



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



SUL BRASIL

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 Sul Brasil

VOLUME III

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

Dezembro de 2011

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

João Raimundo Colombo

Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUSTENTÁVEL**

Paulo Roberto Barreto Bornhausen

Secretário de Estado

DIRETORIA DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - DSMA

Luiz Antônio Garcia Corrêa

Diretor

COORDENAÇÃO DE PROJETOS ESPECIAIS

Daniel Casarin Ribeiro

Coordenador de Projetos Especiais

GERÊNCIA DE DRENAGEM URBANA, ÁGUA E ESGOTO – GEDRA

Thays Saretta Sulzbach

Gerente de Drenagem Urbana, Água e Esgoto

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

Bruno Henrique Beilfuss - Eng.º Florestal

Catiusia Gabriel – Bióloga

Cláudio Caneschi – Eng.º Civil

Cleiton Prestes Guedes – Eng.º Civil

Daniel Casarin Ribeiro – Eng.º Agrônomo

Eduardo Sartori Scangarelli - Geólogo

Frederico Gross - Eng.º Ambiental

Livia Ceretta – Geógrafa

Lúcia Andrea de Oliveira Lobato – Eng. Agrônoma

Maureen Albina Gonçalves – Pedagoga

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

Robson Ávila Wolff - Eng.º Sanitarista

Solano Andreis - Eng.º Agrônomo

Stevens Spagnollo – Eng.º Sanitarista e Ambiental

Thays Saretta Sulzbach – Bióloga

Victor Speck – Eng.º Ambiental

EQUIPE TÉCNICA E DE APOIO DA CONSULTORA

EQUIPE GERENCIAL DO CONSÓRCIO

Paulo José Aragão- Diretor Presidente

Adriano Augusto Ribeiro – Diretor de Meio Ambiente

Max Demonti - Coordenador Administrativo

EQUIPE PRINCIPAL

Paulo José Aragão - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Bertoldo Silva Costa - Eng^a. Sanitarista e Ambiental

Adriano Augusto Ribeiro - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

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

Euclides Ademir Spíndola - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Maurício Sens - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Guilherme Garbeloto Bis - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Rafael Meira Salvador - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Pablo Rodrigues Cunha - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Juliano Roberto Cunha - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

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

Carlos Senger Junior - Eng^o. Sanitarista

Max Demonti - Eng^o. Civil

Bogodar Szpak - Eng^o. Civil

Pedro Sirzanink - Eng^o. Civil

Valmir Antunes da Silva - Eng^o. Civil

André Labanowski - Eng^o. Civil

Fábio Luiz Vicieli - Eng^o. Civil

Nicolau Leopoldo Obladen - Eng° Civil e Sanitarista

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

Everton Vieira - Geógrafo

Tamara Teixeira Aragão - Advogada

Joyce Fogaça Aguiar - Advogada

Soledad Urrutia de Sousa - Jornalista/Assist. Comunicação

EQUIPE DE APOIO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO

Carla Canton Sandrin - Eng^a. Sanitarista e Ambiental

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

Clarissa Soares Cunha - Eng^a. Sanitarista e Ambiental

Sérgio Mosele Bertaso - Eng° Sanitarista e Ambiental

Thiago Gallina Delatorre - Eng° Sanitarista e Ambiental

Diego Von Muller Pereira - Eng° Ambiental

Daniel Meira Salvador - Eng° Civil

Guilherme Raupp - Eng° Civil

Pedro Paulo Raupp - Eng° Civil

José Olímpio Muricy - Eng° Mecânico

Gustavo Costa – Advogado

Diego Araujo Costa - Técnico em Saneamento



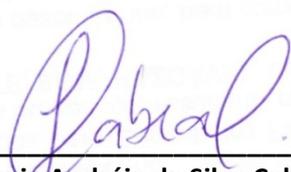
Luiz Gonzaga Lamego Neto

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



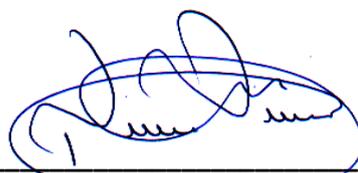
André Labanowski

Engenheiro Especialista em Drenagem Pluvial



Flavia Andréia da Silva Cabral

Coordenador de equipe Especialista em Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário



Adriano Augusto Ribeiro

Coordenador Geral

ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.

(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
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
RSS	Resíduos de Serviços Sólidos da 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 Referência Municipal
UTM	Universal Transverse de Mercator
VISA	Vigilância Sanitária
%	Porcentagem
/mês	Por mês
§ -	Parágrafo
1º	Primeiro

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	27
2. PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	29
3. DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL.....	31
3.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO	31
3.2 DECRETOS DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO	32
3.3 FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA, OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA	32
3.4 DEMOGRAFIA.....	34
3.4.1 Evolução da População	34
3.4.2 População Rural e Urbana.....	34
3.4.3 Taxas de Crescimento Populacional.....	35
3.4.4 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica.....	35
3.5 ATIVIDADES PRODUTIVAS.....	36
3.5.1 Agricultura.....	36
3.5.2 Pecuária	37
3.5.3 Indústria	37
3.5.4 Silvicultura e Extração Vegetal	39
3.5.5 Comércio e Serviços.....	39
3.6. INFRAESTRUTURA.....	39
3.6.1 Energia	39
3.6.2 Transportes	40
3.6.3 Saúde	41
3.6.4 Educação.....	45
3.6.5 Saneamento	49
3.6.6. Planos, Programas, Projetos e Estudos existentes para a Região.....	49
3.6.8 Associativismo	50
4. LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL.....	52
4.1 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO FEDERAL.....	52
4.2 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO ESTADUAL.....	54
4.3 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO MUNICIPAL	59
4.4 INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	60
5. DIAGNÓSTICO DA DINÂMICA SOCIAL DO MUNICÍPIO.....	62

5.1 IDENTIFICAÇÃO DE ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO: GRUPOS SOCIAIS E ECONÔMICOS ORGANIZADOS.....	63
5.1.1 Caracterização das Instituições relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos	64
5.1.2 Instituições de Âmbito Estadual	65
5.1.3 Instituições de Âmbito Federal.....	72
5.1.4 Identificação dos Usuários de Água	76
6. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL.....	78
7. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	79
7.1 CLIMA	79
7.2 GEOLOGIA E PEDOLOGIA.....	81
7.3 RELEVO	82
7.4 HIDROGRAFIA	83
7.5 VEGETAÇÃO	84
8. DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA	86
8.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANO	88
8.1.1 Captação	90
8.1.2 Adução de Água Bruta	93
8.1.3 O Tratamento	93
8.1.4 Reservação	94
8.1.5 Adutora de Água Tratada	95
8.1.6 Rede de distribuição	95
8.1.7 Ligações Prediais.....	95
8.1.8 Qualidade da Água.....	96
8.1.9 AVALIAÇÃO DO SISTEMA.....	98
8.2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO – ALTO DA SERRA.....	101
8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA GABIROBA	104
8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA TRÊS AMIGOS	107
8.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA BIASI.....	110
8.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA URU.....	113
8.6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA BARRA ESCONDIDA/ALTO RECREIO	116
8.7 SISTEMA DE ABASTECIMENTO – LINHA SÃO CARLOS	119
8.8. SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS	122
8.9 RELAÇÃO COMUNIDADE E ENTIDADE.....	125

8.10 ESCASSEZ HÍDRICA	125
8.11 CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA	126
8.12 PRESTADOR DE SERVIÇO	127
8.13 RECEITAS E CUSTOS.....	128
8.14 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES.....	129
9.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA ESTIMATIVA DE CHEIAS NOS CORPOS D'ÁGUA PRINCIPAIS DO MUNICÍPIO	132
9.1.1. Estudos das Características Morfológicas da Bacia Hidrográfica e Determinação de Índices Físicos para a Bacia.....	132
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	145
9.1.3. Estimativa para coeficiente de escoamento superficial.....	147
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.	148
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.....	162
9.1.6. Estimativa de enchentes para diversos períodos de retorno e das áreas afetadas pelas cheias	164
9.1.7. Estimativas de coeficientes de escoamento superficial que possam ser adotados para micro-drenagem de pequenas áreas.....	164
9.2 ÁREAS AFETADAS PELAS CHEIAS	165
9.3 LACUNA PARA UM SERVIÇO DE DRENAGEM EFICIENTE.....	167
9.4 ASPECTOS LEGAIS.....	168
9.5 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS.....	168
9.6 ANÁLISE E LEVANTAMENTO CENSITÁRIOS E MAPEAMENTO DAS DENSIDADES DEMOGRÁFICAS E SUA EVOLUÇÃO	171
9.7 AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIEDADE OU COMPARTILHAMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM COM MUNICÍPIOS VIZINHOS.	173
9.8 AVALIAÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA.....	173
10. DIAGNÓSTICO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	177
10.1 ASPECTOS LEGAIS.....	177
10.2 LIMPEZA URBANA	177
10.3 COLETA CONVENCIONAL	179
10.4 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	180

10.5	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	181
10.6	COLETA SELETIVA	182
10.7	COLETA DE RESÍDUOS ESPECIAIS	183
10.8	EMBALAGENS DE PRODUTOS AGROTÓXICOS.....	186
10.9	RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS.....	187
10.10	DESTINAÇÃO FINAL	188
10.11	ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL	189
10.11.1	Índice de Qualidade do Aterro Sanitário.....	194
10.12	DEPÓSITOS IRREGULARES	197
10.13	ANALISE CRÍTICA	197
11.	DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO	200
11.1	SISTEMAS INDIVIDUAIS	200
11.2	ASPECTOS LEGAIS.....	202
11.3	LANÇAMENTO CLANDESTINO.....	202
11.4	BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO X CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTO.....	203
11.5	ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS.....	203
11.6	PRESTADOR DE SERVIÇO (CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO).....	203
11.7	ESTIMATIVA DE ESGOTO GERADO NO MUNICÍPIO	203
11.8	ANALISE CRÍTICA	204
12.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	205
	ANEXO 1 - LISTA COM OS CONTATOS (ENDEREÇOS, TELEFONES E E-MAILS) DOS ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO.....	217
	ANEXO 2 – PLANILHA CDP	218
	ANEXO 3 – PLANILHA ID.....	219
	ANEXO 4 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	220
	ANEXO 5 - SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO.....	221

ANEXO 6 – SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	222
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.....	223
ANEXO 8 – FIGURA DA ÁREA DO MUNICÍPIO	224

INDICE DE QUADROS

QUADRO 3.1 - TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO TOTAL	35
QUADRO 3.2 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA	36
QUADRO 3.3 – QUANTIDADE PRODUZIDA, ÁREA PLANTADA E RENDIMENTO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS DA LAVOURA TEMPORÁRIA	36
QUADRO 3.4 – QUANTIDADE PRODUZIDA, ÁREA PLANTADA E RENDIMENTO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS DA LAVOURA PERMANENTE	36
QUADRO 3.5 - EFETIVO DOS REBANHOS	37
QUADRO 3.6 - NÚMERO DE UNIDADES LOCAIS E NÚMERO DE PESSOAS OCUPADAS SEGUNDO A SEÇÃO DE ATIVIDADES.....	38
QUADRO 3.7 - QUANTIDADE PRODUZIDA NA SILVICULTURA, POR TIPO DE PRODUTO	39
QUADRO 3.8 - NÚMERO DE CONSUMIDORES E CONSUMO (KWH) DE ENERGIA ELÉTRICA EM SUL BRASIL.....	40
QUADRO 3.9 – FROTA DE VEÍCULOS POR TIPO.....	40
QUADRO 3.10 - ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE CADASTRADOS DO MUNICÍPIO DE SUL BRASIL	41
QUADRO 3.11 - ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER NO MUNICÍPIO DE SUL BRASIL.....	43
QUADRO 3.12– DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE INTERNAÇÕES POR GRUPO DE CAUSAS E FAIXA ETÁRIA – (POR LOCAIS DE RESIDÊNCIA) – 2005	43
QUADRO 3.13 – NÚMERO DE ESCOLAS, MATRÍCULAS E DOCENTES NO MUNICÍPIO DE ACORDO COM O NÍVEL DE ENSINO E A UNIDADE EDUCACIONAL	45
QUADRO 3.14 – TAXA DE ANALFABETISMO POR FAIXA ETÁRIA	46
QUADRO 3.15 – TAXA DE FREQUÊNCIA À ESCOLA POR FAIXA ETÁRIA	47
QUADRO 3.16 – IDEB OBSERVADO NO ANO DE 2007	48
QUADRO 5.1 – ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS ATUANTE	65
QUADRO 6.1 – ESTRUTURA INSTITUCIONAL.....	78

QUADRO 8.1 - DADOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	87
QUADRO 8.2 - DADOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	88
QUADRO 8.3 – RESERVAÇÃO ATUAL NO MUNICÍPIO	94
QUADRO 8.4 – LIGAÇÕES DE ÁGUA DA SEDE	96
QUADRO 8.5 – ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO MÊS 04 DE 2010	96
QUADRO 8.6 – ANÁLISES CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DO MÊS 04 DE 2010	97
QUADRO 8.7 - FREQUÊNCIA DOS EXAMES DA ÁGUA	97
QUADRO 8.8- PRODUÇÃO E CONSUMO NO SISTEMA	99
QUADRO 8.9 - CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO FUTURA E ATUAL DOS SAA	124
QUADRO 8.10 - NÚMERO DE RECLAMAÇÕES NO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	125
QUADRO 8.11 – NOTIFICAÇÕES DE DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA	127
QUADRO 8.12 – TARIFA COBRADO PELO CONSUMO DE ÁGUA.....	128
QUADRO 8.13 – AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES.....	129
QUADRO 9.1 - ÍNDICES FÍSICOS DA BACIA (NÃO IDENTIFICADA)	143
QUADRO 9.2. – PROJEÇÃO DE ÁREA E CN PARA VINTE E CINCO ANOS	148
QUADRO 9.3 – INTENSIDADE DE CHUVA PARA DIVERSOS PERÍODOS DE RETORNO.....	151
QUADRO 9.4 - VALORES DE CN PARA DIFERENTES TIPOS DE CONDIÇÕES DE UMIDADE DO SOLO.....	153
QUADRO 9.5 - VALORES DE CN PARA BACIAS URBANAS E RURAIS.	155
QUADRO 9.6 – QUADRO DO HIDROGRAMA DE CHEIAS	163
QUADROS 9.7 – COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL	164
QUADRO10.1 – NÚMEROS DE FUNCIONÁRIOS RESPONSÁVEIS PELOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA.....	178

QUADRO 10.2 – NÚMEROS DE FUNCIONÁRIOS RESPONSÁVEIS PELOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA.....	178
QUADRO 10.3 - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DO ATERRO SANITÁRIO.....	194
QUADRO 10.4 - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA INFRAESTRUTURA IMPLANTADA NO ATERRO SANITÁRIO	195
QUADRO 10.5 - CARACTERÍSTICAS DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ATERRO SANITÁRIO.....	195
QUADRO 10.6 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DO ATERRO SANITÁRIO APONTADO PELO IQR.....	196
QUADRO 11.1 – DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES E MORADORES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES POR SITUAÇÃO E TIPO DO ESGOTO SANITÁRIO.....	201

DICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1– LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SUL BRASIL.....	31
FIGURA 3.2 – ACESSO AO MUNICÍPIO DE SUL BRASIL	32
FIGURA 3.3 - GRÁFICO DA EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DE SUL BRASIL.	34
FIGURA 3.4 - GRÁFICO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE SUL BRASIL - 2007.....	35
FIGURA 5.1 – ORGANOGRAMA DA SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL.....	67
FIGURA 5.2 – SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DE CHAPECÓ	69
FIGURA 7.1 – TEMPERATURA MÉDIA ANUAL DE SANTA CATARINA.	80
FIGURA 7.2 – PRECIPITAÇÃO TOTAL ANUAL DE SANTA CATARINA.	80
FIGURA 7.3 – MAPA GEOLÓGICO DE SANTA CATARINA.....	81
FIGURA 7.4 – MAPA DE TIPOS DE SOLOS DE SANTA CATARINA.....	82
FIGURA 7.5 – MAPA DO RELEVO DE SANTA CATARINA.....	83
FIGURA 7.6- MAPA DE HIDROGRAFIA	83
FIGURA 7.7: REGIÕES HIDROGRÁFICAS DE SANTA CATARINA.....	84
FIGURA 7.8 – MAPA DA VEGETAÇÃO DE SANTA CATARINA.....	85
FIGURA 8.1 - PERÍMETRO URBANO DE SUL BRASIL/SC - ABRANGÊNCIA DO SISTEMA DE ÁGUA.....	87
FIGURA 8.2 - ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO	90
FIGURA 8.3 E 8.4 - POÇO PROFUNDO “A” – SEDE DO MUNICÍPIO – PROPRIEDADE: P. M. SUL BRASIL/SC	91
FIGURA 8.5 E 8.6 - POÇO PROFUNDO “B” – SEDE DO MUNICÍPIO – PROPRIEDADE: ASSOCIAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL/SC	91
FIGURA 8.7 E 8.8 - POÇO PROFUNDO “C” – SEDE DO MUNICÍPIO – PROPRIEDADE: RUBENS MARTINS.....	92

FIGURA 8.9 E 8.10 – RESERVATÓRIO “A” EM CAIXAS DE FIBRA DE 15M³.....	94
FIGURA 8.11 E 8.12 – RESERVATÓRIOS “B” EM FIBRA DE VIDRO DE 20 M³.....	95
FIGURA 8.13 – ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA.....	101
FIGURA 8.14 E 8.15 – FONTE SUPERFICIAL 01 – LINHA ALTO DA SERRA – PROPRIEDADE: SR. ALTEMIR KROTH.....	104
FIGURA 8.16 E 8.17 – FONTE SUPERFICIAL 02 – LINHA ALTO DA SERRA – PROPRIEDADE: SR. ALTEMIR KROTH.....	104
FIGURA 8.18 – ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA.....	105
FIGURA 8.19 E 8.20 – POÇO PROFUNDO 01 – LINHA GUABIROBA – PROPRIEDADE: SR ARI DOMINGOS VIVIAN	107
FIGURA 8.21 – ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA.....	108
FIGURA 8.22 E 8.23 – FONTE SUPERFICIAL 03 – LINHA 3 AMIGOS –PROPRIEDADE: SR. PEDRO DA SILVA	110
FIGURA 8.24 – ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA.....	111
FIGURA 8.25 E 8.26 – FONTE SUPERFICIAL 04 – LINHA BIASI –PROPRIEDADE: SR. LAUDERI PIETRO BIASI	113
FIGURA 8.27 – ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA.....	114
FIGURA 8.28 E 8.29 – FONTE SUPERFICIAL 05 – LINHA URU –PROPRIEDADE: SR. ANTONIO RISSO	116
FIGURA 8.30 – ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA.....	117
FIGURA 8.31 E 8.32 – POÇO PROFUNDO 02 – LINHA BARRA ESCONDIDA – PROPRIEDADE: SR. LUIS ALBANI.....	119
FIGURA 8.33 – ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA.....	120
FIGURA 8.34 E 8.35 – FONTE SUPERFICIAL 06 – LINHA SÃO CARLOS –PROPRIEDADE: SR. LAURO KROTH.....	122
FIGURA 9.1 – BACIAS HIDROGRÁFICAS EM SANTA CATARINA	132
FIGURA 9.2 - HIDROGRAMA TRIANGULAR UTILIZANDO O MÉTODO SCS (1972).....	159

FIGURA 9.3- REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DO HIDROGRAMA UNITÁRIO POR CONVOLUÇÃO DISCRETA.....	162
FIGURA 9.4 - HIDROGRAMAS DE CHEIA – SUL BRASIL.....	162
FIGURA 9.5 – PONTO DE ALAGAMENTO CRUZAMENTO DA RUA VEREADOR LEO KASPER ESQUINA COM RUA VEREADOR POLICARRO PICCININ.....	166
FIGURA 9.6 – BOCA DE LOBO EM PAVIMENTAÇÃO – CENTRO DA CIDADE.....	166
FIGURA 9.7 – FIGURA DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA.....	172
FIGURA 10.1 – MODELOS DE LIXEIRAS.....	179
FIGURA 10.2 – MODELOS DE VEICULO DE RECOLHIMENTO DE LIXO NO MUNICÍPIO.....	180
FIGURA 10.3 - GRÁFICO DA CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	181
FIGURA 10.4 E 10.5 – SELEÇÃO DE LIXO RECICLÁVEL NA EMPRESA LORECI WORMA DE SOUZA MULINETT –ME.....	183
FIGURA 10.6 – FLUXOGRAMA DE UM SISTEMA DE COLETA/TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS).....	184
FIGURA 10.7 – CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	185
FIGURA 10.8 - VEÍCULO ESPECIALMENTE PREPARADO E SINALIZADO PARA COLETA DE RSS.....	187
FIGURA 10.9 E 10.10 – POSTO DE SAÚDE E LOCAL DE DEPÓSITO DE LIXO.....	188
FIGURA 10.11 –CENTRO DE TRIAGEM DA EMPRESA LORECI WORMA DE SOUZA MULINETT -ME EM TERRENO DE PROPRIEDADE DA P.M. SUL BRASIL/SC.....	189
FIGURA 10.12 -AUTOCLAVE EMPRESA TUCANO OBRAS E SERVIÇOS LTDA.....	190
FIGURA 10.13 -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA TUCANO NA CIDADE DE ANCHIETA – SC	191
FIGURA 10.14 -ATERRO SANITÁRIO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL/SC	192
FIGURA 10.15 E 10.16 - ATERRO SANITÁRIO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL/SC.....	193

FIGURA 10.17 -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA– SISTEMA DE TRATAMENTO DOS LÍQUIDOS PERCOLADOS..... 194

FIGURA 10.18 – FLUXOGRAMA GERAL DOS SISTEMAS DE COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO 199

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, localizada no Anexo 2. Através da referida metodologia, os dados levantados nessa fase serão classificados em três categorias:

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

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

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

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

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

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

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

3. DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL

3.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

O município de Sul Brasil localiza-se na microrregião de Chapecó, na mesorregião do Oeste Catarinense, dentro da vertente do interior do Estado de Santa Catarina, a uma latitude 26°44'10" sul e a uma longitude 52°57'53" oeste.



Figura 3.1– Localização do Município de Sul Brasil

Fonte: www.mapainterativo.ciasc.gov.br

A extensão territorial do município é de 112 km², segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o município encontra-se a uma altitude média de 418 metros acima do nível do mar, distante 720 quilômetros da capital catarinense, Florianópolis.

O principal acesso rodoviário para chegar ao município de Sul Brasil é feito pela rodovia SC-469. O acesso é pavimentado e facilita a chegada até a sede (área urbana) que tem as vias pavimentadas, já no acesso à área rural as vias não são pavimentadas, mas são bons acessos. Os municípios limítrofes com Sul Brasil são: Saltinho (ao norte), Pinhalzinho (ao sul), Serra Alta e Modelo (a Oeste) e União do Oeste, Jardinópolis e Irati (a leste).

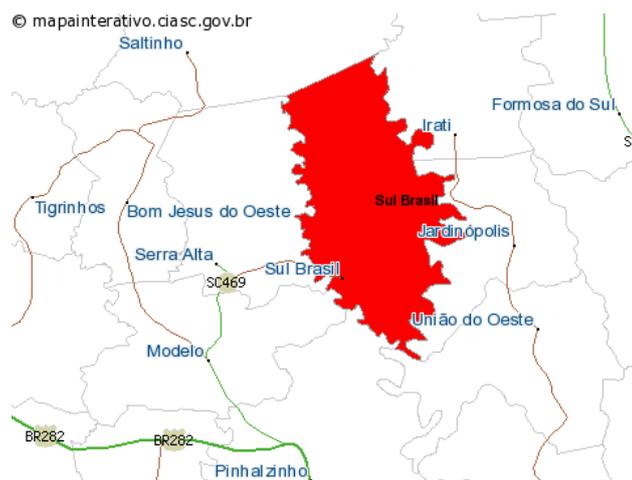


Figura 3.2 – Acesso ao Município de Sul Brasil

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

3.2 DECRETOS DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO

Apesar das grandes dificuldades por que passaram os primeiros colonizadores, a comunidade foi prosperando ao longo dos anos. Foi assim que, através da Resolução número 004/68, de 16 de dezembro de 1968, aprovada pela Câmara de Vereadores de Modelo/SC, e pela Lei nº 5.412, de 08 de dezembro de 1977, aprovada pela Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina, foi transformado em Distrito Sul Brasil, pertencendo ao município de Modelo e Comarca de Pinhalzinho.

Com muito trabalho, em 27 de agosto de 1991, a Assembléia Legislativa aprova o Projeto de Lei nº 225/91, que cria o Município de Sul Brasil. O sonho torna-se realidade, em 26 de setembro de 1991, quando o então Governador Wilson Kleinübing sanciona a Lei nº 8.353, que cria o município de Sul Brasil, sendo que sua implantação político administrativa se deu em 1º de janeiro de 1993. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL, 2010).

3.3 FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA, OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA

Esta comunidade formou-se por volta de 1954, com o nome de Sul Brasil em função do nome da empresa responsável pelo projeto de colonização da área que atualmente compõe o Município de Sul Brasil. A Companhia Colonizadora Sul Brasil Ltda, foi à responsável pela colonização de grande parte do Oeste de Santa Catarina, e as terras que compõe o município de Sul Brasil, foram por

elas exploradas. A prática utilizada era a de explorar a madeira, lotear as terras e vendê-las às famílias de agricultores vindas de outras regiões.

Na época em que a Colonizadora Sul Brasil iniciou o processo de vendas das terras, nesta região viviam muitos caboclos, assim denominados as pessoas que viviam principalmente da caça e pesca (no Rio Três Voltas, popular Rio Pesqueiro), além de plantarem principalmente mandioca e batata doce. Grande parte destes que já residiam aqui foram embora e parte permaneceu aqui e acabavam trabalhando de diaristas (praticamente somente para a sobrevivência) para os colonizadores, principalmente imigrantes do Rio Grande do Sul, Paraná e litoral de Santa Catarina que vinham em busca de novas fronteiras agrícolas e melhores condições de vida. Os primeiros imigrantes compunham-se de um grupo em torno de 10 famílias, principalmente italianos e alemães, comprando de 10 a 20 hectares de terra.

Assim, hoje, algumas das famílias mais carentes são descendentes dos primeiros moradores que aqui habitavam quando os primeiros colonizadores começaram a chegar. Mas a maioria é descendente de colonos que vieram para trabalhar na lavoura, sem nenhuma orientação técnica, apenas com o conhecimento repassado pelos pais, com pouco capital, apenas o necessário para adquirirem uma pequena gleba de terra. Empobreceram ainda mais pela falta de capacitação para administrar a propriedade. Já algumas outras famílias vieram, posteriormente, provavelmente "atropelados" de outros municípios, formando alguns barracos ou então casas em péssimas condições, trabalhavam de diaristas e sobreviviam precariamente.

Pesquisas históricas que vem sendo realizadas demonstram que a ocupação das terras de Sul Brasil iniciou nas primeiras décadas do século XX. Através dos registros eclesiásticos de casamentos e batizados efetuados pelos primeiros padres que visitaram a região Oeste do Estado de Santa Catarina, foram descobertos vários casamentos e batizados efetuados na localidade de Sul Brasil e Pesqueiro, onde atualmente localiza-se o Município. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL, 2010).

3.4 DEMOGRAFIA

3.4.1 Evolução da População

De acordo com o censo e as contagens populacionais do IBGE, a evolução da população de Sul Brasil, esta demonstrada na figura 3.3. Analisou-se a dinâmica populacional do município, verificando-se que a população do município diminuiu entre os anos de 1996 a 2005, voltando a crescer a partir de 2006 (Figura 3.3).

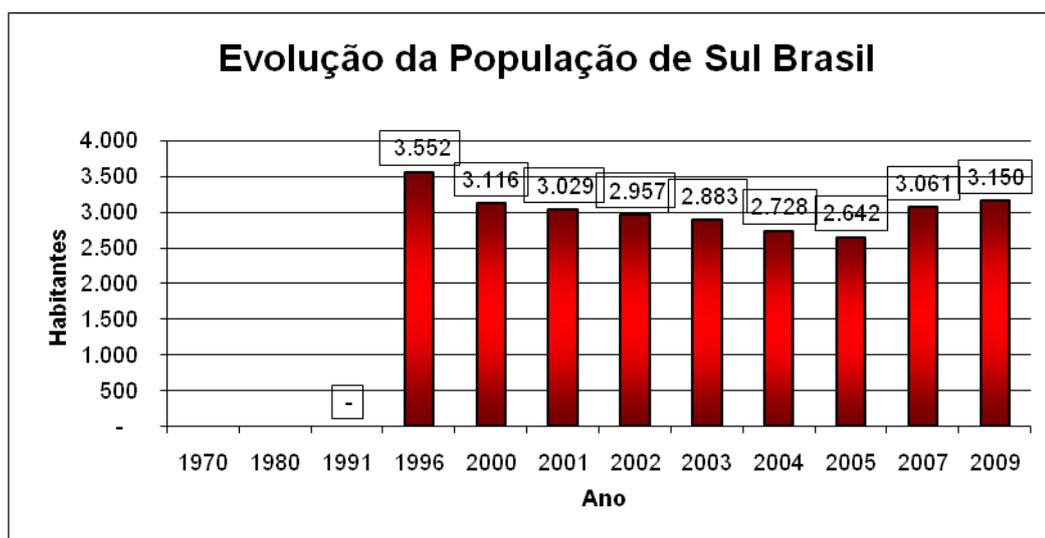


Figura 3.3 - Gráfico da Evolução da população de Sul Brasil.

Fonte: IBGE

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH de Sul Brasil é de 0,771 (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.

3.4.2 População Rural e Urbana

O município de Sul Brasil no ano de 2007 segundo o IBGE possuía 3.061 habitantes, desses 951 habitantes viviam na zona urbana e 2.110 habitantes viviam na zona rural. Estima-se que atualmente existam 3.150 habitantes no município. Como se pode observar pelos dados de ocupação urbana e rural, a ocupação rural é maior que a ocupação urbana.

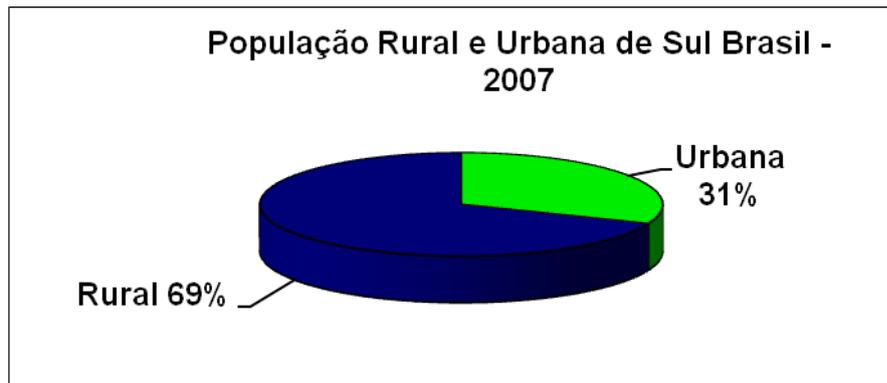


Figura 3.4 - Gráfico da População Urbana e Rural de Sul Brasil - 2007.

Fonte: IBGE

3.4.3 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 Sul Brasil, entre os anos de 1970 e 2009 é mostrada no Quadro 3.1, com base nos dados do IBGE.

Quadro 3.1 - Taxa geométrica de crescimento anual da população total

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO (%)		
	Brasil	Santa Catarina	Sul Brasil
1970 / 1980	2,48	2,26	-
1980 / 1991	1,93	2,06	-
1991 / 1996	1,36	1,43	-
1996 / 2000	1,97	2,39	-3,22
2000 / 2007	1,15	1,30	-0,25
2007/2009	2,61	2,13	1,44

Fonte: BRASIL / IBGE.

Observa-se pelas taxas de crescimento da população de Sul Brasil que a população do município está aumentando.

3.4.4 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica

Segundo a estimativa da população feita pelo IBGE no ano de 2007, a população de Sul Brasil contava com 3.061 habitantes, sendo 951 residentes na área urbana e 2.110 residentes na área rural do município. Esses números apontam uma taxa de urbanização de 31%.

No tocante a densidade demográfica, observa-se um pequeno acréscimo entre o período 2000 / 2007. O Quadro 3.2 exibe a densidade demográfica para os anos de 2000 e 2007.

Quadro 3.2 - Densidade Demográfica

ANO	TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab/km ²)
2000	24%	27,82
2007	31%	28,12

Fonte: BRASIL / IBGE.

3.5 ATIVIDADES PRODUTIVAS

3.5.1 Agricultura

Nas propriedades rurais do município desenvolvem-se predominantemente cultivos agrícolas temporários, destacando-se o plantio do milho, com aproximadamente 2.800 hectares da área plantada. No âmbito das culturas permanentes, sobressai o cultivo da laranja, com 73 hectares de área plantada. No Quadro 3.3 apresenta-se a área plantada com lavouras temporárias, segundo o tipo de produto cultivado e, no Quadro 3.4, a área plantada com lavouras permanentes.

Quadro 3.3 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura temporária

Produto*	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Arroz	20	20	1.000
Cana-de-açúcar	4.050	90	45.000
Cebola	50	5	10.000
Feijão	324	330	981
Fumo	263	150	1.753
Mandioca	1.890	105	18.000
Melancia	75	5	15.000
Milho	12.180	2.800	4.350
Soja	168	80	2.100
Trigo	27	20	1.350

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

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

Produto*	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Erva-mate	60	4	15.000
Laranja	876	73	12.000
Pêssego	56	8	7.000
Uva	220	22	10.000

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

3.5.2 Pecuária

Quanto à pecuária, os dados apresentados no Quadro 3.5 indicam que o maior efetivo na área do município é o de aves, com uma produção igual a 456.535 cabeças. Outro efetivo de grande relevância é o de bovinos, que totaliza 12.034 cabeças.

Quadro 3.5 - Efetivo dos rebanhos

Rebanho	Produção
Bovinos	12.034 cabeças
Eqüinos	60 cabeças
Muare	3 cabeças
Suínos	7.050 cabeças
Caprinos	16 cabeças
Ovinos	300 cabeças
Galos, frangas, frangos, pintos	450.000 cabeças
Galinhas	6.500 cabeças
Codornas	35 cabeças
Coelhos	100 cabeças
Vacas ordenhadas	4.011 cabeças
Leite de vaca	8.000 mil litros
Ovos de galinha	47 mil dúzias
Mel de abelha	1.500 kg

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

3.5.3 Indústria

O Quadro 3.6 mostra o número de unidades locais e o número de pessoas ocupadas conforme cada seção de atividade no Município de Sul Brasil.

Verifica-se que os maiores números de unidades locais encontram-se associados às atividades de outros serviços coletivos, sociais e pessoais e às atividades relacionadas ao comércio, representado respectivamente 38,61% e 28,71% em relação ao total.

As atividades associadas à indústria de transformação e ao comércio foram as que apresentaram maior número de pessoas ocupadas, respectivamente, 157

e 48.

A Administração pública, defesa e seguridade social não apresentaram o contingente de pessoas ocupadas no município.

Quadro 3.6 - 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	0,99	-	-
Pesca	-	-	-	-
Indústrias extrativas	-	-	-	-
Indústrias de transformação	8	7,92	157	51,48
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	-	-	-	-
Construção	1	0,99	-	-
Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	29	28,71	48	15,74
Alojamento e alimentação	2	1,98	-	-
Transporte, armazenagem e comunicações	2	1,98	-	-
Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados	-	-	-	-
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	2	1,98	-	-
Administração pública, defesa e seguridade social	1	0,99	-	-
Educação	12	11,88	10	3,28
Saúde e serviços sociais	4	3,96	-	-
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	39	38,61	11	3,61

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

De acordo com a Prefeitura Municipal de Sul Brasil existem 8 indústrias no município, são elas: Móveis Meneghetti, Serraria Meneghetti, Móveis Charles,

Metalúrgica Sérgio Sant Ana dos Santos, Estofaria Didi, Estofaria Sérgio Drumm, Confeções Sirlei, Enxovais Orso.

3.5.4 Silvicultura e Extração Vegetal

A produção silvícola e de extração vegetal encontra-se apresentada no Quadro 3.7. Conforme se pode observar, três produtos tiveram grande expressão no ano de 2008: lenha, pinheiro brasileiro nativo em tora e erva-mate cancheada.

