



# 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



### FORMOSA DO SUL

#### VOLUME III

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



DEZEMBRO  
2011

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

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO  
SUSTENTÁVEL**

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

**Plano Municipal de Saneamento Básico de Formosa do Sul**

**VOLUME III**

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

**Dezembro de 2011**

**GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA**

**João Raimundo Colombo**

Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO  
SUSTENTÁVEL**

**Paulo Roberto Barreto Bornhausen**

Secretário de Estado

**DIRETORIA DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - DSMA**

**Luiz Antônio Garcia Corrêa**

Diretor

**COORDENAÇÃO DE PROJETOS ESPECIAIS**

**Daniel Casarin Ribeiro**

Coordenador de Projetos Especiais

**GERÊNCIA DE DRENAGEM URBANA, ÁGUA E ESGOTO – GEDRA**

**Thays Saretta Sulzbach**

Gerente de Drenagem Urbana, Água e Esgoto

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

Bruno Henrique Beilfuss - Eng.º Florestal

Catiusia Gabriel – Bióloga

Cláudio Caneschi – Eng.º Civil

Cleiton Prestes Guedes – Eng.º Civil

Daniel Casarin Ribeiro – Eng.º Agrônomo

Eduardo Sartori Scangarelli - Geólogo

Frederico Gross - Eng.º Ambiental

Livia Ceretta – Geógrafa

Lúcia Andrea de Oliveira Lobato – Eng. Agrônoma

Maureen Albina Gonçalves – Pedagoga

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

Robson Ávila Wolff - Eng.º Sanitarista

Solano Andreis - Eng.º Agrônomo

Stevens Spagnollo – Eng.º Sanitarista e Ambiental

Thays Saretta Sulzbach – Bióloga

Victor Speck – Eng.º Ambiental



## **EQUIPE TÉCNICA E DE APOIO DA CONSULTORA**

### **EQUIPE GERENCIAL DO CONSÓRCIO**

Paulo José Aragão- Diretor Presidente

Adriano Augusto Ribeiro – Diretor de Meio Ambiente

Max Demonti - Coordenador Administrativo

### **EQUIPE PRINCIPAL**

Paulo José Aragão - Eng<sup>o</sup>. Sanitarista e Ambiental

Bertoldo Silva Costa - Eng<sup>a</sup>. Sanitarista e Ambiental

Adriano Augusto Ribeiro - Eng<sup>o</sup>. Sanitarista e Ambiental

Flavia Andréia da Silva Cabral - Eng<sup>a</sup>. Sanitarista e Ambiental

Euclides Ademir Spíndola - Eng<sup>o</sup>. Sanitarista e Ambiental

Maurício Sens - Eng<sup>o</sup>. Sanitarista e Ambiental

Guilherme Garbeloto Bis - Eng<sup>o</sup>. Sanitarista e Ambiental

Rafael Meira Salvador - Eng<sup>o</sup>. Sanitarista e Ambiental

Pablo Rodrigues Cunha - Eng<sup>o</sup>. Sanitarista e Ambiental

Juliano Roberto Cunha - Eng<sup>o</sup>. Sanitarista e Ambiental

Luiz Gonzaga Lamego Neto - Eng<sup>o</sup>. Sanitarista e Ambiental

Carlos Senger Junior - Eng<sup>o</sup>. Sanitarista

Max Demonti - Eng<sup>o</sup>. Civil

Bogodar Szpak - Eng<sup>o</sup>. Civil

Pedro Sirzanink - Eng<sup>o</sup>. Civil

Valmir Antunes da Silva - Eng<sup>o</sup>. Civil

André Labanowski - Eng<sup>o</sup>. Civil

Fábio Luiz Vicieli - Eng<sup>o</sup>. Civil

Nicolau Leopoldo Obladen - Eng<sup>o</sup> 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<sup>a</sup>. Sanitarista e Ambiental

Claudia O. Martins Batista Gomes - Eng<sup>a</sup>. Sanitarista e Ambiental

Clarissa Soares Cunha - Eng<sup>a</sup>. 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**

