mencionadas no item 10.

Com vida útil de 22 anos, esta 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, geomembrana de

Polietileno de Alta Densidade/PEAD de 1,5mm de espessura e, como última camada, 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 composto 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, os efluentes, encaminhados para o corpo receptor.



Figura 10.9 -Aterro Sanitário da empresa TUCANO na cidade de Anchieta – SC

Fonte: Tucano Obras e Serviços Ltda

O Aterro Sanitário da empresa Continental possui capacidade de atender todos os municípios onde realiza a coleta dos resíduos sólidos domiciliares. A implantação do Aterro compreendeu, dentre outras, as atividades de escolha da área, elaboração do projeto, licenciamentos ambientais, limpeza do terreno, cercamento da área, cortina vegetal, obras de terraplenagem e escavações, acessos, impermeabilização do solo utilizando material geossintético, sistema de drenagem, poços piezométricos, obras de construção civil e cento de triagem. A operação do Aterro compreende além da disposição dos resíduos,

monitoramento das águas e do sistema de tratamento de líquidos percolados, drenagem, manutenção dos acessos e das instalações de apoio.



Figura 10.10 -Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxere – SC

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Localizado na Linha Baliza, distante 8Km do município de Xanxerê, possui área total de 14,52 hectares.

A obra será desenvolvida em 5 etapas, ao longo dos 20 anos de vida útil do aterro.

A impermeabilização é feita com a compactação de camada de argila, aplicação de geomembrana de PEAD e cobertura com camada de argila para proteção mecânica.

O sistema de drenagem é composto por camada drenante e drenagem dos líquidos percolados por tubulação perfurada de PEAD sob manta de geotêxtil, drenagem pluvial e drenagem dos gases.



Figura 10.11 -Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxere – SC – Sistema de Drenagem

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

A disposição dos resíduos é feita com atividade de espalhamento, compactação e cobertura dos resíduos.

Sistema de tratamento dos líquidos percolados é feito por processo biológico composto de quatro lagoas de tratamento em série. Monitoramento do sistema de tratamento dos líquidos percolados e das águas superficiais e subterrâneas, através dos poços piezométricos instalados estrategicamente para completa cobertura da área.



Figura 10.12 -Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxere – SC – Sistema de Tratamento dos líquidos percolados

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



Figura 10.13 -Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL em Xanxere - Poço piezométrico

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



Figuras 10.14 e 10.15 - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxere

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



**Figura 10.16 -Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxere – SC –
Disposição final**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

10.9.1 Índice de qualidade do aterro sanitário

10.9.1.1 Aterro sanitário da empresa Continental

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 CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda, no município de Xanxere/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 abaixo são constituídos por 41 itens e apresentam as informações sobre as principais características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário. No quadro 10.3 se tem a avaliação das características do local do aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda nos pontos indicados.

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	5
	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	2
	Media	2	
	Alta	0	
Disponibilidade de material de revestimento	Suficiente	4	4
	Insuficiente	2	
	Nenhuma	0	
Qualidade do material de revestimento	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: Empresa Continental

O quadro 10.4 abaixo mostra a avaliação feita da infra-estrutura implantada no aterro sanitário da empresa CONTINENTAL 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	5
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Drenagem das águas pluviais definitivas	Suficiente	4	2
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
Drenagem de águas pluviais provisória	Suficiente	2	2

	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Trator esteira ou compatível	Permanente	5	5
	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			43

Fonte: Empresa Continental

O quadro 10.5 abaixo contém a avaliação das condições operacionais do aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda e seus pontos correspondentes.

Quadro 10.5 - Características das condições operacionais do aterro sanitário

Condições operacionais			
Sub- item	Avaliação	Peso	Pontos
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	2
	Sim	0	
Presença de catadores	Não	3	3
	Sim	0	
Criação de animais	Não	3	3

	Sim	0	
	Não	3	
Descarga de resíduos de serviço da saúde	Sim	0	3
	Não/Adequado	4	
Descarga de resíduos industriais	Sim/Inadequado	0	4
	Bom	2	
	Regular	1	
Funcionamento da drenagem pluvial definitiva	Inexistente	0	1
	Bom	2	
	Regular	1	
Funcionamento da drenagem pluvial provisória	Inexistente	0	1
	Bom	3	
	Regular	2	
Funcionamento da drenagem do chorume	Inexistente	0	3
	Bom	5	
	Regular	2	
Funcionamento do sistema de tratamento do chorume	Inexistente	0	5
	Bom	2	
	Regular	1	
Funcionamento do sist. de monitoramento das águas	Inexistente	0	2
	Boa	1	
	Ruim	0	
Eficiência da equipe de vigilância			1
	Boas	2	
	Regulares	1	
Manutenção dos acessos internos	Péssimas	0	2
SUBTOTAL MÁXIMO			43

Fonte: Empresa Continental

O quadro 10.6 retrata o resultado da aplicação do Índice de Qualidade de Aterros de resíduos no aterro sanitário da empresa CONTINENTAL 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: 9,38

Fonte: Empresa Continental

O resultado médio da somatória dos sub-itens totalizou 9,38 pontos 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 CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda.

10.9.1.2 Aterro sanitário da empresa Tucano

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 10.7, 10.8 e 10.9, são constituídos por 41 itens e apresentam as informações sobre as principais características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário. No Quadro 10.7 se tem a avaliação feita das características do local do aterro sanitário da empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda com os pontos obtidos.

Quadro 10.7 - 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, transito 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

O Quadro 10.8 mostra a avaliação da infra-estrutura implantada no aterro sanitário da empresa Tucano Obras e Serviços Ltda e a pontuação obtida.

Quadro 10.8 - Avaliação das características da infraestrutura do 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: Tucano Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

No quadro 10.9 estão relacionados a avaliação das condições operacionais do aterro sanitário da empresa Tucano Obras e Serviços Ltda e seus pontos correspondentes.

Quadro 10.9 - Características das condições operacionais do aterro sanitário
Condições operacionais

Sub- item	Avaliação	Peso	Pontos
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 Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

O Quadro 10.10 retrata o resultado da aplicação do Índice de Qualidade de Aterros de resíduos no aterro sanitário da empresa Tucano Obras e Serviços Ltda.

Quadro 10.10 - 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

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 urbanos no aterro sanitário da empresa Tucano Oras e Serviços Ltda.

10.10 DEPÓSITOS IRREGULARES

Segundo informações da prefeitura não existe no município área exclusiva para depósito de resíduos resultantes de podas ou capinas. Estes resíduos, são destinados a terrenos na área rural do município e lá se decompõem. Os resíduos de demolições ou construções são destinados a aterros em terrenos na área urbana do município. Estes pontos de depósitos são irregulares, porque não apresentam licenças ambientais ou estudos específicos para este tipo de atividade. Estes resíduos são depositados, sem nenhum controle, sem critérios para escolha das áreas.

10.11 ANÁLISE CRÍTICA

Através de visita técnica e do levantamento de dados junto aos órgãos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos no município de Santiago do Sul, foi possível realizar uma análise crítica da gestão de resíduos sólidos no local.

Dentre as lacunas encontradas no município, em relação à coleta de resíduos sólidos, aparece a falta da coleta seletiva na área urbana.

Outra lacuna é a falta de coleta dos resíduos sólidos na área rural. Neste caso, os resíduos domiciliares inorgânicos são enterrados ou queimados. Os geradores, que são os proprietários do imóvel, destinam os resíduos orgânicos para compostagem na própria área em que está localizada a residência. Este procedimento, que é um processo de reciclagem da matéria orgânica, proporciona destino útil para os resíduos orgânicos, melhorando a estrutura dos solos. O resultado da compostagem é utilizado nos jardins e hortas, como adubo orgânico devolvendo para a terra os nutrientes de que necessita, aumentando sua capacidade de retenção de água, permitindo o controle de erosão e evitando o uso de fertilizantes sintéticos.

Na área urbana, antes da contratação das empresas para a coleta, transporte e tratamento dos resíduos, estes eram depositados nos terrenos da residência de cada gerador. Não havia no município área destinada para este fim e por este motivo, não existem áreas para serem recuperadas.

Ainda na área urbana, no tocante aos resíduos industriais, de construções e demolições, de pneumáticos, de pilhas e baterias e de lâmpadas fluorescentes, não há, na Prefeitura, um cadastro dos geradores e 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.

A coleta destes resíduos, não está sendo feita por parte de empresas privadas, como é o procedimento adotado para a coleta dos resíduos domiciliares pois, primeiramente, não existe um trabalho na comunidade de conscientização e seleção destes tipos de resíduos. Mesmo que houvesse, ainda assim, existiria o problema do custo para as empresas coletarem este lixo específico. O volume irrisório em relação à distância a ser percorrida para a coleta e, os custos para destinação final, provavelmente em cidade de maior porte, por empresa que detivesse conhecimento e equipamentos para esta finalidade, encareceriam em muito o processo.

O procedimento usual é a deposição das baterias, pilhas e lâmpadas, no mesmo recipiente que recebe os resíduos domiciliares. A empresa que os recolhe, faz a separação, no seu local de triagem, para onde é destinada a coleta efetuada. Quando não, são enterrados no próprio lote do gerador. Os pneus e outros resíduos, possíveis de serem queimados, recebem este tratamento ou são enterrados. Os resíduos industriais e aqueles originários de demolição ou construções, são destinados para aterro em lotes da área urbana que necessitem de nivelamento.

De um modo geral, a falta da separação adequada dos resíduos, para uma posterior coleta seletiva, causa transtornos principalmente ao meio ambiente.

A seguir será apresentado o fluxograma geral dos serviços referentes à coleta, transporte e disposição no município.

Capina, Poda, Roçada
(áreas rurais onde se
decompõem)

RCC – áreas urbanas
sem critérios definidos
(bota-fora).

RES. IND. – Nada
Nº de estabelecimentos
Disposição Final

Santiago do Sul/Secretaria
Municipal de Transportes,
Obras e Serviços (05
funcionários + 01 caminhão)

Embalagens de Agrotóxicos
Decreto 3.550/2000

RSS – Continental envia para
TUCANO (autoclavagem) em
Anchieta – aterro sanitário

RSU



9 ton/mês

332 gramas/dia.hab.
R\$666,11/ton.(pago as empresas
Continental e Recicleplas)

3 x /semana(Reciplas – 01 caminhão
coletor 8 m3 (100%)

36 % 49% 15%
Rec. Org. Rej.

Não existem programas
específicos

Barracão da empresa Continental
(Triagem) (Centro de Valorização
de Materiais Recicláveis)

Xanxerê

Empresa terceirizada Rejeitos e Orgânicos

IQR
9,38
CETESB

Vida útil
20 anos 04 lagoas
de estabilização

Aterro Sanitário Xanxerê
Linha Baliza

LAO
(Fatma)

Figura 10.17 – Fluxograma dos serviços de resíduos sólidos

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

11. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTO SANITÁRIO

No município de Santiago do Sul, não há serviço de esgotamento sanitário coletivo e nem projetos futuros para tal finalidade. . A responsabilidade pela fiscalização do destino correto dos efluentes do esgotamento sanitário das residências no município, é da Prefeitura.

Os sistemas de tratamento de esgoto existentes no município são do tipo individuais, onde cada edificação possui seu próprio sistema compostos por fossa 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.

11.1 SISTEMAS INDIVIDUAIS

Por não haver um sistema coletivo de esgotamento sanitário em Santiago do Sul a maioria da população urbana e rural do município optou por sistemas individuais de tratamento de efluente.

Conforme Quadro 11.1, pesquisa feita junto ao IBGE (SIDRA), constatou-se que no ano 2000, no município de Santiago do Sul, os domicílios permanentes apresentavam a seguinte situação quanto ao esgotamento sanitário:

Quadro 11.1 – Tipo de esgotamento sanitário por domicílio

TIPO DE EGOTAMENTO	DOMICÍLIOS		TOTAL
	ÁREA URBANA	ÁREA RURAL	
TOTAL DE DOMICÍLIOS	131	283	414
DRENAGEM PLUVIAL	1	-	1
FOSSA SÉPTICA	20	-	20
FOSSA RUDIMENTAR	103	247	350

Fonte: IBGE (SIDRA) – 2.000

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 que se constituirão 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 Lajeado Grande não passaram por uma análise técnica, podendo em alguns casos, não atender a eficiência esperada no tratamento. Cada sistema instalado deveria, antes de sua execução, passar por análise para verificação de atendimento aos parâmetros de tratamento, evitando o risco de causar poluição no solo e em corpos hídricos.

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 diminuir o volume útil do tanque, reduzindo o tempo de detenção do efluente e, conseqüentemente, a eficiência à remoção de sua carga poluidora.

O lançamento de esgoto sem tratamento em corpos hídricos provoca redução 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 até o lançamento nas 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, compostos por fossas sépticas, filtro e sumidouro.

Cabe lembrar que a lei Federal de Saneamento 11.445/07, em seu Art. 45. reza que, toda edificação permanente urbana, será conectada à rede pública de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponível e, estará sujeita ao pagamento das tarifas e de outros custos públicos decorrentes da interligação e do uso deste serviço.