Quadro 3.7 - Quantidade produzida na silvicultura, por tipo de produto

Produto	Quantidade produzida	Unidade
Lenha	1.100	Metros Cúbicos
Pinheiro Brasileiro Nativo - em Tora	340	Metros Cúbicos
Erva-Mate Cancheada	60	Toneladas

Fonte: BRASIL / IBGE / SIDRA – Produção da Silvicultura 2008. (*) Produto com quantidade produzida igual ou superior a 1 Tonelada.

3.5.5 Comércio e Serviços

O horário de funcionamento do comércio no município de Sul Brasil é das 8:00 até 12:00 horas e 13:30 às 18:00 horas. Existem duas agências bancárias no município de Sul Brasil sendo eles: Banco do Brasil que funciona três vezes por semana e o SICOOB funcionam todos os dias e tem uma lotérica da Caixa Econômica Federal.

Além disso, contam com dois postos de gasolina, oito bares e lanchonetes, um restaurante, seis lojas e duas padarias. (PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL, 2010).

3.6. INFRAESTRUTURA

3.6.1 Energia

O fornecimento de energia elétrica na área central e em outras localidades do município de Sul Brasil é de responsabilidade das Centrais Elétricas de Santa Catarina S/A – CELESC, empresa de economia mista do Estado de Santa Catarina.

O Quadro 3.8 a seguir apresenta o número de consumidores e o consumo de energia elétrica (em kWh) no município de Sul Brasil referente ao mês de março de 2010.

Quadro 3.8 - Número de consumidores e consumo (kWh) de energia elétrica em Sul Brasil

Classe de Consumidores	Número de Consumidores	Consumo (kWh)
Residencial	2	225
Industrial	-	-
Comercial	11	1.609
Rural	322	108.431
Poderes Públicos	5	3.324
Iluminação Pública	-	-
Serviço Público	-	-
Consumo Próprio	-	-
Consumidores Total	340	113.589

Fonte: SANTA CATARINA / CELESC, MARÇO 2010

De acordo com o Quadro 3.8, a classe rural é a que apresenta o maior consumo de energia elétrica gerada pela CELESC, representando quase 95,45% do total consumido, as demais classes de consumidores não apresentaram o número de consumidores e o consumo para que pudesse ser quantificado e qualificado.

3.6.2 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 IBGE 2008 existem em Sul Brasil 8 tipos de veículos, resultando em uma quantidade total de 854 unidades.

O Quadro 3.9 apresenta a frota de veículos no município e sua respectiva quantidade.

Quadro 3.9 – Frota de veículos por tipo

Tipo de Frota de Veículo	Quantidade
Automóvel	491
Caminhão	32

Caminhão Trator	4
Caminhonete	39
Micro-Ônibus	5
Motocicleta	269
Motoneta	6
Ônibus	8
Trator de Rodas	0
Total	854

Fonte: BRASIL / IBGE, 2008.

O acesso a Sul Brasil é feito pela SC - 469 e o acesso ao município é feito pela rodovia municipal que é pavimentada até a região central do município, já os acessos a área rural é realizada por vias de chão batido, mas em boas condições.

O transporte escolar contempla os alunos da rede estadual e municipal de ensino, sendo custeado pelo município. O transporte dos alunos é realizado com 5 veículos da Prefeitura (3 ônibus e 2 combustíveis) e 3 veículos terceirizados (2 ônibus e 1 Kombi), que abrange todas as linhas do município.

No que concerne ao transporte aéreo, o aeroporto mais próximo localiza-se no município de Chapecó, o Aeroporto Serafin Enoss Bertaso que fica a uma distância aproximada, por vias pavimentadas, de 91 quilômetros do município.

3.6.3 Saúde

3.6.3.1 Unidades de Saúde

O município de Sul Brasil possui um estabelecimento de saúde cadastrado, sendo ele o posto de saúde, conforme Quadro 3.10.

Quadro 3.10 - Estabelecimentos de saúde cadastrados do Município de Sul Brasil

Estabelecimento de Saúde	Natureza da Organização
Posto de Saúde de Sul Brasil	Administração Direta da Saúde

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

O município de Sul Brasil não tem Rede Hospitalar do SUS, sendo que o hospital mais próximo fica em Chapecó, aproximadamente 91 quilômetros de distância. De acordo com a Secretaria de Municipal da Saúde, o Município

possui programas de promoção da saúde, como o Sistema de Vigilância de Alimentação e Nutrição – SIVAN, Sistema de Pré – Natal – SISPréNatal, Sistema de Mamografia – SISMAMA, Estratégia da Saúde da Família – ESF, Programa de controle da Hipertensão e da Diabetes, Saúde da Mulher, Saúde da Criança e Saúde Bucal.

3.6.3.2 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.

De acordo com o Ministério da Saúde, a taxa de Mortalidade Infantil para menores de um ano, no ano de 2007, em Santa Catarina, foi de 12,7 óbitos por mil nascidos vivos, o dado relativo ao município de Sul Brasil é de 14,1 óbitos por mil nascidos vivos.

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.

3.6.3.3 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 3.11 - Esperança de vida ao nascer no município de Sul Brasil
Esperança de Vida ao Nascer - Ano2000

Brasil	Santa Catarina	Sul Brasil
68,6 anos	70,2 anos	74,8

Fonte: IBGE

3.6.3.3 Causas de Morbidade

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

Método de cálculo:

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

O Quadro 3.12 mostra o percentual de internações por grupo de causas e faixa etária no município de Sul Brasil no ano de 2005.

Quadro 3.12– Distribuição percentual de internações por grupo de causas e faixa etária – (por locais de residência) – 2005

Grupos de Causas	Sul Brasil								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	14.3	8.3	8.3	11.1	8.3	9.6	13.0	10.5	5.7
II. Neoplasias (tumores)	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	11.0	13.0	10.5	3.6
III. Doenças sangue órgãos hemat. E transt. imunitária	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	0.5
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	1.0
V. Transtornos mentais e	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	0.5

Grupos de Causas	Sul Brasil								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
comportamentais									
VI. Doenças do sistema nervoso	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	1.6
VII. Doenças do olho e anexos	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	0.5
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	0.5
IX. Doenças do aparelho circulatório	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	15.1	13.0	26.3	10.9
X. Doenças do aparelho respiratório	57.1	58.3	41.7	44.4	8.3	9.6	43.5	42.1	28.5
XI. Doenças do aparelho digestivo	7.1	16.7	8.3	11.1	8.3	15.1	13.0	18.4	9.3
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	0.5
XIII. Doenças sist. osteomuscular e tecido conjuntivo	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	1.6
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	3.1
XV. Gravidez, parto e puerpério	7.1	8.3	8.3	11.1	66.7	39.7	13.0	10.5	19.2
XVI. Algumas afec. originadas no período perinatal	28.6	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	2.1
XVII. Malformação cong. deformidades e anomalias cromossômicas	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	0.5
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clínica e laboratorial	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	0.5

Grupos de Causas	Sul Brasil								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	7.1	8.3	41.7	11.1	16.7	12.3	21.7	10.5	11.9
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	0.5
XXI. Contatos com serviços de saúde	7.1	8.3	8.3	11.1	8.3	8.2	13.0	10.5	0.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

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

3.6.4 Educação

3.6.4.1 Unidades Educacionais

O Quadro 3.13 demonstra o número de escolas, matrículas e docentes no município de Sul Brasil no ano de 2008, em função do nível e da unidade educacional.

Quadro 3.13 – 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	4	486	26
Ensino Fundamental	Escola Estadual	2	264	15
Ensino Fundamental	Escola Federal	-	-	-
Ensino Fundamental	Escola Municipal	2	222	11
Ensino Fundamental	Escola Privada	-	-	-
Ensino Médio	Total	1	150	12
Ensino Médio	Escola Estadual	1	150	12
Ensino Médio	Escola Federal	-	-	-
Ensino Médio	Escola Municipal	-	-	-
Ensino Médio	Escola Privada	-	-	-
Ensino Pré-Escolar	Total	2	78	6
Ensino Pré-Escolar	Escola Estadual	1	11	2

ENSINO	UNIDADE EDUCACIONAL	ESCOLAS	MATRÍCULAS	DOCENTES
Ensino Pré-Escolar	Escola Federal	-	-	-
Ensino Pré-Escolar	Escola Municipal	1	67	4
Ensino Pré-Escolar	Escola Privada	-	-	-
Total		7	714	44

Fonte: BRASIL / IBGE, 2008.

O município de Sul Brasil possui um total de 7 unidades educacionais, sendo pouco mais da metade das escolas destinadas ao ensino fundamental.

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

De acordo com a Prefeitura Municipal de Sul Brasil existem projetos, programas, campanhas de educação ambiental em desenvolvimento no município. Nos colégios ocorre a separação de lixo orgânico do reciclável, visita no aterro sanitário e aulas relativas à importância do cuidado com o lixo.

3.6.4.2 Analfabetismo

O Quadro 3.14 mostra a taxa de analfabetismo no Brasil, em Santa Catarina e no município de Sul Brasil referente ao ano de 2000. Os dados estão exibidos por faixa etária.

Quadro 3.14 – Taxa de analfabetismo por faixa etária

Faixa Etária	Taxa de Analfabetismo no Brasil (%)	Taxa de Analfabetismo em Santa Catarina (%)	Taxa de Analfabetismo no município (%)
10 a 14 anos	7,3	1,4	2,2
15 anos e mais	13,6	6,3	12,7

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

Dos dados pertinentes ao Quadro 3.14, constata-se que a taxa de analfabetismo no município referente ao grupo de pessoas com idade superior ou igual a 15 anos (12,7%) é menor que a taxa observada no território brasileiro (13,6%), porém é maior que a taxa observada no território estadual (6,3%).

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.

3.6.5.3 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 3.15 apresenta a taxa de freqüência escolar no Brasil, em Santa Catarina e no município de Sul Brasil, de acordo com as faixas etárias estabelecidas.

Quadro 3.15 – 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	2,10
4 a 6 anos	61,36	63,00	63,91
7 a 14 anos	94,50	96,60	92,97
15 a 17 anos	77,71	75,23	86,38
18 a 22 anos	37,77	33,41	25,11
Mais de 22 anos	5,93	5,89	4,03

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

Na faixa etária que vai de 0 a 3 anos de idade, o índice de freqüência escolar no município é de cerca de 2,10%, abaixo ao índice encontrado no país e no estado. Por outro lado, a evasão escolar no município registrada para os indivíduos com idade entre 15 e 17 anos é menor que à observada no Brasil e em Santa Catarina.

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

3.6.4.4 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 3.16 exhibe o IDEB no ano de 2007 para as diferentes unidades territoriais.

Quadro 3.16 – 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
Sul Brasil	4,9	4,2	3,8

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

O IDEB observado no ano de 2007 em Sul Brasil está com índices superiores aos níveis de Santa Catarina e do Brasil nos dois níveis do Ensino Fundamental e igualando a Santa Catarina no Ensino Médio.

3.6.5 Saneamento

3.6.5.1 Abastecimento de Água

Em Sul Brasil o serviço de abastecimento de água é administrado pelo órgão de esfera municipal a Prefeitura, cuja cobertura de abastecimento de água é feita através de redes de distribuição para a população da área urbana sendo captada em três poços profundos.

3.6.5.2 Esgotamento Sanitário

O município de Sul Brasil, não possui 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.

3.6.5.3 Destinação dos Resíduos Sólidos

O serviço de coleta domiciliar e disposição final dos resíduos sólidos gerados no perímetro urbano é realizado por uma empresa privada terceirizada pela Prefeitura municipal. Essa coleta é realizada três vezes por semana na qual são coletados os resíduos sólidos residenciais e comerciais.

3.6.5.4 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

O serviço de manejo de águas pluviais é administrado pela prefeitura municipal. Nas ruas pavimentadas no perímetro urbano tem sistema de drenagem instalado para o escoamento das águas pluviais que é feito por sarjetas e bocas de lobos, no qual o lançamento dos efluentes do sistema de drenagem é realizado em cursos d'águas permanentes.

3.6.6. Planos, Programas, Projetos e Estudos existentes para a Região

No município de Sul Brasil tem projetos previstos para a construção de uma ponte que ligará Sul Brasil ao município de Jardinópolis, o Projeto da construção da Pequena Central Hidrelétrica - PCH no Rio Pesqueiro, o Projeto da construção da PCH no Rio Burro Branco e a Instalação de Indústria moveleira.

Projetos realizados ou em andamento relacionados a Educação Ambiental:

- Executado cerca de mata ciliar no Lajeado Bueno, situado na Linha Progresso, realizado pela Prefeitura Municipal de Sul Brasil;
- Projetos de educação ambiental em colégios para separação de lixo orgânico do reciclável;
- Visita em aterro sanitário, para enfatizar a importância do cuidado com o lixo;
- Coleta de Sobras de Medicamento para o descarte ecologicamente correto elaborado pela Farmacêutica Roselene Brustolin;
- Campanha de recolhimento de medicamento vencidos para seu destino correto;
- entrega de panfletos pelas agentes de saúde e no posto de saúde,
- palestra e reuniões com Farmacêutica sobre a importância do Programa.
- Limpeza dos rios, córregos e lajeados;
- Recolhimento de medicamentos vencidos;
- Construção de cisternas na cidade e no interior.

3.6.8 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

- Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar - SUL -FETRAF –
SUL

- Sindicato da Indústria de Material Plástico do Oeste de Catarinense - SINDIPLAST
- Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias de Fiação, Tecelagem e Vestuário de Chapecó e demais cidades do Oeste de Santa Catarina

COOPERATIVAS

- Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO MUNICIPAL E INTERMUNICIPAL

- Prefeitura Municipal de Sul Brasil
- 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 LEGISLAÇÃO 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 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 11.445. 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 11.445).

- Lei Federal 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 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 2.612 de 3 de junho de 1998 - Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
- Decreto Federal 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 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 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 LEGISLAÇÃO 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 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 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 - Enquadra os cursos d'água do Estado de Santa Catarina. 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.

4.3 LEGISLAÇÃO 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;

A Lei Orgânica do município de Sul Brasil entrou em vigor dia 22 de setembro de 1993.

4.4 INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

- **Plano Nacional de Saneamento** – exigência da Lei Federal 11.445, 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 13.517 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 13.517.
- **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 11.445 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 9.443, 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 Sul Brasil os atores sociais que atuam no município referente a campanhas, a projetos ambientais e no setor de saneamento básico são o Clube de mães e a Associação dos Funcionários Público de Sul Brasil.

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

- Secretaria Municipal da Administração;
- Secretaria Municipal de Agricultura;
- Secretaria Municipal de Educação.
- Secretaria Municipal de Assistência Social.

- Secretaria Municipal de Saúde.

Sindicatos

Sindicatos dos Trabalhadores Rurais

A partir de consulta ao site da Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar - SUL (FETRAF – SUL) foi identificado o sindicato dos trabalhadores rurais (Anexo 1) existente no município (FETRAF-SUL, 2010), no qual a regional do sindicato fica no município de Pinhalzinho.

Cooperativas

Dentre os atores sociais atuantes na área do município encontra-se a Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA.

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 e no Anexo 1.

Quadro 5.1 – Associação de Municípios atuante

Associação de Municípios	Município Sede	Municípios atuantes
AMOSC - Associação dos Municípios do Oeste Catarinense	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.

Consórcio Intermunicipal

Na região do município tem sido desenvolvida uma interessante experiência de Consórcio Intermunicipal de Saúde do Oeste de Santa Catarina - CIS-AMOSC constitui-se sob a forma de associação pública com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, regendo-se pelos dispositivos da Constituição da República Federativa do Brasil, Lei Federal 11.107/05, Decreto Federal 6.017/07, Lei Federal 8.080/90 (Lei Orgânica da Saúde), Lei Federal 8.142/90, pelo Protocolo de Intenções e pela regulamentação que vier a ser adotada pelos seus órgãos competentes, tendo sido transformado em consórcio público em 28/03/2008.

Atualmente o CIS-AMOSC conta com 50 municípios filiados com abrangências nos municípios da AMOSC, AMNOROESTE, AMAI e AMAUC, abrangendo uma população de mais de 500 mil habitantes. O Anexo 1 mostra endereço, telefone e e-mail do Consórcio CIS-AMOSC.

5.1.2 Instituições de Âmbito Estadual

Secretaria de Estado Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS

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

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

Desenvolvimento Sustentável, permanecendo a sigla SDS.

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

Na Figura 5.1 encontra-se o Organograma da SDS.

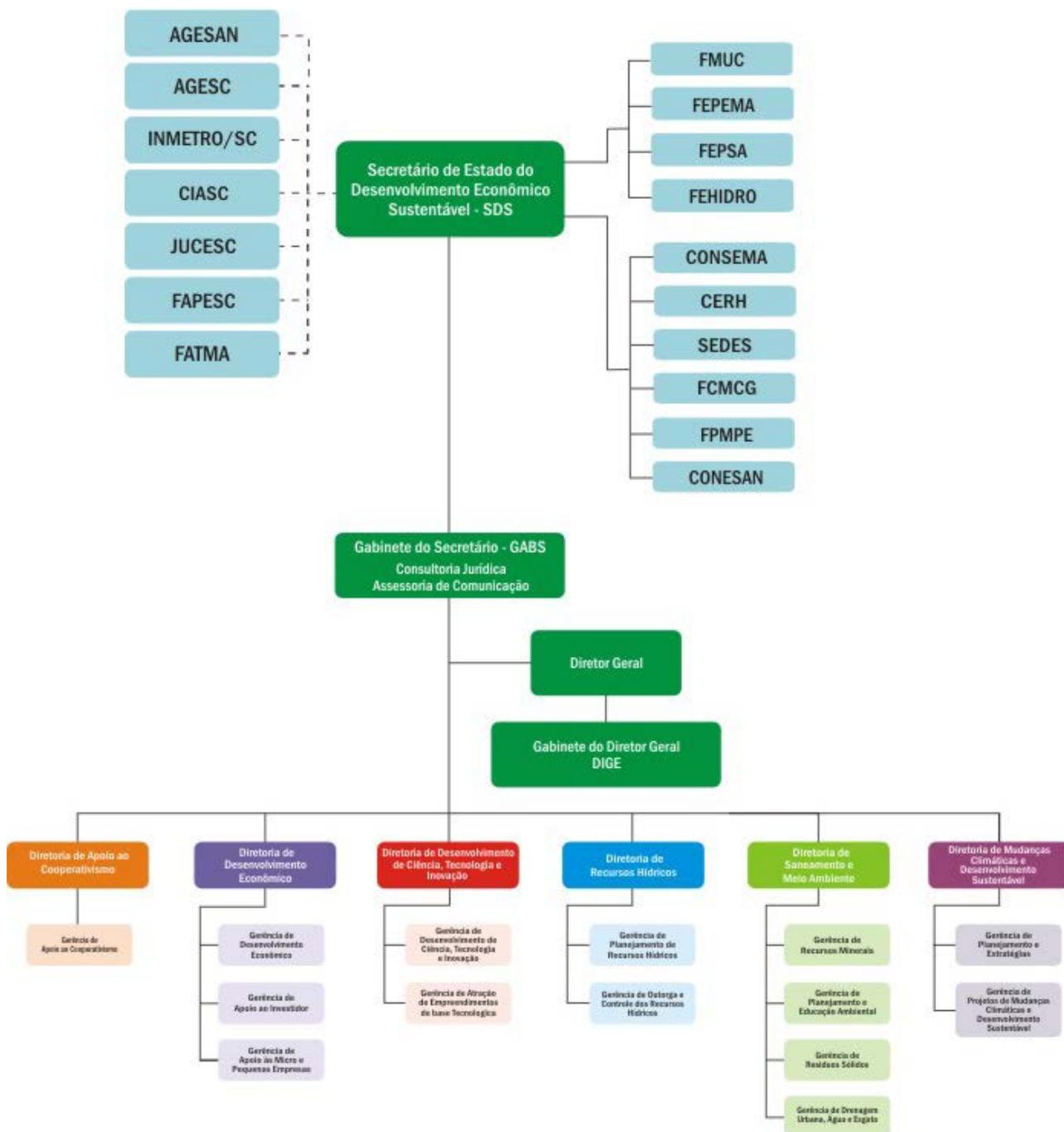


Figura 5.1 – Organograma da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

Fonte: SANTA CATARINA / SDS, 2010.

Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH

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

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos é o órgão superior do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, responsável pelo estabelecimento de diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos, proposição de diretrizes para o Plano Estadual de Recursos Hídricos e normas sobre o uso das águas e, ainda, estabelecimento de normas para a instituição de Comitês de Bacia. O órgão central, representado pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico 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 Chapecó, cuja sede localiza-se no Município de Chapecó. O Anexo 1 mostra endereço, telefone e e-mail da referida SDR.

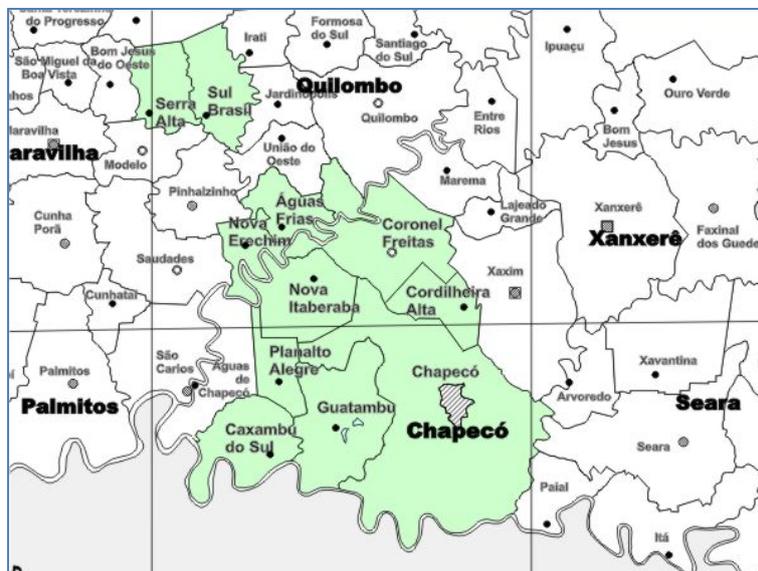


Figura 5.2 – Secretaria de Desenvolvimento Regional de Chapecó

Fonte: SANTA CATARINA/SDRs, 2010.

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

Com o objetivo de promover a preservação, recuperação, conservação e utilização sustentável dos recursos naturais, a Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A, vinculada a Secretaria de Estado 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

competem às Gerências Regionais – compostas por unidades de pesquisa, centros de treinamento, campos experimentais e escritórios municipais – o cumprimento das políticas, diretrizes, estratégias e prioridades; formulação e execução de projetos; administração dos recursos humanos, materiais e financeiros; articulação e suporte intra-regional; participação nos planos municipais de desenvolvimento rural e na articulação local (SANTA CATARINA / EPAGRI, 2010).

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

Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC

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

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

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

FATMA – Fundação do Meio Ambiente

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

Prevenção e Atendimento a Acidentes com Cargas Perigosas e de Estudos e Pesquisas Ambientais e da pesquisa da Balneabilidade.

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

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

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

Vigilância Sanitária

A Vigilância Sanitária (VISA) é responsável por promover e proteger a saúde e prevenir a doença por meio de estratégias e ações de educação e fiscalização.

Tem como missão promover e proteger a saúde da população por meio de ações integradas e articuladas de coordenação, normatização, capacitação, educação, informação apoio técnico, fiscalização, supervisão e avaliação em Vigilância Sanitária.

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

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

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

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

5.1.3 Instituições de Âmbito Federal

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

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é uma autarquia federal, criado pela Lei 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 São Miguel do Oeste.

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 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 7.017, foram desmembrados os Conselhos Federal e Regionais de Biomedicina e Biologia. O Decreto 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.

O município em estudo não participa de nenhum Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica.

5.1.4 Identificação dos Usuários de Água

Através do Cadastro de Usuários de Água do Estado de Santa Catarina, de responsabilidade da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS), foram identificadas as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que fazem uso de recursos hídricos em quaisquer atividades,

empreendimentos ou intervenções que alteram o regime, a quantidade ou a qualidade dos corpos de água no município. A consulta ao Cadastro foi realizada durante o mês de Abril de 2010.

No Anexo 1 está listado o contato (endereço, telefone e e-mail) de cada usuário de água identificado na área do município, bem como a finalidade do uso.

6. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL

Quadro 6.1 – Estrutura Institucional

INSTITUCIONAL FEDERAL	Constituição Federal Ministério do Meio Ambiente IBAMA – Lei 6938/81 e Resolução CONAMA 357/05 ANA – Lei 9.433/97 Lei 9.984/00. Ministério das Cidades Secretaria Nacional de Saneamento Política Nacional do Saneamento Lei 11.445/ 07.
INSTITUCIONAL ESTADUAL	Constituição Estadual Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina- AGESC Política Estadual de Saneamento Básico– Lei 13.517/ 05 Fundo Estadual de Saneamento-Lei 13.517/05. FATMA – Lei 6.938/81. Portaria 0024/79 e Resolução do CONAMA 357/05. Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina - AGESAN
INSTITUCIONAL MUNICIPAL	Secretarias Municipais Plano Municipal de Saneamento Básico – Lei 11.445/07 Agência Reguladora de Saneamento Básico – Lei 11.445/07

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 um certo grau de identidade com as 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

Aplicando o sistema Köppen, o território catarinense se enquadra nos climas do grupo C - Mesotérmico, uma vez que as temperaturas médias do mês mais frio estão abaixo de 18°C e superior a 3°C. Pertence ao tipo úmido(f), sem estação

seca definida, pois não há índices pluviométricos inferiores a 60 mm mensais. Dentro deste tipo é ainda possível distinguir, graças ao fator altitude, dois subtipos: de verão quente (tipo a) encontrado no litoral e no oeste, onde as temperaturas médias de verão são mais elevadas; e de verão fresco (tipo b), nas zonas mais elevadas do planalto. Portanto, segundo Köppen, predominam no Estado os climas mesotérmicos úmido (Cf) que são Cfa – com verão quente e Cfb – verão fresco.

O clima encontrado em Sul Brasil é o clima Cfa – mesotérmico úmido com verão quente (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991).

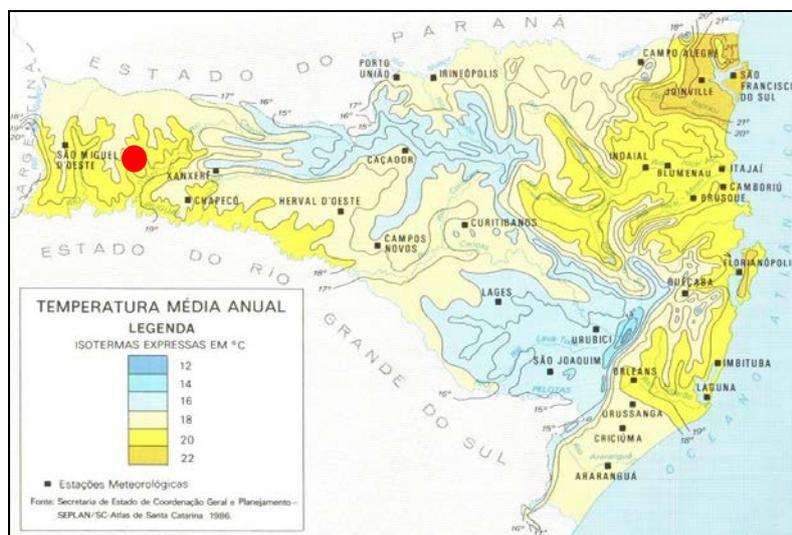


Figura 7.1 – Temperatura Média Anual de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991.

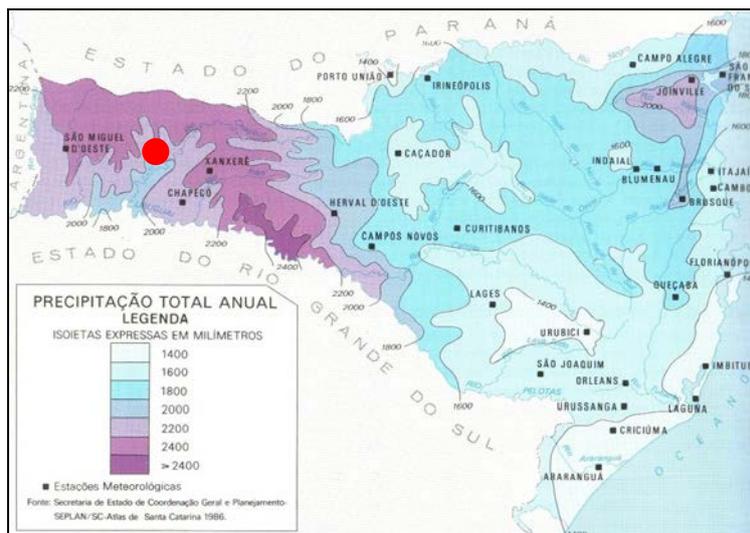


Figura 7.2 – Precipitação Total Anual de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991.

7.2 GEOLOGIA E PEDOLOGIA

As características referentes aos solos predominantes da região de Sul Brasil, sob o aspecto geológico, compreende elementos dos domínios Rochas Efusivas (Formação da Serra Geral). As Fases predominantes são os cambissolos, em seguida os Nitossolos (terra roxa estruturada) e Latossolos roxos (ao sul do município).

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.

Dois 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. (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991).



Figura 7.3 – Mapa Geológico de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991

As classes de solo predominante em Sul Brasil são: os latossolos bruno húmico, bruno, bruno intermediário. Para latossolo roxo, latossolo vermelho escuro, latossolo roxo álico e nitossolos (terra roxa estruturada). São solos profundos, com horizonte A e B de textura semelhante, geralmente argilosa. A palavra húmico quer dizer que o horizonte A possui muita matéria orgânica.

Podem ter cores brunas (marrons) e vermelho-escuro. Esses últimos são designados indevidamente de terra roxa, pois os imigrantes italianos que vieram para o Brasil chamavam-na de terra “rossa”, que significa vermelho em seu país de origem. Aparecem nos relevos mais planos ou suavemente ondulados; em Santa Catarina estão nas terras do Planalto dos Campos Gerais e derivam principalmente da alteração do basalto, por isso apresentam cores mais para o vermelho. (ATLAS DE SANTA CATARINA, 2007).

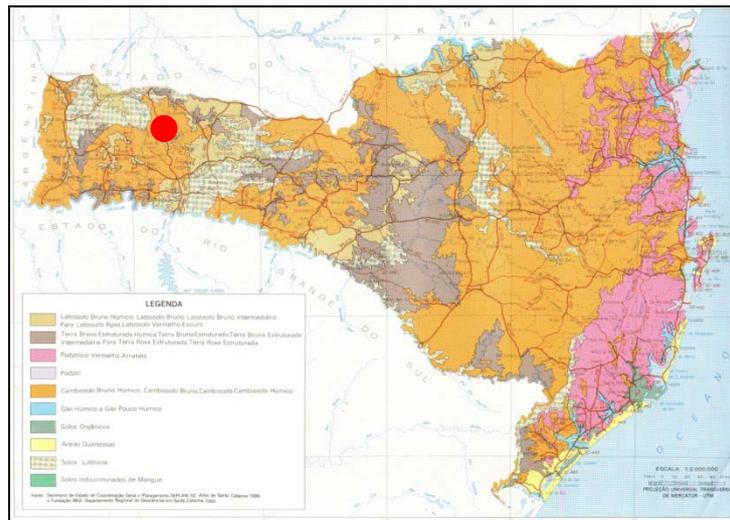


Figura 7.4 – Mapa de Tipos de Solos de Santa Catarina.
 Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991

7.3 RELEVO

Na região de Sul Brasil encontra-se o Planalto Dissecado do Rio Iguaçu / Rio Uruguai na qual sua principal característica é a forte dissecção a que foi submetido o relevo, com vales profundos e encostas em patamares.

As maiores altitudes são registradas na borda leste e ultrapassam 1.000m; para oeste e noroeste as cotas altimétricas decaem para menos de 300m, sendo que este caimento topográfico caracteriza o relevo da área como um planalto monoclinal. (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991).

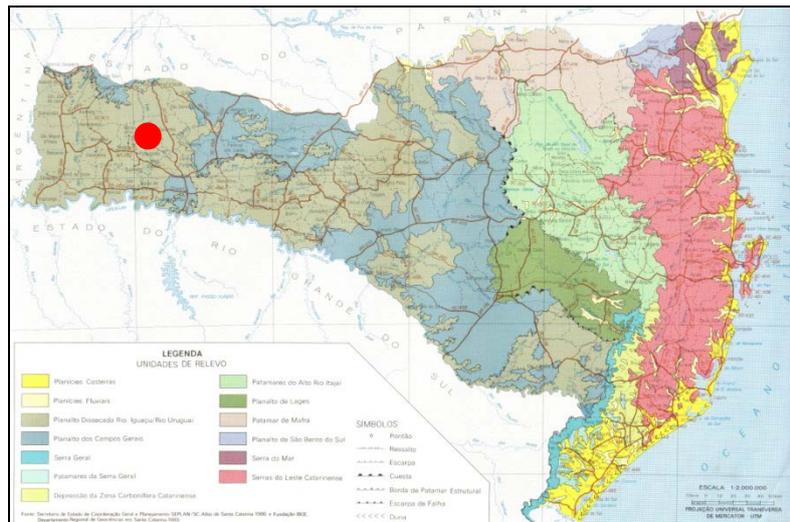


Figura 7.5 – Mapa do Relevo de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991

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 7.6.

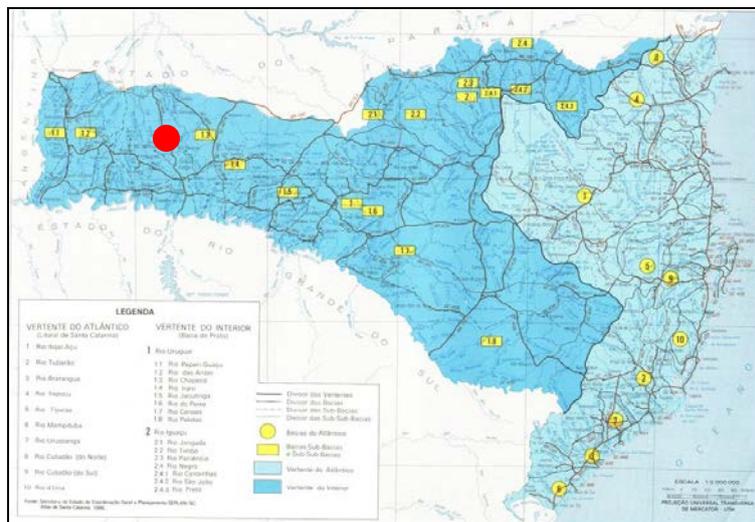


Figura 7.6- Mapa de Hidrografia

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 7.7 abaixo mostra as regiões hidrográficas de Santa

Catarina, segundo divisão da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável – SDS.

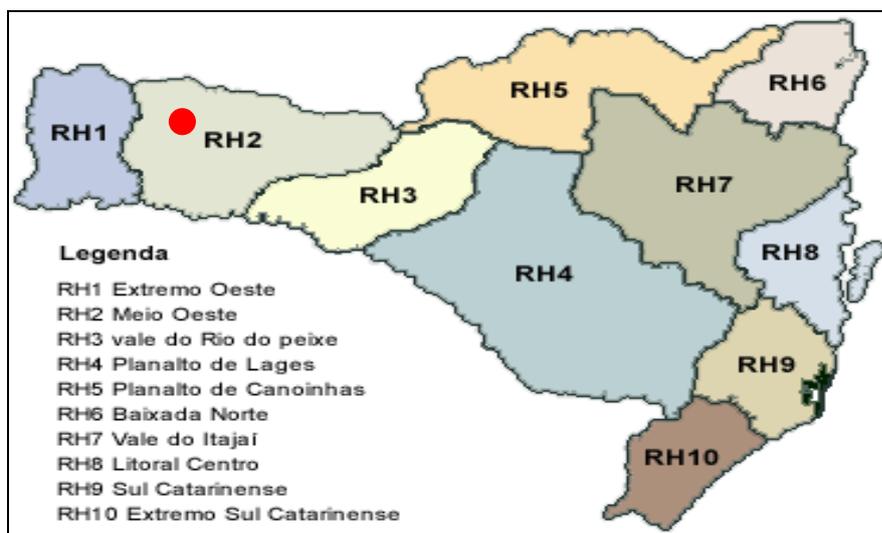


Figura 7.7: Regiões Hidrográficas de Santa Catarina.

Fonte: SECRETARIA DO ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SUSTENTÁVEL – SDS

A bacia hidrográfica pertencente ao município de Sul Brasil é a RH2 – Meio Oeste de Santa Catarina. O município de Sul Brasil é banhado pelos Rios Burro Branco (que faz divisa com os municípios de Serra Alta, Modelo e Pinhalzinho) e Três Voltas, popularmente conhecido como Pesqueiro (que faz a divisa com os municípios de União do Oeste, Jardinópolis, e Irati). Também fazem parte dos recursos hídricos municipais, o Lajeado Bueno, Lajeado Uru, Lajeado Três Amigos e Lajeado Barra Escondida, que tem sua origem no território do município.