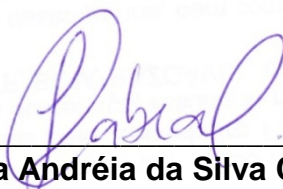
Engenheiro Especialista em Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de  
Resíduos Sólidos



---

**André Labanowski**

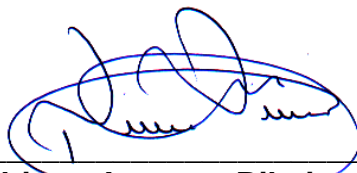
Engenheiro Especialista em Drenagem Pluvial



---

**Flavia Andréia da Silva Cabral**

Coordenador de equipe Especialista em Abastecimento de Água e  
Esgotamento Sanitário



---

**Adriano Augusto Ribeiro**

## ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

<b>(A)</b>	Área
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>Acad.</b>	Acadêmico
<b>AGESC</b>	Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina
<b>AGESAN</b>	Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina
<b>AMAI</b>	Associação dos Municípios do Alto Irani
<b>AMNOROESTE</b>	Associação dos Municípios do Noroeste Catarinense
<b>AMOSC</b>	Associação dos Municípios do Oeste Catarinense
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas
<b>ANEEL</b>	Agência Nacional de Energia Elétrica
<b>Art.</b>	Artigo
<b>BR -</b>	Rodovia Federal
<b>(C)</b>	Coefficiente de Retorno
<b>CASAN</b>	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
<b>CDP</b>	Condicionantes, Deficiências e Potencialidades
<b>CEIVAP</b>	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul
<b>Celesc</b>	Central Elétrica de Santa Catarina
<b>CERH</b>	Conselho Estadual de Recursos Hídricos

<b>CETESB</b>	Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo
<b>CEURH</b>	Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos
<b>CF</b>	Constituição Federal
<b>(Cf)</b>	Clima mesotérmico úmido
<b>(Cfa)</b>	Clima mesotérmico úmido com verão quente
<b>(Cfb)</b>	Clima mesotérmico úmido com verão fresco
<b>CIASC</b>	Centro de Informática e Automação de Santa Catarina
<b>CIDASC</b>	Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
<b>CIS/ AMOSC</b>	Consórcio Intermunicipal de Saúde do Oeste de Santa Catarina
<b>CN</b>	Número da Curva
<b>CNAE</b>	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
<b>CNES</b>	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
<b>CNPJ</b>	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
<b>CODAM</b>	Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental
<b>Com.</b>	Comercial
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>CONFEA</b>	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
<b>Const.</b>	Construção

<b>COOPLERFORSUL</b>	Cooperativas de Leite de Formosa do Sul
<b>COOPERALFA</b>	Cooperativa Agroindustrial Alfa
<b>CPRM</b>	Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais
<b>CRBio</b>	Conselho Regional de Biologia
<b>CREA</b>	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Santa Catarina
<b>Cresol</b>	Sistema de Cooperativa de Crédito com Intenção Solidária
<b>CRL</b>	Cloro Residual Livre
<b>CRQ</b>	Conselho Regional de Química
<b>DATASUS</b>	Departamento de Informática do SUS
<b>Embrapa</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<b>Eng.<sup>a</sup></b>	Engenheira
<b>Eng.<sup>o</sup></b>	Engenheiro
<b>EPAGRI</b>	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
<b>ESF</b>	Estratégia da Saúde da Família
<b>ETA</b>	Estação de Tratamento de Água
<b>ETE</b>	Estação de Tratamento de Esgoto
<b>(f)</b>	Úmido
<b>FATMA</b>	Fundação do Meio Ambiente
<b>FCTH</b>	Centro Tecnológico de Hidráulica de São Paulo