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, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pela política ambiental, sanitária e de recursos hídricos atuantes no município.

11.2 ASPECTOS LEGAIS

O Código de Postura do município contempla as ações para a disposição correta, dos efluentes domésticos, industriais ou comerciais, instituindo para isto, as relações necessárias entre o poder público e os munícipes. O capítulo IV deste Código contém artigos, que têm relação direta com o saneamento e esgotamento sanitário.

CAPÍTULO IV

PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

Art. 33. É proibida qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiental: solo, água e ar, causada por substância sólida, líquida, gasosa ou qualquer estado de matéria, que direta ou indiretamente:

I - possa criar condições nocivas à saúde, à segurança e ao bem estar-público;

II - Prejudicar a flora e a fauna;

III - Contenha óleo, graxa e lixo;

IV - Prejudique o uso do meio ambiente para fins domésticos, agropecuários, recreativos, de piscicultura e outros fins úteis ou que afete a sua estética.

Art. 34. É absolutamente proibido despejar quaisquer detritos sólidos ou líquidos de qualquer natureza diretamente nos cursos d'água.

Parágrafo único. Excetuam-se deste artigo apenas os esgotos domésticos que poderão ser lançados direta ou indiretamente nos lençóis freáticos e/ou cursos da água, depois de tratados e se comprovado a isenção de substâncias que possam tornar as águas poluídas.

Art. 35. É proibido comprometer, de qualquer forma a limpeza das águas destinadas ao consumo público ou particular.

Art. 36. As proibições estabelecidas no artigo acima, aplicam-se às águas superficiais ou de solo de propriedade privada ou pública.

Art. 37. As autoridades incumbidas na fiscalização ou inspeção, para fins de controle da poluição ambiental, terão livre acesso, cumpridas as formalidades legais, as instalações industriais, comerciais, agropecuárias ou outras particulares ou públicas, capazes de poluir o meio ambiente.

Art. 38. A Prefeitura desenvolverá ação no sentido de preservar as margens dos rios, arborizando ou fornecendo mudas para particulares, clubes, comissões para executarem a arborização.

Art. 39. O serviço de limpeza dos cursos de água e das valas será executado pela Prefeitura ou concessão com a colaboração da comunidade.

Analisando os artigos acima listados, se conclui que eles são bem abrangentes e contribuem para a preservação do meio ambiente. Porém, o parágrafo único do Art. 34, abre uma exceção que exige do órgão fiscalizador, no caso a Prefeitura, uma postura muito rígida e eficaz no tratamento da questão. No geral, o Código de Postura deve ser reavaliado, para que haja uma melhor forma de administrar os serviços de esgotamento sanitário, que atendam às características específicas do município e que, posteriormente, todas as questões sejam sanadas.

11.3 LANÇAMENTO CLANDESTINO

A destinação do esgoto sanitário nas galerias pluviais, irá causar poluição nos rios, pois seu lançamento nestes corpos receptores é feito, em geral, sem qualquer tipo de tratamento prévio, despejando, assim, esgoto “*in natura*”, além de causar problemas de maus odores, nas bocas de lobo instaladas ao longo das galerias.

A pesquisa junto ao SIDRA acusou lançamento de esgoto na rede pluvial e informações coletadas junto a prefeitura de Santiago do Sul, deixam evidente que a existência deste procedimento é um problema presente no município. O corpo receptor, neste caso é o Lajeado Barra Grande. Não houve campanhas de educação junto à comunidade, para informação do uso do sistema de esgotamento sanitário existente, ou mesmo para divulgação de procedimentos que protejam o meio ambiente

11.4 BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO X CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTO

Por não possuir sistema de coleta, transporte e tratamento de esgoto coletivo neste município, não será possível realizar o estudo de sua capacidade, em função do esgoto gerado.

11.5 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS

Por existir o despejo de esgoto sanitário diretamente em cursos d'água ou indiretamente, através da rede de drenagem pluvial, os corpos receptores das águas deste sistema podem ser contaminados, e promover a proliferação de doenças transmitidas pelo contato ou consumo das mesmas. O corpo receptor deste despejo de esgoto sanitário indevido no município de Santiago do Sul, conforme já mencionado no item 11.3, é o Lajeado Barra Grande, que recebe a carga em toda extensão que corta a área urbana do município.

11.6 PRESTADOR DE SERVIÇO (CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO)

O órgão responsável pela gestão e prestação dos serviços de esgotamento sanitário coletivo no município é a Prefeitura, porém até a presente data não houve nenhum investimento e não existem projetos para esta área no município.

11.7 ESTIMATIVA DE ESGOTO GERADO NO MUNCÍPIO

A partir do consumo de água por pessoa, no sistema de abastecimento de água da sede municipal e do coeficiente de retorno da água consumida ($C=0,80$), se pode determinar o volume de esgoto gerado:

- Consumo por pessoa = 135,5 l/hab.dia
- População atendida = 738 pessoas
- Coeficiente de retorno (C) = 0,80
- Volume de água produzido = $135,5 \times 738 = 100.000$ litros/dia
- Do volume de água produzido, 80% retorna em forma de esgoto.

Portanto, o volume de esgoto produzido será de 80.000 litros por dia ($100.000 \times 0,8$)

11.8 ANÁLISE CRÍTICA

A situação identificada na visita técnica e com as informações repassadas pela Prefeitura Municipal, ficou constatado que os sistemas individuais de esgotamento sanitário, não possuem nenhum tipo de análise técnica em seus projetos, e não há fiscalização nas obras. A exigência de um projeto mais detalhado, e de acordo com as NBR 13969 e 7229, o acompanhamento de sua implantação e a fiscalização dos lançamentos dos efluentes, viriam a minorar problemas futuros com a contaminação do córrego Marema, de lençóis freáticos e nascentes da área urbana e rural, protegendo a população e o meio ambiente dos problemas decorrentes destes procedimentos equivocados.

Quanto à legislação existente, no caso o Código de Postura, dá um amparo para que seja fiscalizado o destino dos efluentes das residências, comércios e Indústrias e também, a qualidade destes. Porém, o que se comprova na prática é a inexistência desta fiscalização havendo, como já mencionado, lançamentos clandestinos na rede pluvial. Uma vez que o código permite o lançamento desde que devidamente tratado, seria necessária a comprovação por parte do gerador, da qualidade do efluente e isto não está ocorrendo. Por não existirem elementos que informem da eficiência dos sistemas implantados, fica prejudicada uma análise mais aprofundada sobre o assunto.

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 Santiago do Sul**. Santiago do Sul: 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.

CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA. **Obras e serviços prestados.** Xanxere – Santa Catarina 27 de março 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 ESTADÍSTICA. Cartas Cartográficas Básicas. Disponível: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>. Acesso em: 20 março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA. **Evolução populacional**, IBGE, 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/população/defaulttab_indicadores.shtm. Acesso em: 27 de março de 2010..

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA **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 ESTADÍSTICA **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 ESTADÍSTICA **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 ESTATÍSTICA. **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://portalideb.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 SANTIAGO DO SUL. **Ocupação e formação histórica**, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTIAGO DO SUL. **Formação Administrativa**, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTIAGO DO SUL. **Lei Complementar nº 003/98 - Código de Posturas do Município de Santiago do Sul**. 2010

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTIAGO DO SUL. **Lei Estadual Nº 9.535 em 16 de abril de 1994**. Disponível em: <http://www.santiagodosul.sc.gov.br>. Acesso em 5 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=e d3>. 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.

SECRETARIA 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 GERENCIAIS DO MUNICÍPIO DE SANTIAGO DO SUL. 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&o4&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**. Anchieta – 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 - ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO

Santiago do Sul

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

COOPERATIVAS

- **Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA**

Endereço: Rua Fernando Machado, 2580-D.

CEP: 89803-001

Sede: Chapecó

Fone/Fax: (49) 3321-7000

E-mail: secretaria@cooperalfa.com.br

Site: <http://www.cooperalfa.com.br/>

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO MUNICIPAL E INTERMUNICIPAL

- **Prefeitura Municipal de Santiago do Sul**

Endereço: Rua Sete de Setembro, 512.
CEP: 89843-000
Sede: Águas Frias
Fone/FAX: (49) 3332-0019
Site: <http://www.aguasfrias.sc.gov.br/home/>

- **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: Agrônômica
CEP: 88025-060
Sede: Florianópolis-SC
Fone: (48) 3029-9000
Site: <http://www.sds.sc.gov.br>

- **Secretária de Estado do Desenvolvimento Regional – SDR Quilombo**

Endereço: Rua Conde D´EU, 226 - Centro
CEP: 89850-000
Sede: Quilombo – SC

Fone/fax: (49) 3346-4222
E-mail: dcozer@qbo.sdr.sc.gov.br
Site: <http://www.qbo.sdr.sc.gov.br>

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

Gerência Regional - GR

Endereço: Rua Duque de Caxias, 1002.
Bairro Centro
Caixa Postal 22
Sede: São Lourenço do Oeste - SC
CEP 89990000
Fone: (49) 33443924
E-mail: grslo@epagri.sc.gov.br

Escritório Municipal da GR

Endereço: Av. Angelo toazza, 600
CEP: 89854-000
Sede: Santiago do Sul - SC
Fone: (49) 3345-0045
E-mail: emsantiagodosul@epagri.sc.gov.br

- **Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina - CIDASC - ADR São Lourenço do Oeste**

Endereço: Rua Dom Pedro II, 984.
Bairro: Centro
Sede: São Lourenço do Oeste
CEP: 89990 – 000
Fone / Fax: (49) - 3344.1575

- **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**

32º Regional – Quilombo

Endereço: Conde D'Eu, 226.
Bairro: Centro
CEP: 89850-000
Sede: Quilombo - SC
Fone/Fax: (49) 3346-4222
E-mail: gabinete@sdr.gov.br

Município de Santiago do Sul

Endereço: Barra do Leão, s/nº - Saída para Barra do Leão

Sede: Santiago do Sul - SC

CEP: 89854-000

Fone: (49) - 3345-0050

E-mail: fms.santiago@terra.com.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: Rua Barão do Rio Branco, 50-E, Ed. Albatroz, sala 403

CEP: 89802-100

Sede: Chapecó - SC

Fone/Fax: (49) 3322.0177 - 3322.5912 e 3322.8704

E-mail: chapeco@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 - Santiago do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
ABASTECIMENTO DE ÁGUA									
		Manancial	Característica do Manancial	<p>Área urbana Poço profundo A: Manancial Subterrâneo Localização: Propriedade de Carlos Toazza. Atende 230 ligações</p>	Sem proteção e sem placa de orientação, casa de proteção do quadro de comando sem porta.	Necessita de reformas e obras que reforcem a proteção do manancial, evitando a presença de pessoas no local.	A capacidade de produção atende a demanda		1
				<p>Área urbana Poço profundo B Manancial Subterrâneo: Localização: Propriedade de José Pacassa. Atende 230 ligações.</p>	Sem cerca de proteção, sem casa de proteção do quadro de comando e barrilete e sem placa de orientação	Necessita de reformas e obras que reforcem a proteção do manancial, evitando a presença de pessoas no local.	A capacidade de produção atende a demanda		1
				<p>Área Rural Poço profundo: Localização: Linha Santa Rosa de Lima Atende também, as linhas Caçador e Bresolin, num total de 50 famílias.</p>	Necessita reforma na cerca de proteção, sem placa indicativa e de advertência.		A capacidade de produção atende a demanda. Possui casa de alvenaria para proteção do quadro de comando e barrilete.	Necessita de reformas na casa de alvenaria.	1
				<p>Área Rural Poço profundo: Localização: Linha Picoli Atende também, as linhas Madoglio, Progresso e Molossi, num total de 104 famílias.</p>	Necessita execução de cerca na área do poço. Sem placa indicativa e de advertência. Casa de proteção do quadro de comando de madeira.	Executar casa de proteção em alvenaria	A capacidade de produção atende a demanda		1
				<p>Área Rural Poço profundo: Localização: Linha Estefani Atende 14 famílias.</p>	Necessita reforma na cerca de proteção da casa do quadro de comando e execução de cerca na área do poço. Sem placa indicativa e de advertência.	Cerca da casa de proteção em estado precário.	A capacidade de produção atende a demanda. Possui casa de alvenaria para proteção do quadro de comando e barrilete.	Necessita de reformas na casa de alvenaria.	1
				<p>Área Rural Poço profundo: Localização: Linha Barra do Leão Atende 14 famílias.</p>	Necessita reforma na cerca de proteção, sem placa indicativa e de advertência.	A cerca de proteção do poço é de madeira e necessita ser executada com palanques de concreto e tela metálica.	A capacidade de produção atende a demanda		1