A principal preocupação com os recursos hídricos deve-se a falta de matas ciliares, o que resulta em maior contaminação das águas por resíduos de agrotóxicos e outros produtos químicos (como adubos) e contaminação por dejetos, além do assoreamento das margens, o que, em épocas chuvosas implica uma maior concentração de sólidos em suspensão nas águas. Os rios registrados pelo Programa Microbacias – Epagri são os seguintes: Lajeado Uru e Três Amigos.

7.5 VEGETAÇÃO

No município de Sul Brasil, no oeste catarinense, descendo o planalto, penetra-se na Bacia do Rio Uruguai, por onde se estende o domínio da Floresta Estacional Decidual, dos 500/600 metros para baixo, em cujas formações já

não se observam naturalmente a araucária.

Nesses ambientes, freqüentemente marcados por forte dissecação do relevo, vales encaixados e pendentes íngremes, o clima caracteriza-se por acentuada variação térmica e por temperaturas médias mais elevadas do que no planalto. Esses e outros gradientes ecológicos permitem o desenvolvimento de uma flora típica e de uma floresta particularmente interessante pelo seu dinâmico aspecto fitofisionômico. A dinamicidade é refletida magnificamente no estrato superior da floresta que, anualmente, no inverno perde suas folhas, recuperando-as na primavera e permanecendo verdes durante o verão e o outono. Como exemplo deste tipo de vegetação, pode-se citar a grábia, o angico vermelho, o louro-pardo, canafístula e guajuvira.

A Floresta Decidual apresenta também grande número de espécies perenifoliadas, porém de baixa representatividade fisionômica. Deste grupo fazem parte o pau-marfim, as canelas, os camboatás, o tainheiro, que junto com as espécies arbustivas e herbáceas dão conteúdo interior à floresta.

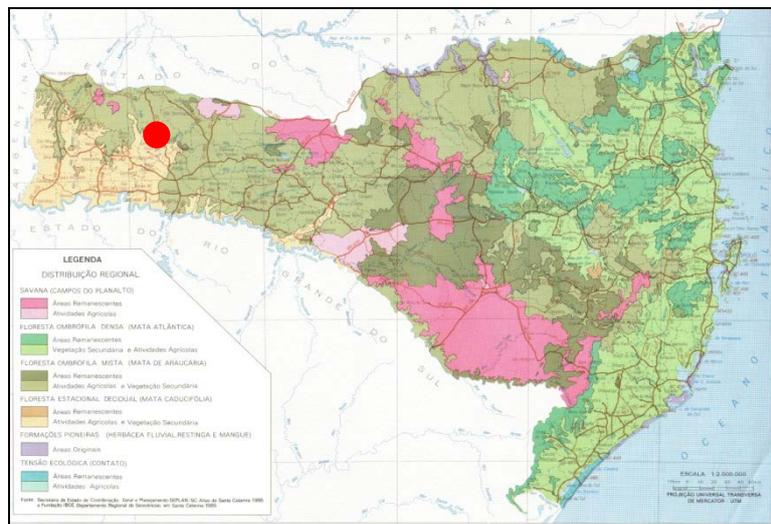


Figura 7.8 – Mapa da Vegetação de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991

8. DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

O município não possui código de postura com informações do abastecimento de água. Também não possui zoneamento quanto à ocupação do solo, não possui Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial, Plano Diretor para abastecimento de água, Plano de Recursos Hídricos e não participa de comitês de bacias hidrográficas para a gestão dos recursos hídricos.

Existem no interior do município, sistemas de abastecimento de água através de poços profundos. Dentre estes, alguns possuem vazão muito baixa ou, o número de famílias atendidas é muito pequena (abaixo de 5 famílias) e não serão relacionados. Serão abrangidas, neste diagnóstico, as características de 8 (oito) sistemas, que atendem a área rural ativos ou inativos, além do sistema da área urbana que é composto por de 3 (três) poços que contribuem exclusivamente para este sistema.

Em 2007, a média de pessoas por domicílio, segundo o IBGE, era de 3,35 e 3,75, para a área urbana e rural, respectivamente. Adotando-se este índice, teremos que a população atendida pelo sistema de abastecimento de água na sede do município, é de 1.612 pessoas e, na área rural, 650 pessoas, para as 481 e 175 residências, respectivamente.

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

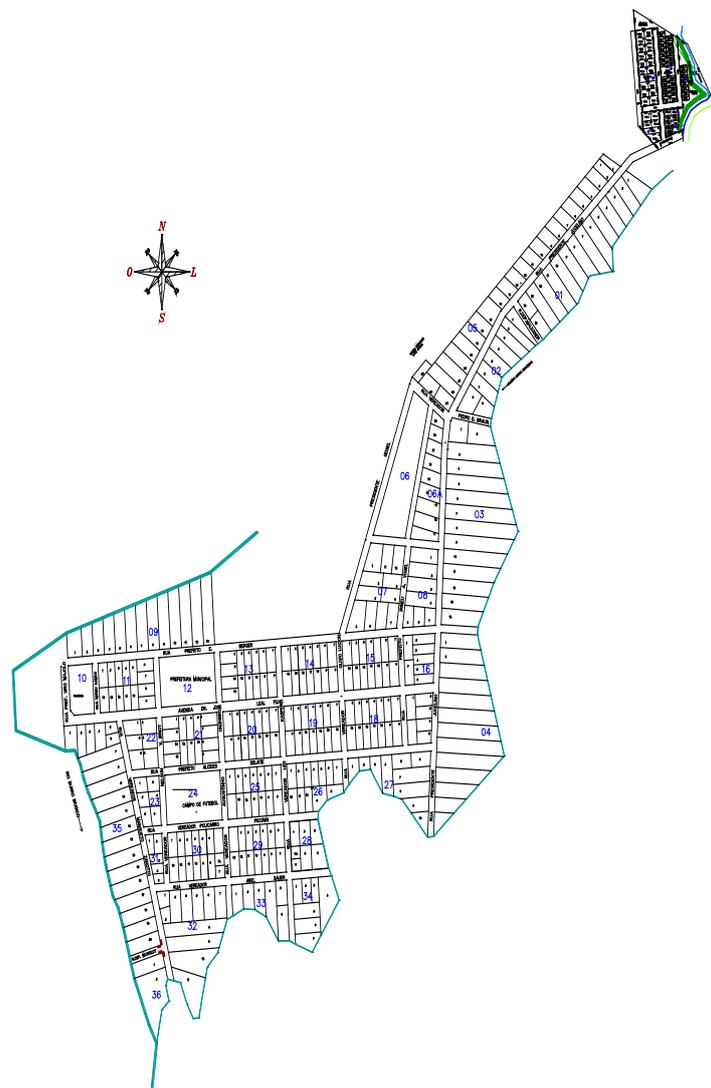


Figura 8.1 - Perímetro Urbano de Sul Brasil/SC - Abrangência do sistema de água

Fonte: Amosc

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

Quadro 8.1 - Dados dos sistemas de abastecimento de água

DADOS DOS SISTEMAS DO MUNICÍPIO

SAA - LOCALIDADE	SISTEMA DE TRATAMENTO	CAPTAÇÃO	ADMINISTRAÇÃO
SUL BRASIL - SEDE	Simples desinfecção	Poço Profundo – área urbana	Prefeitura
SUL BRASIL - SEDE	Simples desinfecção	Poço Profundo – área urbana	Prefeitura
SUL BRASIL - SEDE	Simples desinfecção	Poço Profundo – área urbana	Prefeitura
Linha Alto Serra	Inexistente	Fonte superficial	Prefeitura
Linha Alto Serra	Inexistente	Fonte	Prefeitura

		superficial	
Linha Guabiroba	Inexistente	Poço Profundo	Prefeitura
Linha 3 Amigos	Inexistente	Fonte Superficial	Prefeitura
Linha Biasi	Inexistente	Fonte Superficial	Prefeitura
Linha Uru	Inexistente	Fonte superficial	Prefeitura
Linha Barra Escondida	Inexistente	Poço Profundo	Prefeitura
Linha São Carlos	Inexistente	Fonte superficial	Prefeitura

Fonte: P.M. Sul Brasil/SC

Quadro 8.2 - Dados dos sistemas de abastecimento de água

DADOS DOS SISTEMAS DO MUNICÍPIO				
SAA - LOCALIDADE	Capacidade de Produção (L/h)	Numero de Ligações	População atendida (hab)	Consumo (L/Hab.dia)
SUL BRASIL - SEDE A	2.000			
SUL BRASIL - SEDE B	10.000	481	1612	74,44
SUL BRASIL - SEDE C	13.000			
Linha Alto da Serra 01	Medição Inexistente	13	49	74,44
Linha Alto da Serra 02	Medição Inexistente			
Linha Guabiroba	1.500	34	127	74,44
Linha 3 Amigos	Medição Inexistente	13	49	74,44
Linha Biasi	Medição inexistente	11	41	74,44
Linha Uru	Medição inexistente	05	19	74,44
Linha Barra Escondida/Alto recreio	6.000	92	342	74,44
Linha São Carlos	Medição inexistente	07	26	74,44

Fonte: P.M. Sul Brasil/SC

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

8.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANO

Existe somente um sistema para fornecimento de água tratada para a área urbana do município de Sul Brasil/SC. Os sistemas da área rural são independentes e estão, também, sob administração da Prefeitura Municipal.

Com a informação repassa pela prefeitura de que o volume total captado nos três poços que fornecem água para a área urbana do município é de 25.000 l/h, que os três poços ficam em funcionamento em conjunto durante, em média, 4,8

h/dia, e de que a população atendida é de 1.612 habitantes, chega-se ao consumo médio de 74,44 l/hab.dia. O índice para o dia de maior consumo (k1) é 1,20. Então o consumo de água por habitante no dia de maior consumo será de:

- $74,44 \text{ l/hab.dia} \times 1,20 = 89,32 \text{ l/hab.dia}$

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

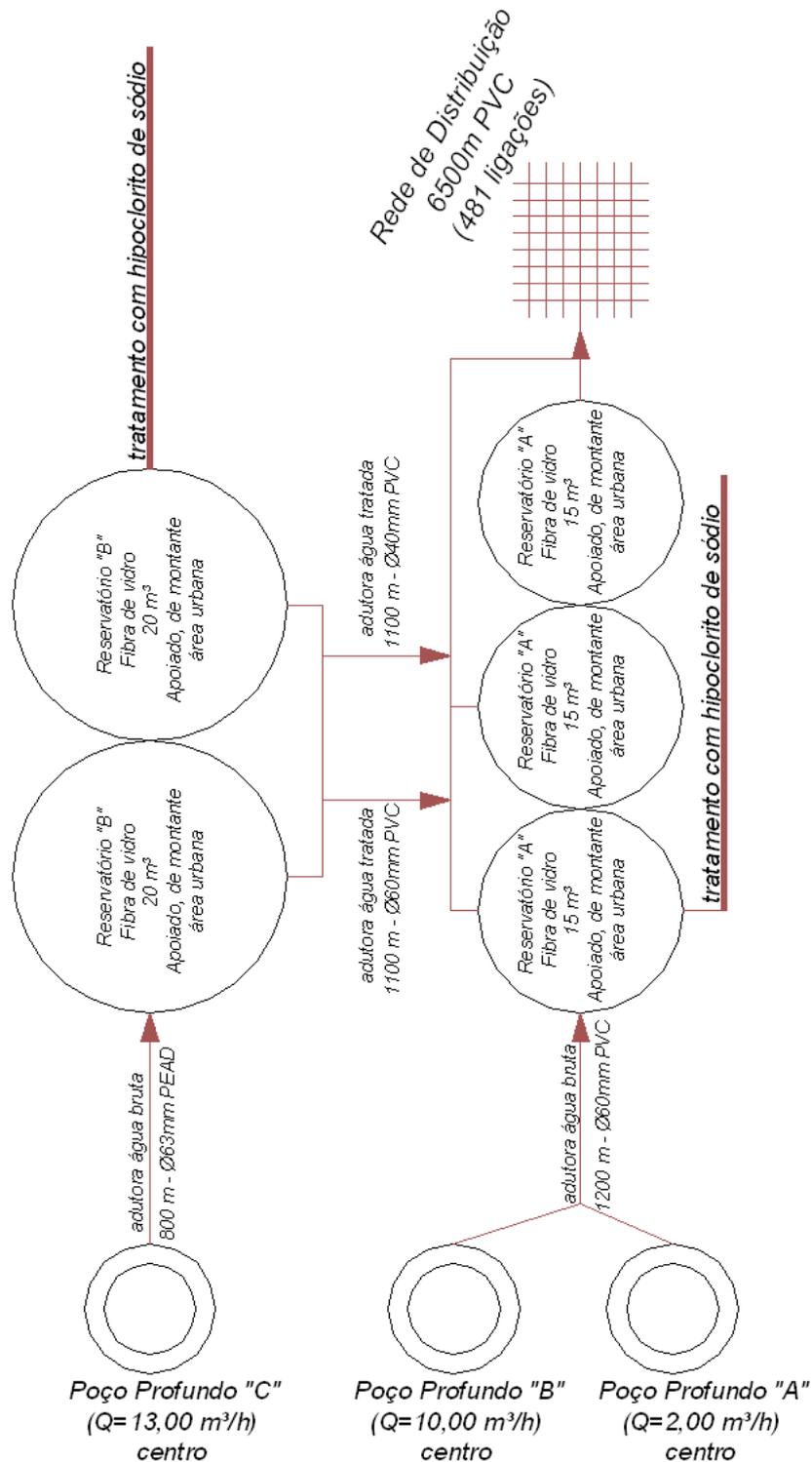


Figura 8.2 - Esquema de distribuição de água na área urbana do município

Fonte: P.M. Sul Brasil/SC

8.1.1 Captação

Atualmente a captação de água para distribuição no sistema sede do município de Sul Brasil/SC, é feita por 3 (três) poços profundos, localizados, na área urbana do município. Este sistema é responsável pelo abastecimento somente

da sede do município. As coordenadas geográficas de localização destes pontos são: Poço profundo “A” - latitude S26 44.535”; longitude W52 58.001”; altitude de 388 m; Poço profundo “B” – latitude S26 44.777”; longitude W52 57.972”; altitude de 363 m e Poço profundo “C” - latitude S26 44.051”; longitude W52 58.448”; altitude de 369 m.



Figura 8.3 e 8.4 - Poço Profundo “A” – Sede do Município – propriedade: P. M. Sul Brasil/SC

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



Figura 8.5 e 8.6 - Poço Profundo “B” – Sede do Município – propriedade: Associação dos funcionários da Prefeitura Municipal de Sul Brasil/SC

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



Figura 8.7 e 8.8 - Poço Profundo “C” – Sede do Município – propriedade: Rubens Martins

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Conforme os aspectos fotográficos os poços não possuem proteção física adequada. Também não possuem nenhuma forma de alerta proibindo despejos ou indicando área de preservação. As vazões destes poços profundos são:

- Poço profundo “A” - $V= 2,0 \text{ m}^3/\text{h}$, localizado na área urbana do município, em terreno da Prefeitura Municipal.
- Poço profundo “B” - $V= 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$, localizado na área urbana do município, na sede da associação dos funcionários da Prefeitura Municipal.
- Poço profundo “C” - $V= 13,0 \text{ m}^3/\text{h}$, localizado na área urbana do município, em terras de Rubens Martins.

Os três poços trabalham em conjunto durante em média 4,8 horas por dia, totalizando um volume de captação de 120.000 l/dia. Apesar destes valores, na época de altas temperaturas, as vazões destes poços diminuem muito, sendo necessário o racionamento do consumo. Não existem licenças para operação da captação de água nestes poços, placas de advertência ou orientação, cercas ou edificações de proteção e urbanização. Os três poços não possuem macromedição, teste de vazão e dados sobre as características físicas e operacionais das bombas e dos poços.

8.1.1.1. Possíveis mananciais para captação de água bruta

Formas alternativas de ampliação da captação de água bruta seria a captação de água nos rios que cortam o município em sua zona rural ou urbana. Estes

rios são: Rio Burro Branco; Rio Pesqueiro e Lajeado Barra Escondida, todos com elevada turbidez em dias de chuva e contaminação por dejetos suínos e agrotóxicos. Os rios Barra Escondida e Burro Branco, são de fácil acesso, por passarem próximos do perímetro urbano. Também se pode levar em consideração a perfuração de poços profundos no município

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

8.1.2 Adução de Água Bruta

O poço A possui adutora com comprimento até o reservatório A de 1200m em PVC com diâmetro de Ø 60mm. O poço B esta conectado a mesma adutora do poço A e possui o mesmo diâmetro. O poço C possui adutora de 800 m que segue até o reservatório B em PEAD com diâmetro de Ø 63mm.

Os sistemas trabalham simultaneamente e funcionam conforme a necessidade do sistema

Não foram disponibilizados os dados dos equipamentos como potencia das bombas, vazão das bombas, rotores, válvulas, etc. Não existe macro medição e cadastro das adutoras. Também não foi informada a existência de equipamentos reservas. Estas moto-bombas submersas são responsáveis por recalcar a água dos poços até os respectivos reservatórios.

8.1.3 O Tratamento

Não existe ETA ou Casa de Química para o tratamento da água dos três poços. O único tratamento que existe no sistema de Sul Brasil/SC é a desinfecção com hipoclorito de sódio, feito diretamente junto aos reservatórios através de uma caixa de fibra posicionada ao lado dos mesmos.

Ao chegar aos reservatórios existentes, a água recebe o cloro e, em seguida é distribuída à comunidade. Não existe fluoretação e isto pode causar problemas de saúde bucal da população. A capacidade de tratamento deste sistema, está vinculado ao volume de água produzido, podendo variar de acordo com o tempo de operação e mesmo a quantidade de cloro na água, bastando para

isto, que o residual na ponta de rede não ultrapasse o máximo estabelecido pelas normas técnicas.

Não existem licenças para operação e tratamento de água, falta placa de orientação e indicativa das características do sistema e urbanização da área.

8.1.4 Reservação

Os reservatórios que abastecem a área urbana do município de Sul Brasil/SC, são do tipo apoiado, de montante, em fibra de vidro e se encontram na sede do município. A área onde estão localizados os três reservatórios de fibra de 15 m³, é protegida por uma caixa de alvenaria de tijolos, o que não ocorre com a área dos dois reservatórios de 20 m³, que deverá também ser cercada adequadamente, para evitar o acesso de animais. Estes reservatórios de 20 m³ cada, recebem o cloro para o tratamento da água. As áreas onde se encontram, necessitam de placas de identificação/orientação, cercas e urbanização. É necessária a instalação de macromedidores em suas tubulações de saída (efluentes), de modo a proporcionar um melhor controle de perdas do sistema, juntamente com a micromedição. A capacidade total dos reservatórios é de 85 m³ e suas coordenadas geográficas de localização são:

Quadro 8.3 – Reservação atual no Município
DADOS DA RESERVAÇÃO DO MUNICÍPIO

SAA - LOCALIDADE	Coordenadas Geográficas	Altitude (m)	Material	Volume (m ³)
RESERVATÓRIO "A"	S26 44.290 W52 58.010	450	Fibra	3 x 15
RESERVATÓRIO "B"	S26 43.827 W52 58.220	503	Fibra	2 x 20



Figura 8.9 e 8.10 – Reservatório "A" em caixas de fibra de 15m³

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



Figura 8.11 e 8.12 – Reservatórios “B” em fibra de vidro de 20 m³

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

8.1.5 Adutora de Água Tratada

Após a água ser tratada no reservatório “B” é conduzida por gravidade para o reservatório “A” através de duas adutoras de água tratada, ambas de PVC com 1100 metros de extensão, porém uma com diâmetro de 40mm e outra de 60mm. Esta adutoras não possuem cadastro que defina suas características.

8.1.6 Rede de distribuição

A água por gravidade é distribuída através de 6.500 m de rede de PVC junta soldável, cujos diâmetros estão entre 60mm e 40mm.

Não foram disponibilizadas as localizações dos pontos de manobras e registros. Não existe cadastramento da rede para que se haja uma melhor análise crítica do sistema de distribuição de água. Não existe controle de perdas, que segundo informação da administração do sistema é, atualmente, de 25%. Não existe cadastro de rede no sistema.

8.1.7 Ligações Prediais

Conforme contrato firmado a Prefeitura de Sul Brasil/SC terceiriza os serviços de ligações e manutenção do sistema de água na sede do município, conforme necessidade do município ou pedidos feitos pela população. Por este serviço é cobrado uma taxa pela prestadora de serviço, no valor de R\$ 20,00.

Atendendo somente à sede do município, estes os poços fornecem água tratada para 521 ligações, sendo que 496 possuem hidrômetro, distribuídas conforme quadro abaixo:

Quadro 8.4 – ligações de água da sede

TOTAL	RESIDENCIAL	COMERCIAL	ÓRGÃO PÚBLICO
521	481	30	10

Fonte: P.M. Sul Brasil/SC

A medição é feita por funcionário habilitado, percorre o município e transfere os dados obtidos para cobrança dos moradores. Segundo a Prefeitura Municipal, o volume micromedido médio do ano de 2010 foi de 2.700m³/mês na área urbana.

8.1.8 Qualidade da Água

A qualidade necessária da água distribuída por sistemas de abastecimento é determinada através da portaria nº 518/04 do ministério da saúde que também determina a 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. Os casos de doenças serão abordados no item 8.12 deste diagnóstico.

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

Quadro 8.5 – Análises Físico-químicas do mês 04 de 2010

AMOSTRAS COLETADAS NOS SISTEMAS ADMINISTRADOS PELA PREFEITURA						
Mês/ano	Horário de coleta	Local de coleta	Cor	Turbidez	pH	Cloro (Res)
Máximo Permissível	-	-	< 15 UH	< 1,0 - UT	6,0 > 9,5	0,5 > 5,0 mg/L-F
Nov/09	dado não informado	centro	não realizado	1,15	7,92	não realizado
Dez/09	dado não informado	centro	não realizado	0,96	8,39	não realizado
Abr/10	dado não informado	final da rede	não realizado	0,95	8,44	não realizado
Jan/10	dado não informado	centro	não realizado	0,00	7,06	0,00
Jan/10	dado não informado	saída do tratamento	não realizado	0,00	6,71	0,00

Fonte: P.M. Sul Brasil/SC

Quadro 8.6 – Análises características microbiológicas do mês 04 de 2010

AMOSTRAS COLETADAS NOS SISTEMAS ADMINISTRADOS PELA PREFEITURA				
Mês/ano	Horário de coleta	Local de coleta	Características Microbiológicas	
			Escherichia coli	Coliformes Totai
Máximo Permissível	-	-	Ausência em 100ml	Ausência em 100ml
Nov/09	dado não informado	Torneira no centro	Ausência em 100ml	3,1
Dez/09	dado não informado	Torneira no centro	Ausência em 100ml	Ausência em 100ml
Abr/10	dado não informado	Final da rede	Ausência em 100ml	Ausência em 100ml
Jan/10	dado não informado	Torneira no centro	Ausência em 100ml	Ausência em 100ml
Jan/10	dado não informado	Saída do tratamento	Ausência em 100ml	Ausência em 100ml

Fonte: P.M. Sul Brasil/SC

Quadro 8.7 - Frequência dos exames da água

	Bacteriológica	físico-química	Subst. Química orgânica	Subst. Químicas Inorgânicas	Indicadores de Poluição	Teor de Flúor natural	Cloro Residual
Adutora Água Bruta	Trimestral	Trimestral	Não há análise	Não há análise	Não há análise	Não há análise	Não há análise
Adutora Água Tratada	Mensal	Mensal	Mensal	Mensal	Não se aplica	Não se aplica	Semanal

Fonte: P.M. Sul Brasil/SC

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

- Das análises de coliformes realizadas:

No mês de novembro de 2009 houve a presença de Coliformes totais na rede de distribuição. Nos outros meses não houve a presença. Nos meses novembro e dezembro de 2009 e janeiro e abril de 2010 não houve amostras

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

- Das análises de bactérias heterotróficas:

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

- Das análises físico-químicas:

Não foram realizadas análises para determinação da cor da água. Em relação a turbidez, apenas o mês de novembro de 2009 apresentou turbidez acima do limite máximo de 1,0 UT. Não foram feitas análises para detecção do flúor. Em relação ao cloro residual também não foram feitas análises. Em relação ao pH todas as amostras encontravam-se nos limites exigidos.

Referente às exigências feitas pela portaria 518/2004 pode-se concluir que os testes estão fora dos padrões exigidos em relação à turbidez para o mês de novembro de 2009, sendo que este fato pode ter ocorrido devido a um vazamento na rede ou um período de chuvas intensas. Já em relação à coliformes as análises estiveram de acordo com as exigências da portaria. Porém deve-se ressaltar que para se fazer uma análise mais precisa da qualidade da água fornecida deveriam ser apresentados dados do ano inteiro e não somente de 4 meses. Outro agravante é a não realização de algumas análises físico-químicas e bacteriológicas.

8.1.9 AVALIAÇÃO DO SISTEMA

Neste estudo foram utilizados dados populacionais obtidos no censo demográfico do IBGE, referente aos anos 2.000, projetados para o ano de 2007 e, dados oficiais fornecidos pelo departamento da prefeitura, responsável pelo abastecimento de água do município, além das informações obtidas em campo.

O quadro 8.8 abaixo relaciona a média de consumo de água em função da demanda e faz uma estimativa do potencial da população a ser atendida no futuro e, também, do ano de saturação do SAA. 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 possam 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.

**Quadro 8.8- Produção e consumo no sistema
Demanda – Consumo – Projeção**

Vazão total dos 3 poços	25.000 l/h
Vazão de trabalho	25.000 l/h
Produção diária	120.000 litros
Tempo de operação (média diária)	4,80 horas
Vazão de consumo medido na rede	25.000 l/h
Ligações residenciais	481
Pessoas por domicílio área urbana (IBGE)	3,35 hab
Pessoas atendidas	1.612
Consumo	74,44 l/hab x dia
Índice de perdas	25% *
Ociosidade do sistema (para 16 horas de operação das bombas da captação)	0% (baixa vazão no verão)
Potencial de atendimento futuro	Zero.
Volume de reservação atual	85 m ³

*dados repassados pela Prefeitura Municipal de Sul Brasil/SC
Fonte: P.M. Sul Brasil/SC – Consórcio

De acordo com a média do volume consumido (medido na rede), e da média do número de habitantes atendidos na área urbana do município, se obteve o consumo médio diário de água, que acusou 74,44 l/hab.d.

Conforme as informações existentes no quadro 8.8, o sistema opera com folga, porém, como foi alertado no item 8.1.1, não possui condições de atendimento futuro, pois no verão, as vazões destes poços diminuem a ponto de ser necessária a implantação de racionamento do consumo. Hoje, os poços estão operando com suas capacidades máximas e devido ao baixo tempo de operação, existe a possibilidade de aumento da população abastecida. Porém, pelas informações acima, haveria comprometimento do nível dinâmico, e de outras características que viriam a exaurir o manancial. Neste caso, fica comprovada a necessidade de um teste de vazão, para determinar os parâmetros de operação.

Segundo a Prefeitura Municipal, o volume micromedido médio do ano de 2010 foi de 2700m³/mês, isto resulta em um índice de perdas de 25%, isto é, dos 120.000 litros produzidos diariamente 30.000 litros são perdidos, ou por meio de vazamentos na rede ou em processos de manutenção do sistema. Este índice está dentro de um valor aceitável para sistemas deste porte. De acordo com 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 existem registros ou nenhuma outra forma de apresentação das características da rede de distribuição. Por este motivo não há possibilidade de avaliar melhor o sistema de abastecimento no município. Também não houve registros de manutenção ou ampliação no sistema de abastecimento de água da área urbana.

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

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

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

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

Sendo assim:

Calculo da capacidade atual do reservatório:

$$[\text{População atual (1612 hab.)} \times \text{consumo médio (74,44 l/hab.dia)} \times k1 (1,20)] / 3 = 48,00 \text{ m}^3$$

Conclusão: Os reservatórios estão com capacidade suficiente para atender a população atual (volume total dos reservatórios atuais = 85m³)

8.2. SISTEMA DE ABASTECIMENTO – ALTO DA SERRA

A linha Alto da Serra localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização das fontes superficiais modelo caxambu são:

- Fonte 01: latitude S26 43.300; longitude W52 56.872; altitude 598 m.
- Fonte 02: latitude S26 43.187; longitude W52 56.875; altitude 597 m.

As fonte atendem cerca de 13 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação ou vazão das mesmas, por este motivo não se pode fazer uma verificação da disponibilidade hídrica destas fontes.

Das fontes, a água é recalçada por bombas primeiramente a dois reservatórios de fibra de vidro com capacidade de 5 m³ e logo em seguida a água é destinada a mais uma caixa de fibra com capacidade de 10m³ para posterior distribuição.

A Figura 8.14 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Alto da Serra que esta sob administração da prefeitura:

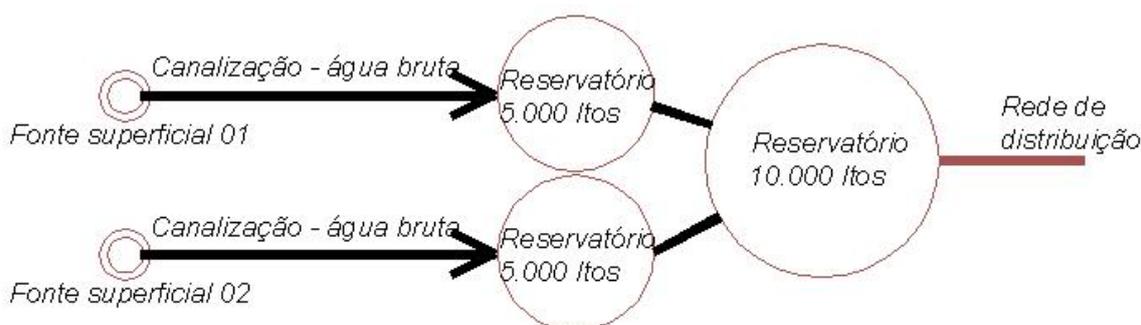


Figura 8.13 – Esquema de distribuição de água

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação, o mesmo esta sob administração da Prefeitura Municipal, porém a manutenção fica a cargo de empresa terceirizada.

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

Não existe nenhuma proteção física ou placa indicativa nas áreas das fontes. A fonte 01 está localizada junto à ambiente de pastagens. A fonte 02 está protegida por mata fechada com difícil acesso. Tanto as áreas das captações quanto dos reservatórios necessitam de proteção física como uma pequena edificação em alvenaria e cercas para proteção das fontes, placas indicativas e urbanização.

Não foi possível acessar o local onde se encontravam os reservatórios para que houvesse o registro fotográfico dos mesmos. Sabe-se que os reservatórios são de fibra de vidro do tipo apoiado de montante e encontram-se nesta mesma comunidade.

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

Não existe cadastro de rede nem de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água, para cada fonte, é feita por uma bomba, porém não se sabe as características destas bombas, e que a água é aduzida através de tubulação de PVC, porém não se sabe as características destas adutoras nem suas extensões.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são arcadas pela Prefeitura Municipal.

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

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

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

Número de famílias atendidas pelo sistema: 13 famílias

N. hab./domicilio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,75

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 49 habitantes

Consumo médio: 74,44 l/hab.dia

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

Volume total diário consumido: $(49 \times 74,44 \times 1,20)/1000 = 4,37 \text{ m}^3$

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): $4,37\text{m}^3 / 3 = 1,45\text{m}^3$

Volume do reservatório atual: 20m^3

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatórios com volumes adequados para o consumo atual e ainda suporta ampliação.

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores nas captações e nos efluentes dos reservatórios e controle do índice de perdas. Se faz necessário um teste de vazão das fontes, para definição de suas características operacionais. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

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



Figura 8.14 e 8.15 – Fonte Superficial 01 – Linha Alto da Serra –Propriedade: Sr. Altemir Kroth
Fonte: Consórcio



Figura 8.16 e 8.17 – Fonte Superficial 02 – linha Alto da Serra –Propriedade: Sr. Altemir Kroth
Fonte: Consórcio

8.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA GABIROBA

A linha Guabiroba localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 40.179; longitude W52 56.807; altitude 458 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Ari Domingos Vivian.

O poço artesiano tem vazão de 1,5 m³/h com profundidade de 139 m, servindo, atualmente, cerca de 34 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 20 m³.

A Figura 8.19 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Gabiroba, que esta sob administração da prefeitura:

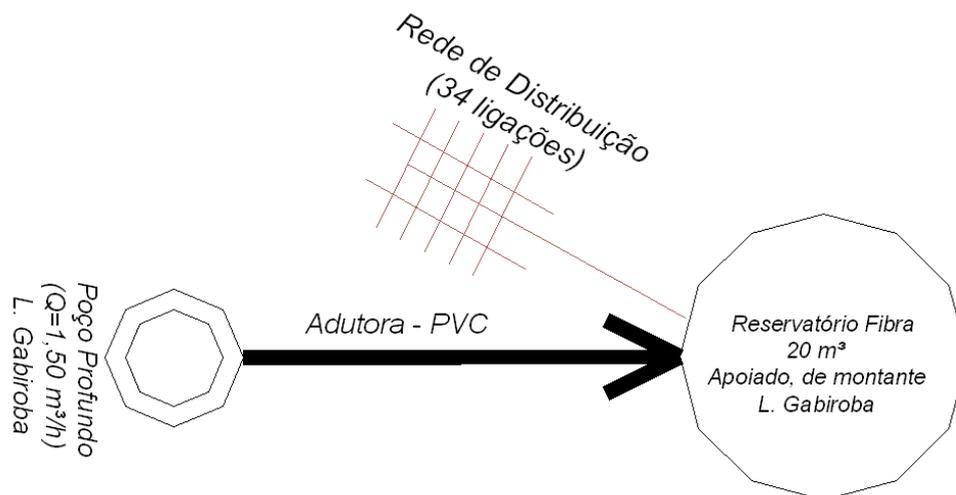


Figura 8.18 – Esquema de distribuição de água

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo está sob administração da Prefeitura Municipal, porém a manutenção fica a cargo de empresa terceirizada.

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

Não existe nenhuma proteção física na área do poço. Não existe nenhuma placa indicativa na área do poço. O poço encontra-se perto de pastagens para animais. Tanto a área da captação quanto do reservatório, necessitam urbanização.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório é de fibra de vidro do tipo apoiado de montante e encontra-se nesta mesma comunidade.

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

Não existe cadastro de rede nem de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por uma bomba submersa, porém não se sabe as características desta bomba, e que a água é aduzida através de uma tubulação de PVC, porém não se sabe as características desta adutora nem sua extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são arcadas pela Prefeitura Municipal.

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

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

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

Número de famílias atendidas pelo sistema: 34 famílias

N. hab./domicilio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,75

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 127 habitantes

Consumo médio: 74,44 l/hab.dia

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

Volume total diário consumido: $(127 \times 74,44 \times 1,20)/1000 = 11,34 \text{ m}^3$

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): $11,34\text{m}^3 / 3 = 3,78 \text{ m}^3$

Volume do reservatório atual: 20 m³

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

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores na captação e no efluente do reservatório e controle do índice de perdas. Se faz necessário um teste de vazão para definição de suas características operacionais. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

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



Figura 8.19 e 8.20 – Poço profundo 01 – linha Guabiroba – Propriedade: Sr Ari Domingos Vivian

Fonte: Consórcio

8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA TRÊS AMIGOS

A linha Três Amigos localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização da fonte superficial modelo caxambu são latitude S26 39.313; longitude W52 56.746; altitude 628 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Pedro da Silva.

A fonte atende cerca de 13 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação ou vazão da mesma. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 20 m³.