<b>FETAESC</b>	Federação dos Trabalhadores na Agricultura
<b>GEF</b>	Fundo para o Meio Ambiente
<b>GES</b>	Grupo Executivo de Saneamento
<b>GTZ</b>	Agência Alemã de Cooperação Técnica
<b>h/dia</b>	Hora/dia
<b>Hab.</b>	Habitante
<b>ha</b>	Hectare
<b>IBAMA</b>	O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ICMS</b>	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
<b>IDEB</b>	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
<b>IDF</b>	Frequência das chuvas intensas
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IND.</b>	Indústria
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatística
<b>INEP</b>	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
<b>IPTU</b>	Imposto Predial e Territorial Urbano
<b>IQR</b>	Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos
<b>(Ir)</b>	Índice de Rugosidade

<b>K1</b>	Coeficiente do dia de maior Consumo
<b>(Kc)</b>	Coeficiente de Compacidade
<b>KfW</b>	Kreditanstalt für Wiederaufbau
<b>Km</b>	Quilômetro
<b>Kg/ha</b>	Quilogramas por Hectare
<b>km<sup>2</sup></b>	Quilômetros quadrado.
<b>kW</b>	Quilo Watt
<b>kWh</b>	Quilo Watts Hora
<b>(L)</b>	Comprimento
<b>l/ hab.dia</b>	Ligações por habitante dia
<b>l/s</b>	Litros por segundo
<b>LAO</b>	Licenças Ambientais de operação
<b>Ltda</b>	Limitada
<b>m</b>	Metros
<b>m<sup>3</sup></b>	Metros cúbicos
<b>m<sup>3</sup>/h</b>	Metro cúbico hora
<b>MDE</b>	Modelo Digital de Elevação
<b>mg/L</b>	Miligramas por litro
<b>mm</b>	Milímetros
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>NASF</b>	Núcleo de Apoio à Saúde da Família



<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>Nº</b>	Número
<b>OBS</b>	Observação
<b>(P)</b>	Perímetro
<b>PACAM</b>	Posto Avançado de controle Ambiental
<b>PCH's</b>	Pequenas Centrais Hidrelétricas
<b>PEAD</b>	Polietileno de Alta Densidade
<b>PH</b>	Potencial Hidrogeniônico
<b>PMSB</b>	Plano Municipal de Saneamento Básico
<b>PNMA II</b>	Programa Nacional de Meio Ambiente
<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>PPMA/SC</b>	Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina
<b>PV's</b>	Poços de Visita
<b>PVC</b>	Policloreto de Vinila
<b>(Q)</b>	Vazão
<b>(Qp)</b>	Vazão de pico
<b>R\$</b>	Reais
<b>R\$/ ano</b>	Reais por ano
<b>Res.</b>	Resíduos
<b>RH1</b>	Região hidrográfica do Extremo Oeste
<b>RH2</b>	Região hidrográfica do Meio Oeste

<b>RH3</b>	Região hidrográfica do Vale do Rio do Peixe
<b>RH4</b>	Região hidrográfica do Planalto de Lages
<b>RH5</b>	Região hidrográfica do Planalto de Canoinhas
<b>RH6</b>	Região hidrográfica do Baixada Norte
<b>RH7</b>	Região hidrográfica do Vale do Itajaí
<b>RH8</b>	Região hidrográfica do Litoral Centro
<b>RH9</b>	Região hidrográfica do Sul Catarinense
<b>RH10</b>	Região hidrográfica do Extremo Sul Catarinense
<b>RIPSA</b>	Rede Interagencial de Informações para Saúde
<b>RSS</b>	Resíduos de Serviços de Saúde
<b>RSU</b>	Resíduos sólidos urbanos domiciliares/comerciais
<b>(Rr)</b>	Relação de relevo
<b>SAA</b>	Sistema de Abastecimento de Água
<b>SC</b>	Santa Catarina
<b>SC -</b>	Rodovia Estadual
<b>SCS</b>	Soil Conservation Service
<b>Serv.</b>	Serviços
<b>SAR</b>	Secretária de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural
<b>SDR</b>	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional
<b>SDS</b>	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico

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

<b>/mês</b>	Por mês
<b>§ -</b>	Parágrafo
<b>1º</b>	Primeiro

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>2. PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>34</b>
<b>3. DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>37</b>
<b>3.2 DECRETO DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA .....</b>	<b>38</b>
<b>3.4 FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA.....</b>	<b>38</b>
<b>3.5 DEMOGRAFIA.....</b>	<b>39</b>
3.5.1 Evolução da População.....	39
3.5.2 População Rural e Urbana .....	40
3.5.3 Taxas de Crescimento Populacional .....	40
3.5.4 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica .....	41
<b>3.6 ATIVIDADES PRODUTIVAS.....</b>	<b>41</b>
3.6.1 Agricultura .....	41
3.6.2 Pecuária.....	42
3.6.3 Indústria.....	43
3.6.4 Silvicultura .....	45
3.6.5 Comércio e Serviços .....	46
3.6.6 Turismo.....	46
<b>3.7. INFRAESTRUTURA.....</b>	<b>47</b>
3.7.1 Energia.....	47
3.7.2 Transportes.....	48
3.7.3 Comunicação.....	49
3.7.4 Saúde.....	49
3.7.5 Educação.....	53
3.7.6 Saneamento.....	57

<b>4. LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>60</b>
4.1 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO FEDERAL.....	60
4.2 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO ESTADUAL.....	62
4.3 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO MUNICIPAL .....	67
4.4 INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	68
<b>5. DIAGNÓSTICO DA DINÂMICA SOCIAL DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>70</b>
5.1 IDENTIFICAÇÃO DE ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO: GRUPOS SOCIAIS E ECONÔMICOS ORGANIZADOS.....	71
5.1.1 Caracterização das Instituições relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	72
5.1.2 Instituições de Âmbito Estadual.....	74
5.1.3 Instituições de Âmbito Federal .....	81
5.1.4 Identificação dos Usuários de Água.....	85
<b>6. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL.....</b>	<b>87</b>
<b>7. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>88</b>
7.1 CLIMA .....	88
7.2 GEOLOGIA E PEDOLOGIA.....	90
7.3 GEOMORFOLOGIA E RELEVO.....	91
7.4 HIDROGRAFIA .....	92
7.5 VEGETAÇÃO .....	93
<b>8. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>95</b>
8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE.....	97
8.1.1 Captação .....	99
8.1.2 Potencial Hídrico .....	102
8.1.3 Adutora de Água Bruta .....	103
8.1.4 Estação de tratamento de água .....	103

8.1.5 Reservação.....	104
8.1.6 Rede de distribuição.....	105
8.1.7 Ligações prediais.....	105
8.1.8 Qualidade de água.....	107
8.1.9 CONSUMO VERSUS DEMANDA.....	109
8.1.10 AVALIAÇÃO DO SISTEMA.....	110
<b>8.2- SISTEMA DE ABASTECIMENTO LINHA SEGALIN.....</b>	<b>112</b>
<b>8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA FORMOSA.....</b>	<b>115</b>
<b>8.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA GUARANI.....</b>	<b>118</b>
<b>8.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA CONTE.....</b>	<b>122</b>
<b>8.6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA BARÃO DO TRIUNFO.....</b>	<b>124</b>
<b>8.7-SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA CANELA FAMILIA ZANCHETTI.....</b>	<b>127</b>
<b>8.8 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA CANELA FAMILIA DE CONTO.....</b>	<b>130</b>
<b>8.9 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA CANELA – FAMÍLIA CIPRIANI.....</b>	<b>133</b>
<b>8.10 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA SERRA ALTA – FAMÍLIA ZANIN.....</b>	<b>136</b>
<b>8.11 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA SERRA ALTA - FAMILIA OLIMPIO MORO.....</b>	<b>139</b>
<b>8.12 SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS.....</b>	<b>142</b>
<b>8.13 RELAÇÃO COMUNIDADE E ENTIDADE.....</b>	<b>148</b>
<b>8.14 CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA.....</b>	<b>149</b>
<b>8.15 PRESTADOR DE SERVIÇO.....</b>	<b>150</b>
<b>8.16 RECEITAS E CUSTOS.....</b>	<b>152</b>
<b>8.17ASPECTOS</b>	<b>LEGAIS</b>
.....	<b>155</b>
<b>8.18 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES.....</b>	<b>157</b>
<b>9. DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....</b>	<b>159</b>