CDP Município - Santiago do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
Abastecimento de Água	Técnicos	Captação	Características da Captação	Área urbana profundo A Poço Vazão atual: 3,33 L/s Profundidades 96m	Ausência de macromedição. Vazão de exploração imprecisa.	Necessidade urgente de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema.	Oferece a possibilidade de exploração de uma vazão maior que a atual.	Possui capacidade de produzir 6,94 l/s	1
				Área urbana Profundo B Poço Vazão atual :1,39 L/s. Profundidade: 90m	Ausência de macromedição. Vazão de exploração imprecisa.	Necessidade urgente de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema.	Oferece a possibilidade de exploração de uma vazão maior que a atual.	Possui capacidade de produzir 2,78 l/s	1
				Áreal rural Linha Sta. Rosa de Lima: vazão 1,39 L/s	Ausência de macromedição. Vazão de exploração imprecisa.	Necessidade urgente de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema.			2
				Áreal rural Linha Picoli vazão 5,55 L/s	Ausência de macromedição. Vazão de exploração imprecisa.	Necessidade urgente de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema.			
				Áreal rural Linha Stefani vazão 1,39 L/s	Ausência de macromedição. Vazão de exploração imprecisa.	Necessidade urgente de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema.			
		Áreal rural Linha Barra do Leão vazão 4,17 L/s	Ausência de macromedição. Vazão de exploração imprecisa.	Necessidade urgente de teste de vazão para definição das características operacionais do sistema.					
		Adutora de Água Bruta	Características da Adutora de Água Bruta	Área urbana: Adutora do poço A ao Reservatório 1 Diâmetro = 60 mm. Extensão =200 m Material = PVC	Inexistência de macromedição e cadastro e projeto executivo.	As informações sobre as características da adutora são imprecisas.			2
				Área urbana: Adutora do poço B ao Reservatório B: Diâmetro = 40 mm. Extensão =800 m Material = PVC	Inexistência de macromedição e cadastro e projeto executivo.	As informações sobre as características da adutora são imprecisas.			2
				Área rural, Linha Santa Rosa de Lima. Adutora de água bruta executada em PVC.	Inexistência de macromedição, cadastro e projeto executivo.	Sem informações sobre as características da adutora.			2
				Área rural, Linha Picoli. Adutora de água bruta executada em PVC.	Inexistência de macromedição, cadastro e projeto executivo.	Sem informações sobre as características da adutora.			
Área rural, Linha Stefani. Adutora de água bruta executada em PVC.	Inexistência de macromedição, cadastro e projeto executivo.			Sem informações sobre as características da adutora.					
Área rural, Linha Barra do Leão. Adutora de água bruta executada em PVC.	Inexistência de macromedição, cadastro e projeto executivo.	Sem informações sobre as características da adutora.							

CDP Município - Santiago do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
Abastecimento de Água	Técnicos	Tratamento	Tipo de Tratamento	Área urbana Desinfecção com cloro em pastilha, procedimento realizado na chegada de água bruta no reservatório "A".	Inexistência de Casa de Quimica para aplicação dos produtos químicos. Análise apresenta ion fluoreto acima do recomendado.	A aplicação do produto químico através do dosador existente no piso externo do reservatório "A". Análises não atendem a portaria 518/04.			2
				Área urbana Água proveniente do poço "B".	A água do poço "B" não recebe tratamento.	Equipamentos não estão funcionando.	Existência de uma pequena casa em alvenaria para proteção para os equipamentos.	Necessita de reformas na casa de proteção dos equipamentos.	1
		Reservatório	Características do Reservatório	Área urbana Reservatório A: 50 m³ Material: concreto Tipo: Apoiado de montante, localizado na terra de Hermes Lunedo, na periferia da cidade.	Ausência de macromedição. Sem proteção e sem placa de advertência e orientação. Necessidade de reformas completas.	Não existe cerca de proteção para a área. Falta de urbanização e pintura.	Capacidade para absorver ampliação futura	Necessidade atual = 40 m³ Capacidade atual = 70 m³	1
				Área urbana Reservatório B: 20 m³ Material: Fibra de vidro Tipo: Apoiado, de montante, localizado na terra de Cassiane Conte, na periferia da cidade.	Ausência de macromedição. Sem proteção e sem placa de advertência e orientação. Necessidade de reformas completas.	Falta de urbanização e pintura			
				Área Rural Linha Santa Rosa de Lima Reservatório de montante, em fibra de vidro com 10 m³.	Sem macromedição e cerca. Necessita pequenas reformas.	Necessita da construção de cerca de proteção, urbanização da área e placas indicativas.			2
				Área Rural Linha Picoli Reservatório de montante, em fibra de vidro com 20 m³.	Sem macromedição e cerca. Necessita pequenas reformas.	Necessita da construção de cerca de proteção, urbanização da área e placas indicativas.			2
				Área Rural Linha Stefani Reservatório de montante, em fibra de vidro com 10 m³.	Sem macromedição e cerca. Necessita pequenas reformas.	Necessita da construção de cerca de proteção, urbanização da área e placas indicativas.	Tem capacidade para absorver ampliação futura.	Necessidade atual = 2,82 m³ Capacidade atual = 10 m³	1
				Área Rural Linha Barra do Leão Reservatório de montante, em fibra de vidro com 10 m³.	Sem macromedição e cerca. Necessita pequenas reformas.	Necessita da construção de cerca de proteção, urbanização da área e placas indicativas.	Tem capacidade para absorver ampliação futura.	Necessidade atual = 2,82 m³ Capacidade atual = 10 m³	1

CDP Município - Santiago do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
Abastecimento de Água	Técnicos	Rede de Distribuição	Características da Rede de Distribuição	Área urbana Extensão 5km Diâmetros entre 20 e 75 mm, segundo informação da prefeitura. O sistema possui 230 ligações prediais. Consumo per capita 135,50 l/hab.dia.	Controle do Índice de perdas. Cadastro de rede.	O índice de perdas de água estimado em 6%, pela prefeitura. Necessita de macromedidores no sistema, para definir o índice de perdas. Inexistência de cadastro.			2
				Área Rural Linha Santa Rosa de Lima Sistema com 50 ligações. Conumo Per Capita, usado o mesmo da área urbana (135,50 l/hab.dia)	Índice de perdas e cadastro.	Sem controle de perdas e sem cadastro da rede.			2
				Área Rural Linha Picoli Sistema com 104 ligações Conumo Per Capita, usado o mesmo da área urbana (135,50 l/hab.dia)	Índice de perdas e cadastro.	Sem controle de perdas e sem cadastro da rede.			2
				Área Rural Linha Stefani Sistema com 14 ligações. Conumo Per Capita, usado o mesmo da área urbana (135,50 l/hab.dia)	Índice de perdas e cadastro.	Sem controle de perdas e sem cadastro da rede.			2
				Área Rural Linha Barra do Leão. Sistema com 14 ligações. Conumo Per Capita, usado o mesmo da área urbana (135,50 l/hab.dia)	Índice de perdas e cadastro.	Sem controle de perdas e sem cadastro da rede.			2
		Ampliação da área urbana			Áreas propicias para a implantação de loteamentos futuros.	Cinco áreas no entorno do perímetro urbano, com características para facilitar o desenvolvimento da cidade.	6		
		Atendimento da Área Rural		Existem comunidades do interior do município que não são atendidas por sistemas de abastecimento de água coletivo.	Estas comunidades são : Linhas, Madoglio, Progresso, Molossi, Caçador e Bresolin.		5		

CDP Município - Santiago do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
Abastecimento de Água	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
			Administração dos sistemas	Área Urbana O sistema é administrado por Associação de moradores. A prefeitura participa na administração da sede com seção de equipamentos, funcionários, etc...	Não possui contrato entre a Prefeitura e a Associação de Moradores, para a administração do sistema.	Gestão com participação da comunidade.		1	
				Área Rural O sistema é administrado por Associação de moradores. A prefeitura participa na administração da sede com seção de equipamentos, funcionários, etc...	Não possui contrato entre a Prefeitura e a Associação de Moradores, para a administração do sistema				
			Atendimento ao Público		Não existe local específico para atendimento aos clientes do sistema de abastecimento de água.	O atendimento quando necessário, é feito na prefeitura, por pessoa credenciada para tal.			2
			Campanha Programa Atividade	Iniciativas como atividades de educação e proteção ambiental, higiene e saúde, são realizadas, por meio de palestras nas escolas, junto a comunidade, também são elaborados cartazes e distribuídos folhetos à população.					7
			Cobrança/Tarifas	A única forma de cobrança é uma taxa única cobrada pela Prefeitura municipal de R\$10,00 para os primeiros 7 m³ gastos. Após este volume, e acrescido R\$1,00 para cada metro cúbico consumido.	Não existe política de tarifa social. Sistema deficitário. A prefeitura auxilia na manutenção e operação do sistema.	Não é cobrada a ligação de água, mas somente o valor do hidrômetro.			2
			Portaria MS 518/04	Potabilidade de água dos sistemas urbano e rurais.	Frequência e número de análises não atendem aos padrões da portaria.	Excesso de fluor no sistema urbano. Determinados tipos de análises não são feitas.			2

CDP Município - Santiago do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
		Legal e Normativo	Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; 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 - Santiago do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
ESGOTAMENTO SANITÁRIO									
E s g o t a m e n t o S a n i t	T é c n i c o s	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 123 , para um total de 131 residências. A estimativa atual de esgoto produzido: 80m3/dia.	Sistemas executados inadequadamente. Disposição final no sistema de drenagem, contaminando o Lajeado Barra Grande.	Não existe dimensionamento das partes constituintes do sistema.	A liberação do alvará de construção da obra, deverá estar sujeita a aprovação do projeto de tratamento adequado dos efluentes.		1
			Meio Rural Fossa Séptica e Sumidouro	Índice de atendimento por fossas sépticas estimado pelo IBGE (SIDRA) no ano 2.000 é de 247 , para um total de 283 residências.	Sistemas executados inadequadamente, contaminando o Lajeado Barra Grande.	Não existe dimensionamento das partes constituintes do sistema.		2	
		Rede Coletora	Características da rede	Inexistente					7
		Estação elevatória de esgoto	Características da elevatória de esgoto	Inexistente					7
		Tratamento de esgoto	Características da ETE	Inexistente					7
		Emissário	Características do emissário	Inexistente					7
		Corpo Receptor	Características do corpo receptor	Lajeado Barra Grande					7
	I n s t i t u c i o n a l	Institucional	Licença Ambiental de Operação	Inexistente					7
			Contrato de Concessão	Inexistente					7
			Atendimento ao Público	Inexistente					7
			Campanhas Programas Atividades		Não houve campanha, programa ou atividade com a participação da comunidade.				2
			Cobrança/Tarifas	Inexistente					7

CDP Município - Santiago do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
á r i o	G e s t ã o		<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</p> <p>Lei 7347/85: Discorre sobre ações de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente - ações civis públicas.</p> <p>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.</p> <p>Lei SC 5.793/80: Determina a apreciação e licenciamento por parte de órgão competente (FATMA) do poder público de atividades empresariais.</p> <p>LEI 9.433: Outorga, cobrança e instrumentos legais.</p> <p>LEI 9795: Educação Ambiental integrada, contínua e permanente</p> <p>CONAMA 357/05 e 397/08: Classificação corpos de água, enquadramento e padrões de lançamento de efluentes</p>					2

CDP Município - Santiago do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade	
DRENAGEM URBANA										
D r e n a g e m U r b a n a	T é c n i c o s	Microdrenagem	Rede de drenagem pluvial existente na área urbana da sede do Município	Extensão total das ruas pavimentadas corresponde a cerca de 90% da área urbana, sendo 100% com drenagem subterrânea. Extensão da rede pluvial é 3.000 m.	Áreas não atendidas. Despejos clandestinos na rede de águas pluviais. Falta de cadastro da rede existente. Falta de estudo técnico para dimensionamento adequado na implantação da rede coletora.	Poucas são as áreas não pavimentadas. Falta de fiscalização e ações corretivas. Inexistência de projetos.	Execução da rede coletora nas ruas com previsão de serem pavimentadas. Capacidade de manter melhoria contínua do sistema de drenagem e registro das atividades.	Prefeitura realiza desobstrução e limpeza de bueiros e bocas de lobo e a manutenção e conservação periódica do sistema de drenagem. Futuramente podem ser realizados registros das rotinas de manutenção e acompanhamento da eficiência do sistema de drenagem.	1	
		Macro-drenagem	Trecho da Bacia do Lajeado Barra Grande que passa pelo perímetro urbano		Falta de manutenção e conservação do leito maior do rio. Existe um ponto, de alagamento situado na rua Honorino Comachio, esquina com Demétrio Moreira.	Sub dimensionamento da galeria de água pluvial.		Rio com boa declividade para o escoamento das águas.	1	
		Obras de Controle	Detenção e retenção/Pavimento permeável	Existência de pavimentação com paralelepípedos.	Não existe plano de controle de macrodrenagem					2
	G e s t ã o	Institucional	Departamento Municipal de Estradas de Rodagem.					Possibilidade de previsão de equipe técnica qualificada para exercer os serviços correlatos.		3
		Legal e Normativo	Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Lei SC 5.793/80; NBR-15.527	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 SC 5.793/80: Determina a apreciação e licenciamento por parte de órgão competente (FATMA) do poder público de atividades empresariais. 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. NBR-15.527: Regulamenta o aproveitamento da água de chuva para fins não potáveis						7