A Figura 8.22 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Três Amigos que esta sob administração da prefeitura:

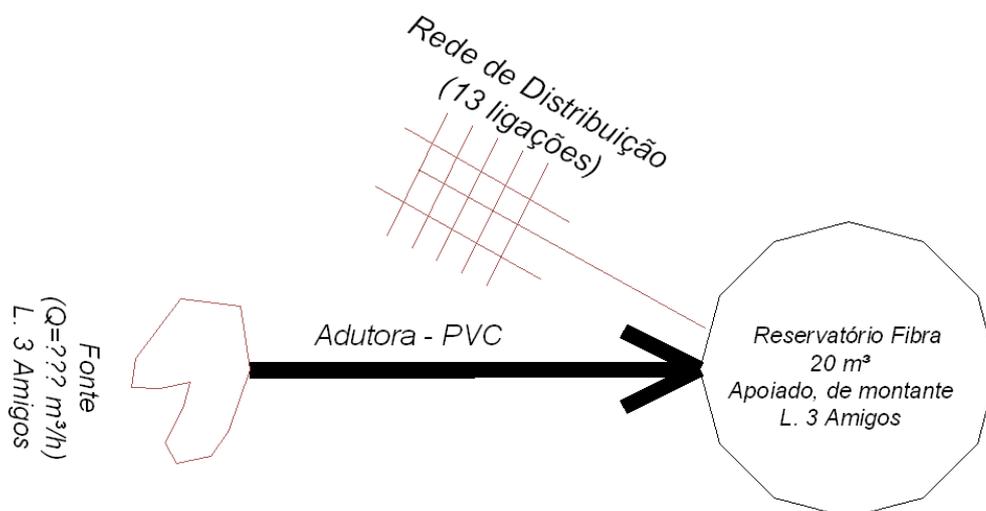


Figura 8.21 – Esquema de distribuição de água

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo esta sob administração da Prefeitura Municipal, porém a manutenção fica a cargo de empresa terceirizada.

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

Não existe nenhuma proteção física ou placa indicativa na área da fonte. A fonte localiza-se junto ao ambiente de animais. Tanto a área da captação quanto do reservatório, necessitam edificações para proteção, como cerca para a área onde encontra-se o reservatório e a fonte, placas indicativas e urbanização.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório é de fibra de vidro do tipo apoiado de montante e encontra-se nesta mesma comunidade.

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

Não existe cadastro de rede nem de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se

somente que a adução de água é feita por uma bomba submersa, porém não se sabe as características desta bomba, e que a água é aduzida através de uma tubulação de PVC, porém não se sabe as características desta adutora nem sua extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são arcadas pela prefeitura.

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

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

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

Número de famílias atendidas pelo sistema: 13 famílias

N. hab./domicilio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,75

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 49 habitantes

Consumo médio: 74,44 l/hab.dia

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

Volume total diário consumido: (49 x 74,44 x 1,20)/1000 = 4,37 m³

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 4,37m³ / 3 =

1,45m³

Volume do reservatório atual: 20m³

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

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores na captação e no efluente do reservatório e controle do índice de perdas. Se faz necessário um teste de vazão para definição de suas características

operacionais. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

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



Figura 8.22 e 8.23 – Fonte Superficial 03 – linha 3 Amigos –Propriedade: Sr. Pedro da Silva

Fonte: Consórcio

8.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA BIASI

A linha Biasi localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização da fonte superficial modelo caxambu são latitude S26 38.159; longitude W52 56.281; altitude 427 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Lauderio Pietro Biasi.

A fonte atende cerca de 11 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação ou vazão da mesma. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 20 m³.

A Figura 8.25 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Biasi esta sob administração da prefeitura:

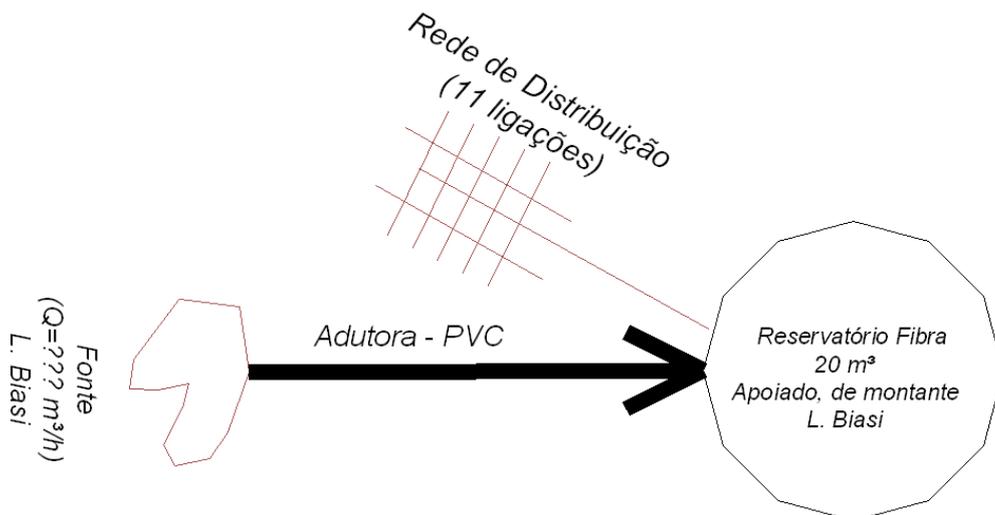


Figura 8.24 – Esquema de distribuição de água

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo está sob administração da Prefeitura Municipal, ficando esta com a total responsabilidade sobre o sistema, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo.

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

No local onde encontra-se a fonte observamos proteção de alvenaria. Não existe nenhuma placa indicativa na área da fonte. Há necessidade de cercar as áreas onde encontram-se a fonte e o reservatório, além da instalação de placas indicativas e urbanização.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório é de fibra de vidro do tipo apoiado de montante e encontra-se nesta mesma comunidade.

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

Não existe cadastro de rede nem de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por uma bomba, porém não se sabe as características desta bomba, e que a água é aduzida através de uma tubulação de PVC, porém não se sabe as características desta adutora nem sua extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são arcadas pela prefeitura.

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

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

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

Número de famílias atendidas pelo sistema: 11 famílias

N. hab./domicilio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,75

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 41 habitantes

Consumo médio: 74,44 l/hab.dia

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

Volume total diário consumido: $(41 \times 74,44 \times 1,20)/1000 = 3,66 \text{ m}^3$

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): $3,66 \text{ m}^3 / 3 = 1,22 \text{ m}^3$

Volume do reservatório atual: 20 m^3

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

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores na captação e no efluente do reservatório e controle do índice de perdas. Se faz necessário um teste de vazão para definição de suas características operacionais. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

O estudo de demanda X consumo não é cabível nesta específica situação, pois o sistema encontra-se em área rural. Pelas informações repassadas pela Prefeitura Municipal e conforme estudo populacional, a população rural deste

município está diminuindo com o decorrer dos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de decréscimo da população continue ou que o número de habitantes estabilize.



Figura 8.25 e 8.26 – Fonte Superficial 04 – linha Biasi –Propriedade: Sr. Lauderio Pietro Biasi

Fonte: Consórcio

8.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA URU

A linha Uru localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização da fonte superficial modelo caxambu são latitude S26 42.504; longitude W52 54.866; altitude 516 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Antonio Riso.

A fonte atende cerca de 05 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação ou vazão da mesma. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 10 m³.

A Figura 8.28 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Uru que esta sob administração da prefeitura:

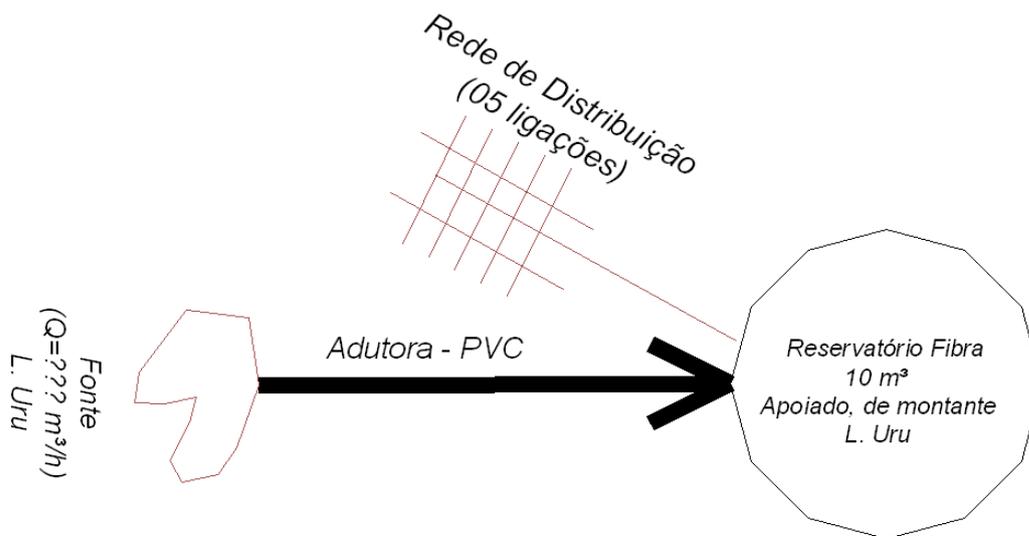


Figura 8.27 – Esquema de distribuição de água

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo está sob administração da Prefeitura Municipal, porém a manutenção fica a cargo de empresa terceirizada.

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

No local onde encontra-se a fonte existe uma proteção de alvenaria. Não existe nenhuma proteção física no reservatório. A fonte localiza-se junto a uma área de pastagem de animais. Tanto as áreas da captação quanto do reservatório necessitam de cerca para proteção e placas indicativas e urbanização.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório é de fibra de vidro do tipo apoiado de montante e encontra-se nesta mesma comunidade. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

Não existe cadastro de rede nem de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por uma bomba, porém não se sabe as características desta bomba, e que a água é aduzida através de uma tubulação

de PVC, porém não se sabe as características desta adutora nem sua extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são arcadas pela prefeitura.

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

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

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

Número de famílias atendidas pelo sistema: 05 famílias

N. hab./domicílio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,75

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 19 habitantes

Consumo médio: 74,44 l/hab.dia

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

Volume total diário consumido: $(19 \times 74,44 \times 1,20)/1000 = 1,69 \text{ m}^3$

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): $1,69 \text{ m}^3 / 3 =$

0,56 m³

Volume do reservatório atual: 10 m³

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

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores na captação e no efluente do reservatório e controle do índice de perdas. Se faz necessário um teste de vazão para definição de suas características

operacionais. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria 518/04.

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



Figura 8.28 e 8.29 – Fonte Superficial 05 – linha Uru –Propriedade: Sr. Antonio Risso

Fonte: Consórcio

8.6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA BARRA ESCONDIDA/ALTO RECREIO

A linha Barra Escondida localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 42.387; longitude W52 57.314; altitude 496 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Luis Albani.

O poço tem vazão de 6 m³/h com profundidade de 108 m, servindo, atualmente, cerca de 92 famílias, tanto na linha Barra Escondida como na linha Alto Recreio. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 40 m³ (2 x 20 m³).

A Figura 8.29 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Barra Escondida/Alto Recreio, que esta sob da prefeitura:

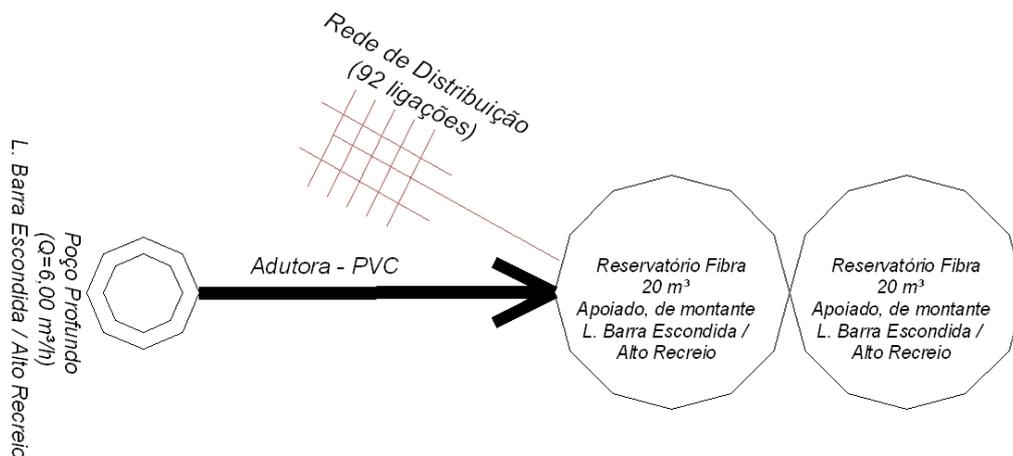


Figura 8.30 – Esquema de distribuição de água

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo esta sob administração da Prefeitura Municipal, porém a manutenção fica a cargo de empresa terceirizada. Não há nenhuma forma de tratamento da água bruta neste sistema.

Existe uma proteção física na área do poço com aspecto ruim, com portão sem fixação. Não existe qualquer placa indicativa no local. O poço fica perto de pastagens para animais e plantação. Tanto a área da captação quanto dos reservatórios, necessitam de edificações ou cercas para proteção além da instalação de placas indicativas e urbanização.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório é de fibra de vidro do tipo apoiado de montante e encontra-se nesta mesma comunidade. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

Não existe cadastro de rede nem de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se somente que a adução de água é feita por uma bomba submersa, porém não

se sabe as características desta bomba, e que a água é aduzida através de uma tubulação de PVC, porém não se sabe as características desta adutora nem sua extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são arcadas pela prefeitura.

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

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

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

Número de famílias atendidas pelo sistema: 92 famílias

N. hab./domicilio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,75

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 342 habitantes

Consumo médio: 74,44 l/hab.dia

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

Volume total diário consumido: $(342 \times 74,44 \times 1,20)/1000 = 30,55 \text{ m}^3$

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): $30,55 \text{ m}^3 / 3 =$

10,18 m³

Volume do reservatório atual: 40 m³

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

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores na captação e nos efluentes dos reservatórios e controle do índice de perdas. Se faz necessário um teste de vazão para definição de suas características

operacionais. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

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



Figura 8.31 e 8.32 – Poço profundo 02 – linha Barra Escondida – Propriedade: Sr. Luis Albani

Fonte: Consórcio

8.7 SISTEMA DE ABASTECIMENTO – LINHA SÃO CARLOS

A linha São Carlos localiza-se na área do rural do município. As coordenadas geográficas de localização da Fonte superficial modelo caxambu são latitude S26 44.786; longitude W52 56.705; altitude 402 m. Localiza-se na propriedade do Sr. Lauro Kroth.

A fonte atende cerca de 07 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação ou vazão da mesma. O reservatório é de fibra de vidro com capacidade de 20 m³.

A Figura 8.33 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha São Carlos que esta sob administração da prefeitura:

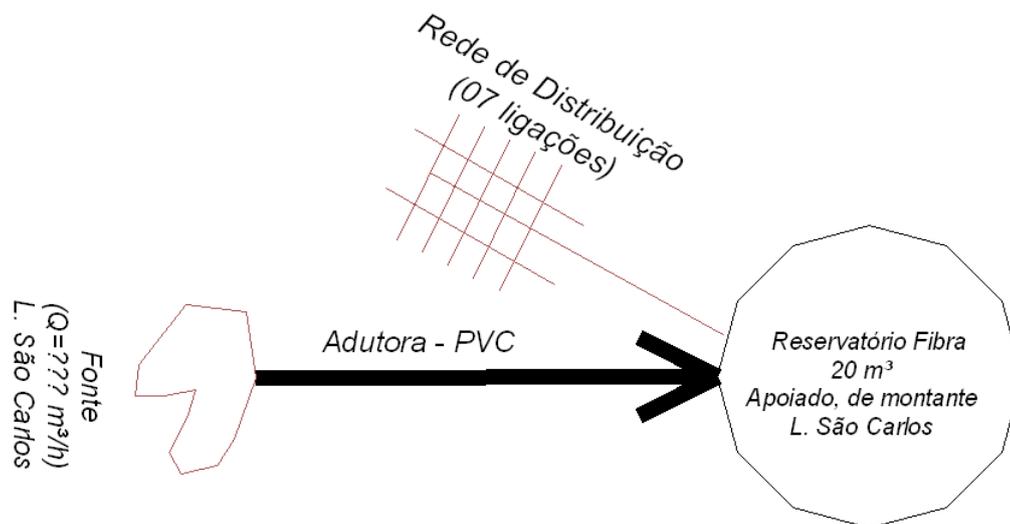


Figura 8.33 – Esquema de distribuição de água

Fonte: Consórcio

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais. Após a implantação o mesmo esta sob administração da Prefeitura Municipal, porém a manutenção fica a cargo de empresa terceirizada.

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

Não existe nenhuma proteção física ou placa indicativa na área da fonte. A fonte localiza-se junto a área de pastagem de animais. Tanto a área da captação quanto do reservatório, necessitam edificações de proteção ou cerca, urbanização, além da instalação de placas indicativas.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Sabe-se que o reservatório é de fibra de vidro do tipo apoiado de montante e encontra-se nesta mesma comunidade. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

Não existe cadastro de rede nem de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Sabe-se

somente que a adução de água é feita por uma bomba, porém não se sabe as características desta bomba, e que a água é recalçada através de uma tubulação de PVC, porém não se sabe as características desta adutora nem sua extensão.

Não existem macro nem micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são arcadas pela prefeitura.

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

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

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

Número de famílias atendidas pelo sistema: 07 famílias

N. hab./domicilio rural (IBGE – Tabela 2.3.22) = 3,75

Total de habitantes abastecidos pelo sistema = 26 habitantes

Consumo médio: 74,44 l/hab.dia

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

Volume total diário consumido: $(26 \times 74,44 \times 1,20)/1000 = 2,32 \text{ m}^3$

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): $2,32 \text{ m}^3 / 3 =$

0,77 m³

Volume do reservatório atual: 20 m³

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

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores na captação e no efluente do reservatório e controle do índice de perdas. Se faz

necessário um teste de vazão para definição de suas características operacionais. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

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



Figura 8.34 e 8.35 – Fonte Superficial 06 – linha São Carlos –Propriedade: Sr. Lauro Kroth

Fonte: Consórcio

8.8. SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS

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

Em geral, os sistemas de abastecimento de água do município, visitados pela equipe técnica se encontravam em boas condições de conservação, porém com pouca de proteção. Os poços profundos localizados na área urbana estão sem nenhuma placa de advertência ou informação. Além do mais, por não haver tratamento na 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.

A frequência das análises de qualidade efetuada na água tratada não atende à exigência legal estipulada pela Portaria nº 518 do Ministério da Saúde.

A cloração e a fluoretação, duas exigências do Ministério da Saúde para sistemas de abastecimento de água, não são realizados em nenhum dos sistemas da área rural do município.

Não existe controle de índices de perda de água. Somente ocorre uma informação não precisa sobre os índices no departamento de engenharia do município.

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

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

Para se fazer o estudo da ociosidade dos sistemas urbanos e rurais seria necessário o número de horas de funcionamento de cada poço e também da capacidade do lençol freático. Como não se têm estes dados, não será possível fazer esta análise e, conseqüentemente, também não se consegue prever o ano de saturação sistema.

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 disso, utilizando a população abastecida pelo sistema e o consumo médio por habitante, foi possível obter o volumes indicados para reserva, que compreendem os sistemas de abastecimento de água da área urbana e rural, como pode ser verificado no abaixo quadro 8.9.

Quadro 8.9 - Capacidade de reserva futura e atual dos SAA

SAA – LOCALIDADE	POPULAÇÃO FUTURA ABASTECÍVEL (hab)	CONSUMO "PER CAPITA" (l/hab.dia)	VOLUME NECESSÁRIO (m3)	VOLUME ATUAL (m3)
Sul Brasil – Sede	1.612	74,44	48,00	85
Linha Alto da Serra	49	74,44	1,45	20
Linha Guabiroba	127	74,44	3,78	20
Linha 3 Amigos	49	74,44	1,45	20
Linha Biasi	41	74,44	1,22	20
Linha Uru	19	74,44	0,56	10
Linha Barra Escondida	342	74,44	10,18	40
Linha São Carlos	26	74,44	0,77	20

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Pode-se concluir, com isso, que os sistemas de abastecimento de água no município de Sul Brasil/SC apresentam capacidade de reserva suficiente para atender a demanda atual da população e admitir ampliação futura.

Com relação ao balanço consumo x demanda, para a área rural foi comprovado que a demanda supera o consumo atual. Como não há estatísticas ou medições específicas de cada sistema da área rural com relação à demanda, isto é, a vazão das fontes e poços, e somente se tem uma leve noção de que o tempo médio de operação da captação de cada sistema é baixo, comprovando que o sistema pode operara com maior produção caso

seja necessário. Já no sistema da área urbana, o fato de haver uma maior demanda que consumo também se caracteriza, pois atualmente é captado 120.000l/dia, volume captado durante 4,8 h/dia. Sabe-se que somente 75% da água produzida é consumida pela população. Então caso haja necessidade os poços podem trabalhar mais horas por dia, aumentando a produção conforme a necessidade. Porém deve-se ressaltar que em épocas de secas os poços diminuem sua vazão, sendo necessário o racionamento de água, conforme já informado no item 8.1.1 deste diagnóstico.

8.9 RELAÇÃO COMUNIDADE E ENTIDADE

No município de Sul Brasil/SC, foram detectada, nos últimos 12 meses, serviços ou reclamações feitas pela comunidade perante a entidade, que no caso deste município é a Prefeitura Municipal, como mostrado no quadro 8.10 abaixo:

Quadro 8.10 - Número de reclamações no abastecimento de água

Especificação	Recebidas (por ano)	Atendidas (por ano)
Solicitação para ligação de água	8	8
Reclamação sobre falta de água	30	30
Reclamação sobre a qualidade da	10	10
Reclamação sobre o valor cobrado	30	30
Reclamação sobre vazamento de água	30	30
Outras	0	0
Não houve reclamações	-----	-----

Fonte: Prefeitura de Sul Brasil/SC

O atendimento ao público é realizado no balcão, junto à 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. Em tempo de estiagem muito prolongada é feita um racionamento de água.

8.10 ESCASSEZ HÍDRICA

Muitas vezes, em épocas de estiagem, quando ocorrem problemas de deficiência na produção por falta de água na captação, agravada pelos vazamentos na rede de distribuição, faz-se o racionamento de água no

município durante alguns dias na semana. Estes períodos de seca ocorrem sempre na mesma época do ano.

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

Algumas comunidades do interior do município não são atendidas por sistemas coletivos, fazendo com que esta parte da população fique totalmente dependente de fontes ou poços individuais, em que, na maioria dos casos, encontram-se em situação precária, correndo o risco de passar por problemas de abastecimento sendo por falta de água no ponto de captação ou mesmo por falta de manutenção do equipamento existente nestes pontos de captação individual. Conforme informações da Prefeitura Municipal, as comunidades que atualmente encontram-se nesta situação são: linha Progresso, linha Nova, linha Guajovira, linha Nova Esperança, linha João Alves, linha Alto Recreio, linha 25 de Julho, linha Jesuíta Alto, linha Jesuíta Baixo, linha Lemes e linha Alto Alegre.

Conforme relata no item 8.1, atualmente são atendidas 2.262 pessoas pelos sistemas de abastecimento de água coletivos, tanto na área urbana quanto na rural. De acordo com dados do IBGE/2009, no ano de 2009 a população total de Sul Brasil era de 3.150 habitantes, isto relata que cerca de 28,19% da população do município ainda não é atendida por sistema de abastecimento de água coletivo.

8.11 CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA

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

Pesquisa feita junto ao Ministério da Saúde (Sistema de Informações de Agravos de Notificação SINAN/2009 – Tabela de Agravos), na data de 19/03/2011, apresentou o resultado abaixo transcrito no quadro 8.11, para os

casos de doenças de veiculação hídrica de notificação compulsória, que ocorreram no município de Sul Brasil/SC, no ano de 2009.

Quadro 8.11 – Notificações de doenças de veiculação hídrica

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA(CETESB/2005)		CASOS EM 2009 (SINAN/2009)
BACTÉRIAS	FEBRE TIFOIDE	0
	SAMONELOSES	-
	DESINTERIA BACILAR	-
	GASTRENTERITES	-
	CÓLERA	0
VIRUS	GASTRENTERITES VIRAIS	-
	HEPATITE A e B	5
	DOENÇAS RESPIRATÓRIAS	-
	CONJUNTIVITES	-
PROTOZOÁRIOS	AMEBÍASE	-
	GIARDÍASE	-
	CRIPTOSPORIDÍASE	-
HELMINTOS	VERMINOSE	-
	ESQUISTOSSOMOSE	-
	LEPTOSPIROSE	-

Fonte: CETESB 2005 / SINAN 2009

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

8.12 PRESTADOR DE SERVIÇO

O responsável pelo gerenciamento dos serviços de água no município de Sul Brasil/SC, é a Prefeitura Municipal.

Por meio do sistema de abastecimento de água por ela administrado, a Prefeitura Municipal atende 100% da população da sede do município. A prefeitura contratou um funcionário terceirizado, para manutenção/operação do sistema na área urbana e rural. Ele também faz a leitura dos hidrômetros trimestralmente para conferência. Este funcionário, não recebe nenhum tipo de treinamento ou capacitação para exercerem as suas funções.

Iniciativas como educação para o uso do sistema de abastecimento de água, são feitas, por meio de palestras nas escolas, junto à comunidade e publicados através de jornais e rádios.

Não foram apresentadas as licenças ambientais para operação do sistema.

8.13 RECEITAS E CUSTOS

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

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

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

Quadro 8.12 – Tarifa cobrado pelo consumo de água

QUADRO DE PREÇOS COBRADOS PELO CONSUMO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO	
0-6 m ³	Taxa mínima de R\$ 15,00
Acima de 6 m ³	Taxa de R\$ 2,50 p/m ³

Fonte: Prefeitura de Sul Brasil/SC

Não existe tarifa social no município. Segundo funcionário da prefeitura a arrecadação média mensal é em torno de R\$10.500/mês.

Os custos repassados pela Prefeitura Municipal foram:

- gastos com energia elétrica: R\$4.800,00/mês (média anual)
- gastos com funcionário terceirizado: R\$1.800,00/mês (média anual)
- gastos com a manutenção do sistema: R\$2.000,00/mês (média anual)

Conclui-se então que a Prefeitura Municipal tem como resultado financeiro sobre a administração do sistema de abastecimento um lucro médio de R\$1.900,00/mês. Este lucro poderia ser maximizado se todas as ligações possuísem hidrômetro, pois atualmente somente 496 das 521 ligações o possuem. Outro fator que viria a maximizar os lucros seria o controle e diminuição do índice de perda, que esta em 25%, pois com a perda de água no sistema o tempo de produção terá que ser superior ao necessário para suprir o volume consumido pela população, aumentando assim os gastos com energia elétrica e manutenção dos maquinários.

8.14 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES

O quadro 8.13 a seguir apresenta o consumo de água por setores no município. Este cadastro junto ao CEURH (Cadastro Estadual de usuários de Recursos Hídricos) é feito voluntariamente pelo administrador do sistema de abastecimento de água e por diversos outros setores, envolvidos com o consumo de água no município.

Quadro 8.13 – Avaliação do consumo de água por setores

Informação	Atividade	Abastecimento Público	Irrigação	Criação Animal	Industrial	Energia Hidrelétrica	Aquicultura
Abastecimento de Água							
Vazão de Captação Total [L/s]		1,67	0	0	0	0	0
Vazão de Captação Superficial [L/s]		0	0	0	0	0	0
Vazão de Captação Subterrânea [L/s]		1,67	0	0	0	0	0
Pontos de Captação Total		1	0	0	0	0	0
Pontos de Captação Superficial		0	0	0	0	0	0
Pontos de Captação Subterrânea		1	0	0	0	0	0

Fonte: www.aguas.sc.gov.br

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

Para se fazer uma melhor avaliação de consumo de água por setores foram pesquisados outras fontes de dados como Escritório Regional da EPAGRI de Chapecó, porém não existem dados sobre o abastecimento de água deste

município nestes órgãos, somente no cadastro do CEURH que já fora abordado neste item.

9. DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

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

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

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

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

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

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

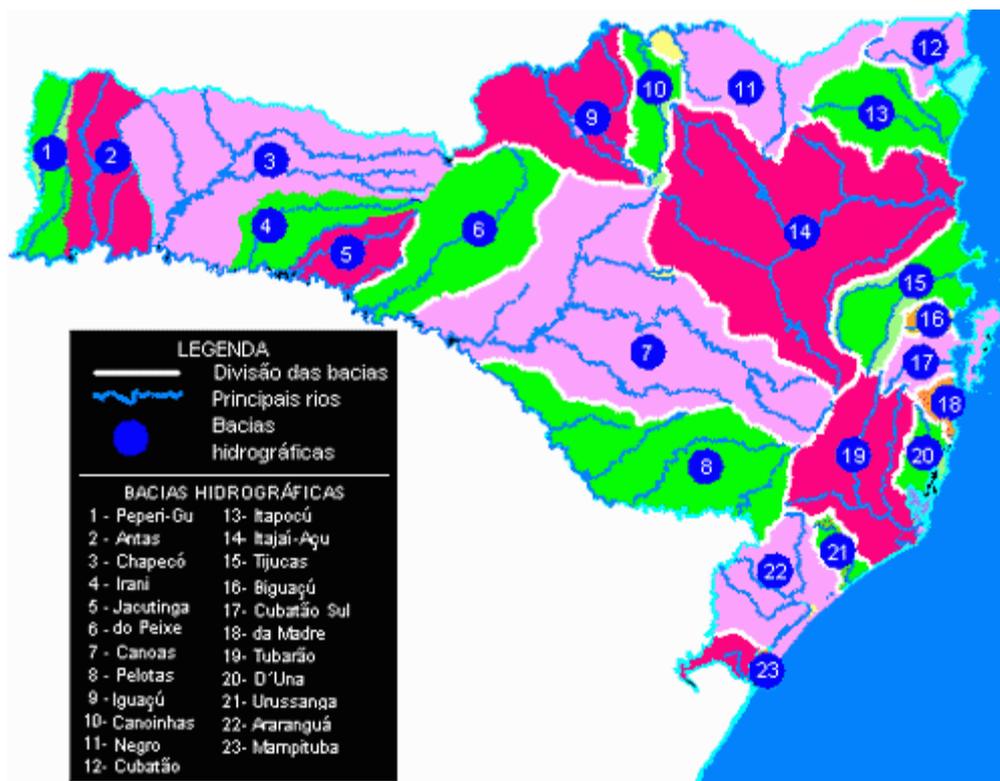


Figura 9.1 – bacias hidrográficas em Santa Catarina

Fonte: IBGE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

j) operação de sistemas hidráulicos complexos;

k) recreação e preservação do meio ambiente;

l) preservação e desenvolvimento da vida aquática;

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

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

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

Para este estudo de drenagem urbana, foi selecionada a bacia hidrográfica que continha a sede e/ou a mancha urbana do município em estudo (**Bacia sem identificação**), 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 2 Km entre elas.

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

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

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

Perímetro da Bacia (P)

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

processamento das informações cartográficas utilizando o Software ArcGIS 9.3.

Densidade da drenagem

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

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

Onde:

Dd = Densidade da drenagem;

Lt = Comprimento total dos canais;

A = Área da bacia.

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

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

Relação de relevo (Rr)

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

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

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

Onde:

Rr = Relação de relevo;

Hm = Amplitude topográfica máxima;

Lb = Comprimento da bacia.

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

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

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

Onde:

Rr = Relação de relevo;

Hm = Amplitude topográfica máxima;

P = Perímetro da bacia.

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

$$Rr = \frac{H_m}{A^{0,5}} \quad (4)$$

Onde:

Rr = Relação de relevo;

Hm = Amplitude topográfica máxima;

A = Área da bacia.

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

Índice de rugosidade (I_r)

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

Desta maneira,

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

Onde:

I_r = Índice de rugosidade;

H_m = Amplitude topográfica máxima;

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

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

Coeficiente de compacidade

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

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

Onde:

K_c = Coeficiente de compacidade;

P = Perímetro da bacia (km);

A = Área da bacia (km²).

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

Extensão média do escoamento superficial (I)

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

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

Onde:

I = Extensão média do escoamento superficial;

A = Área da bacia (km²);

L = comprimento do curso de água (km).

Tempo de concentração (T_c)

O tempo de concentração (T_c) é o tempo necessário para que toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial na 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 fórmula utilizada. Os fatores que influenciam o T_c de uma dada bacia são:

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

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

Equação de Giandotti, citado em EUCLYDES (1987):

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

Onde:

TC = 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 da Bacia (não identificada)

Sul Brasil	
Bacias	1
Área (km ²)	10,12
Comprimento do rio principal (km)	4,02
Comprimento do rio principal (m)	4023,16
Comprimento total dos canais (Km)	15,15
Cota Inicial (m)	655
Cota Final (m)	365
Diferença Cotas (m)	290
Declividade (m/km)	72,08
Relação de Relevo(Rr)	0,206
Índice de Rugosidade(lr)	0,434
Coeficiente de Compacidade	1,57
Ext. méd. do escoamento superficial	0,629
Densidade de drenagem (km/km ²)	0,668

Tempo de Concentração da Bacia (min)	32,17
--------------------------------------	-------

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

A área de drenagem encontrada na bacia estudada foi de 10,12 km² e seu perímetro de 17,92 km.

De acordo com os resultados pode-se afirmar que a bacia hidrográfica mostra-se pouco suscetível a enchentes em condições normais de precipitação, ou seja, excluindo-se eventos de intensidades anormais, pelo fato de seu coeficiente de compacidade (Kc) ter apresentado valor afastado da unidade (1,57), indicando que a bacia não possui forma circular possuindo, portanto, uma tendência de forma alongada.

A Densidade de Drenagem encontrada na bacia foi de 0,668 Km/Km². Segundo Villela e Mattos (1975) esse índice pode variar entre 0,5 Km/Km² em bacias com drenagem pobre e 3,5 Km/Km², ou mais, em bacias bem drenadas. O índice encontrado indica uma bacia que possui pouca capacidade de drenagem.

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

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

- Agricultura;
- Área de Mineração;
- Área Urbanizada e/ou Construída;
- Corpos d'água;
- Solo exposto;
- Vegetação de várzea e restinga;
- Pastagens e campos naturais;
- Reflorestamentos;
- Mangues (Formação Pioneira Exclusiva);
- Floresta em Estágio Inicial (Pioneiro)
- Floresta em estágio Médio ou Avançado e/ou Primárias

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

Para o mapeamento do solo dos municípios estudados, utilizou-se o Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina na escala de 1:250.000 de autoria da

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

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

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

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

Com isto, o uso destes produtos será inapropriado em razão da vulnerabilidade e confiabilidade dos resultados.

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

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

As cartas temáticas índices de impermeabilização e pontos críticos de estabilidade geotécnica deixarão de ser apresentadas, no entanto, devido a importância para a avaliação de riscos correlacionados a acidentes ou incidentes na área urbana, com relevância sob o ponto de vista da defesa civil, a elaboração destas cartas deverão ser objeto de estudos específicos a serem propostos na fase das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município.

9.1.3. Estimativa para coeficiente de escoamento superficial.

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

afetam a distribuição cronológica e a magnitude do iço de deflúvio superficial direto.

Para a estimativa de crescimento dos usos das áreas foi utilizado o método do Número da Curva (SCS-USDA), onde o CN é o numero da curva, cujo valor pode variar entre 1 e 100, e depende do uso e manejo da terra, grupo de solo, da composição hidrológica e umidade antecedente do solo. O valor do CN foi calculado para a bacia, com base nas áreas descritas na tabela abaixo, sendo que as áreas predominantes são as de florestas e pastagens em boas condições de drenagem, o que compreende 31,55% e 55,67%. Onde CN médio foi igual a 62,1378.

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

Classes de Uso	Área (Km²)	CN	Área Futura(Km²)	CN Futuro
AGRICULTURA	0,8553	70,0000	0,9408	70,0000
AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA	0,4361	90,0000	0,4709	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	3,1421	60,0000	2,9072	60,0000
PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS	5,6353	60,0000	5,7480	60,0000
REFLORESTAMENTOS	0,0520	60,0000	0,0540	60,0000
CN Médio	10,1209	62,1378	10,1209	62,3254

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Nesta estimativa foram utilizados os índices de crescimento de 10% para agricultura, 8% para as áreas urbanizadas e/ou construídas e 4% para reflorestamentos, 2% para áreas de pastagens e campos naturais, enquanto que para as florestas de estágio médio ou avançado e/ou primárias foi utilizado um índice de crescimento negativo de 7,50% 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.

Através da estação metrológica do município de Modelo (estação número 58) obtemos para $t \leq 120$ min,

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

Onde:

i = intensidade da chuva em mm/h;

T = período de retorno em anos;

t = duração da chuva em minutos.

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

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

Onde:

i = intensidade da chuva em mm/h;

T = período de retorno em anos;

t = duração da chuva em minutos.

As estações catalogadas e numeradas estão disponíveis no trabalho técnico 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 Sul Brasil, considerando diferentes tempos de retorno e tempos de concentração.