<b>9.1. ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA ESTIMATIVA DE CHEIAS NOS CORPOS D'ÁGUA PRINCIPAIS DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>160</b>
9.1.1. Estudos das Características Morfológicas da Bacia Hidrográfica e Determinação de Índices Físicos para a Bacia .....	160
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 .....	172
9.1.3. Estimativa para coeficiente de escoamento superficial.....	175
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. ....	176
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 .....	190
9.1.6. Estimativa de enchentes para diversos períodos de retorno e das áreas afetadas pelas cheias .....	193
9.1.7. Estimativas de coeficientes de escoamento superficial que possam ser adotados para micro-drenagem de pequenas áreas. ....	193
<b>9.2 ÁREAS AFETADAS PELAS CHEIAS .....</b>	<b>194</b>
<b>9.3 LACUNA PARA UM SERVIÇO DE DRENAGEM EFICIENTE.....</b>	<b>196</b>
<b>9.4 ASPECTOS LEGAIS.....</b>	<b>198</b>
<b>9.5 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS.....</b>	<b>199</b>
<b>9.6 ANÁLISE E LEVANTAMENTO CENSITÁRIOS E MAPEAMENTO DAS DENSIDADES DEMOGRÁFICAS E SUA EVOLUÇÃO .....</b>	<b>202</b>
<b>9.7 AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIEDADE OU COMPARTILHAMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM COM MUNICÍPIOS VIZINHOS. ....</b>	<b>204</b>
<b>9.8 AVALIAÇÃO E ANÁLISE CRÍTICA.....</b>	<b>204</b>
<b>10. DIAGNÓSTICO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>208</b>
<b>10.1 ASPECTOS LEGAIS.....</b>	<b>209</b>
<b>10.2 LIMPEZA URBANA.....</b>	<b>210</b>
<b>10.3 COLETA CONVENCIONAL.....</b>	<b>211</b>



<b>10.4 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS.....</b>	<b>213</b>
<b>10.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS.....</b>	<b>214</b>
<b>10.6 COLETA SELETIVA.....</b>	<b>214</b>
<b>10.7 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....</b>	<b>217</b>
10.7.1 Embalagens de produtos agrotóxicos.....	221
10.7.2 Resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde.....	223
<b>10.8 DESTINAÇÃO FINAL.....</b>	<b>224</b>
<b>10.9 ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTRATADA - CONTINENTAL OBRAS e SERVIÇOS LTDA. .....</b>	<b>225</b>
10.9.1 Índices de qualidade do aterro sanitário.....	232
<b>10.10 DEPÓSITOS IRREGULARES.....</b>	<b>240</b>
<b>10.11 ANÁLISE.....</b>	<b>CRÍTICA</b>
.....	<b>240</b>
<b>11. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTO SANITÁRIO.....</b>	<b>243</b>
<b>11.1 SISTEMAS INDIVIDUAIS.....</b>	<b>243</b>
<b>11.2 ASPECTOS LEGAIS.....</b>	<b>245</b>
<b>11.3 LANÇAMENTO CLANDESTINO.....</b>	<b>246</b>
<b>11.4 BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO X CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTO.....</b>	<b>247</b>
<b>11.5 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS .....</b>	<b>247</b>
<b>11.6 PRESTADOR DE SERVIÇO (CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO) .....</b>	<b>247</b>
<b>11.7 ESTIMATIVA DE ESGOTO GERADO NO MUNICÍPIO .....</b>	<b>247</b>
<b>11.8 ANÁLISE CRÍTICA.....</b>	<b>248</b>
<b>12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>250</b>

<b>ANEXO 1 - ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO.....</b>	<b>262</b>
<b>ANEXO 2 – PLANILHA CDP.....</b>	<b>263</b>
<b>ANEXO 3 – PLANILHA ID .....</b>	<b>264</b>
<b>ANEXO 4 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>265</b>
<b>ANEXO 5 – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....</b>	<b>266</b>
<b>ANEXO 6 – SISTEMA DE COLETA RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>267</b>
<b>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.....</b>	<b>268</b>
<b>ANEXO 8 – FIGURA DA ÁREA DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>269</b>