CDP Município - Santiago do Sul

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 9T/mês de resíduos Classes I e II, pela empresa RECICLEPLAS e tratados e dispostos pela empresa CONTINENTAL, no aterro sanitário de sua propriedade, em Xanxerê - SC	Resíduos especiais dispostos juntamente com os domésticos. A média de resíduo coletada, refere-se não somente ao município de Santiago do Sul, pois o mesmo caminhão que coleta os resíduos desta cidade, também o faz, no mesmo itinerário, em outros municípios.	Pilhas, baterias, lâmpadas e tecnológicos.			2	
		Caracterização dos resíduos	Características físicas, químicas e biológicas	Resíduos Domiciliares: Matéria orgânica 49% Plástico 15% Papel 8% Metal 8% Vidro 5% 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	Quantidade de lixeiras insuficiente		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 local específico para este fim. É depositado diretamente nas lixeiras das residências.						1
			Resíduo de Saúde		Não possui uma edificação com estrutura específica para o armazenamento	É armazenado numa sala no posto de saúde até o recolhimento				
		Coleta	Coleta de Resíduos domiciliares	Área urbana: coletado 3x por semana, pela empresa RECICLEPLAS OBRAS E SERVIÇOS LTDA. com veículo adequado, pessoal qualificado, uso de equipamentos de proteção individual.	Falta de coleta na área rural. Falta de coleta seletiva			Toda a área urbana do município é atendida pelo serviço		1
			Coleta de RSS do meio urbano	RSS: coletado uma vez por semana pela empresa CONTINENTAL com veículo adequado, pessoal qualificado com uso de equipamentos de proteção individual.						7

CDP Município - Santiago do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
R e s i 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 RECICLEPLAS com caminhão compactador até aterro da CONTINENTAL em Xanxerê, pelas Rodovias SC - 459, SC - 468 e BR - 282, num total de 90 Km		Pilhas, baterias e lâmpadas geradas na totalidade do município são encaminhadas para o aterro juntamente dos demais resíduos.	O aterro sanitário da empresa Continental está projetado para receber 1.400 ton/mês, com vida útil de 20 anos a partir de 2002.	O peso do volume coletado no município é de 9 ton/mês, o que corresponde a 0,64% da capacidade do aterro.	1
			Transporte dos resíduos de serviço de saúde	Área Urbana: realizado pela empresa CONTINENTAL com veículo adequado até a autoclave da empresa TUCANO em Anchieta/SC, pelas Rodovias SC - 459, SC - 468 e BR - 282, num total de 125 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.	Não existe tramento para este tipo de resíduo.	São encaminhados pela prefeitura, até o local de deposição em terreno não liberado para esta finalidade, na área urbana/rural.			2
		Limpeza Urbana	Serviços de limpeza das vias e logradouros (Poda, capina, varrição, e recolhimento de resíduos volumosos)	Realizada com 5 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.	Não existe critério para realização dos serviços. Uso de produtos químicos na capina. Não existe local adequado para a destinação dos resíduos de poda de árvore são dispostos em local inapropriado e desprotegido, não há separação dos resíduos.	Serviços executados de acordo com a necessidade. 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 CONTINENTAL, na cidade de Xanxerê/SC. A empresa CONTINENTAL dispõe de um centro de triagem para separação dos recicláveis, com posterior prensagem e comercialização.	Disposição inadequada dos resíduos especiais por não haver coleta seletiva.	Pilhas, baterias e lâmpadas geradas na totalidade do município são encaminhadas para o aterro juntamente dos demais resíduos.			2
			Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos sépticos	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 tramento para este tipo de resíduo.	São encaminhados pela prefeitura, até o local de deposição em terreno não liberado para esta finalidade, na área urbana/rural.			2

CDP Município - Santiago do Sul

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)	Para a execução destes serviços, a empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA, está amparada pelas 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	Contrato de prestação de serviços entre a prefeitura e a RECICLEPLAS, para coleta e transporte número 35/2010, de 01/05/2010, com vigência até 31/12/2010, no valor R\$2.995,00. Contrato de número 07/2010, para atratamento e disposição final, datado de 01/03/2010, com vigência até 31/12/2010, no valor de R\$3.000,00/mes, incluindo os Resíduos de Saúde.			Todos os contratos em vigor estão dentro do prazo de validade.	Contrato com vigência até 31/12/2010.	3
			Cobrança	Cobrança da taxa de coleta de lixo, realizada no IPTU, no valor de R\$25,00 por ano, por imóvel, que representa 32 % das despesas com os contratos das empresas prestadoras do serviço.	Valor de cobrança insuficiente para que a prefeitura cubra as despesas com coleta, tratamento e disposição final dos resíduos				2
			Campanha/Programa/Atividade	Não houve campanha educativa junto a comunidade.					7

CDP Município - Santiago do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
		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 nº 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 de 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 - SANTIAGO DO SUL 421569

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Código	Código	Coordenadas UTM		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição	Foto
		IBGE	ID							
421569	002	332586	7052881	Urbano / Rural	C	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório em fibra de vidro. ATENDE A CIDADE	DSC03325/26
					D	Técnico	SAA	Reservatório	Necessita reformas, placa indicativa, urbanização e macromedição.	
					P	Técnico	SAA	Reservatório	Capacidade de absorver ampliação.	DSC03325/26
421569	003	333012	7052908	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Poço profundo, na propriedade de José Pacassa - ABASTECE A CIDADE	DSC03327/28
					D	Técnico	SAA	Poço	Necessita cerca, placas, urbanização, teste de vazão e macromedição.	
					P	Técnico	SAA	Poço	A capacidade de produção atende a demanda.	DSC03327/28
421569	005	336203	7053399	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Poço profundo em Linha Estefani, na propriedade de Armando Brandeireiro	DSC03331/32/33
					D	Técnico	SAA	Poço	Ausência de macromedição. Vazão de exploração imprecisa.	
					P	Técnico	SAA	Poço	Capacidade de absorver ampliação. Possui casa de alvenaria para proteção do quadro de comando e barrilete.	
421569	006	333405	7053083	Urbano	C	Técnico	SAA	Poço	Poço profundo, na propriedade de Carlos Toazza - ABASTECE A CIDADE	DSC03334/35/36/37
					D	Técnico	SAA	Poço	Necessita cerca, placa indicativa, urbanização e homologação	
					P	Técnico	SAA	Poço	Capacidade de produção atende a demanda.	DSC03334/35/36/37
421569	007	333523	7053186	Urbano	C	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório construído em concreto armado. ATENDE A CIDADE	DSC03340/41
					D	Técnico	SAA	Reservatório	Necessita reformas, placa indicativa, urbanização e macromedição.	
					P	Técnico	SAA	Reservatório	Capacidade de absorver ampliação.	DSC03340/41
421569	008	334491	7054664	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Poço profundo em Barra do Leão, na propriedade de José Tadeu toazza	DSC03342/43
					D	Técnico	SAA	Poço	Necessita tratamento, cerca, placas, urbanização, teste de vazão e macromedição.	
					P	Técnico	SAA	Poço	Capacidade de produção atende a demanda.	
421569	001	329048	7056026	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Poço profundo, em Sta. Rosa de Lima, na propriedade de Idacir Guidolin	DSC03323/24
					D	Técnico	SAA	Poço	Necessita tratamento, cerca, placas, urbanização, teste de vazão e macromedição.	
					P	Técnico	SAA	Poço	Poço profundo, na Linha Picolli	DSC03329/3330
421569	004	330573	7053479	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Ausência de macromedição. Vazão de exploração imprecisa.	
					D	Técnico	SAA	Poço		
					P	Sócio Econômico	SAA	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03344/45
421569	09	333111	7053328	Urbano	P	Sócio Econômico	SAA	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03346/48
421569	11	333113	7053181	Urbano	P	Sócio Econômico	SAA	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03350/51
421569	12	332882	7052670	Urbano	P	Sócio Econômico	SAA	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03352/53
421569	13	333355	7052707	Urbano	P	Sócio Econômico	SAA	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03354/55/56
421569	14	333555	7052845	Urbano	P	Sócio Econômico	SAA	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03354/55/56
421569	15	333185	7053082	Urbano	C	Sócio Econômico	SAA	Posto de Saúde	Posto de saúde, local de depósito e coleta de RSS uma vez por semana.	
					D				Não existe local exclusivo para recebimento dos RSS.	

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Código	Código	Coordenadas UTM		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição	Foto
		IBGE	ID							
421569	09	333111	7053328	Urbano	P	Sócio Econômico	ES	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03344/45
421569	11	333113	7053181	Urbano	P	Sócio Econômico	ES	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03346/48
421569	12	332882	7052670	Urbano	P	Sócio Econômico	ES	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03350/51
421569	13	333355	7052707	Urbano	P	Sócio Econômico	ES	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03352/53
421569	14	333555	7052845	Urbano	P	Sócio Econômico	ES	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03354/55/56
421569	15	333185	7053082	Urbano	C	Sócio Econômico	ES	Posto de Saúde	Posto de saúde, local de depósito e coleta de RSS uma vez por semana.	
					D				Não existe local exclusivo para recebimento dos RSS.	

DRENAGEM

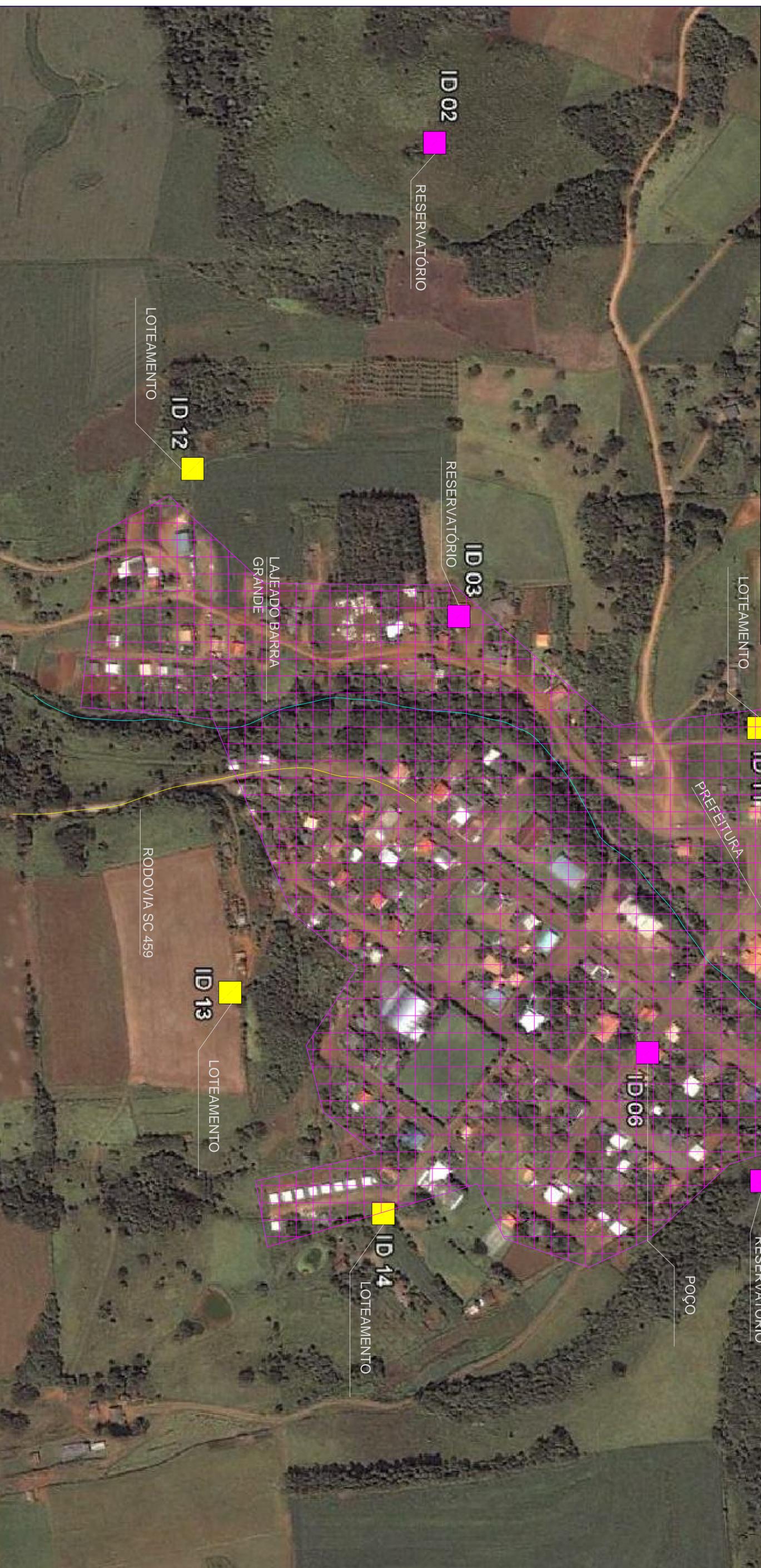
Código	Código	Coordenadas UTM		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição	Foto
		IBGE	ID							
421569	010	318181	7053022	Urbano	C	Natural	DR	Alagamento	Ponto baixo, área de alagamento	DSC03347/49
					D	Natural	DR	Alagamento	Eliminação das deficiências nos pontos de estrangulamento.	DSC03347/49
421569	09	333111	7053328	Urbano	P	Sócio Econômico	DR	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03344/45
421569	11	333113	7053181	Urbano	P	Sócio Econômico	DR	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03346/48
421569	12	332882	7052670	Urbano	P	Sócio Econômico	DR	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03350/51
421569	13	333355	7052707	Urbano	P	Sócio Econômico	DR	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03352/53
421569	14	333555	7052845	Urbano	P	Sócio Econômico	DR	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03354/55/56

RESÍDUOS SÓLIDOS

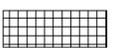
Código	Código	Coordenadas UTM		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição	Foto
		IBGE	ID							
421569	09	333111	7053328	Urbano	P	Sócio Econômico	RS	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03344/45
421569	11	333113	7053181	Urbano	P	Sócio Econômico	RS	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03346/48
421569	12	332882	7052670	Urbano	P	Sócio Econômico	RS	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03350/51
421569	13	333355	7052707	Urbano	P	Sócio Econômico	RS	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03352/53
421569	14	333555	7052845	Urbano	P	Sócio Econômico	RS	Loteamento	Área de futura ampliação da cidade	DSC03354/55/56
421569	15	333185	7053082	Urbano	C	Sócio Econômico	RS	Posto de Saúde	Posto de saúde, local de depósito e coleta de RSS uma vez por semana.	
					D				Não existe local exclusivo para recebimento dos RSS.	