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

TR (anos)							
t (min)	5	10	15	20	25	50	100
6	172,2	197,5	214,0	226,6	236,8	271,6	311,5
12	136,0	156,0	169,1	179,0	187,1	214,6	246,1
18	114,3	131,2	142,1	150,4	157,2	180,4	206,9
24	99,7	114,3	123,9	131,1	137,0	157,2	180,3
30	88,9	102,0	110,5	117,0	122,3	140,2	160,9
36	80,7	92,5	100,3	106,1	110,9	127,3	146,0
42	74,1	85,0	92,1	97,5	101,9	116,9	134,1
48	68,8	78,9	85,4	90,5	94,5	108,4	124,4
54	64,3	73,7	79,9	84,5	88,4	101,4	116,3
60	60,4	69,3	75,1	79,5	83,1	95,3	109,3
66	57,1	65,5	71,0	75,2	78,6	90,1	103,4
72	54,3	62,2	67,4	71,4	74,6	85,6	98,2
78	51,7	59,3	64,3	68,0	71,1	81,6	93,6
84	49,4	56,7	61,5	65,1	68,0	78,0	89,5
90	47,4	54,4	58,9	62,4	65,2	74,8	85,8
96	45,6	52,3	56,6	60,0	62,7	71,9	82,5
102	43,9	50,4	54,6	57,8	60,4	69,3	79,4
108	42,4	48,6	52,7	55,8	58,3	66,9	76,7
114	41,0	47,0	50,9	53,9	56,4	64,7	74,2
120	39,7	45,5	49,3	52,2	54,6	62,6	71,8
180	28,5	32,7	35,5	37,5	39,2	45,0	51,6
240	23,2	26,6	28,9	30,6	31,9	36,6	42,0
300	19,7	22,6	24,5	26,0	27,1	31,1	35,7
360	17,2	19,8	21,4	22,7	23,7	27,2	31,2
420	15,4	17,6	19,1	20,2	21,1	24,2	27,8
480	13,9	15,9	17,3	18,3	19,1	21,9	25,1
540	12,7	14,6	15,8	16,7	17,5	20,1	23,0
600	11,7	13,5	14,6	15,4	16,1	18,5	21,2
660	10,9	12,5	13,6	14,4	15,0	17,2	19,7
720	10,2	11,7	12,7	13,4	14,0	16,1	18,5
780	9,6	11,0	11,9	12,6	13,2	15,1	17,4
840	9,1	10,4	11,3	11,9	12,5	14,3	16,4

900	8,6	9,9	10,7	11,3	11,8	13,6	15,6
960	8,2	9,4	10,2	10,8	11,3	12,9	14,8
1020	7,8	9,0	9,7	10,3	10,7	12,3	14,1
1080	7,5	8,6	9,3	9,8	10,3	11,8	13,5
1140	7,2	8,2	8,9	9,4	9,9	11,3	13,0
1200	6,9	7,9	8,6	9,1	9,5	10,9	12,5
1260	6,6	7,6	8,2	8,7	9,1	10,5	12,0
1320	6,4	7,3	8,0	8,4	8,8	10,1	11,6
1380	6,2	7,1	7,7	8,1	8,5	9,7	11,2
1440	6,0	6,9	7,4	7,9	8,2	9,4	10,8

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Metodologia para o cálculo da chuva excedente

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

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

Onde:

Q = escoamento superficial direto em mm

P = precipitação em mm

S = retenção potencial do solo em mm

Para o presente trabalho apresenta-se a metodologia por uma questão técnica necessária em qualquer projeto de drenagem. Para cálculo da chuva excedente é necessário estipular um valor de CN para encontrar o valor S (retenção potencial no solo). Com o valor de S encontrado, substitui-se esse valor na fórmula da vazão da chuva excedente junto com a determinação da intensidade de chuva. Assim, basta fazer uma operação simples de cálculo para obtenção da chuva excedente. Ou seja, podem ter inúmeras condições de chuvas excedentes se considerarmos, uma variedade de intensidade de chuva escolhidas e de CN encontrados. Por esse motivo não foi apresentado os valores efetivos das chuvas excedentes.

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

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

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

Onde:

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

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

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

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

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

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

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

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

Fonte: TUCCI, 1993

O Soil Conservation Service (1975) distingue em seu método 4 grupos hidrológicos de solos. A adaptação do trabalho daquela entidade para esta região em estudo, classificou os diferentes tipos de solos como se segue.

Embora adaptada para as condições da área em comento, a classificação que se segue é bastante geral e pode ser aplicada a outras regiões do Brasil.

Grupo A - Solos arenosos com baixo teor de argila total inferior a 8%. Não há rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%

Grupo B - Solos arenosos menos profundos que os do grupo A e com maior teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas, este limite pode subir a 20%, graças a maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir respectivamente a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1m, mas é quase sempre presente camada mais densificada do que a camada superficial.

Grupo C - Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até a profundidade de 1,2m. No caso de terras roxas estes dois limites máximos podem ser 40% e 1m. Nota-se, a cerca de 60 cm de profundidade, camada mais densificada que no grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade.

Grupo D - Solos argilosos (30-40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade ou solos arenosos como B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.

A ocupação do solo é caracterizada pela sua cobertura vegetal e pelo tipo de defesa contra erosão eventualmente adotado. Os valores de CN podem ser obtidos através das curvas de Escoamento Superficial de Chuvas Intensas, conforme o tipo hidrológico do solo e sua cobertura vegetal. Para auxiliar o usuário na obtenção do valor de CN é fornecida o quadro 9.6, 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

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE		A	B	C	D
	Em fileiras retas		64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível		62	74	82	85
	Terraceado em nível		60	71	79	82
	Em fileiras retas		62	75	83	87
Plantações de legumes ou cultivados	Em curvas de nível		60	72	81	84
	Terraceado em nível		57	70	78	89
	Pobres		68	79	86	89
	Normais		49	69	79	94
	Boas		39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível		47	67	81	88
	Normais, em curvas de nível		25	59	75	83
	Boas, em curvas de nível		6	35	70	79
Campos permanentes	Normais		30	58	71	78
	Esparsas, de baixa transpiração		45	66	77	83
	Normais		36	60	73	79
	Densas, de alta transpiração		25	55	70	77
Estradas de Terra	Normais		56	75	86	91
	Más		72	82	87	89
	De superfície dura		74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, de baixa transpiração		56	75	86	91
	Esparsas		46	68	78	84
	Densas, de alta transpiração		26	52	62	69
	Normais		36	60	70	76
Zonas Residências	Lotes (m ²) %impermeável					
	<500	65	77	85	90	92
	1000	38	61	75	83	87
	1300	30	57	72	81	86
	2000	25	54	70	80	85
	4000	20	51	68	79	84

Fonte: TUCCI, 1993

Observando o uso e ocupação do solo nas sub-bacias hidrográficas estudadas, observa-se que todas estas sub-bacias apresentam um pequeno grau de

urbanização e impermeabilização do solo. Portanto para fins de simulação hidrológica e baseando-se nos Quadro 9.4 e 9.5 acima relatadas, será utilizado os valores de CN já apresentados no item 9.1.3.

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 m³/s, cm (ou pes³/pol) (SCS, 1975). A partir da observação de um grande número de hidrogramas unitários, o Soil Conservation Service sugere que o tempo de recessão seja aproximadamente 1.67x t_p.

Como a área sob o hidrograma unitário deve ser igual ao volume de escoamento superficial direto de 1 cm (ou 1 pol.), pode ser visto que:

$$Q_p = \frac{C.A}{T_p} \quad (17)$$

Onde:

C = 2,08 (ou 483,4 no sistema inglês);

A = área de drenagem em Km² (ou milhas quadradas).

Um estudo posterior de hidrogramas unitários de muitas bacias rurais grandes e pequenas indicou que o tempo de resposta (Lag- Time) é aproximadamente

igual a 60% de t_c , onde t_c é o tempo de concentração da bacia. Assim, o tempo de ascensão T_p pode ser expresso em função do tempo de resposta " t_p " e da duração da chuva excedente " t_r ".

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

Para determinar o t_p utilizou-se a seguinte equação:

$$t_p = \frac{2,6L^{0,8} (S / 25,4 + 1)^{0,7}}{1900y^{0,5}} \quad (19)$$

Onde:

S = é obtido da equação 15;

L = comprimento hidráulico (metro);

y = declividade em percentagem (%).

Para cálculo do tempo de concentração utilizou-se a equação de Kirpich para bacias acima de 8,0 km²:

$$t_c = 57 \times \frac{L^{1,155}}{h^{0,385}} \quad (20)$$

Onde:

T_c= tempo de concentração (minutos);

L = comprimento hidráulico (quilômetros);

h = diferença entre cotas (metros);

No caso de bacias hidrográficas de até 8,0 km² utilizou-se a expressão apresentada pelo SCS (1972) onde considera que:

$$t_p = 0,6t_c \quad (21)$$

Comparando-se bacias hidrográficas menores que 8,0 km², os valores do t_p sempre serão os mesmos, pois o método realiza a simplificação apresentada na expressão 21. Para representar estes cálculos é apresentado a seguir o hidrograma para uma determinada precipitação com duração “D”:

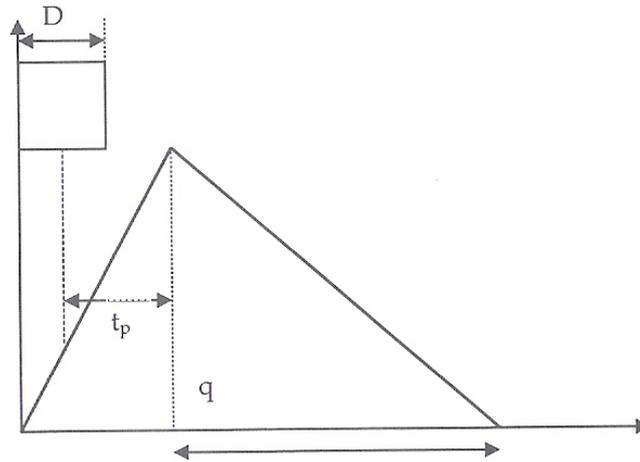


Figura 9.2 - Hidrograma triangular utilizando o Método SCS (1972)

Para cada intervalo de chuva excedente obtida através da metodologia anteriormente apresentada, determinou-se o hidrograma a partir da metodologia apresentada acima. Para tanto, determinou-se o hidrograma unitário deste baseando-se na equação de convolução nas seguintes condições de contorno:

Para $0 < t < \Delta t$, a precipitação $P(T) = 1/\Delta t$ e

$$h(\Delta t, t) = 1/\Delta t \int_0^t \mu(t - \tau) d\tau \quad (22)$$

Para $t > \Delta t$ a expressão fica:

$$h(\Delta t, t) = 1/\Delta t \int_0^{\Delta t} \mu(t - \tau) d\tau \quad (23)$$

O hidrograma unitário é utilizado normalmente com intervalo de tempo igual aos das precipitações. Considerando que os parâmetros do hidrograma unitário

instantâneo que têm unidades de tempo, sejam utilizados em unidades de Δt (intervalo de tempo), a vazão após um intervalo de tempo Δt fica:

$$Q(1) = P1 \int_0^1 \mu(1 - \tau) d\tau \quad (24)$$

A vazão após 2 intervalos de tempo fica:

$$Q(2) = P1 \int_0^1 \mu(2 - \tau) d\tau + P2 \int_1^2 \mu(2 - \tau) d\tau \quad (25)$$

Sendo que:

$$h1 = \int_1^2 \mu(2 - \tau) d\tau = \int_0^1 \mu(1 - \tau) d\tau \quad (26)$$

e

$$h2 = \int_0^1 \mu(2 - \tau) d\tau \quad (27)$$

O que resulta

$$Q(2) = P1h2 + P2h1 \quad (28)$$

Considerando que:

$$h1 = \int_0^1 \mu(1 - \tau) d\tau \quad (29)$$

A equação de convolução discreta fica:

$$Qt = \sum_{i=j}^t Pih_{t-i+1} \quad (30)$$

Para $t \leq n$, $j=1$ e para $t > n$, $j=t-n+1$, onde n é o número de ordenadas do hidrograma unitário.

A representação gráfica desta metodologia de cálculo do hidrograma é apresentada na Figura 9.3. No entanto, esta metodologia adotada para calcular o hidrograma unitário do escoamento superficial de uma bacia hidrográfica, utiliza algumas simplificações relacionadas a seguir:

Linearidade: o modelo admite que a transformação de precipitação efetiva em vazão é linear invariante, ou seja, admite a superposição dos efeitos e o hidrograma unitário constante no tempo;

Distribuição espacial uniforme: a precipitação é a mesma em toda a bacia no intervalo de tempo do cálculo;

Distribuição temporal uniforme: a intensidade de precipitação é constante no intervalo de tempo;

Intervalo de tempo Δt : a escolha do intervalo de tempo ou duração Δt da precipitação, depende do tempo de resposta da bacia. O intervalo de tempo deve ser suficientemente pequeno para que a distribuição do volume e dos valores máximos instantâneos não sejam distorcidos. Esse intervalo não deve ser muito pequeno para evitar o processamento de uma quantidade exagerada de informações. O tempo de pico T_p tem sido utilizado como indicador para obtenção do valor do intervalo de tempo Δt . O método SCS (1972) recomenda utilizar a expressão $\Delta t = T_p/3$. Isto indica que teremos 03 pontos para representar a ascensão do hidrograma de escoamento superficial, onde ocorrem os maiores gradientes. Neste caso específico deste estudo utilizou-se o intervalo de tempo de 15 minutos.

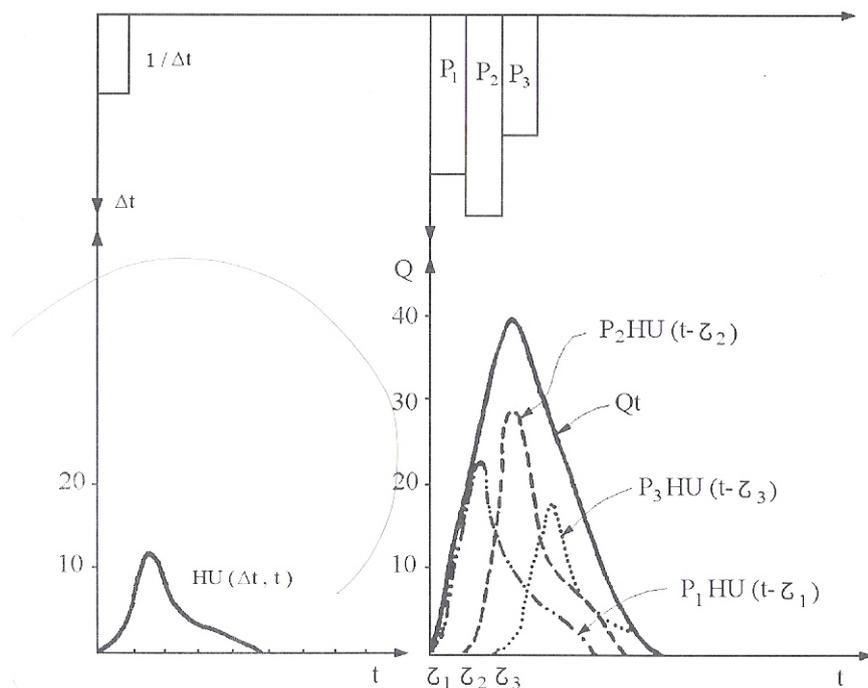


Figura 9.3- Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta.

O cálculo da estimativa do hidrograma foi realizado para a exutória da bacia hidrográfica estudada, principalmente à jusante das áreas urbanizadas originárias do mapeamento da cobertura vegetal e de uso e ocupação do solo descrito anteriormente.

9.1.5. Determinação dos hidrogramas de cheias para os cursos d'água principais em Seções Estratégicas, para Períodos de Retorno de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 Anos

Denomina-se hidrograma a representação gráfica da variação da vazão de determinado curso de água em relação ao tempo para chuvas com diferentes características. Na figura a seguir é apresentado o hidrograma de cheia para a bacia existente no município para chuvas com tempo de recorrência de 5, 10, 20, 25, 50, 100 anos.

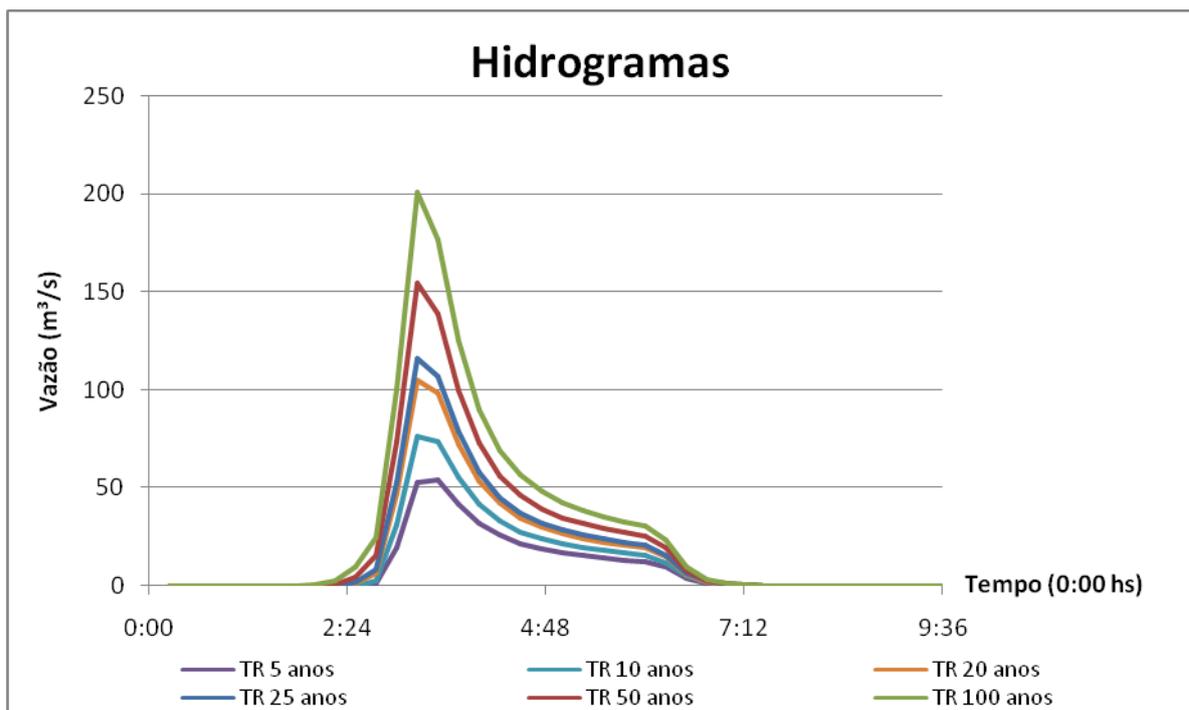


Figura 9.4 - Hidrogramas de Cheia – Sul Brasil

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

Observa-se que a vazão máxima de escoamento superficial, nos tempos de recorrência analisados, ocorre aproximadamente 3:30 horas após o início da chuva com valores aproximados de 54, 74, 98, 107, 139, 176 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 Tp 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 tp), ou seja, tempo de resposta que foi de 4:15 horas.

Quadro 9.6 – Quadro do hidrograma de cheias

Sul Brasil						
	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)
2:00	0	0	0	0	0	0,341
2:15	0	0	0,008	0,07	0,736	2,699
2:30	0	0,157	1,016	1,553	4,511	9,474
2:45	0,906	2,81	6,746	8,482	15,354	24,676
3:00	19,793	31,358	46,732	52,577	73,773	100,112
3:15	52,736	75,992	105,188	115,99	154,438	201,053
3:30	53,851	73,754	98,219	107,159	138,686	176,381
3:45	41,807	55,653	72,451	78,533	99,877	125,145
4:00	32,031	41,855	53,659	57,906	72,744	90,182
4:15	25,686	33,145	42,043	45,235	56,327	69,3
4:30	21,579	27,603	34,755	37,328	46,18	56,513
4:45	18,706	23,773	29,768	31,932	39,308	47,909
5:00	16,735	21,188	26,444	28,336	34,791	42,304
5:15	15,299	19,314	24,046	25,746	31,549	38,293
5:30	14,177	17,853	22,181	23,732	29,035	35,19
5:45	13,264	16,669	20,673	22,087	27,006	32,688
6:00	12,501	15,682	19,418	20,73	25,322	30,615
6:15	9,497	11,9	14,72	15,713	19,174	23,166
6:30	3,902	4,889	6,046	6,454	7,875	9,513
6:45	1,406	1,761	2,178	2,325	2,837	3,426
7:00	0,497	0,623	0,77	0,822	1,003	1,211
7:15	0,166	0,207	0,256	0,274	0,334	0,403
7:30	0,044	0,055	0,068	0,072	0,088	0,106

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

9.1.6. Estimativa de enchentes para diversos períodos de retorno e das áreas afetadas pelas cheias

As Cartas Planialtimétricas do IBGE na escala de 1:50.000 e 1:100.000 não apresentam precisão suficiente para demarcar as áreas afetadas pelas cheias no município estudado. Este fato ocorre, pois as curvas de nível deste único material planialtimétrico existente neste município, apresenta uma diferença entre curvas de nível de 20 em 20 metros. Desta maneira, a microdrenagem (bueiros, bocas de lobos, etc) e a macrodrenagem (galerias, canais, etc) existentes sob as ruas e avenidas não são retratadas, não podendo ser estimadas as áreas afetadas pelas cheias com precisão para diversos períodos de retorno do evento hidrológico crítico.

9.1.7. Estimativas de coeficientes de escoamento superficial que possam ser adotados para micro-drenagem de pequenas áreas.

O coeficiente de escoamento superficial é a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente varia com as características da bacia, sendo que bacias impermeáveis geram maior escoamento superficial relativo. De modo geral, os coeficientes comumente utilizados para as áreas urbanas variam entre 0,8 e 0,9, pois, segundo o Quadro 9.5, este é o intervalo de variação do coeficiente para Zonas Residenciais, com lotes menores que 500m² e com tipos de solo variando entre o Grupo B e o Grupo C, características estas encontradas no município que está sendo estudado. Enquanto em áreas rurais este coeficiente varia de 0,1 a 0,3, segundo relata o Quadro 9.5. O quadro a seguir apresenta valores de CN para que possam ser adotados para microdrenagem de pequenas áreas referentes à bacia do município em estudo.

Quadros 9.7 – Coeficientes de escoamento superficial

Classes de Uso	Área (Km²)	CN
AGRICULTURA	0,8553	70,0000
AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA	0,4361	90,0000
CORPOS D'AGUA	0,0000	0,0000
FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)	0,0000	60,0000
FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS	3,1421	60,0000
PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS	5,6353	60,0000
REFLORESTAMENTOS	0,0520	60,0000
CN Médio	10,1209	62,1378

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 lajeado barra escondida. 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 vereador Leo Kasper esquina com rua vereador Policarro Piccinin conforme coordenadas geográficas de localização latitude S26 44.508"; longitude W52 57.937"; altitude de 386 m. O motivo do alagamento é o sub dimensionamento da galeria de drenagem pluvial. A reclamação é também baseada que o local possui rochas sendo muito oneroso para o poder público a detonação destas. De um modo geral, há que se tomar cuidado com o desmatamento das áreas ribeirinhas, com os detritos lançados no corpo do lajeado, com a ocupação do solo de modo desordenado nas áreas próximas ao riacho, pois estes são os principais motivos que levam situações críticas em

relação a alagamentos, enchentes ou desastres naturais relacionados com o escoamento de cursos de água ou sistema de drenagem pluvial.



Figura 9.5 – Ponto de alagamento cruzamento da rua vereador Leo Kasper esquina com rua vereador Policarro Piccinin

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 Escondida, 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 em pavimentação – centro da cidade

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

9.3 LACUNA PARA UM SERVIÇO DE DRENAGEM EFICIENTE

Em relação aos outros melhoramentos urbanos, os sistemas de drenagem têm uma particularidade: o escoamento das águas das chuvas, sempre ocorrerá independente de existir ou não sistema de drenagem adequado. A qualidade desses sistemas é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

Os projetos de drenagem urbana têm como filosofia escoar a água precipitada o mais rapidamente possível para jusante. Este critério gera um aumento nas vazões máximas a serem escoadas, aumento na frequência e no nível de inundações à jusante, redução nos tempos de concentração, aumento na produção de sedimentos devido à falta de proteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos, além de causar um aumento da turbidez e contaminação da qualidade da água devido à lavagem das ruas, transporte de materiais sólidos e ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial.

Segundo Pompêo (2001), o sistema urbano de drenagem requer estudos muito particulares, porque, geralmente, as bacias urbanas possuem tamanho reduzido, as superfícies são pavimentadas ou, de alguma forma, parcialmente impermeabilizadas e o escoamento se faz por estruturas hidráulicas artificiais (bocas de lobo, galerias e canais revestidos). Conforme citado no parágrafo anterior, a urbanização tem potencial para aumentar tanto o volume quanto as vazões do escoamento superficial direto.

Segundo a Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica de São Paulo - FCTH, a influência da ocupação de novas áreas deve ser analisado no contexto da bacia hidrográfica na qual estão inseridas, de modo a se efetuarem os ajustes necessários para minimizar a criação de futuros problemas de inundações. Via de regra, o volume de água presente em um dado instante em uma área urbana não pode se comprimido ou diminuído. É uma demanda de espaço que deve ser considerada no processo de planejamento, sendo de extrema importância o correto zoneamento das áreas passíveis de ocupação na cidade.

Para que ocorra um bom planejamento das áreas ocupadas ou de futuras ocupações no município, é necessário que se desenvolva um Plano Diretor

Participativo, onde este agregue questões ou diretrizes no que se refere à zoneamento e aos 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

A implantação do sistema de drenagem pluvial da sede do município e o uso do manancial como corpo receptor, não estão amparados em legislação existente. A inexistência de um código de postura que oriente estas ações, também impossibilita a análise.

9.5 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS

A degradação das bacias está diretamente associada aos processos erosivos e sedimentológicos na forma de assoreamento, regimes de escoamento, retenção d'água e cheias; fenômenos esses ligados às áreas potenciais de alteração e às áreas fontes de suprimento. A produção o transporte e a deposição de sedimentos por sua vez, estão diretamente ligados à: tipos litológicos que emergem ou afloram nas regiões ou nos locais objeto da caracterização; morfologia e declividade dos terrenos adstritos aos fenômenos envolvidos; cobertura vegetal presente na superfície exposta; grau de permeabilidade e de porosidade dos meios; especificidades e atitudes das estruturas geológicas. Como vemos, todo o processo erosivo e sedimentológico está diretamente envolvido com a dinâmica externa e interna dos maciços terrosos e rochosos (terrenos), influenciando diretamente a degradação das bacias e a ocorrência de cheias.

A erosão é um processo natural de desagregação, decomposição, transporte e deposição de materiais de rochas e solos que vem agindo sobre a superfície terrestre desde os seus princípios. Contudo, a ação humana sobre o meio ambiente contribui exageradamente para a aceleração do processo, trazendo como conseqüências, a perda de solos férteis, a poluição da água, o

assoreamento dos cursos d'água e reservatórios e a degradação e redução da produtividade global dos ecossistemas terrestres e aquáticos.

Entende-se por erosão o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos de rocha, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo ou organismos (IPT, 1986).

Os processos erosivos são favorecidos basicamente por alterações do meio ambiente, provocadas pelo uso do solo nas suas várias formas, desde o desmatamento e a agricultura, até obras urbanas e viárias que, de alguma forma, propiciam a concentração das águas de escoamento superficial. Uma das conseqüências da erosão é o assoreamento de rios e córregos

A degradação das bacias hidrográficas está diretamente associada aos processos erosivos e sedimentológicos na forma de assoreamento, regimes de escoamento, retenção d'água e cheias, fenômenos esses ligados às áreas potenciais de alteração e as áreas fontes de suprimento.

A produção, o transporte e a deposição de sedimentos, por sua vez, estão diretamente ligados aos tipos litológicos que emergem ou afloram nas regiões ou nos locais objeto da caracterização, a morfologia e a declividade dos terrenos adstritos aos fenômenos envolvidos, a cobertura vegetal presente na superfície exposta, ao grau de permeabilidade e de porosidade dos meios e as especificidades e as atitudes das estruturas geológicas.

Como vemos, todo o processo erosivo e sedimentológico, está diretamente envolvido com a dinâmica externa e interna dos maciços terrosos e rochosos – terrenos, influenciando diretamente a degradação das bacias e a ocorrência de cheias.

A bacia hidrográfica analisada na área urbana e pré – rural da cidade sede do município de Sul Brasil, 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 Águas de Chapecó 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 Águas de Chapecó acha-se hoje destituída da sua vegetação natural original que, outrora, se constituía de Floresta Estacional Decidual no seu estrato de Floresta Montana, e que atualmente da lugar ao tipo de 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 Águas de Chapecó 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:

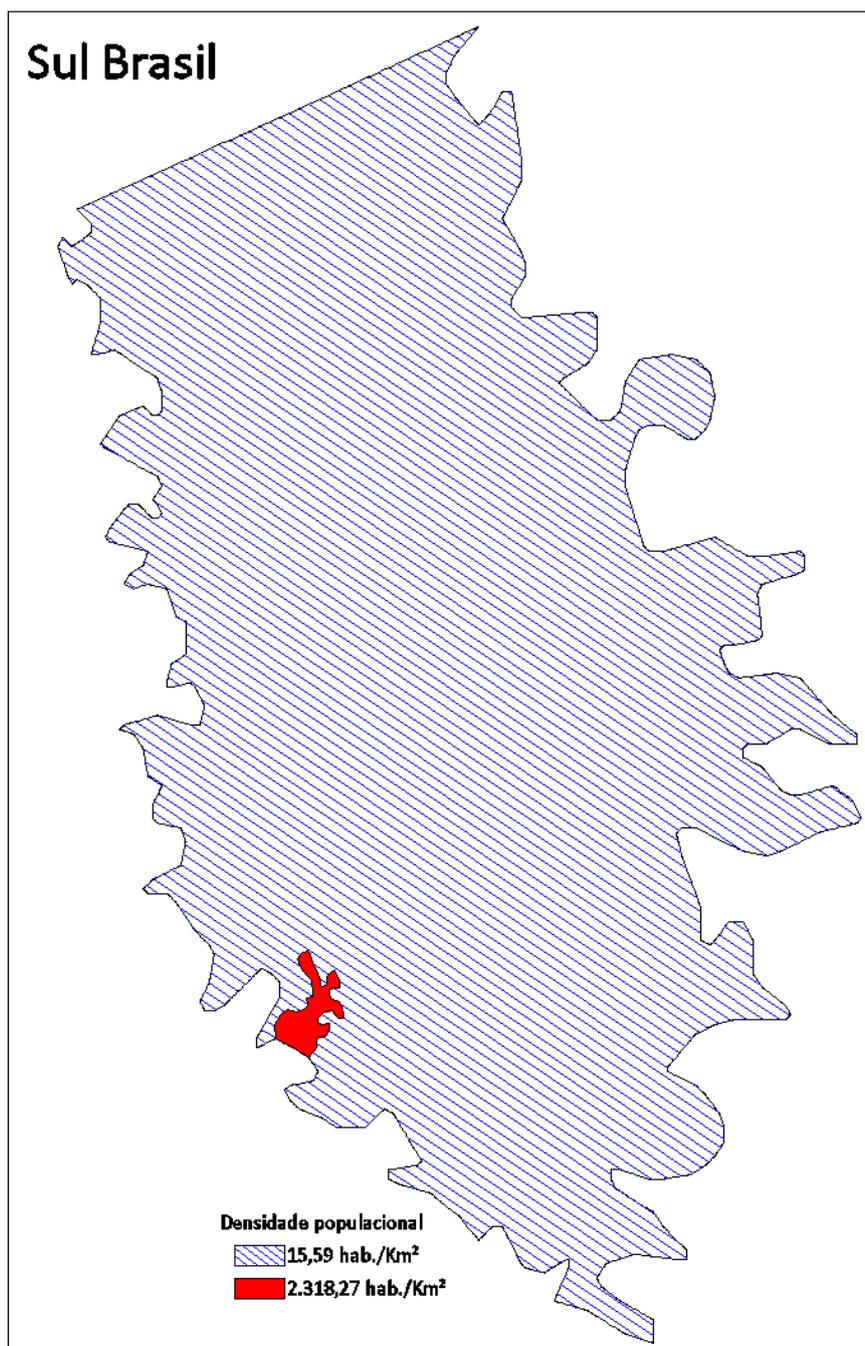


Figura 9.7 – Figura da densidade demográfica.

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

De acordo com o censo do IBGE, no ano de 2010, o município de Lajeado Grande apresentava 2.766 habitantes, destes 1.011 (2.318,27 hab/Km²) residem na área urbana e 1.755 (15,59 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 34,09% da população.

Considerando a média de crescimento adotado da área urbanizada e/ou construída da bacia é de 8,00%, é possível realizar a evolução da densidade demográfica.

Efetuando-se os cálculos estima-se que a densidade demográfica para área urbana será de 3.251,22 hab/Km² e área rural de 19,35 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, inexistem 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 Sul Brasil/SC, já que a mesma não possui estes levantamentos.

As implantações de sarjetas, bocas de lobo, galerias e canais constituem-se de medidas estruturais, que são medidas físicas de engenharia destinadas a desviar, deter, reduzir ou escoar com maior rapidez e menores níveis as águas do escoamento superficial direto, evitando assim os danos e interrupções das atividades causadas pelas inundações. Para a obtenção da eficiência necessária nesse tipo de sistema, é imprescindível que o mesmo seja concebido através da elaboração de projetos técnicos de engenharia, obedecendo as especificações das normas técnicas e as recomendações de bibliografias específicas.

Além das medidas estruturais, podem ainda ser adotadas medidas não estruturais, que, como o próprio nome indica, não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto. São representados basicamente, por medidas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (através do Plano Diretor), à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações e as medidas de proteção individual nas edificações (pátios permeáveis, captação e armazenamento de água de chuva).

Pelas informações coletadas junto à prefeitura, 90% das ruas existentes no município na atual data estão pavimentadas, sendo que 15 possuem sistema de drenagem exclusivamente superficial e 85% possuem sistema de drenagem subterrânea, totalizando 4.000 metros de extensão de rede.

A Prefeitura, através da Secretaria de transportes e obras, desenvolve a manutenção e conservação do sistema de drenagem, por meio da limpeza e desobstrução dos dispositivos de captação, pela limpeza e desobstrução das bocas de lobo e tubulações e também, com a varrição e limpeza das vias públicas, aumentando assim a eficiência dos sistemas de drenagem pluvial. O maquinário disponível na prefeitura para execução destes serviços é: 1 retro escavadeira, carrinhos de mão; pá; enxada e foice. Além do maquinário, a Secretaria 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 sistemas de drenagem. Estes dois últimos possuem um potencial agravante que é a contaminação de cursos d'água permanentes. O principal corpo receptor destes despejos é o lajeado Barra Escondida.

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 Sul Brasil/SC, é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, sendo que esta terceiriza o serviço de coleta e transporte, para a empresa Loreci Worma de Souza Mulinett -Me que também é responsável pelo tratamento e disposição final dos resíduos domiciliares em aterro de propriedade da prefeitura Municipal.

Os serviços de coleta e disposição final dos resíduos da saúde são responsabilidade da empresa TUCANO OBRAS E SERVIÇOS Ltda.

Os serviços de capina, varrição, poda de arvores, 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.

A seguir será feita a descrição detalhada de todo o sistema de coleta e destinação dos resíduos sólidos no município.

10.1 ASPECTOS LEGAIS

A prefeitura municipal possui autorização para trabalho de tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário através da licença ambiental de operação – LAO nº 100/2006 sendo esta válida pelo período de 48 meses. Conforme dados repassados da prefeitura, já estava sendo providenciado a LAO para o ano de 2010.

O município não possui código de postura com informações do sobre resíduos sólidos. Também não possui zoneamento quanto à ocupação do solo, Plano Diretor ou de Plano de Resíduos sólidos.

10.2 LIMPEZA URBANA

No município de Sul Brasil/SC, o órgão responsável pela limpeza urbana é a Prefeitura Municipal, através da secretaria de obras e serviços públicos. O serviço é executado por 6 (seis) funcionários, sendo 4 (quatro) braçais, dois do setor administrativo contratados da prefeitura, não sendo, os braçais, efetivos para este tipo de trabalho.

Quadro10.1 – Números de funcionários responsáveis pelos serviços de limpeza urbana.

CARGO	FUNCIONÁRIOS
Administrativo	2
Coleta (garis, motorista)	2
Outros serviços (capinação, varrição, etc)	2

Fonte: Prefeitura de Sul Brasil/SC

O quadro abaixo apresenta a relação dos serviços prestados, a responsabilidade pelos mesmos e a frequência com que são executados na sede do município, de acordo com informações prestadas pela prefeitura.

Quadro 10.2 – Números de funcionários responsáveis pelos serviços de limpeza urbana.