## ÍNDICE DAS FIGURAS

<b>FIGURA 3.1 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FORMOSA DO SUL.....</b>	<b>37</b>
<b>FIGURA 3.2 - ACESSO AO MUNICÍPIO DE FORMOSA DO SUL.....</b>	<b>38</b>
<b>FIGURA 3.3 - GRÁFICO DA EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DE FORMOSA DO SUL. (IBGE) .....</b>	<b>39</b>
<b>FIGURA 3.4 - GRÁFICO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE FORMOSA DO SUL - 2007. (IBGE) .....</b>	<b>40</b>
<b>FIGURA 5.1 - ORGANOGAMA DA SDS.....</b>	<b>75</b>
<b>FIGURA 5.2 - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DE QUILOMBO .....</b>	<b>77</b>
<b>FIGURA 7.1 - TEMPERATURA MÉDIA ANUAL DE SANTA CATARINA.....</b>	<b>89</b>
<b>FIGURA 7.2 - PRECIPITAÇÃO TOTAL ANUAL DE SANTA CATARINA.....</b>	<b>89</b>
<b>FIGURA 7.3 - MAPA GEOLÓGICO DE SANTA CATARINA.....</b>	<b>90</b>
<b>FIGURA 7.4 - MAPA DE TIPOS DE SOLOS DE SANTA CATARINA.....</b>	<b>91</b>
<b>FIGURA 7.5 - MAPA DO RELEVO DE SANTA CATARINA.....</b>	<b>92</b>
<b>FIGURA 7.6- MAPA DE HIDROGRAFIA.....</b>	<b>92</b>
<b>FIGURA 7.7: REGIÕES HIDROGRÁFICAS DE SANTA CATARINA.....</b>	<b>93</b>
<b>FIGURA 7.8 - MAPA DA VEGETAÇÃO DE SANTA CATARINA.....</b>	<b>94</b>
<b>FIGURA 8.1- - POÇO PROFUNDO - ALIMENTAÇÃO DE CINCO BICAS.....</b>	<b>98</b>

<b>FIGURA 8.2 - ESQUEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO.....</b>	<b>99</b>
<b>FIGURA 8.3 - BARRAGEM DO RIO JOÃO EMÍLIO - CAPTAÇÃO SUPERFICIAL</b>	<b>100</b>
<b>FIGURA 8.4 - ETA (METÁLICA) NO MUNICÍPIO DE FORMOSA DO SUL.....</b>	<b>104</b>
<b>FIGURA 8.5 - RESERVATÓRIOS CAPACIDADE 130 M<sup>3</sup> .....</b>	<b>105</b>
<b>FIGURA 8.6 - ESQUEMA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>113</b>
<b>FIGURA 8.7 E 8.8 - POÇO PROFUNDO - LINHA SEGALIN .....</b>	<b>115</b>
<b>FIGURA 8.9 - ESQUEMA DE ABASTECIMENTO .....</b>	<b>116</b>
<b>FIGURA 8.10 E 8.11 - POÇO PROFUNDO - LINHA FORMOSA.....</b>	<b>118</b>
<b>FIGURA 8.12 - ESQUEMA DE ABASTECIMENTO .....</b>	<b>119</b>
<b>FIGURA 8.13 - POÇO PROFUNDO- LINHA GUARANI .....</b>	<b>121</b>
<b>FIGURA 8.15 - ESQUEMA DE ABASTECIMENTO .....</b>	<b>122</b>
<b>FIGURA 8.16 E 8.17 - POÇO PROFUNDO- LINHA CONTE .....</b>	<b>124</b>
<b>FIGURA 8.18 - ESQUEMA DE ABASTECIMENTO .....</b>	<b>125</b>
<b>FIGURA 8.19 E 8.20 - POÇO PROFUNDO- LINHA BARÃO DO TRIUNFO .....</b>	<b>127</b>
<b>FIGURA 8.21 - ESQUEMA DE ABASTECIMENTO .....</b>	<b>128</b>
<b>FIGURA 8.22 E 8.23 - FONTE CAXAMBÚ - LINHA CANELA (FAMÍLIA ZANCHETTI).....</b>	<b>130</b>
<b>FIGURA 8.24 - ESQUEMA DE ABASTECIMENTO .....</b>	<b>131</b>