ANEXO 4 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM X	Coordenadas UTM Y	Área	Classificador CDP	Caráter CDP	Caráter CDP	Categoria SAA	Palavra Chave	Definição	Foto
421589	002	332586	705281	Urbano Rural	C	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório em terra, para ATENDE A CDMF	DS-03032928
421589	003	333012	705288	Rural	C	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	Necessita labor. Capacidade de abastecimento	DS-03032928
421589	005	338203	705399	Rural	P	Técnico	Técnico	SAA	Pogo	Pogo profundo, na propriedade de José Paes de Sá - ABASTEC A CDMF	DS-03032928
421589	006	333405	705383	Urbano	P	Técnico	Técnico	SAA	Pogo	Necessita labor. Capacidade de produção atendida	DS-03034041
421589	007	333523	7053188	Urbano	D	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório construído em concreto armado, ATENDE A CDMF	DS-03034041
421589	008	334491	705464	Rural	D	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	Necessita reforma, placa indicial, urbanização e macrodrenagem	DS-03034041
421589	001	329048	7056028	Rural	C	Técnico	Técnico	SAA	Pogo	Pogo profundo em terras de José Paes de Sá - ABASTEC A CDMF	DS-03032928
421589	004	336073	705519	Rural	C	Técnico	Técnico	SAA	Pogo	Necessita reforma, placa indicial, urbanização e macrodrenagem	DS-03032928
421589	009	333111	7055328	Urbano	D	Técnico	Técnico	SAA	Pogo	Necessita labor. Capacidade de produção atendida	DS-03034041
421589	11	333113	7055381	Urbano	P	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório construído em concreto armado, ATENDE A CDMF	DS-03034041
421589	13	333555	7052707	Urbano	P	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	Necessita reforma, placa indicial, urbanização e macrodrenagem	DS-03034041
421589	14	333555	7052845	Urbano	P	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	Pogo profundo em terras de José Paes de Sá - ABASTEC A CDMF	DS-03034041
421589	15	333185	705382	Urbano	C	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	Necessita labor. Capacidade de produção atendida	DS-03034041



CONVENÇÕES



ÁREA DE ARBANGÊNCIA DO ABASTECIMENTO

- - CONDIÇÕES
- - BARRAGENS
- - POTENCIAIS
- - CONDIÇÕES - BARRAGENS
- - CONDIÇÕES - POTENCIAIS
- - BARRAGENS - POTENCIAIS
- - CONDIÇÕES - BARRAGENS - POTENCIAIS

NORTE



Nº	REVISÃO	DATA
1		
2		
3		
4		
5		
6		

MPS		SONTEC		MPS ENGENHARIA	
PROJETO	WEB	DATA	DATA	DATA	DATA
DESIGNO	WEB	DATA	DATA	DATA	DATA
CONTENIDO	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA
A. E. S. W	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA
A.S.M.	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA

Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SES
Planejamento e Desenvolvimento Econômico Sustentável - PDES

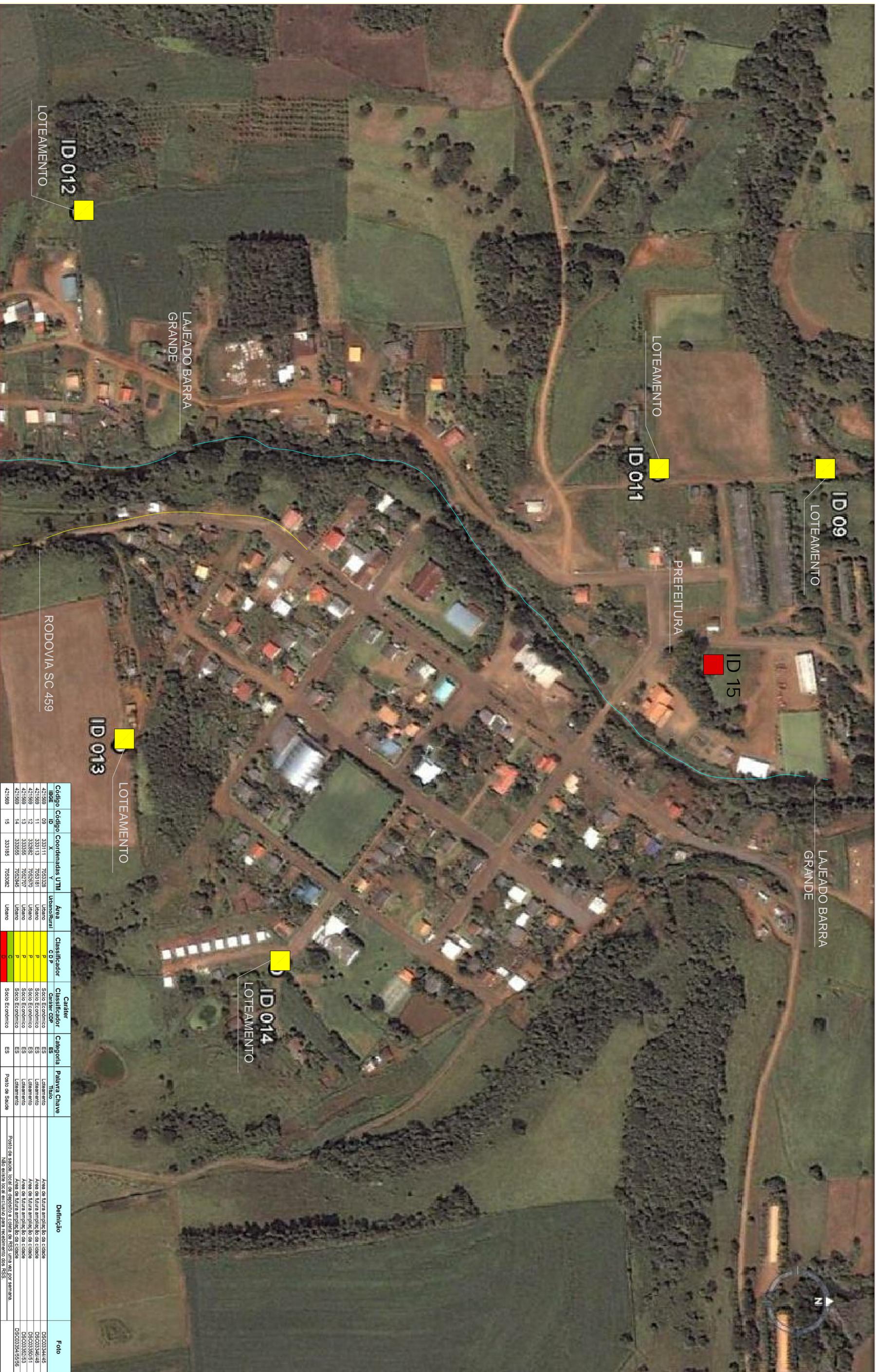
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTIAGO DO SUL
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SES
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA URBANA

PROJETO: PMSB S/ESCALA: ANEXO 4

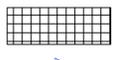
DATA: 14/09/2017

ANEXO 5 – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



CONVENÇÕES

- - CONDIÇÕES
- - DEFICIÊNCIAS
- - POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES + DEFICIÊNCIAS
- - CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
- - DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES



ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO

REVISÃO

Nº	DATA
1	
2	
3	
4	
5	
6	

DATA

PROJETO	DATA
DESIGNO	14/04/2011
CONTEÚDO	DATA
A. E. S. W	APROVAÇÃO
A.S.M.A.	ASSINATURA

Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM X	Coordenadas UTM Y	Área Urbanizável	Classificador CDP	Caráter Caracter CDP	Categoria	Palavra Chave Título	Definição	Foto
421999	09	333111	705323	Urbano	P	Socio Econômico	ES	Loberemo	Área de futura ampliação da cidade	DS003344/15
421999	11	333113	705316	Urbano	P	Socio Econômico	ES	Loberemo	Área de futura ampliação da cidade	DS003346/15
421999	13	333355	705207	Urbano	P	Socio Econômico	ES	Loberemo	Área de futura ampliação da cidade	DS003352/15
421999	14	333555	705245	Urbano	P	Socio Econômico	ES	Loberemo	Área de futura ampliação da cidade	DS003354/15
421999	15	333185	705302	Urbano	C	Socio Econômico	ES	Posto de Saúde	Posto de saúde, local de depósito e coleta de RSS uma vez por semana. Não existe local exclusivo para recebimento dos RSS.	DS003354/15/56

Estado do Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SES

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SES

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTIAGO DO SUL

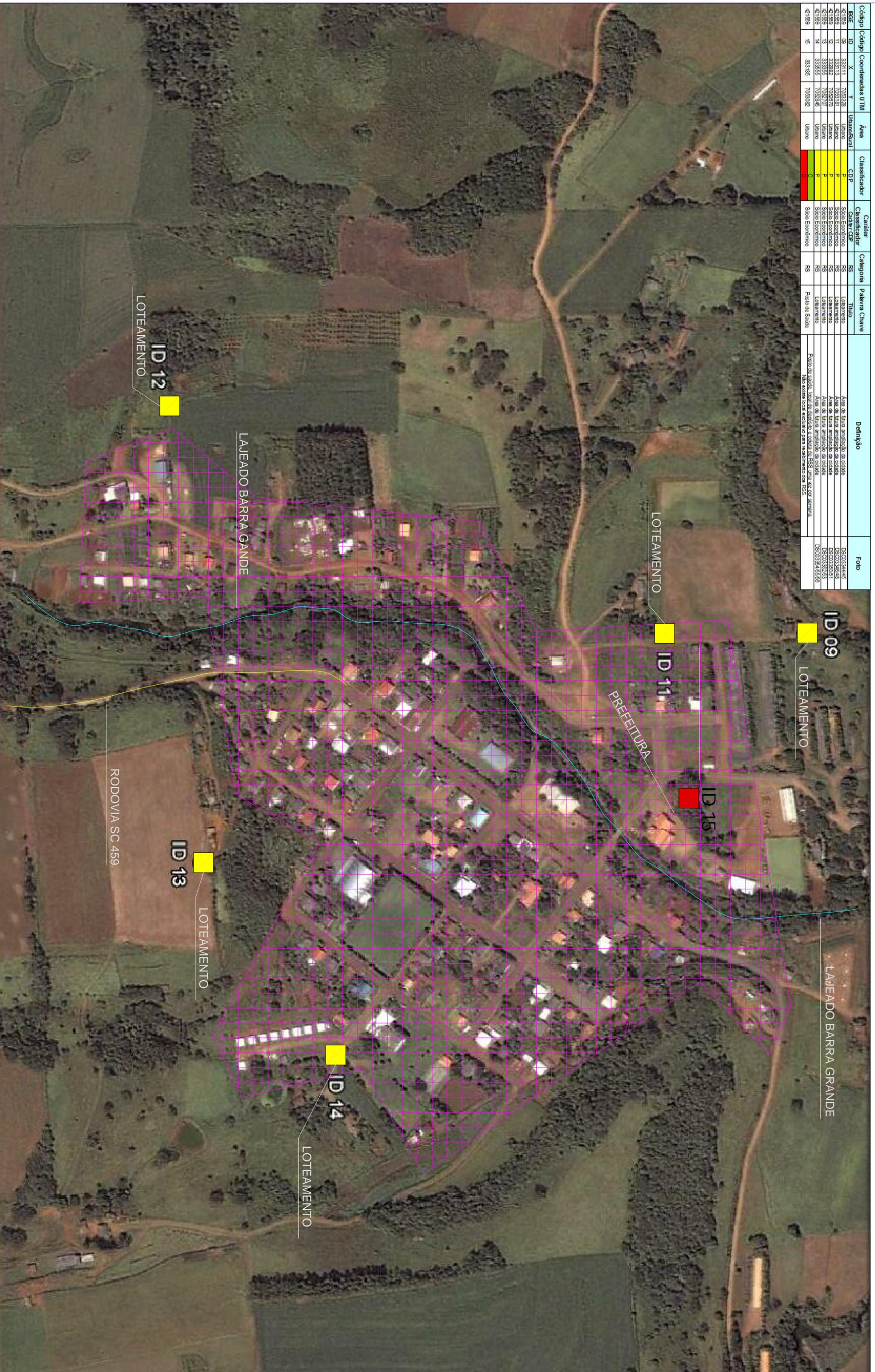
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA URBANA