Tipo de Serviço	Responsabilidade	Frequência
Varrição	Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Capina	Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Limpeza de terrenos Baldios	Gerador	Irregular (quando necessário)
Limpeza de sarjeta	Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Limpeza de mercados e feiras	Empresa Privada/Prefeitura	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	Anual
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	Quinzenal
Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais	Prof. Municipal	3 vezes/semana
Coleta de Embalagens de Agrotóxicos	Gerador	Irregular

Fonte: P.M. Sul Brasil/SC

A varrição e capina das vias públicas do município é feita através de equipamentos mecânicos (tesouras e máquinas de cortar e podar) e produtos químicos. Estes mesmos servidores não possuem nenhuma formação especial, treinamento ou capacitação para execução dos trabalhos.

Os servidores que executam os serviços de capina e varrição são acompanhados, quando necessário, por um caminhão basculante com capacidade de 8 ou 12m³, de propriedade da Prefeitura Municipal, para que se faça o recolhimento para posterior deposição em terrenos ou área da prefeitura ou não, para que possa se decompor naturalmente.

10.3 COLETA CONVENCIONAL

Os resíduos domiciliares e comerciais são acondicionados em sacos plásticos e depositados geralmente em coletores particulares, localizados em frente às residências, ou nos coletores públicos disponibilizados pela prefeitura.

Não existe um planejamento quanto da distribuição e posicionamento dos coletores ou lixeiras públicas. No município as lixeiras encontravam-se distribuídas desigualmente na área central da cidade, localizadas principalmente na avenida principal do município.



Figura 10.1 – modelos de Lixeiras

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

A coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e comerciais) é realizada três vezes por semana, atingindo, em cada visita, toda a área urbana do município com seus 1612 habitantes, ou seja, 51,17% da população total do município. Funcionários da empresa privada contratada Loreci Worma de Souza Mulinett -Me realizam coleta manualmente nos coletores e depositam os resíduos em uma carreta tipo agrícola sem cobertura, de propriedade da mesma.



Figura 10.2 – modelos de veículo de recolhimento de lixo no município

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

A rota de coleta dos resíduos no município é feita de maneira aleatória, sem base em uma avaliação multicritérios, buscando o levantamento das alternativas mais eficientes. Também leva-se em consideração que a área urbana é pequena, onde a eficiência não teria variações marcantes se houvesse uma rota planejada.

A coleta de resíduos sólidos na área rural do município não é realizada pela empresa Loreci Worma de Souza Mulinett –Me ou nenhuma outra empresa ou órgão municipal, sendo que o material orgânico é destinado, geralmente, a áreas de compostagem dentro da própria propriedade geradora. O material reciclável tem que ser levado pelos geradores até a área urbana para que seja recolhido pela empresa contratada. Muitas vezes este procedimento não ocorre, sendo os resíduos recicláveis destinados à valas na propriedade do próprio gerador.

Após a coleta, o veículo transporta o material coletado, até o aterro sanitário da prefeitura que fica localizado no interior do próprio município.

10.4 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

A quantidade de resíduos gerados e coletados foi informado pela empresa Loreci Worma de Souza Mulinett -Me com base em médias mensais. A empresa contratada repassou o volume total gerado pelo município que é de aproximadamente 13,50 toneladas/mês em média, somente na área de coleta, ou seja, na área urbana.

O aterro sanitário de Sul Brasil é de propriedade da Prefeitura Municipal. A mesma não repassou os valores gastos com o recolhimento e administração do aterro sanitário.

São três taxas cobradas no município de Sul Brasil/SC, para recolhimento do lixo, sendo elas de R\$ 60,00 para setor I, R\$ 45,00 para setor II e R\$ 30,00 para o setor III. Esses valores são anuais e incluso na taxa do IPTU.

Não existem dados sobre o volume projetado para o aterro sanitário e nem o ano previsto de saturação.

A distância entre o município de Sul Brasil/SC, onde é coletado os resíduos, e o aterro sanitário da 4,5 Km.

10.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

A caracterização dos resíduos sólidos urbanos do município de Sul Brasil/SC, apresentada a seguir, foi cedido pela empresa contratada Loreci Worma de Souza Mulinett –Me. Na figura 10.3 abaixo está a representação dos tipos de resíduos no município de Sul Brasil/SC.

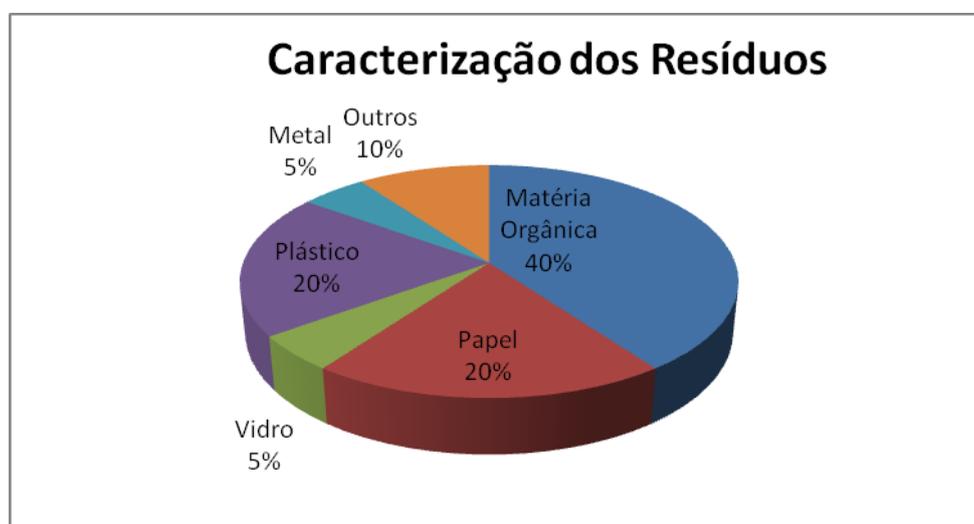


Figura 10.3 - Gráfico da Caracterização dos resíduos

Fonte: Prefeitura de Sul Brasil/SC

A empresa contratada é de pequeno porte. De acordo com informações da empresa a mesma faz uso de equipamentos de proteção adequados para recolhimento de lixo doméstico/comercial. 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 redução de espaços utilizados em aterros sanitários e na redução do consumo de energia e de matérias primas, promovendo assim redução na poluição ambiental.

Em geral, os custos na coleta seletiva são superiores aos envolvidos na coleta convencional, entretanto, os benefícios ao meio ambiente e à população como um todo, compensam tais investimentos. Como vantagem econômica, pode-se citar a redução da disposição final de lixo no aterro e, o conseqüente aumento de vida útil do mesmo.

Além disso, é costume envolver associações de catadores e recicladores no processo, agregando assim um valor social, possibilitando a geração de renda para estas pessoas. Devido à falta de amparo legal e vivendo muitas vezes à margem do processo produtivo, os catadores merecem e devem receber amparo e incentivo da sociedade para permitir o aumento da eficiência e do volume reciclado, melhorando a qualidade do material coletado, além de aumentar as condições de segurança do seu negócio.

No município de Sul Brasil/SC não há programa de coleta seletiva implantado pela prefeitura. Foi identificada, em visita ao município, a presença de catadores de recicláveis. Estes catadores trabalham na informalidade, recolhendo lixos recicláveis como plásticos, vidro, papelão e revendendo à empresas que possuem o interesse nesses materiais ou empresas recicladoras. Os depósitos dos resíduos recolhido por estes catadores informais encontram-se geralmente junto às suas residências particulares.

No terreno cedido pela prefeitura para a empresa terceirizada Loreci Worma de Souza Mulinett -Me é feita a triagem do material reciclável. Esta triagem é feita por funcionários da empresa que selecionam o material como plástico, vidro e metal. Este material é separado onde posteriormente são comprimidas em fardos e, por final, comercializados.



Figura 10.4 e 10.5 – Seleção de lixo reciclável na empresa Loreci Worma de Souza Mulinett –Me

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

10.7 COLETA DE RESÍDUOS ESPECIAIS

Para que se atinja a eficiência desejada pela Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, deverá ser levado em conta a seguinte tipologia de resíduos, distribuída conforme fluxograma a seguir:

- RSS (Serviços de Saúde)
- RCC (Construção Civil)
- R. INDUSTRIAIS
- VARRIÇÃO
- PODAÇÃO (Capina e Roçagem)
- RESIDENCIAIS/COMERCIAIS
- ESPECIAIS
- OUTROS SERVIÇOS

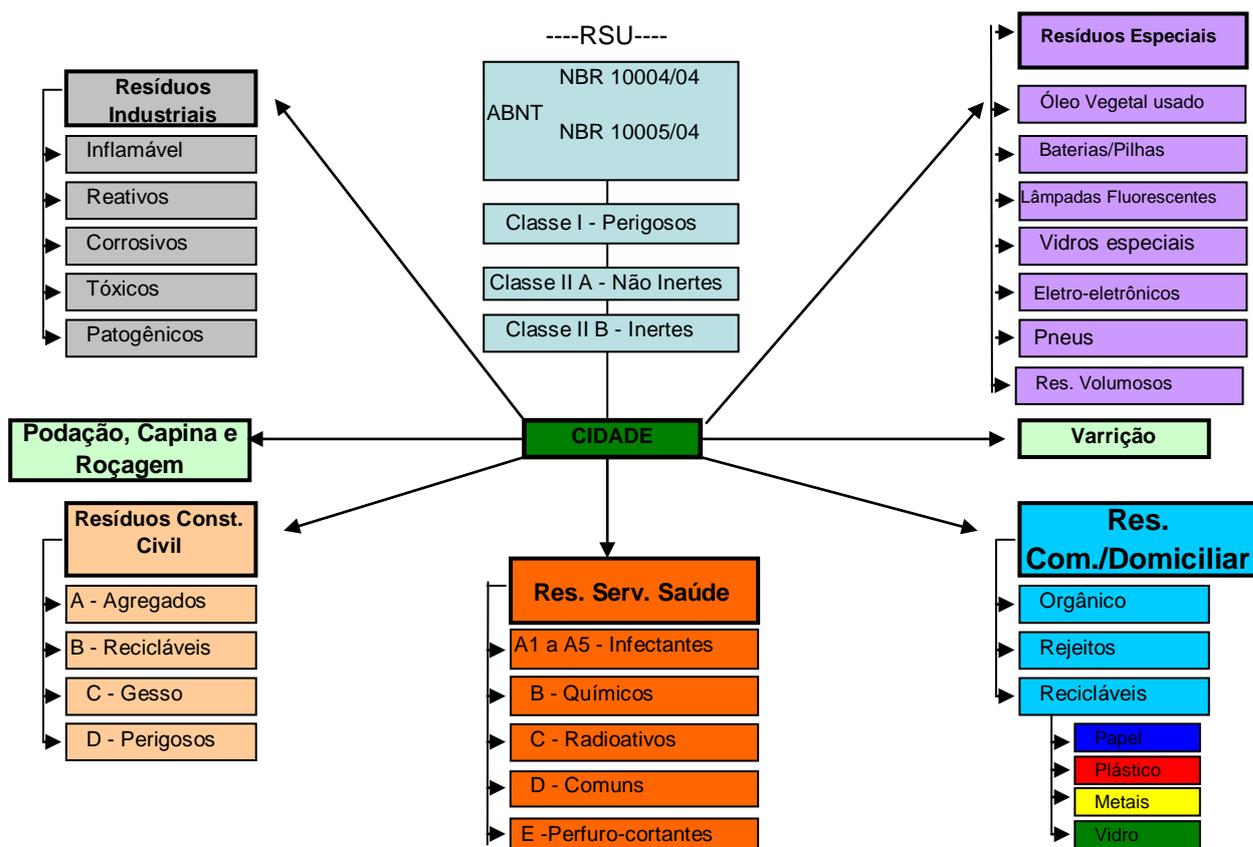


Figura 10.6 – Fluxograma de um Sistema de Coleta/Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos)

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

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

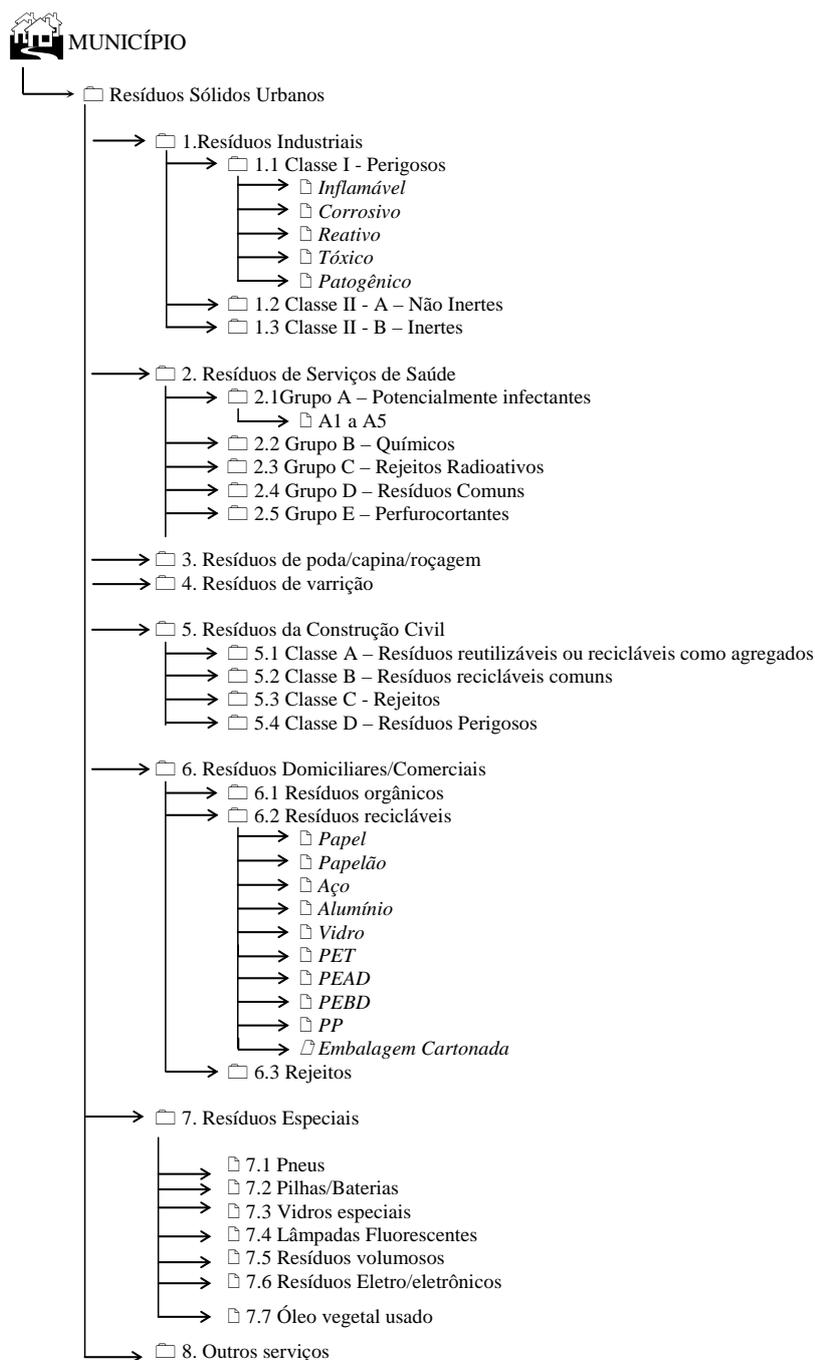


Figura 10.7 – Caracterização dos resíduos

Fonte: Consórcio

Não há, no município, separação ou triagem dos resíduos perante a classificação descrita acima. Os resíduos são dispostos pela população sem classificação. Estes resíduos são coletados pela empresa responsável terceirizada e encaminhados ao aterro sanitário da mesma.

Os resíduos especiais como pilhas/baterias, lâmpadas e resíduos eletrônicos não possuem nenhuma forma de coleta especial e nem disposição final adequada. Estes resíduos são coletados juntamente com os resíduos domiciliares pela empresa terceirizada responsável pela coleta transporte e disposição do resíduo domiciliar. A destinação final, quando este resíduo não é coletado por algum catador ou quando não é separado na triagem feita pela empresa terceirizada, é o aterro sanitário desta mesma empresa.

10.8 EMBALAGENS DE PRODUTOS AGROTÓXICOS

Na área rural um dos problemas enfrentados é a falta de orientação dos agricultores quanto a destinação das embalagens dos agrotóxicos utilizados nas lavouras. Muitas vezes estas embalagens são reutilizadas, queimadas ou destinadas a valas impróprias para sua degradação. Estes meios incorretos de destinação final deste tipo de embalagens acarretam em efeitos nocivos não só ao solo e as águas subterrâneas e superficiais, que geralmente são utilizadas pela comunidade rural, mas também provocam sérias conseqüências na saúde da população.

Para contornar os problemas de destinação final das embalagens de agrotóxicos foi implantada, pelo Governo Federal, a lei nº. 9.974 de 6 de junho de 2000, onde em seu decreto nº. 3.550 de julho de 2000 “*DETERMINA O DESTINO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS*”:

"Art. 33-C. Os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, observadas as instruções estabelecidas nos rótulos e bulas, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra."

"Art. 33-D. Os estabelecimentos comerciais deverão dispor de instalações adequadas devidamente dimensionadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas respectivas empresas produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final destas embalagens."

Em visita técnica realizada no município foram contempladas as áreas rurais deste mesmo, onde foi verificado que as embalagens de produtos agrotóxicos estão sendo destinados corretamente aos fornecedores, como cooperativas

(Cooperativa Regional Alfa), e estabelecimentos especializados na venda de produtos agrícolas.

10.9 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS

A coleta dos resíduos sólidos de serviços de saúde é feita pela empresa contratada TUCANO - Obras e Serviços Ltda, quinzenalmente, e é de responsabilidade dos geradores destes resíduos.



Figura 10.8 - Veículo especialmente preparado e sinalizado para coleta de RSS

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

Os RSS ficam armazenados nos geradores até que ocorra a coleta com veículo especial para o serviço (figura 10.8). Após são destinados à sede da empresa Tucano em Anchieta/SC, onde são auto-clavados , e posteriormente destinados ao aterro sanitário. A distância entre o município de Sul Brasil/SC, onde é coletado os resíduos, e o município de Anchieta/SC onde encontra-se a autoclave da empresa TUCANO e o aterro sanitário da mesma, onde é destinado os resíduos coletados é de 103 Km.

Estes resíduos são coletados em posto de saúde, consultórios odontológicos, farmácias, clínicas e hospitais.



Figura 10.9 e 10.10 – Posto de saúde e local de depósito de lixo

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

10.10 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 Sul Brasil/SC, antes da terceirização do recolhimento no assunto, os resíduos eram destinados a áreas das próprias residências dos geradores, onde ocorria a disposição do lixo diretamente sobre o solo sem qualquer medida de controle ou cuidados com o ambiente. Por este motivo não foi possível identificar um local específico onde eram depositados os resíduos. 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, hoje feita por empresa do próprio município Sul Brasil/SC. Os resíduos especiais como embalagens de produtos tóxicos ou despejos de postos de combustível são destinados à aterros sanitários das empresas que fazem a coleta deste material, como por exemplo a empresa Cetric, que possui seu aterro sanitário localizado no município de Chapecó/SC.

10.11 ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL

O aterro sanitário da cidade Sul Brasil está localizado na linha Jesuíta Alta, sendo responsabilidade da empresa vencedora da licitação Loreci Worma de Souza Mulinett –Me sua manutenção e operação. A equipe da empresa é formada basicamente por funcionários da família. O aterro possui licença ambiental de operação nº 100/2006 com vigência até 48 meses.

A empresa Loreci Worma de Souza Mulinett -Me realiza e executa o tratamento adequado dos resíduos no aterro da prefeitura cedida para a empresa. Antes, porém, é realizada a triagem dos resíduos coletados.



Figura 10.11 –Centro de triagem da empresa Loreci Worma de Souza Mulinett -Me em terreno de propriedade da P.M. Sul Brasil/SC

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Todo material coletado é encaminhado junto ao aterro em local coberto com telhas de fibrocimento e paredes de alvenaria para triagem. O processo consiste na recepção, separação e seleção dos materiais recicláveis, prensagem e depósito para posterior comercialização, sendo que este processo é executado pela própria empresa terceirizada.

Os resíduos não recicláveis, na maioria orgânicos, são transportados para aterro sanitário da prefeitura e depositados em sistemas de valas, que após impermeabilização e fechamento garantem eficiência técnica e ambiental.

Os resíduos sólidos de serviços de saúde, que são coletados pela empresa Tucano são destinados ao município de Anchieta/SC onde são esterilizados em autoclave da empresa e posteriormente são transportados para o aterro sanitário da própria empresa Tucano no município de Anchieta/SC e depositados em células, que após impermeabilização e fechamento garantem eficiência técnica e ambiental.

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 10.12 -Autoclave empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda

Fonte: Tucano Obras e Serviços Ltda

No ano de 1995, a Tucano Obras e Serviços iniciou a operação do aterro sanitário Unidade 02 / Anchieta, para resíduos sólidos classe II-A e II-B, incluindo os resíduos urbanos domiciliares e comerciais (RSU) e, resíduos sólidos de serviços de saúde (RSS).

Em 2003, foi realizado o projeto de ampliação do aterro sanitário com vida útil de 15 anos. Esta Unidade 02 / Anchieta, atende municípios da região oeste e extremo oeste catarinense, tendo capacidade para receber mais de 50 toneladas/dia.

A Unidade 02 / Anchieta, está licenciada pelo Órgão Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina | FATMA, através da Licença Ambiental de Operação - LAO.

O projeto compreende:

- . Sistema de drenagem da águas pluviais;
- . Sistema de impermeabilização de base composto por uma camada de 0,50 m de argila compactada, sobreposta a esta, geomembrana de Polietileno de Alta Densidade/PEAD de 1,5mm de espessura e, sobreposta a esta uma camada de 0,50 m de argila compactada com função de proteção mecânica;
- . Sistema de captação e queima de gases;
- . Sistema de drenagem de líquidos percolados (chorume);
- . Sistema de tratamento de líquidos percolados compostos por lagoas de estabilização (tratamento biológico), incluindo uma unidade de equalização. Na seqüência, ocorre o tratamento físico-químico, através da coagulação, floculação, decantação e filtração, sendo a seguir os efluentes encaminhados para corpo receptor;



Figura 10.13 -Aterro Sanitário da empresa TUCANO na cidade de Anchieta – SC
Fonte: Tucano Obras e Serviços Ltda

O Aterro Sanitário da prefeitura municipal possui capacidade de atender vários municípios, porém é feita o depósito somente da cidade de Sul Brasil onde a empresa terceirizada realiza a coleta dos resíduos sólidos domiciliares/comerciais. A implantação do aterro compreendeu, dentre outras, as atividades de escolha da área, elaboração do projeto, licenciamentos ambientais, limpeza do terreno, cerca, cortina vegetal, obras de terraplenagem e escavações, acessos, impermeabilização do solo utilizando material geossintético, sistema de drenagem, e cento de triagem. A operação do Aterro compreende além da disposição dos resíduos, monitoramento do sistema de tratamento de líquidos percolados, drenagem, manutenção dos acessos e das instalações de apoio.



Figura 10.14 -Aterro Sanitário da prefeitura municipal de Sul Brasil/SC

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Localizado na Linha Jesuíta alta distante 4,5 Km do município de Sul Brasil/SC, possui área total de 32.052,38m².

A obra será desenvolvida em etapas. O projeto compreende o tempo de vida útil do aterro em 20 anos, porém conforme dados da terceirizada do aterro ainda restam 20 valas, sendo que cada vala demora em torno de 1,5 anos para ser preenchida.

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 provisória e drenagem dos gases.



Figura 10.15 e 10.16 - Aterro Sanitário da prefeitura municipal de Sul Brasil/SC

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

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

O sistema de tratamento dos líquidos percolados é feito por processo biológico composto de caixa de fibras de 2 m³.

A disposição final de resíduos sólidos domiciliares é feita em aterro sanitário, que fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais, permite uma disposição adequada e segura. Os resíduos de serviço de saúde coletados são autoclavados e dispostos em valas sépticas no município de Anchieta/SC no Aterro sanitário da empresa Tucano Serviços e Obras Ltda.



Figura 10.17 -Aterro Sanitário da empresa– Sistema de Tratamento dos líquidos percolados

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

10.11.1 Índice de Qualidade do Aterro Sanitário

O Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos - IQR, criado pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB), mostra as condições em que se encontram os sistemas de disposição de resíduos sólidos no aterro sanitário municipal.

O IQR abaixo descrito foi elaborado e avaliado pela equipe técnica de acordo com as inspeções e constatações de campo.

Os Quadros 10.3, 10.4 e 10.5 são constituídos por 41 itens e apresentam as informações sobre as principais características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário. No Quadro 10.3 têm-se a avaliação feita das características do local do aterro sanitário da Prefeitura Municipal com os pontos obtidos.

Quadro 10.3 - Avaliação das características do local do aterro sanitário

CARACTERÍSTICAS DO LOCAL			
Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
Capacidade de suporte do solo	Adequado	5	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 recobrimento	Suficiente	4	4
	Insuficiente	2	
	Nenhuma	0	
Qualidade do material de recobrimento	Boa	2	2
	Ruim	0	
Condições de sistema viário, trânsito e acesso	Boas	3	2
	Regulares	2	
	Ruins	0	
Isolamento visual da vizinhança	Bom	4	4
	Ruim	0	
Legalidade de localização	Local Permitido	5	5
	Local Proibido	0	
SUBTOTAL MÁXIMO			36

Fonte: P.M. Sul Brasil/SC

O Quadro 10.4 mostra a avaliação feita da infra-estrutura implantada no aterro sanitário da Prefeitura 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	0
	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	0
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
Drenagem de águas pluviais provisória	Suficiente	2	2
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Trator esteira ou compatível	Permanente	5	0
	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	0
	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			33

Fonte: Prefeitura de Sul Brasil/SC

O Quadro 10.5 contém a avaliação das condições operacionais do aterro sanitário da Prefeitura e seus pontos correspondentes.

Quadro 10.5 - Características das condições operacionais do aterro sanitário

Condições operacionais			
Sub- item	Avaliação	Peso	Ponto s

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	
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	1
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento da drenagem pluvial provisória	Bom	2	0
	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	0
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Eficiência da equipe de vigilância	Boa	1	0
	Ruim	0	
Manutenção dos acessos internos	Boas	2	2
	Regulares	1	
	Péssimas	0	
SUBTOTAL MÁXIMO			38

Fonte: Prefeitura de Sul Brasil/SC

O Quadro 10.6 retrata o resultado da aplicação do Índice de Qualidade de Aterros de resíduos no aterro sanitário da Prefeitura Municipal.

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: 8,23

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

O resultado médio da somatória dos sub-itens totalizou 8,23 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 Prefeitura Municipal de Sul Brasil/SC.

10.12 DEPÓSITOS IRREGULARES

Os resíduos resultantes de podas ou capinas são destinados a terrenos na área rural do município e lá se decompõem. Não existe uma área específica para a disposição final dos entulhos de demolições ou construções. A disposição é feita aleatoriamente em terrenos particulares ou públicos na área urbana ou rural do município sem haver critérios específicos para escolha destas áreas.

Comumente estes entulhos são utilizados com material para aterros. Estes pontos de depósitos são irregulares, pois não apresentam licenças ambientais ou estudos específicos para este tipo de atividade.

10.13 ANÁLISE CRÍTICA

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

Em relação aos resíduos industriais, de construções e demolições, de resíduos pneumáticos, de pilhas e baterias e de lâmpadas fluorescentes, não há, na Prefeitura Municipal de Sul Brasil/SC, um cadastro de geradores deste resíduos, nem da quantidade ou características dos resíduos gerados, não permitindo assim um controle do Poder Público Municipal sobre a geração e a destinação dos mesmos.

A coleta destes resíduos, não está sendo feita por parte de empresas privadas pois, primeiramente, não existe um trabalho na comunidade de conscientização e seleção destes tipos de resíduos e, mesmo que houvesse, ainda assim, existiria o problema do custo para as empresas coletarem este lixo específico, pois, o volume final gerado, seria irrisório em relação à distância percorrida para a coleta e os custos para destinação final e tratamento do mesmo.

No município de Sul Brasil não há nenhuma forma de coleta seletiva, a não ser a coleta realizada por catadores que trabalham na informalidade, onde estes coletam apenas resíduos recicláveis. Não existe nenhum trabalho ou campanha para a conscientização da população para que se faça a triagem dos resíduos em suas residências.

A falta de coleta de resíduos na área rural do município gera problemas e transtornos a população rural, pois, os resíduos sólidos recicláveis e de difícil degradação tem que ser levados até a área urbana para que seja recolhido por catadores ou pela própria empresa contratada. Muitas vezes não ocorre este procedimento, fazendo assim com que se contamine o solo da área rural, pois estes resíduos são destinados a valas na própria área do gerador. Os resíduos orgânicos gerados na área rural são destinados a valas de compostagem localizadas na própria área do gerador. Os resíduos orgânicos gerados na área rural são destinados a valas de compostagem localizadas na própria área do gerador.

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

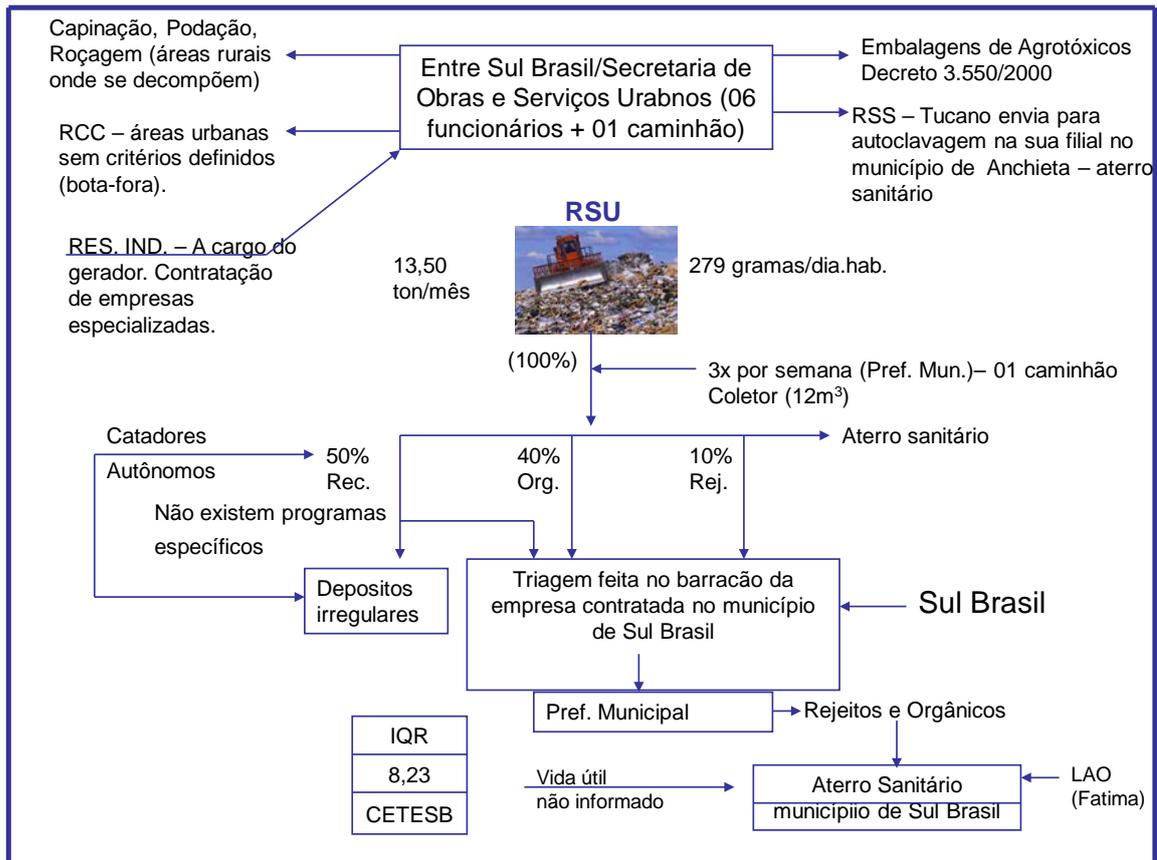


Figura 10.18 – Fluxograma geral dos sistemas de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos no município

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

11. DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No município de Sul Brasil/SC, não há serviço de esgotamento sanitário coletivo e nem projetos futuros para tal finalidade.

Os sistemas de tratamento de esgoto existente 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 apresentar o sistema de esgotamento sanitário em Sul Brasil/SC a maioria da população urbana e rural do município optou por sistemas individuais de tratamento de efluente.

Segundo CHERNICHARO (2007), as fossas sépticas ou tanques sépticos são unidades de forma cilíndrica ou prismática retangular, de fluxo horizontal, destinadas principalmente a tratamento primário de esgotos de residências unifamiliares e de pequenas áreas não servidas por redes coletoras. No tratamento, cumprem basicamente as seguintes funções:

- Separação gravitacional da espuma e dos sólidos em relação ao líquido afluyente, e dos sólidos a se constituir em lodo;
- Digestão anaeróbia e liquefação parcial do lodo;
- Armazenamento do lodo.

O dimensionamento de tanques sépticos deve ser feito de acordo com o número de pessoas a serem atendidas e com o tempo de detenção necessário para degradação do esgoto, seguindo a NBR 7.229/93. Os sistemas instalados em Sul Brasil/SC 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, ter passado por análise para verificar se atenderiam os parâmetros de tratamento, evitando o risco de causar poluições 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 levar a redução do volume útil do tanque, reduzindo o tempo de detenção do efluente, reduzindo assim eficiência à remoção de sua carga poluidora.

O lançamento de esgoto sem tratamento em corpos hídricos provoca diminuição da qualidade da água, podendo trazer prejuízos aos organismos aquáticos e à saúde humana. A implantação de redes de coleta de esgoto nem sempre é viável, devido a fatores, como: pequena população a ser atendida, altos custos de implantação, grande distâncias 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 11.445/07, Lei Federal de Saneamento, em seu Art. 45. reza que, toda edificação permanente urbana, será conectada às redes públicas de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponíveis e, estará sujeita ao pagamento das tarifas e de outros custos públicos decorrentes da interligação e do uso desses serviços.

1º - Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgão responsáveis pela política ambiental, sanitária e de recursos hídricos atuantes no município.

O quadro 11.1 a seguir traz o tipo de esgotamento sanitário que é feito nas residências permanentes do município de Sul Brasil/SC (dados retirados do CENSO do ano de 2000 do IBGE):

Quadro 11.1 – Domicílios particulares permanentes e Moradores em domicílios particulares permanentes por situação e tipo do esgoto sanitário

Município	Situação do domicílio	Tipo de esgotamento sanitário	Quantidade
Sul Brasil/SC	Total	Total	782

	Rede geral de esgoto ou pluvial	-
	Fossa Séptica	16
	Fossa Rudimentar	747
	Total	207
Urbana	Rede geral de esgoto ou pluvial	-
	Fossa Séptica	13
	Fossa Rudimentar	190
	Total	575
Rural	Rede geral de esgoto ou pluvial	-
	Fossa Séptica	03
	Fossa Rudimentar	557

Fonte: IBGE

11.2 ASPECTOS LEGAIS

Não foi possível fazer avaliação, pois não foram informados planos diretores ou códigos de posturas no município que contenham especificações sobre o assunto.

11.3 LANÇAMENTO CLANDESTINO

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.

Segundo informações coletadas junto a prefeitura de Sul Brasil/SC, a questão de lançamento irregular de esgoto é não um problema presente no município.

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

Por não possuir sistema de coleta e tratamento de esgoto coletivo no município em questão não é possível realizar o balanço de geração de esgoto versus a capacidade do sistema.

11.5 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS

Pelo motivo de existir o despejo de esgoto sanitário diretamente em cursos d'água ou indiretamente na rede de drenagem pluvial, o corpo receptor da drenagem pluvial urbana ou do curso de água que recebe diretamente este despejo de esgoto sanitário pode ser contaminado, e promover a proliferação de doenças transmitidas pelo consumo destas águas. O corpo receptor deste despejo de esgoto sanitário indevido no município de Sul Brasil/SC é o lajeado Barra Escondida em toda sua extensão onde 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 municipal, juntamente com os serviços já prestados de abastecimento de água. Até a data de execução deste diagnóstico nenhum investimento foi concretizado pela prefeitura na área de esgotamento sanitário e não ha projetos para esta área no município.

11.7 ESTIMATIVA DE ESGOTO GERADO NO MUNCÍPIO

De acordo com a prefeitura (quadro 8.8 deste diagnóstico), o consumo de água no município de Sul Brasil/SC é de 74,44 l/hab.dia e que a população no ano de 2007 (segundo CENSO do IBGE) é de 1.612 habitantes na área urbana, área esta atendida pelo sistema de abastecimento de água. Então tem-se um total de 119,99 m³ de água consumida por dia em toda a área urbana do município de Sul Brasil/SC. Segundo NBR 9646, o índice "C" (coeficiente de retorno) é de 0,80, isto é, 80% da água consumida pela população retorna em forma de esgoto sanitário. Isto significa que, do total de 119,99 m³ de água consumidos na área urbana do município por dia, 95,99 m³ retornam em forma de esgoto sanitário.

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, possuem nenhum tipo de análise técnica em seus projetos, porém não ocorre fiscalização nas obras. Deste modo, uma possível análise crítica mais aprofundada, fica prejudicada.

Nas visitas feitas no local, não identificou-se problemas de lançamento de esgoto diretamente nas redes coletoras de água pluvial e em cursos d'água. A adoção deste tipo de ação acarretará em reclamações dos munícipes em relação ao mau cheiro e, no comprometimento da qualidade da água do lajeado Barra Escondida e das águas subterrâneas.

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. 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 Sul Brasil**. Sul Brasil: 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 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 Hídrica . Disponível em: http://issuu.com/pgaitamambuca/docs/apresenta_ao_pga_doencas. Acesso em: 05 de abril de 2010.

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA DE SANTA CATARINA. Santa Catarina: CIDASC. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/html/default.asp>. Acesso em: 04 de abril de 2010.

CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA. Brasil: CRBio. Disponível em: <http://www.crbio03.gov.br/home/index.php>. Acesso em: 03 de abril de 2010.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE SANTA CATARINA. Santa Catarina: Crea –SC. Disponível em: <http://www.crea-sc.org.br/portal/>. Acesso em: 04 de abril de 2010.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA. Brasil: CRQ. Disponível em: <http://www.crqsc.gov.br/templates/55/principal.jsp?idEmpresa=60&idioma=1&acesso=>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL. Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm. Acesso em: 03 de abril de 2010.

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Informações de Saúde. DATASUS,** disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0201&VObj>. Acesso em: 12 de março de 2010.

DAEE/CETESB. Drenagem Urbana: Manual de Projeto, 3ª Ed., São Paulo, CETESB, 447p., 1986.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. Mapa de Solos de Santa Catarina. CNPS, Embrapa. Rio de Janeiro, RJ. 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Brasil: EMBRAPA. Disponível em: <http://www.embrapa.br>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Santa Catarina: EPAGRI.** Disponível em: <http://www.epagri.sc.gov.br>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

EUCLYDES, H.P. Saneamento Agrícola; atenuação de cheias; metodologia e projeto. Belo Horizonte: Ruralminas, 1987. 320p.

KITE, G. H. Frequency and risk analyses in hydrology. Fort Collins, Water Resources Publications, 1978, 224p.

FATMA. Mapa de Uso e Ocupação do Solo. PPMA/SC. FATMA, Florianópolis, SC. 2008

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA DE SÃO PAULO. FCTH, disponível em: <http://www.fcth.br/>. Acesso em: 04 de abril de 2010.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE. Santa Catarina: FATMA. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/>. Acesso em: 29 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E 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/populacao/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/painel.php?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 ESTADÍSTICA. **Classificação Nacional de Bens e Serviços de Moçambique.** INE, disponível em: http://www.ine.gov.mz/noticias/cnbs_r_ev2_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/lnd_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 SUL BRASIL. **Ocupação e formação histórica**, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL. **Formação Administrativa**, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL. **Lei Orgânica do município de Sul Brasil 22 de outubro de 1993**. 2010

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL. **Lei nº 8.353, que cria o município de Sul Brasil em 1º de janeiro de 1993**. Disponível em: <http://www.sulbrasil.sc.gov.br/conteudo>. Acesso em 2 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.

SECRETÁRIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Ministério das Cidades, Brasil. Disponível: <http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/secretaria-nacional-de-saneamento-ambiental> Acesso em: 01 de abril de 2010.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Santa Catarina em números.** SEBRAE, pdf. Acesso em: 04 de abril de 2010.

SINAN – SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO – RELATÓRIOS GERENCIAS DO MUNICIPIO DE SUL BRASIL. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>. Acesso em: 05 de abril de 2010.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA. **População.** SIDRA, disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/territorio/unit.asp?e=v&t=4&codunit=18747&z=t&o 4&i=P>. Acesso em: 04 de abril de 2010.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água.** 3ª edição - São Paulo – Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006. XIII – 643pg.

TOMAZ, P. Calculos Hidrológicos e Hidráulicos para Obras Municipais. São Paulo: Navegar, 2002. pg 243.

TUCANO OBRAS E SERVIÇOS LTDA. **Obras e serviços prestados.** 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 - LISTA COM OS CONTATOS (ENDEREÇOS,
TELEFONES E E-MAILS) DOS ATORES SOCIAIS
ATUANTES NO MUNICÍPIO**

Sul Brasil

SINDICATOS

- **Federação**

Endereço:

CEP:

Sede:

Fone:

E-mail:

ASSOCIAÇÕES COMERCIAIS, INDUSTRIAIS E OUTRAS

- **Associação**

Endereço:

CEP:

Sede:

Fone/FAX:

- **Associação**

Endereço:

CEP:

Sede:

Fone/FAX:

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

Endereço: Rua Mascarenha de Moraes, 444 E - Bairro Jardim América

CEP: 89803-600

Sede: Chapecó – SC

Fone: (49) 3328-6022 e 9928-7285

E-mail: anaoltramari@hotmail.com

- **Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias de Fiação, Tecelagem e Vestuário de Chapecó e demais cidades do Oeste de Santa Catarina**

Endereço: Rua General Ozório, 301 D

CEP: 89802-210

Caixa Postal: 507

Sede: Chapecó - SC

Fone/Fax: (49) 3323-7885

E-mail: sitrivesch@sitrivesch.org.br

Site: www.sitrivesch.org.br

COOPERATIVAS

- **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 Sul Brasil**

Endereço: R. Dr. José Leal Filho, 589 - Centro

CEP: 89855-000

Sede: Sul Brasil - SC

Fone: (49) 3367 0030

Fax: (49) 3367 0040

Site: <http://www.sulbrasil.sc.gov.br>

- **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 Chapecó**

Endereço: Rua Nereu Ramos, 31-E.
CEP: 89801-020
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3361-4200
Fax: (49) 3361-4201
E-mail: sdr-chapeco@cco.sdr.sc.gov.br
Site: www.sc.gov.br/sdr/chapeco

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

Gerência Regional - GR

Endereço: Serv. Ferdinando Tusset
Bairro: São Cristovão
Caixa Postal 791
CEP: 89801-970
Sede: Chapecó - SC
Fone: (49) 3361-0700
E-mail: cetrec@epagri.sc.gov.br

Escritório Municipal da GR

Endereço: Rua José Leal Filho, 589
CEP: 89855-000
Sede: Sul Brasil - SC
Fone: (49) 3367-0070
E-mail: emsulbrasil@epagri.sc.gov.br

- **Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina - CIDASC - ADR Chapecó**

Endereço: Rua Nereu Ramos, 693 D
CEP: 89801-021
Caixa Postal 415
Sede: Chapecó - SC
Fone/Fax: (49) 3361-1200
E-mail: chapeco@cidasc.sc.gov.br

- **Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN**

Superintendência Regional de Negócios Oeste - SRO

Endereço: Av. Getúlio Vargas, 990-s
Bairro: Centro

CEP: 89.814.000
Sede: Chapecó - SC
Fone: (049) 3321-2700

Agência Regional Chapecó

Endereço: Rua Jorge Lacerda, 80 D
CEP: 89802-105
Sede: Chapecó / SC
Fone: (49) 3321-2705

Agência Nova Erechim - ANEM

Endereço: Rua: Santos Dumont – 81
Bairro: Centro
CEP: 89.865.000
Sede: Nova Erechim - SC
Fone: (49) 3333-0338 / 3333-0436

Agência Águas Frias – AAFS

Endereço: Rua: 7 de Setembro - S/Nº - Junto EPAGRI
CEP: 89.843.000

- **Fundação do Meio Ambiente – FATMA – Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental – CODAM Chapecó**

Endereço: Tv Guararapes, 81 E
Bairro: Centro - Chapecó / SC
CEP: 89801-035
Fone: (49) 3322-5846

- **Vigilância Sanitária - VISA**

4º Regional – Chapecó

Endereço: Rua Nereu Ramos, 31-E
CEP: 89801-020
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3361-4270
Fax: (49) 3321-7100
E-mail: regchapeco@saude.sc.gov.br

Município de Sul Brasil

Endereço: R. Dr, Jose Leal Filho N 589
Bairro: Centro
Sede: Sul Brasil
CEP: 89855-000

Fone: (49) 33670040 / 33670070
E-mail: joraci@sulbrasil.sc.gov.br

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO FEDERAL

- **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA**

Endereço: Rua Pio XII, 468-D.
CEP: 89801-010
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3322-1875
Fax: (49) 3322-0652
E-mail: carlos-vinicius.ferreira@ibama.gov.br

CONSELHOS PROFISSIONAIS

- **Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Santa Catarina – CREA / SC**

Endereço: Avenida Salgado Filho, 901.
CEP: 89900-000
Sede: São Miguel do Oeste
Fone: (49) 3622-0166
E-mail: saomiguel@crea-sc.org.br

- **Conselho Regional de Química – CRQ**

Endereço: Rua Marechal Deodoro, 400-E sala 606.
CEP: 89802-140
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3322-1069
E-mail: drchapeco@crq.org.br

- **Conselho Regional de Biologia - CRBio**

Endereço: Rua Tenente Silveira, 482/204.
CEP: 88010-301
Sede: Florianópolis
Fone: (48) 3222-6302

IDENTIFICAÇÃO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA

- **Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN**

Endereço: Rua Emílio Blum, 83
CEP: 88020-010
Sede: Florianópolis
Fone: (48) 3221-5168
Fax: (49) 3321-7100

E-mail: sma@casan.com.br
Site: <http://www.casan.com.br>

ANEXO 2 – PLANILHA CDP

CDP Município - Sul Brasil

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
ABASTECIMENTO DE ÁGUA									
				<p>ÁREA URBANA Poço profundo A: Abastece área urbana Manancial Subterrâneo Localização: terreno da prefeitura.</p>	Sem placas de advertência e indicação, falta de urbanização e cerca de proteção.				2
				<p>ÁREA URBANA Poço profundo B Localização: Associação dos funcionários de P.M. Sul Brasil/SC.</p>	Local de acesso particular.Sem placas de advertência e indicação, falta de urbanização e cerca de proteção.				2
				<p>ÁREA URBANA Poço profundo C Localização: Terras de Rubens Martins.</p>	Sem placas de advertência e indicação, falta de urbanização e cerca de proteção.				2
				<p>ÁREA RURAL Poço profundo localização: Linha guabiroba atende 34 famílias.</p>	Sem cerca de proteção e placas de advertência ou orientação.	O poço se localiza próximo de área de pastagem de gado. A área necessita urbanização.			2
				<p>ÁREA RURAL Poço profundo Linha Barra Escondida/Alto Recreio atende 92 famílias.</p>	Cerca de proteção em estado precário, sem placas de advertência ou orientação.	O poço se localiza próximo de área de pastagem de gado. A área necessita urbanização.			2
				<p>ÁREA RURAL Fonte Superficial localização: Linha Alto da Serra, atende 13 famílias.</p>	Sem cerca de proteção e placas de advertência ou orientação.	A fonte 01 se localiza próximo de área de pastagem de gado. A área necessita urbanização.			2
					Sem cerca de proteção e placas de advertência ou orientação.	A fonte 02 esta protegida por mata fechada.			2
				<p>ÁREA RURAL Fonte Superficial localização: Linha Três Amigos atende 13 famílias.</p>	Sem cerca de proteção e placas de advertência ou orientação.	O poço se localiza próximo de área de pastagem de gado. A área necessita urbanização.			2
				<p>ÁREA RURAL Fonte Superficial localização: Linha Biasi atende 11 famílias.</p>	Sem cerca de proteção e placas de advertência ou orientação.	O poço se localiza próximo de área de pastagem de gado. A área necessita urbanização.			2
				<p>ÁREA RURAL Fonte Superficial localização: Linha Uru atende 5 famílias.</p>	Sem cerca de proteção e placas de advertência ou orientação.	O poço se localiza próximo de área de pastagem de gado. A área necessita urbanização.			2
				<p>ÁREA RURAL Fonte Superficial localização: Linha São Carlos atende 07 famílias.</p>	Sem cerca de proteção e placas de advertência ou orientação.	O poço se localiza próximo de área de pastagem de gado. A área necessita urbanização.			2

CDP Município - Sul Brasil

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
A b a s t e c i m e n t o d e Á g u a	T é c n i c o s	Captação	Características da Captação	ÁREA URBANA Poço Profundo A Vazão: 2m ³ /h. Opera 4,80 h/dia.	Ausência de macromedicação, vazão imprecisa, sem dados da profundidade do poço e nível da bomba. Sem licença de operação.	A vazão diminui muito no verão, sendo necessário o racionamento do consumo. Necessita de teste de vazão.			2
				ÁREA URBANA Poço Profundo B Vazão: 10m ³ /h. Opera 4,8 h/dia.	Ausência de macromedicação, vazão imprecisa, sem dados da profundidade do poço e nível da bomba. Sem licença de operação.	A vazão diminui muito no verão, sendo necessário o racionamento do consumo. Necessita de teste de vazão.			2
				ÁREA URBANA Poço Profundo C Vazão: 13 m ³ /h. Opera 4,8 h/dia.	Ausência de macromedicação, vazão imprecisa, sem dados da profundidade do poço e nível da bomba. Sem licença de operação.	A vazão diminui muito no verão, sendo necessário o racionamento do consumo. Necessita de teste de vazão.			2
				ÁREA RURAL Poço Profundo Linha Gabiroba vazão 1,5m ³ /h.	Ausência de macromedicação e controle do índice de perdas. Vazão imprecisa, inexistência de licença de operação.	Necessita teste de vazão, para definição das suas características operacionais.			2
				ÁREA RURAL Poço Profundo Linha Barra Escondida vazão 6,0m ³ /h.	Ausência de macromedicação e controle do índice de perdas. Vazão imprecisa, inexistência de licença de operação.	Necessita teste de vazão, para definição das suas características operacionais.			2
				ÁREA RURAL Fonte Superficial localização: Linha Alto da Serra Vazão desconhecida.	Ausência de macromedicação e controle do índice de perdas. Vazão imprecisa, inexistência de licença de operação.	Necessita teste de vazão, para definição das suas características operacionais.			2
				ÁREA RURAL Fonte Superficial localização: Linha Três Amigos Vazão desconhecida.	Ausência de macromedicação e controle do índice de perdas. Vazão imprecisa, inexistência de licença de operação.	Necessita teste de vazão, para definição das suas características operacionais.			2
				ÁREA RURAL Fonte Superficial localização: Linha Biasi Vazão desconhecida.	Ausência de macromedicação e controle do índice de perdas. Vazão imprecisa, inexistência de licença de operação.	Necessita teste de vazão, para definição das suas características operacionais.			2
				ÁREA RURAL Fonte Superficial localização: Linha Uru Vazão desconhecida.	Ausência de macromedicação e controle do índice de perdas. Vazão imprecisa, inexistência de licença de operação.	Necessita teste de vazão, para definição das suas características operacionais.			2
				ÁREA RURAL Fonte Superficial localização: Linha São Carlos Vazão desconhecida.	Ausência de macromedicação e controle do índice de perdas. Vazão imprecisa, inexistência de licença de operação.	Necessita teste de vazão, para definição das suas características operacionais.			2

CDP Município - Sul Brasil

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade		
A b a s t e c i m e n t o d e Á g u a	T é c n i c o s	Adutora de Água Bruta	Características da Adutora de Água Bruta	ÁREA URBANA Os poços A e B possuem a mesma adutora com comprimento de 1200m e diâmetro de Ø60mm. Material = PVC	Inexistência de macromedição e cadastro.				2		
				ÁREA URBANA O poço C possui adutora de 800m, com diâmetro de Ø63mm. Material = PAD	Inexistência de macromedição e cadastro.				2		
				ÁREA RURAL Adutoras de todos os sistema Material = PVC	Diâmetro e extensão não informados, falta projeto executivo e cadastro.				2		
		Tratamento	Tipo de Tratamento	ÁREA URBANA Simples desinfecção. Procedimentos realizados na chegada de água bruta dentro dos reservatórios.	ÁREA RURAL Todos os sistemas da área rural não possuem tratamento.	Não possuem casa de química e/ou unidade de tratamento em separado.	Falta placa e urbanização. Não existe licença para operação.				2
						ÁREA RURAL	Fornecimento de água "in natura".				2
			Capacidade de Tratamento	ÁREA URBANA A capacidade de Tratamento neste caso de simples desinfecção, depende somente da produção de água bruta.	ÁREA RURAL Sistema sem tratamento.	O volume atual de produto químico usado no tratamento não foi informado.					2
						ÁREA RURAL	Fornecimento de água "in natura".				2
		Reservatório	Características do Reservatório	ÁREA URBANA RA- Volume: 45 m3 Material: fibra Tipo: Apoiado, de montante Recebe o cloro para o tratamento.	ÁREA URBANA RB: Volume: 40 m3 Material:Fibra Tipo: Apoiado, de montante Recebe o cloro para o tratamento.	Ausência de macromedição. Sem placa de orientação. Necessidade de pequenas reformas.	Falta de urbanização.	A área é protegida por uma caixa construída em alvenaria de tijolos.	Tem capacidade para absorver ampliação.		1
						Ausência de macromedição. Sem placa de orientação. Necessidade de pequenas reformas.	Cerca em estado precário. Falta de urbanização.	Tem capacidade para absorver ampliação.		1	
				Reservatórios Área Rural Linha alto da Serra : volume 20m³ . Linha guabiroba: volume 20m³ Linha 03 amigos: volume 20m³ Linha Biasi: volume 20m³ Linha Uru: volume: 10m³ Linha Barra Escondida: volume 40 m³ Linha Sao Carlos: volume 20m³	Em todos os reservatórios: Acesso é difícil, ausência de macromedição, sem cerca de proteção, sem placas indicativas e falta urbanização.	Todos os reservatório têm capacidade para absorver ampliação futura.		1			

CDP Município - Sul Brasil

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
Abastecimento de Água	Técnicos	Adutora de Água Tratada	Características da Adutora de Água Tratada.	Após a água ser tratada no reservatório "B" é conduzida por gravidade para o reservatório "A" através de duas adutoras de água tratada, ambas de PVC com 1100 metros de extensão, porém uma com diâmetro de 40mm e outra de 60mm.	Falta de cadastro.				2
		Atendimento da Área Rural			Existem comunidades do interior do município que não são atendidas por sistemas de abastecimento de água coletivo.	Estas comunidades são: linha Progresso, linha Nova, linha Guajovira, linha Nova Esperança, linha João Alves, linha Alto Recreio, linha 25 de Julho, linha Jesuita Alto, linha Jesuita Baixo, linha Lemes e linha Alto Alegre.			5
		Rede de Distribuição	Características da Rede de Distribuição	Atendimento da área urbana Extensão 6,5 km Diâmetros entre 60 mm e 40mm 521 ligações prediais.	Índice de perdas impreciso. Necessita de cadastro de rede.	O índice de perdas de água chega a 25%. Conforme estimativa da administração do sistema. Inexistência de cadastro.			2
	Atendimento da área rural			Índice de perdas. Cadastro.	Sem controle de perdas. Não possui cadastro.			2	
	Gestão	Institucional	Licença/Concessão de captação de água		Não existe licença/concessão para os poços que alimentam os sistemas urbano e rural.				2
			Licença de Operação para tratamento		Não existe licença para operação dos tratamentos dos sistemas urbano e rural.				2
			Atendimento ao Público	Junto a prefeitura Municipal.		Atendimento personalizado realizado no balcão.	Uso de estimativas para controle de gastos e perdas no sistema. Controle de reclamações do sistema.		1
			Campanha, Programa e Atividade		Possui campanhas educativas, por meio de palestras nas escolas, junto à comunidade e publicados através de jornais e rádios.				2
			Cobrança/Tarifas		As tarifas são: Para consumo de 0 m ³ a 6m ³ , existe uma tarifa mínima de R\$ 15,00. Acima deste volume, é cobrado R\$ 2,5 por metro cúbico excedente.				7

CDP Município - Sul Brasil

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
b a s t e c i m e n t o d e A g u a	G e s t ã o	Legal e Normativo	Portaria MS nº 518/04	Potabilidade de água.	Não atende aos padrões da portaria, pela quantidade e tipo de análises efetuadas e resultados fora dos padrões requeridos.	Segundo os relatórios mensais de qualidade da água tratada para os meses de novembro de 2009 a janeiro de 2010.			2
			Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Lei Estadual Nº 9.748/94; Lei Estadual 14675/90; CONAMA 357/05; Portaria MS 518/04; Lei 9.433/97; Lei 9795/99; Instrução normativa MMA nº 04/00; Resolução CONAMA 396/08.						

CDP Município - Sul Brasil

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
ESGOTAMENTO SANITÁRIO									
Esgotamento Sanitário	Técnicos	Sistemas (soluções) Alternativos	Meio urbano Fossa Séptica e Sumidouro.	Índice de atendimento por fossas sépticas totais sendo 13 sépticas e de 190 sumidouros num total de 207 descritos pelo IBGE.	Sistemas executados inadequadamente. Disposição final no sistema de drenagem.	Não existe dimensionamento das partes constituintes do sistema.	A liberação do alvará de construção da obra, deverá estar sujeita à aprovação do projeto de tratamento adequado dos efluentes.		1
			Meio Rural Fossa Séptica e Sumidouro.	Índice de atendimento por fossas sépticas totais sendo 03 sépticas e de 557 sumidouros num total de 575 descritos pelo IBGE.					7
		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 Escondida.					7
	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 - Sul Brasil

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
t 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>					7

CDP Município - Sul Brasil

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	T é c n i c o s	Corpo receptor	Lajeado Barra Escondida		Despejos clandestinos na rede de galerias de águas pluviais.	Falta de fiscalização dos despejos clandestinos.			2	
		Microdrenagem	Extensão total da rede/Área abrangente.	90% das vias pavimentadas. Destas, 15% possuem sistema de drenagem exclusivamente superficial e 85% possuem sistema de drenagem subterrâneo. Extensão da rede pluvial é 4.000 m.	Áreas não atendidas. Despejos clandestinos na rede de galerias de águas pluviais. Falta de cadastro. Falta de dimensionamento adequado.	Vias não pavimentadas. O lajeado Barra Escondida é o principal corpo receptor destes despejos.			2	
		Macro-drenagem		Inexistente.						5
		Obras de Controle	Detenção e retenção/Pavimento permeável/Trincheiras e plano de infiltração.	Não há obra de controle no município de Sul Brasil.						7
	Formas de cobrança	Cobrança de taxas pela Prefeitura.	Não é cobrada nenhuma taxa pela Prefeitura em relação aos serviços prestados de drenagem pluvial no município.						7	
	Institucional	Secretaria de Transportes e Obras.	Desenvolve e manutenção e conservação do sistema de drenagem.				Possibilidade de previsão de equipe técnica qualificada para exercer os serviços correlatos.		3	

CDP Município - Sul Brasil

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
a	G e s t ã o	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	<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. 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 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.</p>					7

CDP Município - Sul Brasil

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 13.5 t/mês de resíduos Classes I e II, tratados e dispostos no aterro sanitário da prefeitura municipal.	Resíduos especiais dispostos juntamente com os domésticos.	Pilhas, baterias, lâmpadas e tecnológicos.			2	
		Características físicas, químicas e biológicas	Características físicas, químicas e biológicas.	Resíduos Domésticos: Matéria orgânica 40 % Plástico 20 % Papel 20 % Metal 5% Vidro 5% Outros 10%	Sem informações das características químicas e biológicas.					2
				Resíduos de Saúde	Sem informações das características.					2
		Acondicionamento	Resíduo domiciliar	Área urbana: Forma de acondicionamento dos resíduos domiciliares em sacolas plásticas e lixeiras.	Não existe um planejamento quanto da distribuição e posicionamento dos coletores ou lixeiras públicas.			Existência de lixeira padrão.		1
			Resíduo de Saúde	Área urbana: Forma de acondicionamento dos resíduos de serviço de saúde (RSS) recipientes distintos para cada tipo de resíduo (perfurocortantes, contaminado e não-contaminado).						7
		Armazenamento	Resíduo domiciliar	Não possui uma edificação específica para este fim.						7
			Resíduo de Saúde		Não possui uma edificação com estrutura específica para o armazenamento.	E armazenado numa sala no posto de saúde até o recolhimento.				2
		Coleta	Coleta de Resíduos domiciliares	Área urbana: coletado 3x por semana, pela empresa Lorecl Worma de Souza Mullinett -Me com veículo adequado, pessoal qualificado, uso de equipamentos de proteção individual.	Falta de coleta de resíduos recicláveis na área rural. Falta de coleta seletiva.	Catadores de recicláveis que trabalham na informalidade				2
Coleta de RSS do meio urbano	RSS: coletado quinzenalmente pela empresa TUCANO com veículo adequado, pessoal qualificado com uso de equipamentos de proteção individual e segue para o aterro da empresa na cidade de Anchieta/SC.							7		

CDP Município - Sul Brasil

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 Loreci Worma de Souza Mulinett - Me com caminhão compactador até aterro da prefeitura municipal, num total de 4,5 km no interior do município.					7		
			Transporte dos resíduos de serviço de saúde	Área Urbana: realizado pela empresa Loreci Worma de Souza Mulinett - Me com veículo adequado até a autoclave da empresa TUCANO em Anchieta/SC, pelas Rodovias SC - 469 e BR 282 num total de 103 km.					7		
			Transporte dos resíduos de limpeza pública, poda/camina/varrição	Área Urbana: O transporte dos resíduos de limpeza urbana é realizada pela prefeitura até o local de deposição em terreno na área urbana/rural.					7		
		Limpeza Urbana	Serviços de limpeza das vias e logradouros (Poda, capina, varrição, e recolhimento de resíduos volumosos)	Realizada com 6 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 varrição. Os resíduos de podas de árvore são dispostos em local inadequado e desprotegido, não há separação dos resíduos.	Serviços executados de acordo com a necessidade. 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 prefeitura municipal de Sul Brasil; A empresa Loreci Worma de Souza Mulinett dispõe de um centro de triagem para separação dos recicláveis, com posterior prensagem e comercialização.	Disposição inadequada dos resíduos especiais.	Pilhas, baterias e lâmpadas geradas na totalidade do município são encaminhadas para o aterro juntamente dos demais resíduos.	Índice do aterro sanitário da prefeitura municipal localizado no município de Sul Brasil (de 0 a 10): 8,23	Condições adequadas no que tange às características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário de resíduos sólidos urbano no aterro sanitário			1
			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 tratamento para este tipo de resíduo.	São encaminhados pela prefeitura até o local de deposição em terreno na área urbana/rural.					2

CDP Município - Sul Brasil

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
Resíduos Sólidos	Gestão	Institucional	Licença de Operação (gerador, transportadora, receptor)	LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO (LAO) No 100/2006 para TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ATERROS SANITÁRIOS.					7
			Contrato de Concessão com o Município	NÃO INFORMADO.					7
			Cobrança	Cobrança realizada no IPTU no valor de R\$ 60,00 para setor I, R\$ 45,00 para setor II e R\$ 30,00 para o setor III.	Valor de cobrança insuficiente para despesas com coleta e disposição de resíduos.				2
			Campanha/Programa/Atividade e		Não foram feitas campanhas e atividades com objetivo de proteger o meio ambiente.				2
		Legal e Normativo	Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Resolução CONAMA 005/93; Resolução CONAMA 275/01; RDC ANVISA 217/01; Lei Estadual 5.793/80; NBR 10004 / NBR 10005; NBR 10006; NBR 10007; NBR 7500; NBR 9191; Decreto 96.044; Lei 9795/99; Decreto nº 5940/06; NBR 13221; NBR 12235; Resolução CONAMA 401/08; Resolução CONAMA 358/05		O Município não cumpre a legislação vigente com relação ao acondicionamento de resíduos sólidos urbanos, disposição final resíduos de podas e varrição inadequados e não possuindo destinação apropriada para determinadas classes de resíduos (pilhas, baterias, lâmpadas, resíduos tecnológicos).		Possibilidade de adequação às normas legais através da realização do Plano Municipal de Saneamento Básico e nas futuras renovações de contrato.		1

ANEXO 3 – PLANILHA ID

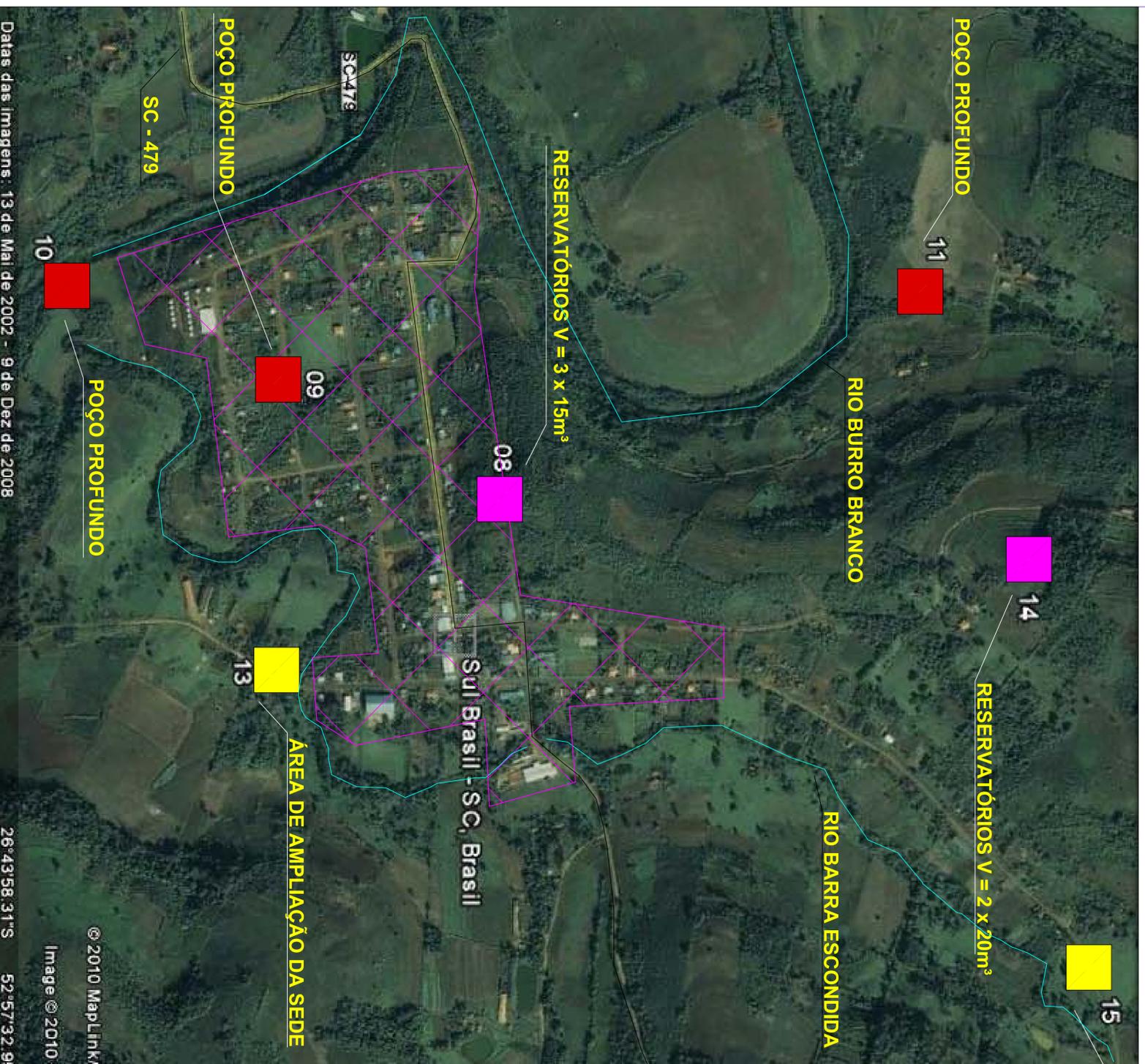
PLANILHA ID - SUL BRASIL 421775									
Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
		X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	SAA	Título	Descrição
421775	003	307620	7049062	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - linha guabioba - propriedade: Ani domingos Vivian - Vazão: 1,5 m³/h - profundidade: 139 m -
					D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem Cerca de Proteção; Placas Indicativas; Localizado próximo a área de pastagem de gado. Área necessitando de urbanização.
421775	013	306077	7041644	Urbano	P	Administrativo	SAA	Ampliação	área de ampliação da sede - loteamento 01 - propriedade Delai Valentin
421775	015	306044	7043486	Urbano	P	Administrativo	SAA	Ampliação	área de ampliação da sede - loteamento 02 - saída para Barra Escondida - propriedade Levino Listão
421775	001	307703	7043519	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	fonte caxambú - linha alto da serra - propriedade: Altemir kroth - Abastecimento 13 famílias
					D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem Cerca de Proteção; Placas Indicativas. Localizado próximo a área de pastagem de gado. Área necessitando de urbanização
421775	002	307702	7043523	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	fonte caxambú - linha alto da serra - propriedade: Altemir kroth- Abastecimento 13 famílias
					D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem Cerca de Proteção; Placas Indicativas; Localizado próximo a área de pastagem de gado. Área necessitando de urbanização.
421775	004	307594	7050905	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	fonte caxambú - linha 3 amigos - propriedade: Pedro da silva - Abastecimento 13 famílias
					D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem cerca de Proteção e placas de advertencia
421775	005	307579	7052756	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	fonte superficial - linha Biasi - propriedade: Claudiro pietro Biasi- Abastecimento 11 famílias
					D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem cerca de Proteção e placas de advertencia.
421775	006	310992	7045409	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	fonte superficial - linha Liru - propriedade: Antonio Rizzo/Pedrinho Milkwekcz- Abastecimento 05 famílias
					D	Natural	SAA	Abastecimento	Propriedade: Sem cerca de Proteção e placas de advertencia
421775	007	306032	7045338	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - linha Barra escondida/Alto Recreio - propriedade: Luis Albani - Vazão: 6,0 m³/h - profundidade: 108 m - Abastecimento 33 famílias na comunidade
					D	Natural	SAA	Abastecimento	Cerca em estado precário e sem placa de orientação
421775	008	304438	7041622	Urbano	C	Técnico	SAA	Reservatório	3 unidades de reservatórios de fibra 15m³ protegidos por alvenaria - propriedade: P.M. Sul Brasil/SC - Abastece famílias da cidade
					D	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatórios sem macro medição; sem placa de orientação, necessitando de reformas
					P	Técnico	SAA	Reservatório	Admite ampliação
421775	009	304439	7041615	Urbano	C	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - centro cidade - propriedade: P.M. Sul Brasil/SC - Vazão: 2,0 m³/h - Abastecimento 481 famílias na cidade
					D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem placa de orientação, cerca de proteção e necessitando de reformas.
421775	010	306070	7041633	Urbano	C	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - centro cidade - propriedade: Assoc. dos funcionários da P.M. Sul Brasil/SC - Vazão: 10 m³/h - profundidade: 102 m - Abastecimento 481 famílias na cidade
					D	Natural	SAA	Abastecimento	Acesso Particular; Sem placa de Indicação; Falta de Urbanização
421775	011	304426	7041630	Urbano	C	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - atrás prefeitura saída para linha jesuita baixa - propriedade: Rubens Martins - Vazão: 13 m³/h - Abastecimento 481 famílias na cidade
					D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem Cerca de Proteção; Placas Indicativas
421775	012	307735	7041658	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	fonte superficial - linha São Carlos - propriedade: Lauro Kroth- Abastecimento 7 famílias
					D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem cerca de proteção e placa de orientação
421775	014	304404	7043452	Urbano	C	Técnico	SAA	Reservatório	2 unidades de reservatórios de fibra 20m³ - propriedade: Valnei Hanneur - Abastece famílias da cidade
					D	Técnico	SAA	Reservatório	Ausência de Macromedição; Sem placa de proteção e necessitando de Reformas.
					P	Técnico	SAA	Reservatório	Admite ampliação

Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
		X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	ES	Título	Descrição
421775	013	306077	7041644	Urbano	P	Administrativo	ES	Ampliação	área de ampliação da sede - loteamento 01 - propriedade Delai Valentin
421775	015	306044	7043486	Urbano	P	Administrativo	ES	Ampliação	área de ampliação da sede - loteamento 02 - saída para Barra Escondida - propriedade Levino Listão

Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
		X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	DR	Título	Descrição
421775	017	306071	7041641	Urbano	C	Natural	DR	Alagamento	Área de alagamento 01 - estrangulamento de tubulação - terreno baldio
421775	017	306071	7041641	Urbano	D	Natural	DR	Alagamento	Área de alagamento 01 - estrangulamento de tubulação - terreno baldio
421775	013	306077	7041644	Urbano	P	Administrativo	DR	Ampliação	área de ampliação da sede - loteamento 01 - propriedade Delai Valentin
421775	015	306044	7043486	Urbano	P	Administrativo	DR	Ampliação	área de ampliação da sede - loteamento 02 - saída para Barra Escondida - propriedade Levino Listão

Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
		X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	RS <th>Título</th> <th>Descrição</th>	Título	Descrição
421775	013	306077	7041644	Urbano	P	Administrativo	RS	Ampliação	área de ampliação da sede - loteamento 01 - propriedade Delai Valentin
421775	015	306044	7043486	Urbano	P	Administrativo	RS	Ampliação	área de ampliação da sede - loteamento 02 - saída para Barra Escondida - propriedade Levino Listão
421775	016	304403	7.043.469	Rural	D	Técnico/Administrativo	RS	atero sanitário	atero sanitário. Possui usina triagem. Propriedade: P.M. Sul Brasil - Está cedido para pessoa que cuida e ainda faz coleta de resíduos na cidade
421775	016	304403	7.043.469	Rural	P	Técnico/Administrativo	RS	atero sanitário	atero sanitário. Possui usina triagem. Propriedade: P.M. Sul Brasil - Não possui tratamento para resíduos especiais - Pilhas e Baterias.