ANEXO 5

ANEXO 6 – SISTEMA DE COLETA RESÍDUOS SÓLIDOS

Código	Código	Coordenadas UTM	Área	Classificador	Caráter	Categoria	Palavra Chave	Definição	Foto
BSE	ID	X	Y	Urban/Rural	CDP	Classificador	Título		
41293	09	333111	7053328	Urbano	P	Socioeconômico	LOTEAMENTO	Área de terra arável, de colheita	DS00324445
41293	10	333262	7052620	Urbano	P	Socioeconômico	LOTEAMENTO	Área de terra arável, de colheita	DS00324446
41293	11	333262	7052707	Urbano	P	Socioeconômico	LOTEAMENTO	Área de terra arável, de colheita	DS00324447
41293	12	333262	7052707	Urbano	P	Socioeconômico	LOTEAMENTO	Área de terra arável, de colheita	DS00324448
41293	13	333262	7052707	Urbano	P	Socioeconômico	LOTEAMENTO	Área de terra arável, de colheita	DS00324449
41293	14	333262	7052845	Urbano	P	Socioeconômico	LOTEAMENTO	Área de terra arável, de colheita	DS00324450
41293	15	333195	7053002	Urbano	C	Socioeconômico	Parque de Saúde	Parque de Saúde, local de depósito e coleta de lixo, uma área de armazém	DS00324451
								Não existe local exclusivo para recebimento dos RSUs	



CONVENÇÕES

■	- CONDIÇÕES	■	- CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
■	- DEFICIÊNCIAS		- DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
■	- POTENCIALIDADES	■	- CONDIÇÕES - DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
■	- CONDIÇÕES - DEFICIÊNCIAS		

ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO

Nº	REVISÃO	DATA
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

MPS Engenharia

SorTecc

Rua da Indústria, nº 100, Vila Industrial, 91200-000, Porto Alegre, RS

Projeto: [] Web: []

Conteúdo: [] Data: []

Assinatura: [] Data: []

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTIAGO DO SUL

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES

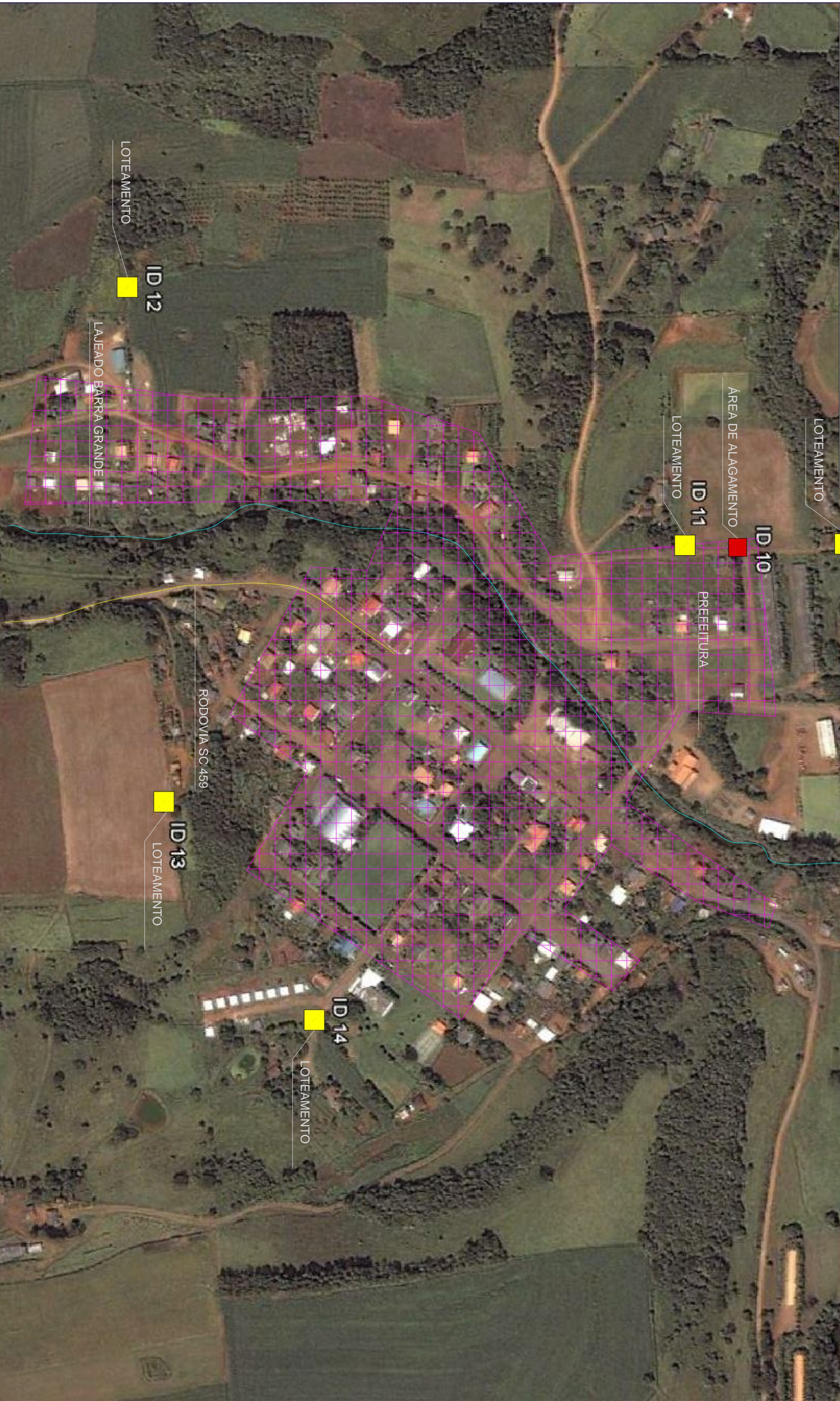
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - COLETA E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - ÁREA URBANA

ANEXO 5

**ANEXO 7 - FIGURAS MUNICIPAIS CONTENDO A REDE
DE DRENAGEM, MODELO DIGITAL DO TERRENO,
CARACTERÍSTICAS DO SOLO EM TERMOS DE
PERMEABILIDADE, PERMEABILIDADE DO SOLO, USO
DOS SOLOS E INSTABILIDADE GEOTÉCNICA.**

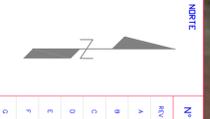
Código	Código	Coordenadas UTM	Área	Classificador	Caráter	Categoria	Palavra Chave	Definição
ID	X	Y	Urbanizável	C D P	Caráter CDP	OR	Título	
421689	010	318181	7063202	U	Natural	UR	Alagamento	Rota Rural, Área de Alagamento
421689	09	333111	7063208	U	Natural	UR	Alagamento	Estimado das idênticas aos pontos de estagnamento
421689	11	333113	7063181	U	Solo Econômico	UR	Lotamento	Área de futura ampliação da cidade
421689	12	333882	7062007	U	Solo Econômico	UR	Lotamento	Área de futura ampliação da cidade
421689	13	333882	7062007	U	Solo Econômico	UR	Lotamento	Área de futura ampliação da cidade
421689	14	333555	7062545	U	Solo Econômico	UR	Lotamento	Área de futura ampliação da cidade



CONVENÇÕES

ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO

- - CONDIÇÕES - POTENCIALIDADES
- - DEFICIÊNCIAS
- - POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES - DEFICIÊNCIAS
- - CONDIÇÕES - POTENCIALIDADES
- - DEFICIÊNCIAS - POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES - DEFICIÊNCIAS - POTENCIALIDADES



Nº	REVISÃO	DATA
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

MPS ENGENHARIA

SorSec

MPS

PROJETO: DATA: 14/09/2017

DESENHO: DATA:

CONTENIDO: DATA:

APROVADO: DATA:

A. E. S. W. DATA:

A.S.M. DATA:

Estado do Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SES

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SES

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTIAGO DO SUL

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SES

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL - ÁREA URBANA

ANEXO 7

PROJETO: DATA: 14/09/2017

DESENHO: DATA:

CONTENIDO: DATA:

APROVADO: DATA:

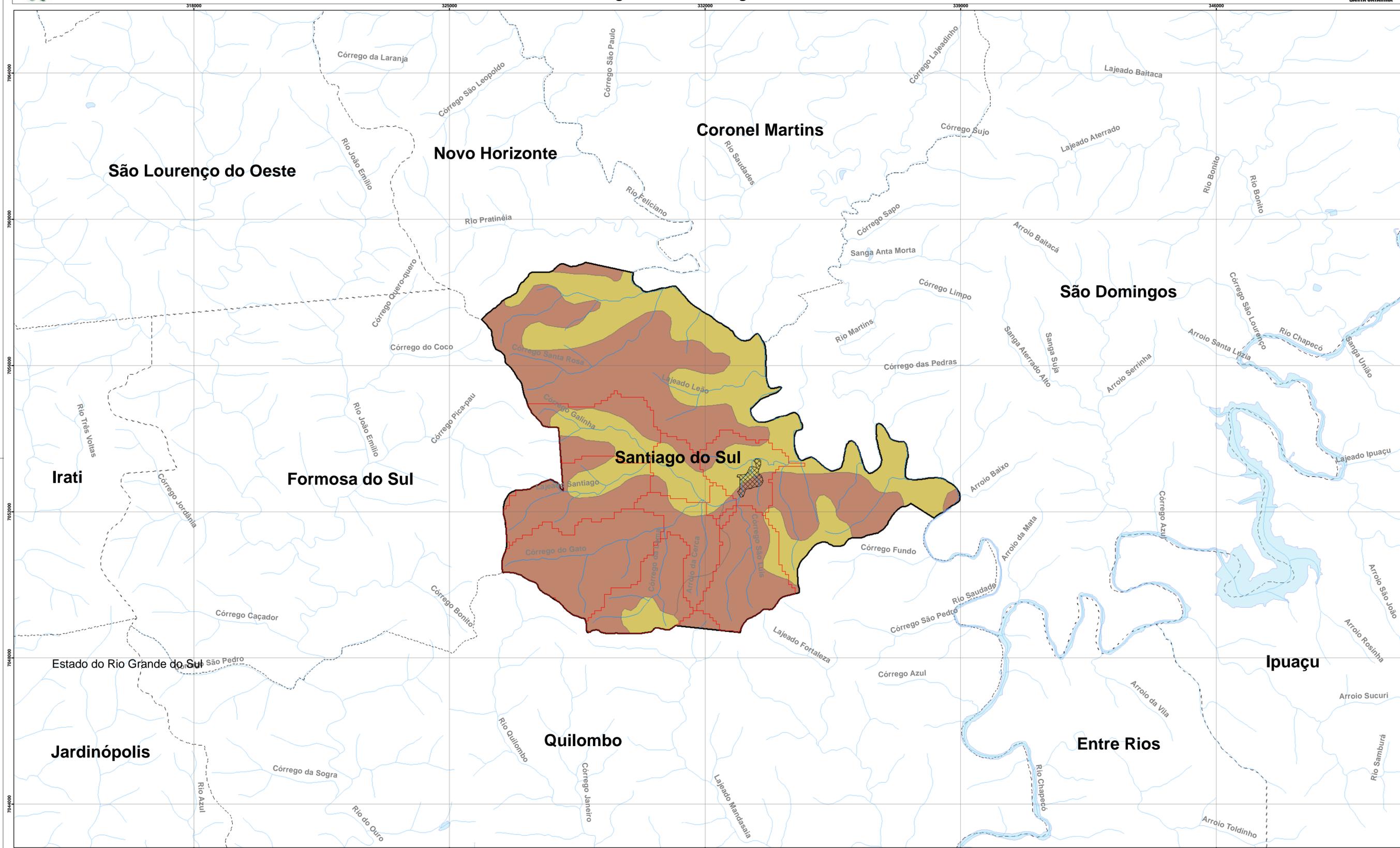
A. E. S. W. DATA:

A.S.M. DATA:



SDS

Plano de Saneamento do Município de Santiago do Sul Diagnóstico da Drenagem Urbana



Convenções:

	Curso d' Água
	Corpos d' Água
	Áreas Urbanas do Santiago do Sul
	Bacias Estudadas
	Município de Santiago do Sul
	Divisão Intermunicipal

Solos

Classificação do Solo	Cor
CAMBISSOLO HAPLICO	Marrom
NITOSSOLO VERMELHO	Amarelo

Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina (1:250.000), EMBRAPA (2001).