ANEXO 4 - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



Código IBSF	Código ID	X	Coordenada UTM Y	Área (Urbanizável)	Classificador CDP	Caráter Classificador	Gêner CDP	Categoria SAA	Palavra Chave	Definição
421775	003	307820	704882	Rural	C	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - linha gratuita - propriedade: Ana Maria dos Santos - Vazão: 1,5 m³/h - profundidade: 130 m - Sem Cesta de Proteção - Fozas Indagáveis: Localizado próximo à área de pastagem de gado. Não necessitam de proteção.
421775	013	308077	704124	Urbano	P	Administrativo	Administrativo	SAA	Arquitetura	Área de proteção do solo - Vazão: 0,1 - propriedade: Dany V. Mendes
421775	012	308044	704030	Urbano	C	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	Área de proteção do solo - Vazão: 0,1 - propriedade: Dany V. Mendes
421775	001	307703	704319	Rural	D	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	Sem Cesta de Proteção - Fozas Indagáveis: Localizado próximo à área de pastagem de gado. Não necessitam de proteção.
421775	002	307702	704323	Rural	C	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	linha gratuita - linha alta de terra - propriedade: Almiri/cont. - Abastecimento: 13 famílias
421775	004	307594	705005	Rural	D	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	Sem Cesta de Proteção - Fozas Indagáveis: Localizado próximo à área de pastagem de gado. Não necessitam de proteção.
421775	005	307579	705276	Rural	C	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	linha superficial - linha 2 metros - propriedade: Fozas de adoração
421775	006	310892	704649	Rural	D	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	Sem Cesta de Proteção e Fozas de adoração
421775	006	310892	704649	Rural	C	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	linha superficial - linha 2 metros - propriedade: Antônio Basso/Pedro/Marcelo - Abastecimento: 05 famílias
421775	007	306032	704338	Rural	D	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - linha Barra Escondida/Alto Riozero - propriedade: Luis Alberti - Vazão: 6,0 m³/h - profundidade: 100 m - Abastecimento: 23 famílias na comunidade
421775	008	304428	704122	Urbano	C	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	Cesta em estado precário e sem placa de orientação
421775	008	304428	704122	Urbano	D	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	3 unidades de reservatórios de bacia tipo protegidos por muros - propriedade: P. R. Sul Brasil SC - Abastecimento: 7 famílias
421775	009	304428	704115	Urbano	P	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório sem muro medido, sem placa de orientação, necessitam de reformas
421775	010	306070	704133	Urbano	C	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	Admita ampliação
421775	011	304028	704130	Urbano	D	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - centro cidade - propriedade: P. R. Sul Brasil SC - Vazão: 2,2 m³/h - Abastecimento: 481 famílias na cidade
421775	012	307735	704136	Rural	C	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - centro cidade - propriedade: Associação de moradores de terrenos
421775	014	304444	704342	Urbano	P	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	Sem placa de orientação, cesta de proteção e necessitam de reformas
421775	011	304028	704130	Urbano	D	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - centro cidade - propriedade: Associação de moradores de terrenos
421775	012	307735	704136	Rural	C	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - centro cidade - propriedade: Associação de moradores de terrenos
421775	010	306070	704133	Urbano	C	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - centro cidade - propriedade: Associação de moradores de terrenos
421775	011	304028	704130	Urbano	D	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - centro cidade - propriedade: Associação de moradores de terrenos
421775	012	307735	704136	Rural	C	Natural	Natural	SAA	Abastecimento	poço profundo - centro cidade - propriedade: Associação de moradores de terrenos
421775	014	304444	704342	Urbano	P	Técnico	Técnico	SAA	Reservatório	poço profundo - centro cidade - propriedade: Associação de moradores de terrenos

26°43'58.31"S 52°57'32.99"W

2010 MapLink

Image 2010

Imagem: 13 de Maio de 2002 - 9 de Dez de 2008

CONVENÇÕES

■ - CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
■ - DIFERENÇAS
■ - POTENCIALIDADES
■ - CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
■ - DIFERENÇAS + POTENCIALIDADES
■ - CONDIÇÕES + DIFERENÇAS + POTENCIALIDADES
■ - CONDIÇÕES + DIFERENÇAS
■ - POTENCIALIDADES
■ - CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
■ - DIFERENÇAS + POTENCIALIDADES
■ - CONDIÇÕES + DIFERENÇAS + POTENCIALIDADES

ÁREA DE ABANDONAMENTO DO ATENDIMENTO
 - CONDIÇÕES + DIFERENÇAS

NOITE

REV	NR	REVISÃO	DATA
1	A	PROJETO	14/09/2011
2	B	DESENHO	14/09/2011
3	C	APROVADO	14/09/2011
4	D	DATA	
5	E	DATA	
6	F	DATA	
7	G	DATA	
8	H	DATA	

MPA Engenharia
 Rua da Terra, 200 - Vila São João - Fone: (41) 3222-8888
 Rua da Terra, 200 - Vila São João - Fone: (41) 3222-8888

Prefeitura Municipal de Sul Brasil
 Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS
 Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB

FIGURA CDP - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
 ANEXO 4
 Projeto: MPA S/SCA
 Data: 14/09/2011
 Escala: 1:5000

ANEXO 5 - SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO

Código	Código ID	Coordenadas UTM		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
IBGE	ID	X	Y	Urban/Rural	C D P	Caráter CDP	ES	Título	Descrição
421775	013	306077	7041644	Urbano	P	Administrativo	ES	Ampliação	área de ampliação da sede - loteamento 01 - propriedade Deisi Valentin
421775	015	306044	7043486	Urbano	P	Administrativo	ES	Ampliação	área de ampliação da sede - loteamento 02 - saída para Barra Escondida - propriedade Leirno Listão



Data das Imagens: 13 de Mai de 2002

26°44'00.98"S 52°57'48.74"O elev 405 m

Altitude do ponto de visão 2.82 km

CONVENÇÕES



ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO

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

Nº	REVISÃO	DATA
1		
2		
3		
4		
5		
6		

MPS		Sonetca		MPS	
PROJETO	199	DATA	14/04/2011	APROVAÇÃO	
DESENHADO	199	DATA		ASSINATURA	
APROVADO		DATA			
A. E. S. N.					

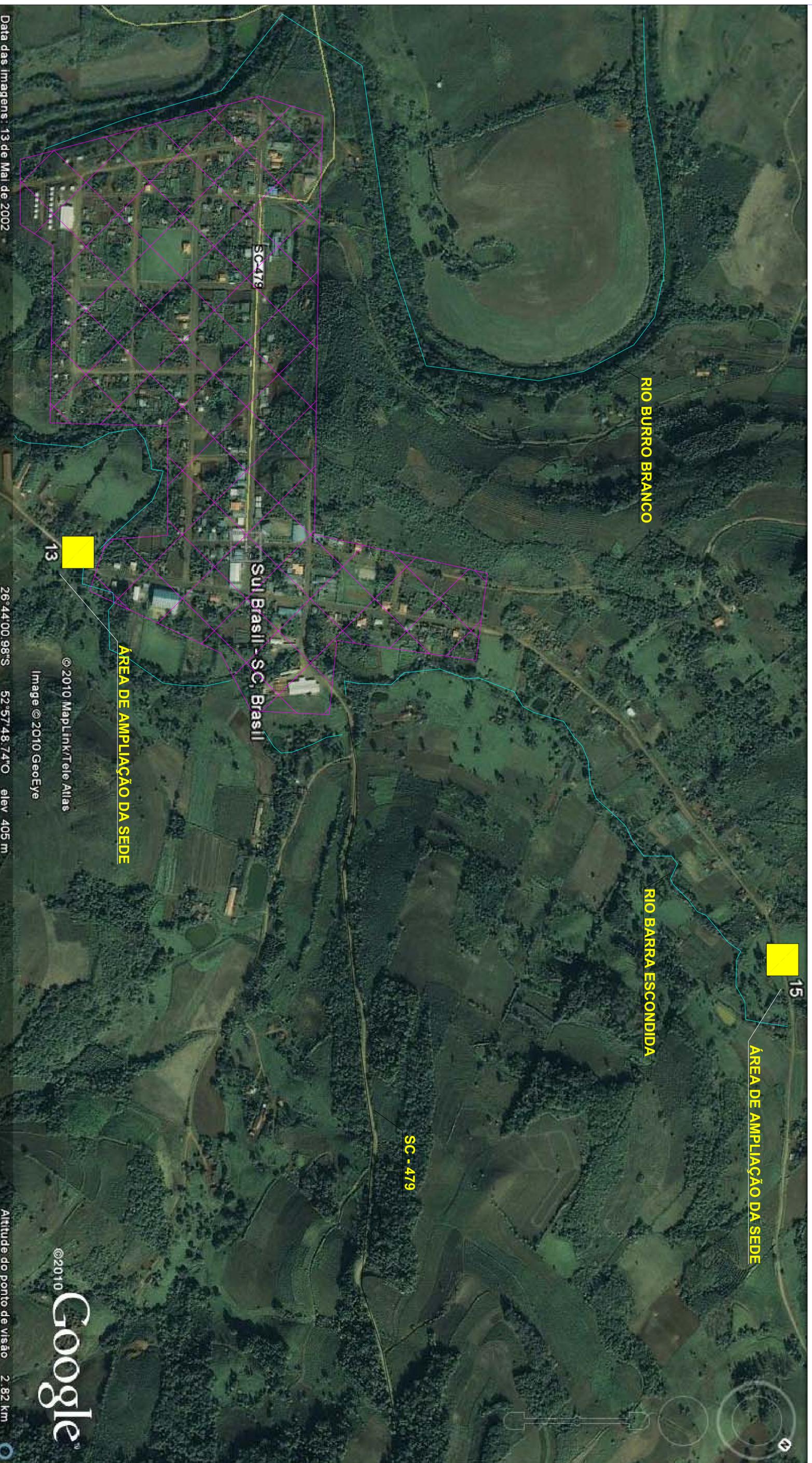
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SES
PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
ANEXO 5

PROJETO: 199
 DATA: 14/04/2011
 ESCALA: 1:10000

ANEXO 6 – SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM X	Coordenadas UTM Y	Área Urbano/Rural	Classificador C D P	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave Título	Definição
421775	016	306403	7043489	rural	D	técnico/Administrativo	RS	aterro sanitário	aterro sanitário. Possui usina triagem. Propriedade: P.M. Sul Brasil - Está cedido para pessoa que cuida e ainda faz coleta de resíduos na cidade
421775	013	306077	7041644	Urbano	P	técnico/Administrativo	RS	aterro sanitário	aterro sanitário. Possui usina triagem. Propriedade: P.M. Sul Brasil - Não possui tratamento para resíduos especiais - Pilhas e Baterias.
421775	015	306004	7043486	Urbano	P	Administrativo	RS	Ampliação	área de ampliação da sede - loteamento 01 - propriedade Deisi Valentin
								Ampliação	área de ampliação da sede - loteamento 02 - saída para Barra Escondida - propriedade Larino Listia



Data das Imagens: 13 de Mai de 2002

26°44'00.98\"S 52°57'48.74\"O elev 405 m

Altitude do ponto de visão 2.82 km

CONVENÇÕES

■ • CONDOMÍNIOS
■ • DEFICIÊNCIAS
■ • POTENCIALIDADES
■ • CONDOMÍNIOS + DEFICIÊNCIAS
■ • CONDOMÍNIOS + POTENCIALIDADES
■ • DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
■ • CONDOMÍNIOS + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
 ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO

NORTE



REVISÃO	DATA
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

PROJETO	PROJETO	PROJETO	PROJETO
PROJETO	PROJETO	PROJETO	PROJETO
PROJETO	PROJETO	PROJETO	PROJETO
PROJETO	PROJETO	PROJETO	PROJETO

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDES
PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

ANEXO 6

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 IBGE	Código ID	Coordenadas UTM X	Coordenadas UTM Y	Área Urbano/Rural	Classificador C D P	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave Título	Definição Descrição
421775	017	308071	7041641	Urbano	C	natural	DR	Alagamento	Área de alagamento 01 - estrangulamento de tubulação - terreno baixo
421775	013	308077	7041644	Urbano	D	natural	DR	Alagamento	Área de alagamento 01 - estrangulamento de tubulação - terreno baixo
421775	015	308044	7043486	Urbano	P	Administrativo	DR	Ampliação	Área de ampliação da sede - loteamento 01 - propriedade Deisi Valentin
					P	Administrativo	DR	Ampliação	Área de ampliação da sede - loteamento 02 - saída para Barra Escondida - propriedade Leivo Listão



Data das Imagens: 13 de Mai de 2002

CONVENÇÕES

■ - CONDIÇÕES
■ - DIFERENÇAS
■ - POTENCIALIDADES
■ - CONDIÇÕES + DIFERENÇAS
■ - CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
■ - DIFERENÇAS + POTENCIALIDADES
■ - CONDIÇÕES + DIFERENÇAS + POTENCIALIDADES
 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO

26°44'00.99\" S 52°57'50.22\" O elev. 402 m

©2010 MapLink/Tele Atlas
 Image © 2010 GeoEye

DATA

PROJETO: **MPS**
 ORÇAMENTO: **11111111111111111111**
 DATA: 14/09/2011

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES
 PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL
 SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES
 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

Altitude do ponto de visão 2.79 km



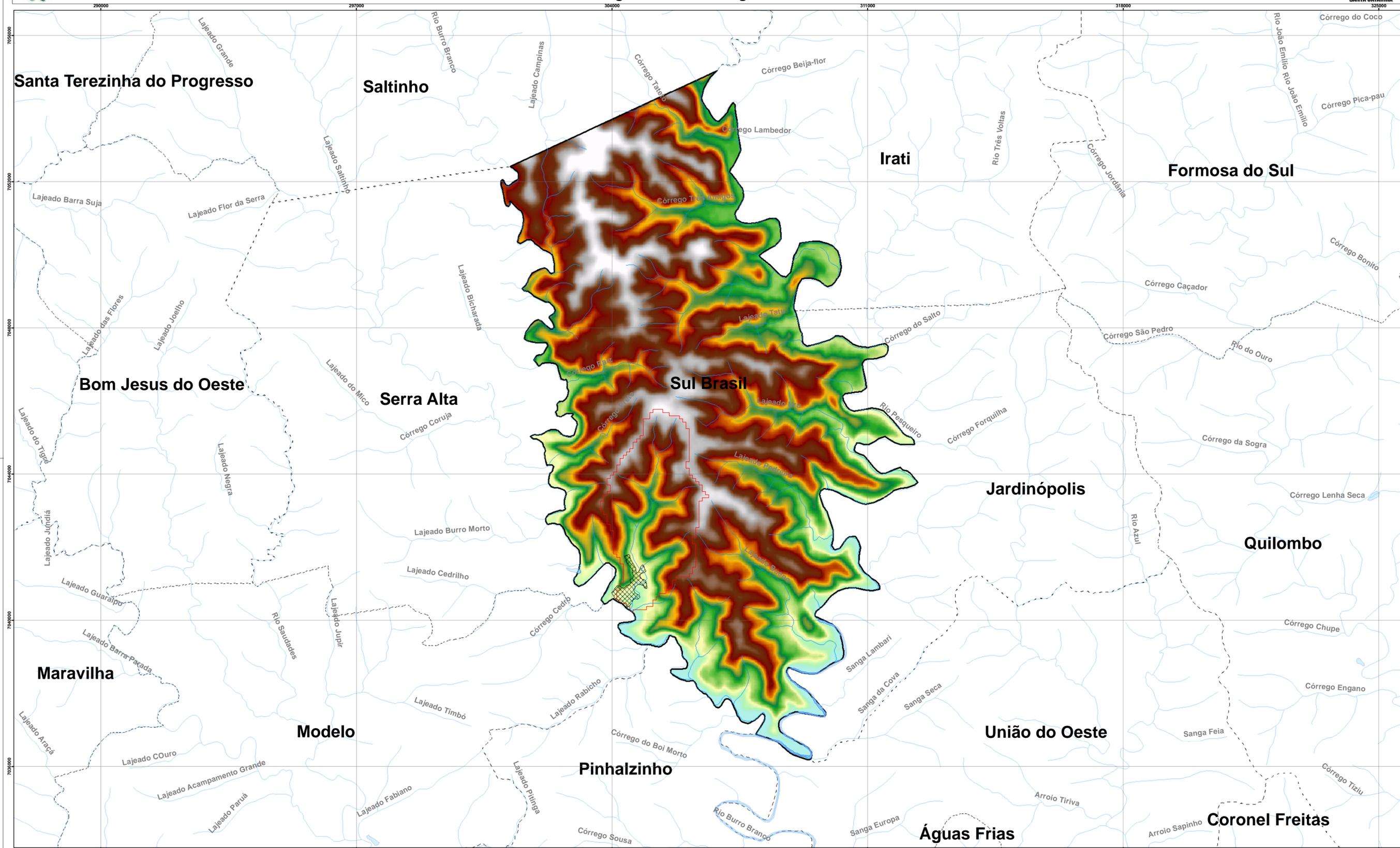
FIGURA CDP - SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

PROJETO: **MPS** DATA: 14/09/2011
 ANEXO 7



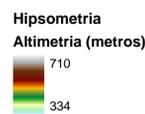
SDS

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



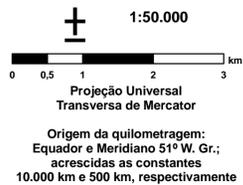
Convenções:

- Curso d' Água
- Corpos d' Água
- Áreas Urbanas de Sul Brasil
- Bacia Estudada
- Município de Sul Brasil
- 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/>;
- Modelo Numérico de Elevação (MDE)-SRTM-NASA-EPAGRI (2008) <http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/>.

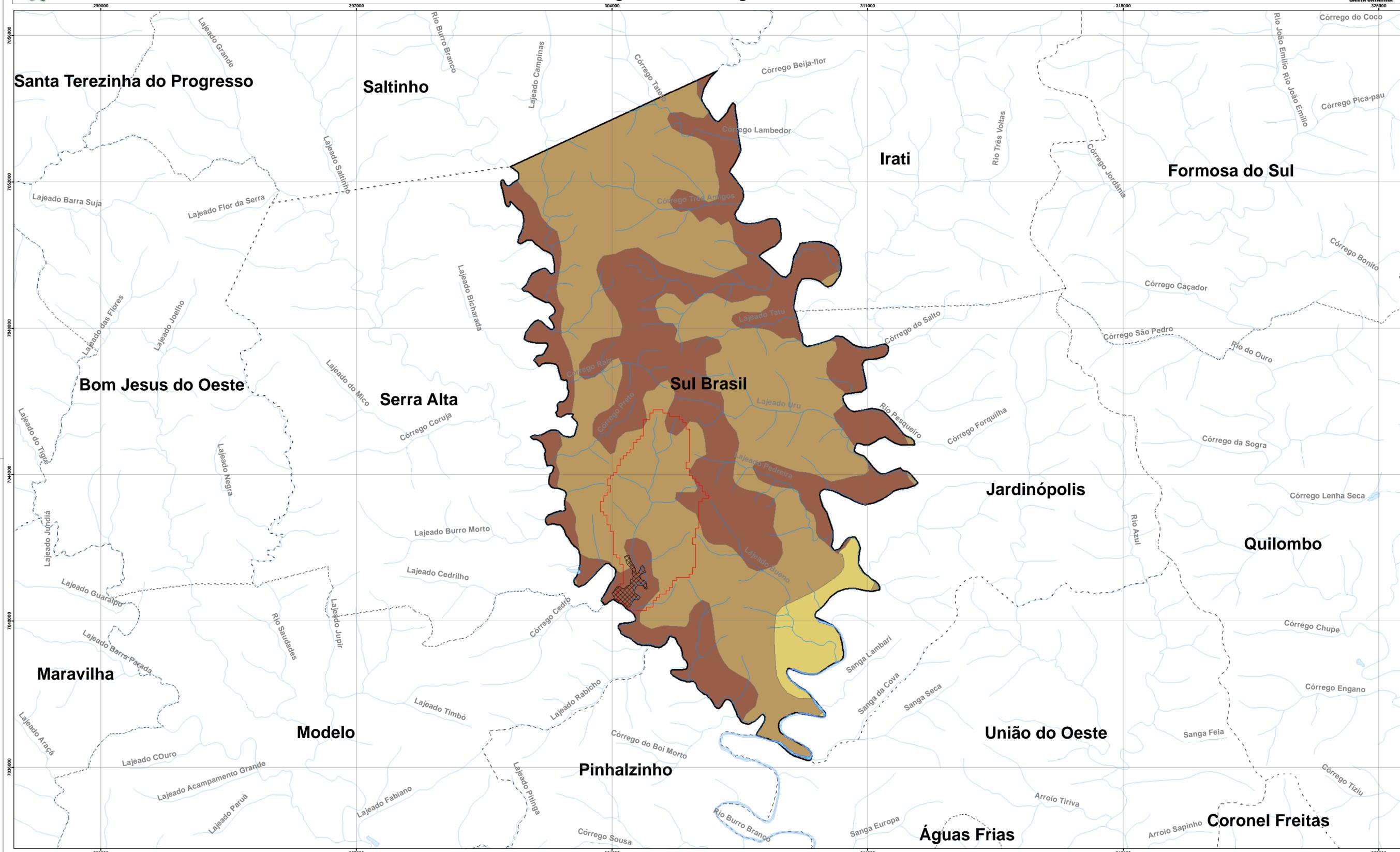


SDS		
Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente		
Plano de Saneamento do Município de Sul Brasil		
Hipsimetria do Município de Sul Brasil		
Planos de Saneamento Municipais		
Data:	Responsável Técnico:	Articulação:
novembro/2010	MPBESSEISANETAL	Única



SDS

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



- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Sul Brasil
 - Bacia Estudada
 - Município de Sul Brasil
 - Divisão Intermunicipal

- Solos**
- Classificação do Solo**
- CAMBISSOLO HAPLICO
 - LATOSSOLO VERMELHO
 - NITOSSOLO VERMELHO

Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <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/>;
- Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina (1:250.000), EMBRAPA (2001).

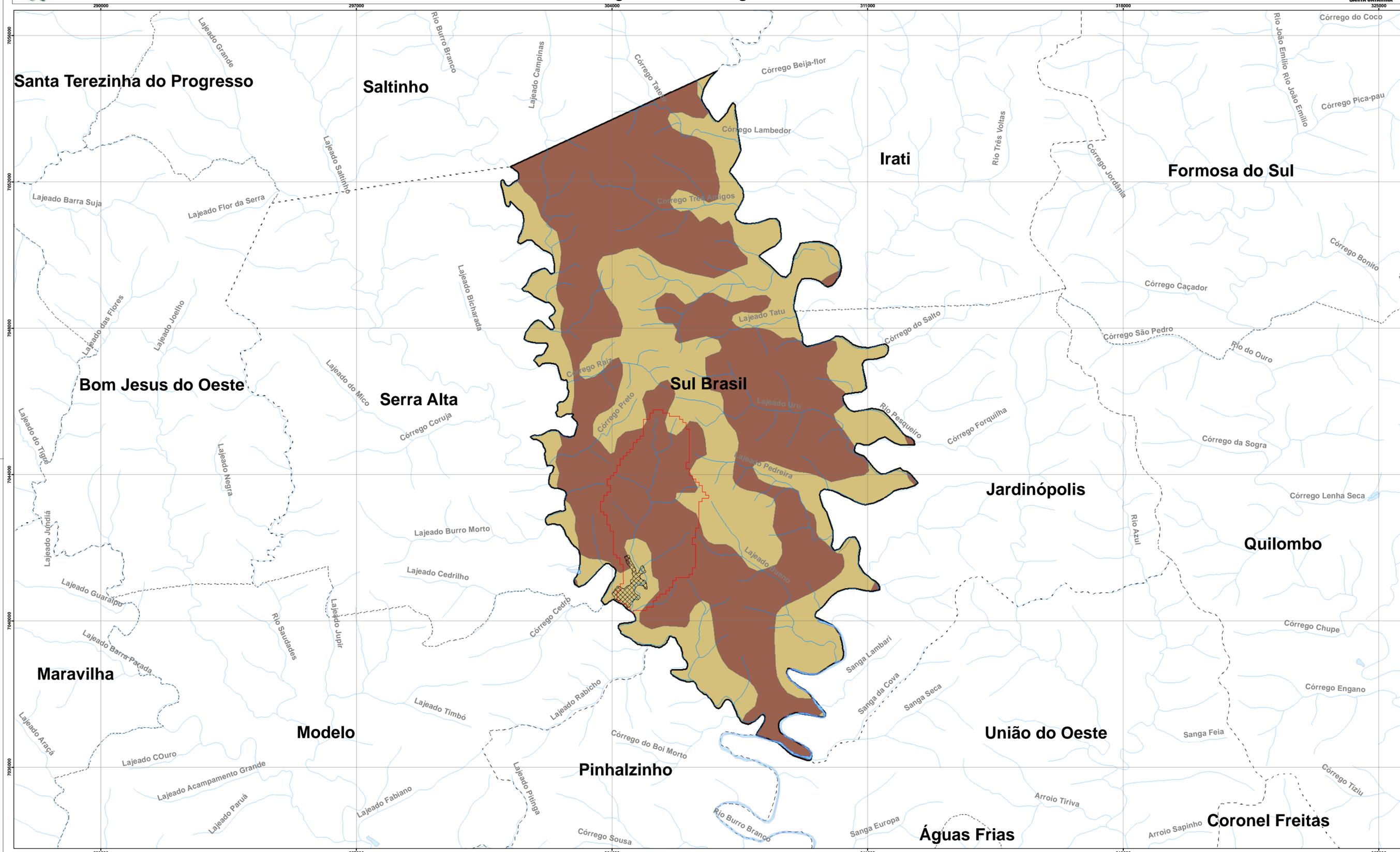


SDS		
Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente		
Plano de Saneamento do Município de Sul Brasil		
Solos do Município de Sul Brasil		
Planos de Saneamento Municipais		
Data: novembro/2010	Responsável Técnico: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



SDS

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



Convenções:

- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Sul Brasil
 - Bacia Estudada
 - Município de Sul Brasil
 - Divisão Intermunicipal
-
- PERMEABILIDADE DOS SOLOS**
 - BEM DRENADO
 - MODERADAMENTE DRENADO

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/>;
- Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina (1:250.000), EMBRAPA (2001).



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 Sul Brasil		
Permeabilidade dos Solos do Município de Sul Brasil		
Planos de Saneamento Municipais		
<small>Data:</small> novembro/2010	<small>Responsável Técnico:</small> MPB/ESSEISANETAL	<small>Articulação:</small> Única

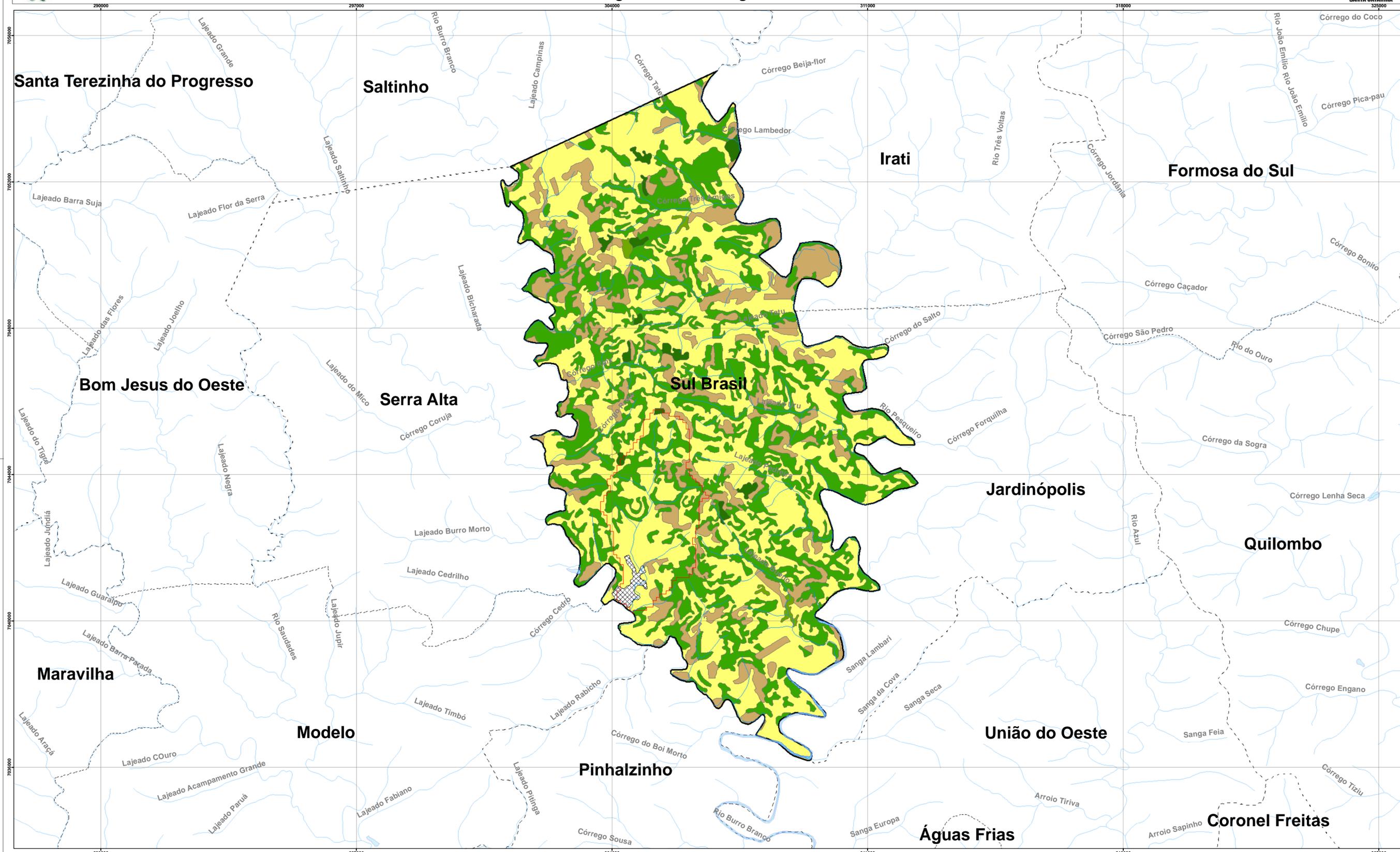


SDS

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



SANTA CATARINA



- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Sul Brasil
 - Bacia Estudada
 - Município de Sul Brasil
 - Divisão Intermunicipal

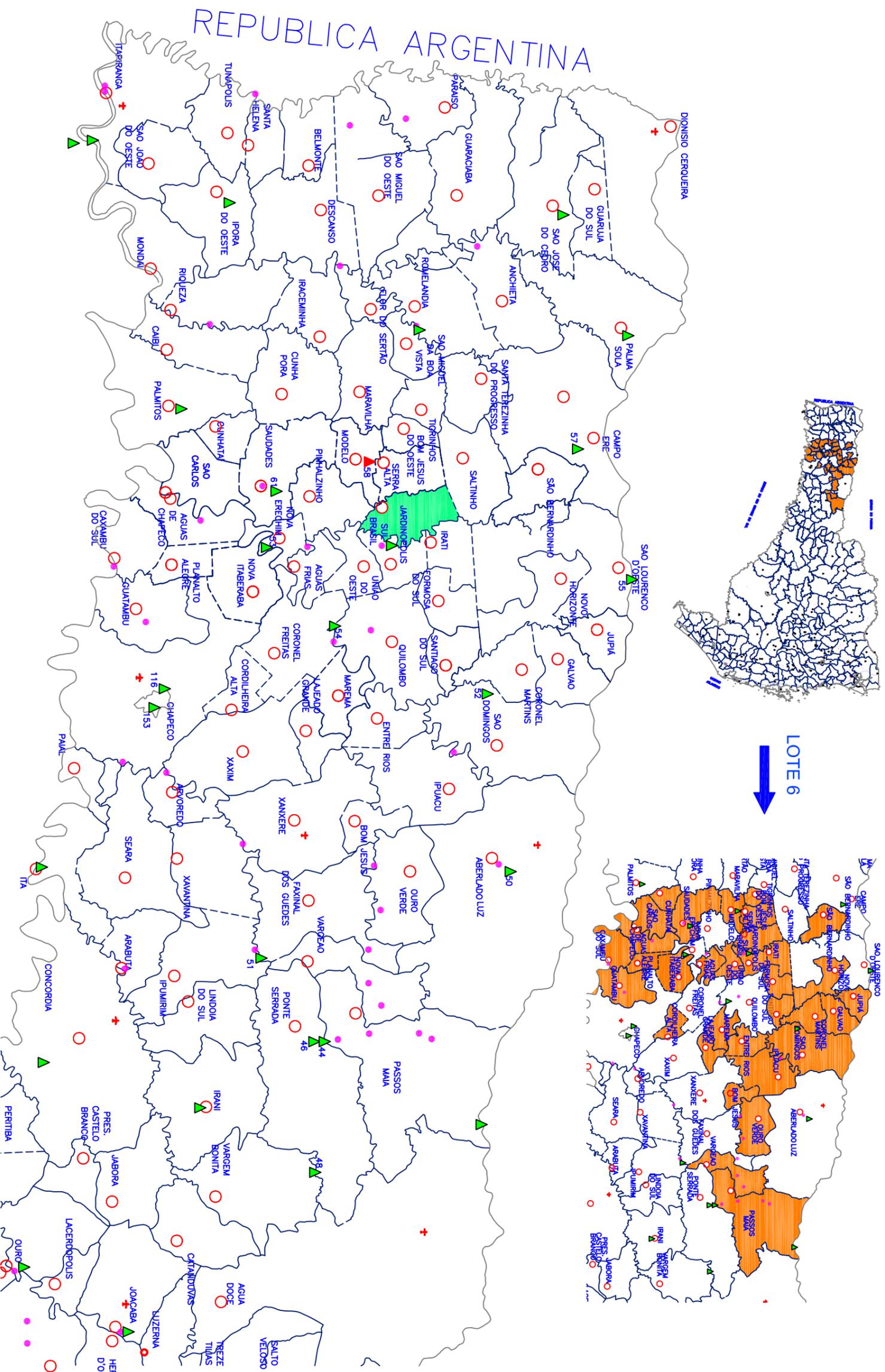
- Classificação do Uso do Solo**
- Classes**
- CORPOS D'ÁGUA
 - AGRICULTURA
 - PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS
 - FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)
 - FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS
 - REFLORESTAMENTOS

Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotip.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotip.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Mapeamento da Cobertura Vegetal de Santa Catarina (1:50.000) - Projeto PPMA - FATMA - KFW (2008).



	SDS	Governador do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente	
		Plano de Saneamento do Município de Sul Brasil	
Classificação do Uso e Ocupação do Solo no Município de Sul Brasil			
Planos de Saneamento Municipais			
Data: novembro/2010	Responsável Técnico: MP/ESSE/ISANETAL	Articulação: Única	



LEGENDA

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

NDRE

N.º

REVISÃO

DATA

REV

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

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUL BRASIL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS E PLUVIOMÉTRICAS

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

ANEXO 8 – FIGURA DA ÁREA DO MUNICÍPIO