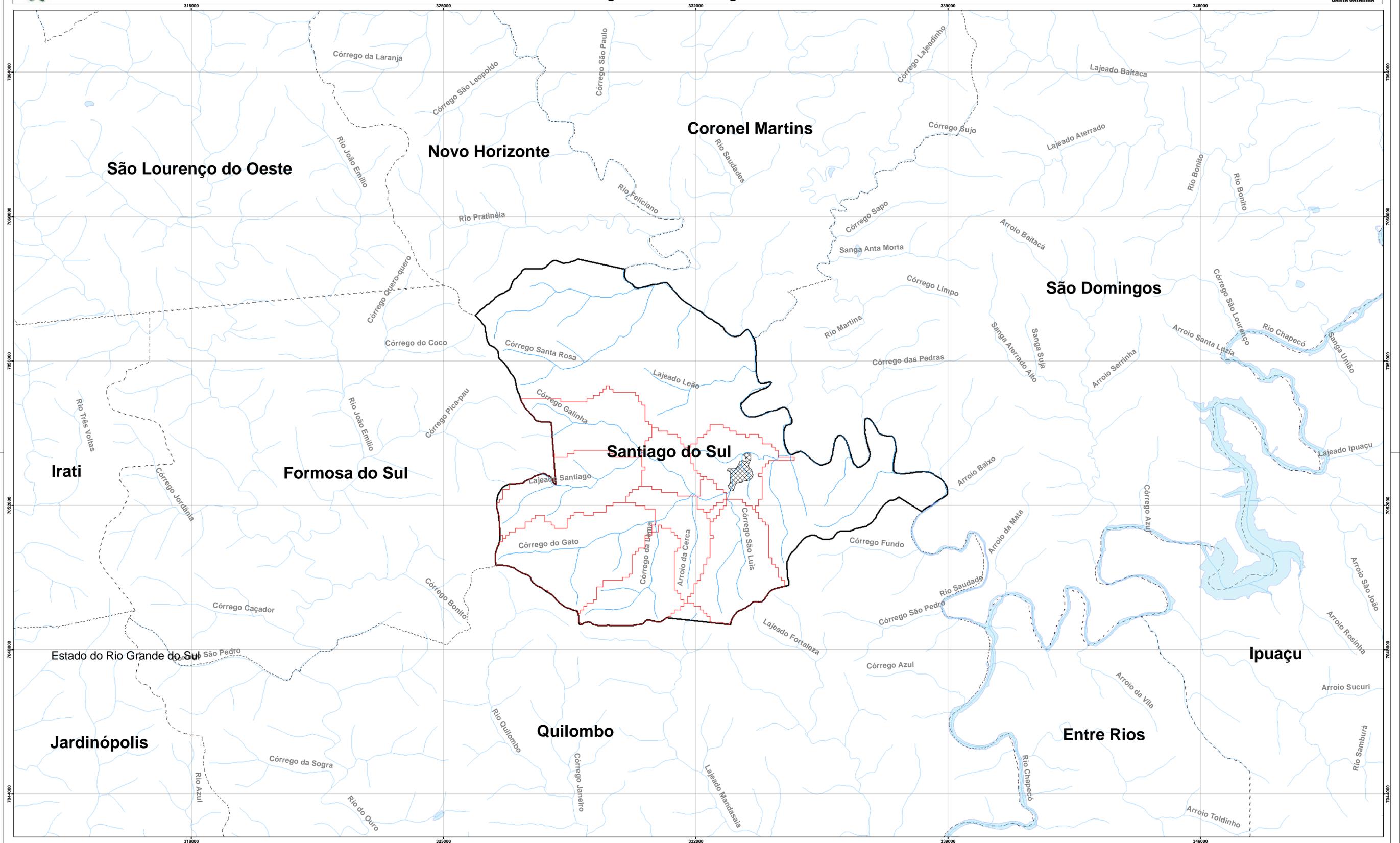


	SDS	Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente	
	Plano de Saneamento do Município de Santiago do Sul		
	Solos do Município de Santiago do Sul		
Planos de Saneamento Municipais			
Data:	novembro/2010	Responsável Técnico:	MPB/ESSE/SANETAL
		Articulação:	Única



SDS

Plano de Saneamento do Município de Santiago do Sul Diagnóstico da Drenagem Urbana



Convenções:

- Curso d' Água
- Corpos d' Água
- Áreas Urbanas de Santiago do Sul
- Bacias Estudadas
- Município de Santiago do Sul
- 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/>.



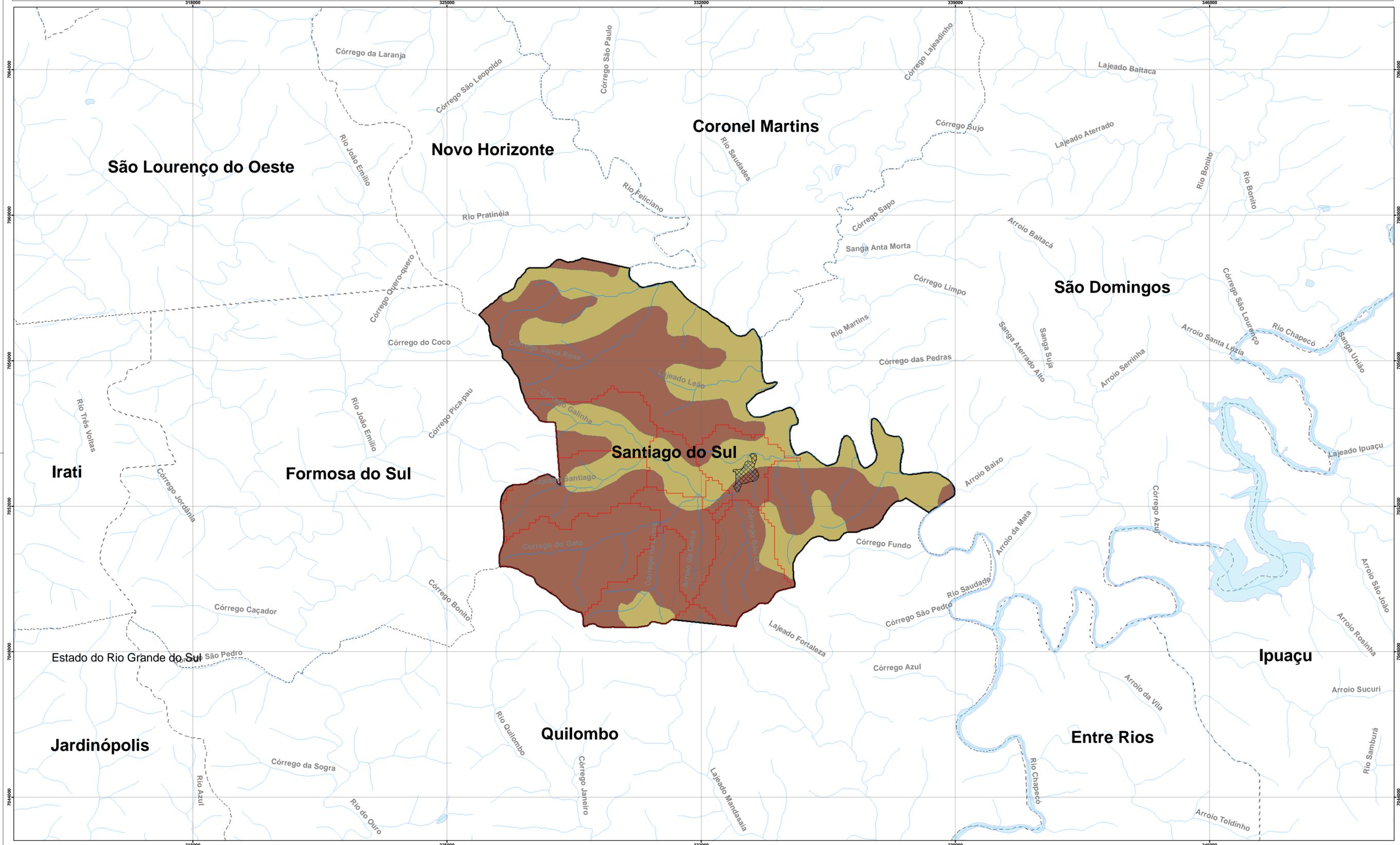
SDS		
<small>Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente</small>		
Plano de Saneamento do Município de Santiago do Sul		
Rede Hidrográfica do Município de Santiago do Sul		
Planos de Saneamento Municipais		
Data: novembro/2010	Responsável Técnico: MPB/ESSE/ISANETAL	Articulação: Única



SDS

Plano de Saneamento do Município de Santiago do Sul

Diagnóstico da Drenagem Urbana



Convenções:

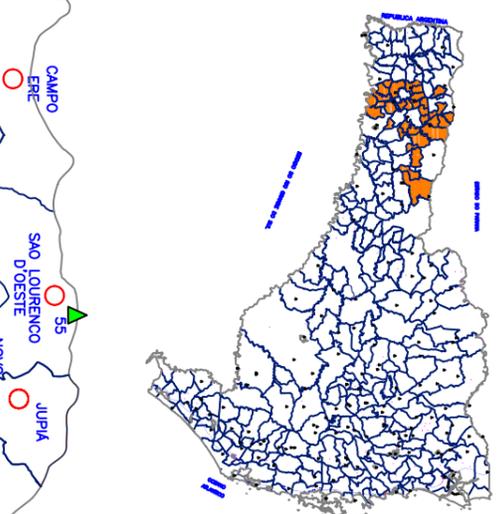
- Curso d' Água
- Corpos d' Água
- Áreas Urbanas do Município de Santiago do Sul
- Bacias Estudadas
- Município de Santiago do Sul
- Divisão Intermunicipal
- PERMEABILIDADE DOS SOLOS
- BEM DRENADO
- MODERADAMENTE DRENADO

Fonte:

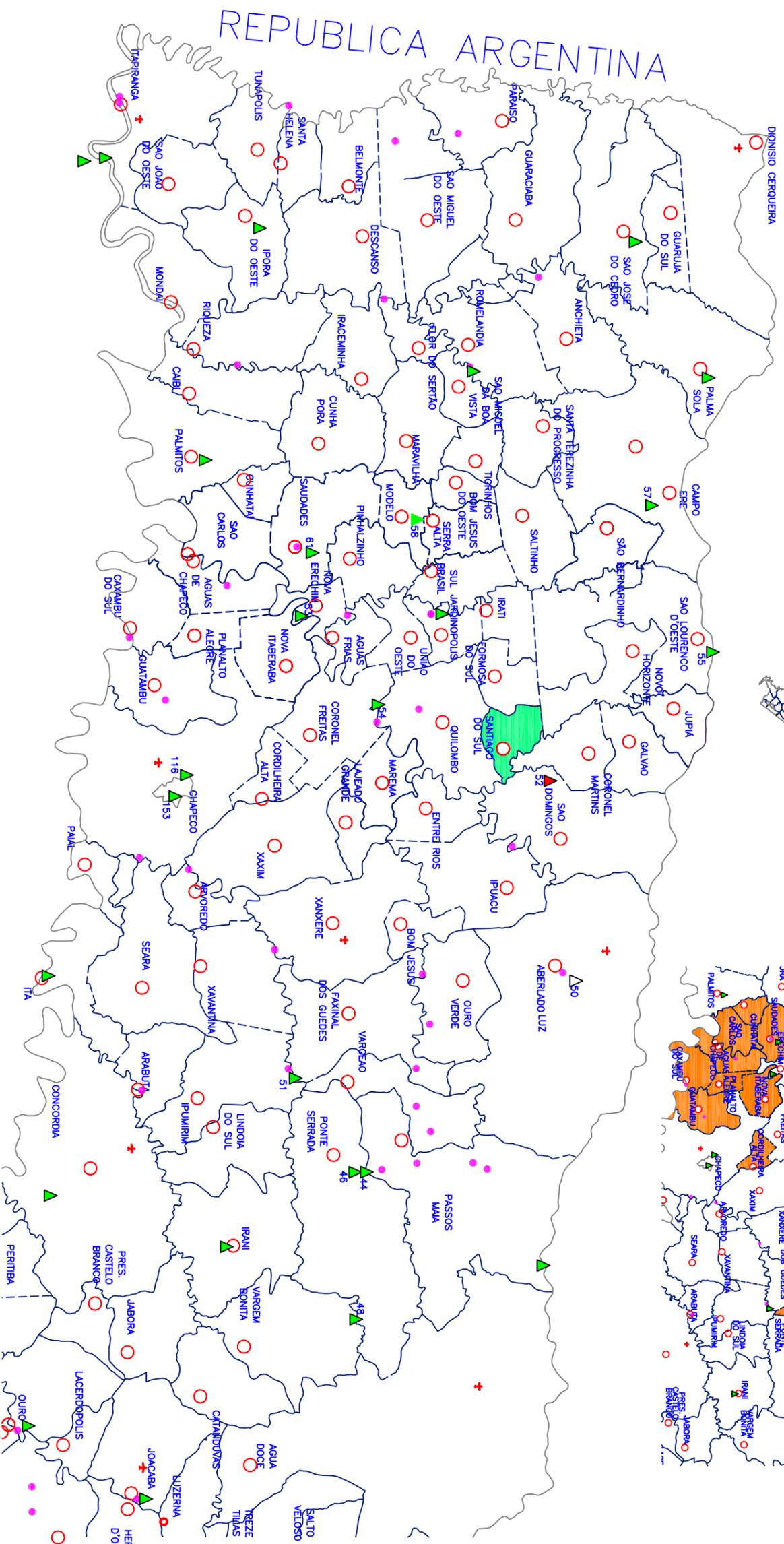
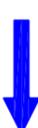
- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina (1:250.000), EMBRAPA (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 Santiago do Sul		
Permeabilidade dos Solos do Município de Santiago do Sul			
Planos de Saneamento Municipais			
Data:	Responsável Técnico:	Articulação:	
novembro/2010	MPBESSE/ISANETAL	Única	



LOTE 6



LEGENDA

- ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA ADOTADA (ALVARO BAGK, 2002)
- ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (ALVARO BAGK, 2002)
- ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA (ANA)
- MUNICÍPIOS - LOTE 6
- MUNICÍPIO ESTUDADO

NDRTE



N.º

REV

REVISÃO

DATA

A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			

PROJETO	MPB/ESSE/SANETAL	DATA	
DESENHO	MPB/ESSE/SANETAL	DATA	21/03/2011
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 SANTIAGO DO SUL
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS

LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS E PLUVIOMÉTRICAS

PROJETO	MPB	VISTOS	DESENHO	MPB	DATA	21/03/2011	FOLHA N.º	01
ESCALA	1: 750.000		TOPOGRAFIA		DATA TOP.			

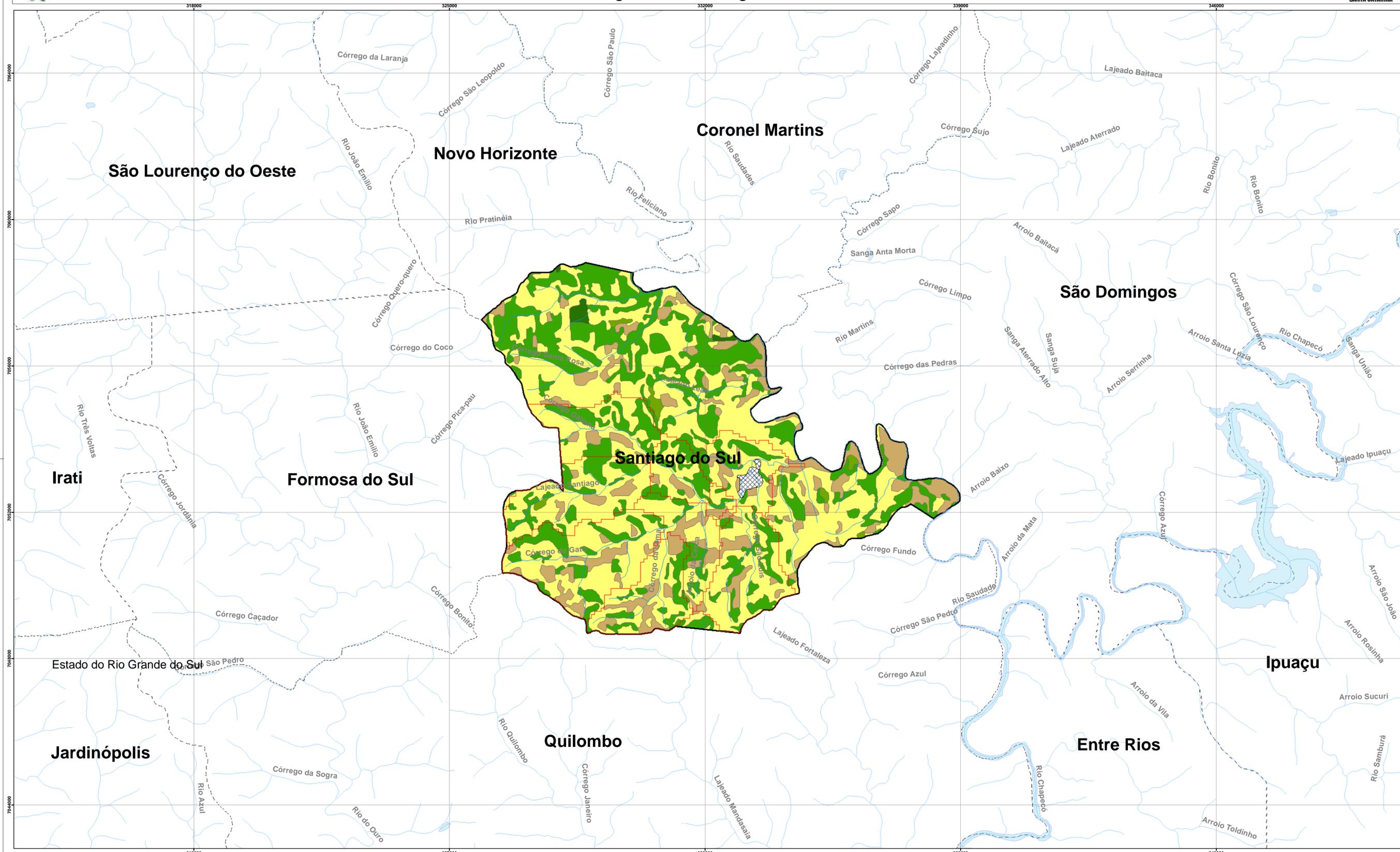


SDS

Plano de Saneamento do Município de Santiago do Sul Diagnóstico da Drenagem Urbana



SANTA CATARINA



Convenções:

- Curso d' Água
- Corpos d' Água
- Áreas Urbanas do Município de Santiago do Sul
- Bacias Estudadas
- Município de Santiago do Sul
- Divisão Intermunicipal

Classificação do Uso do Solo

Classes

- CORPOS D'AGUA
- AGRICULTURA
- PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS
- FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)
- FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS
- REFLORESTAMENTOS

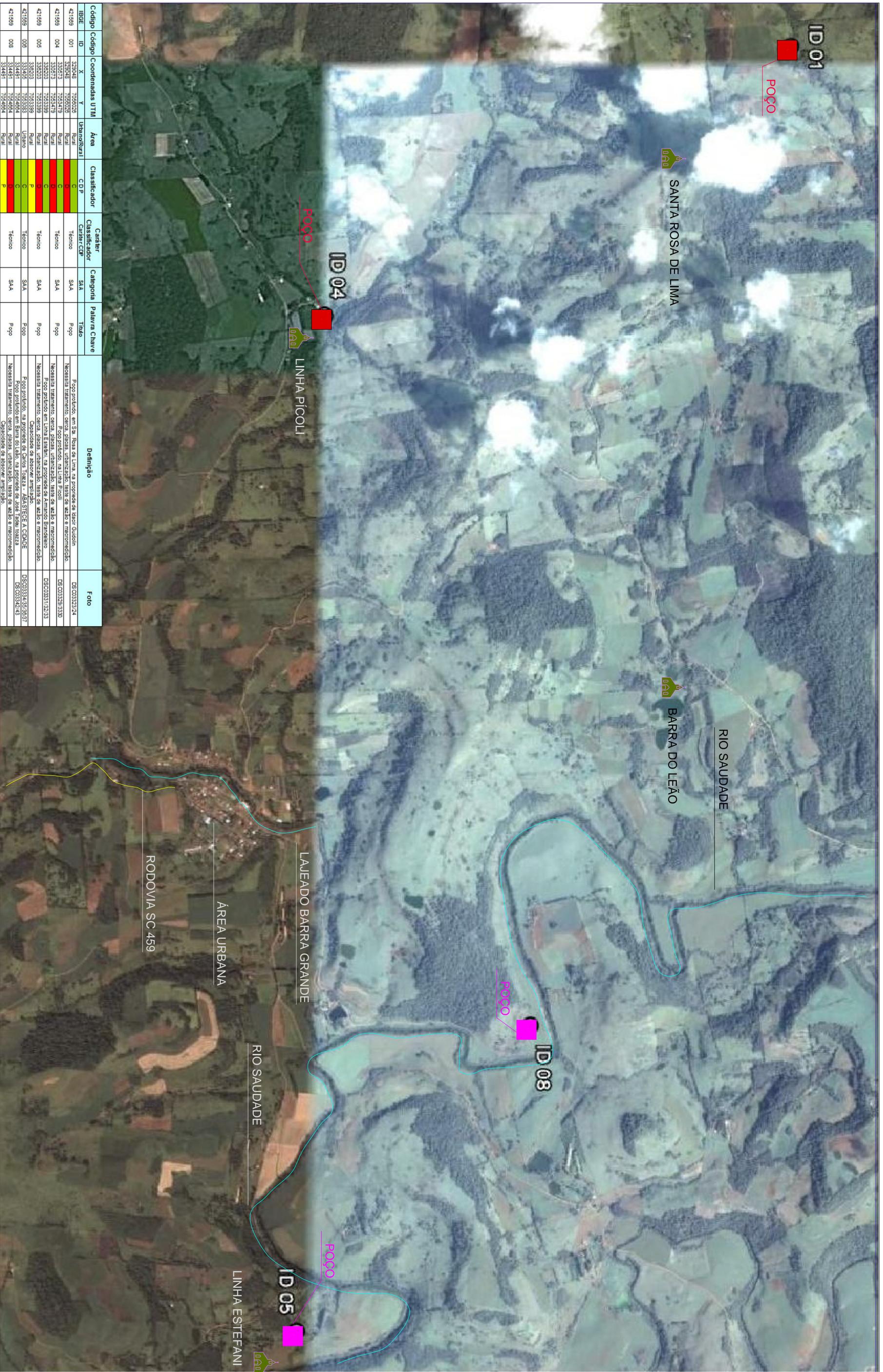
Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotop.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 Santiago do Sul	
		Classificação do Uso e Ocupação do Solo no Município de Santiago do Sul	
Planos de Saneamento Municipais			
Data:	novembro/2010	Responsável Técnico:	MPB/ESSE/ISANETAL
		Articulação:	Única

ANEXO 8 – FIGURA DA ÁREA DO MUNICÍPIO



Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM X	Coordenadas UTM Y	Área Urban/Rural	Classificador C D P	Caráter Classificador	Caráter CP	Categoria	Palavra Chave	Título	Definição	Foto
421669	001	329248	7062028	Rural	C	Técnico	SAA	SAA	Povo	DS-003323/24	Povo profundo, em Sta. Rosa de Lima, na propriedade de Manoel Gueldim	DS-003323/24
421669	004	329248	7062028	Rural	D	Técnico	SAA	SAA	Povo	DS-003329/330	Necessita tratamento: cerca, placas, urbanização, teste de azido e micromedicação.	DS-003329/330
421669	005	329272	7062479	Rural	D	Técnico	SAA	SAA	Povo	DS-003331/32/33	Necessita tratamento: cerca, placas, urbanização, teste de azido e micromedicação. Povo profundo, na Linha Picoli	DS-003331/32/33
421669	006	329272	7062479	Rural	D	Técnico	SAA	SAA	Povo	DS-003331/32/33	Necessita tratamento: cerca, placas, urbanização, teste de azido e micromedicação. Povo profundo, em Barra do Leão, na propriedade de Manoel Gueldim	DS-003331/32/33
421669	008	334491	7064064	Urbano	C	Técnico	SAA	SAA	Povo	DS-003334/35/36/37	Necessita tratamento: cerca, placas, urbanização, teste de azido e micromedicação. Povo profundo, na zona de Carlos Tozza - ADA SIECE A CIDADE	DS-003334/35/36/37
421669	008	334491	7064064	Rural	D	Técnico	SAA	SAA	Povo	DS-003342/43	Necessita tratamento: cerca, placas, urbanização, teste de azido e micromedicação. Capacidade de absorver ampliado.	DS-003342/43

CONVENÇÕES

- - CONDOMÍNIOS
- - IRRIGÁVEIS
- - POTENCIAIS
- - CONDOMÍNIOS - IRRIGÁVEIS
- - CONDOMÍNIOS - POTENCIAIS
- - IRRIGÁVEIS - POTENCIAIS
- - CONDOMÍNIOS - IRRIGÁVEIS - POTENCIAIS

REVISÃO

Nº	REVISÃO	DATA
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

PROJETO

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SES

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTIAGO DO SUL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - ÁREA RURAL

ANEXO 8