<b>FIGURA 8.25 E 8.26 - FONTE CAXAMBÚ - LINHA CANELA (FAMÍLIA DE CONTO).....</b>	<b>133</b>
<b>FIGURA 8.27 - ESQUEMA DE ABASTECIMENTO .....</b>	<b>134</b>
<b>FIGURA 8.28 E 8.29 - FONTE CAXAMBÚ - LINHA CANELA (FAMÍLIA CIPRIANI) .....</b>	<b>136</b>
<b>FIGURA 8.30 - ESQUEMA DE ABASTECIMENTO .....</b>	<b>137</b>
<b>FIGURA 8.31 E 8.32 - FONTE CAXAMBÚ - LINHA SERRA ALTA - FAMÍLIA ZANIN.....</b>	<b>139</b>
<b>FIGURA 8.33 ESQUEMA DE ABASTECIMENTO.....</b>	<b>140</b>
<b>FIGURA 8.34 E 8.35 - FONTE CAXAMBÚ - LINHA CANELA - FAMÍLIA MORO.....</b>	<b>142</b>
<b>FIGURA 8.36 - GRÁFICO DOS ÍNDICES DE PERDAS NOS SAA'S.....</b>	<b>144</b>
<b>FIGURA 8.37 - GRÁFICO DA OCIOSIDADE DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>145</b>
<b>FIGURA 8.38 - GRÁFICO DO ANO DE SATURAÇÃO DOS SAA DO MUNICÍPIO .</b>	<b>146</b>
<b>FIGURA 8.39 - GRÁFICO DAS DESPESAS COM A ENTIDADE .....</b>	<b>154</b>
<b>FIGURA 9.1 - FIGURA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS.....</b>	<b>160</b>
<b>FIGURA 9.2 - HIDROGRAMA TRIANGULAR UTILIZANDO O MÉTODO SCS (1972).....</b>	<b>187</b>
<b>FIGURA 9.3 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DO HIDROGRAMA UNITÁRIO POR CONVOLUÇÃO DISCRETA.....</b>	<b>190</b>
<b>FIGURA 9.4 - HIDROGRAMAS DE CHEIA - FORMOSA DO SUL .....</b>	<b>191</b>

<b>FIGURA 9.5 – PONTO DE COTA BAIXA.....</b>	<b>195</b>
<b>FIGURA 9.6 – PONTE SOBRE O RIO JOÃO EMÍLIO.....</b>	<b>195</b>
<b>FIGURA 9.7 E 9.8 – BOCAS DE LOBO.....</b>	<b>196</b>
<b>FIGURA 9.9 – DENSIDADE DEMOGRAFICA .....</b>	<b>203</b>
<b>FIGURAS 10.1 E 10.2 – LIXEIRAS.....</b>	<b>212</b>
<b>FIGURA 10.3 – GRÁFICO DA CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS.....</b>	<b>214</b>
<b>FIGURA 10.4 – BARRACÃO DE DEPÓSITO DE LIXO RECICLÁVEL (CATADORES) .....</b>	<b>216</b>
<b>FIGURA 10.5 – FLUXOGRAMA DE UM SISTEMA DE COLETA/TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....</b>	<b>218</b>
<b>FIGURA 10.6 – CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS .....</b>	<b>219</b>
<b>FIGURA 10.7 - VEÍCULO ESPECIALMENTE PREPARADO E SINALIZADO PARA COLETA DE RSS .....</b>	<b>224</b>
<b>FIGURA 10.8 E 10.9 – CENTRO DE TRIAGEM DA EMPRESA CONTINENTAL ..</b>	<b>225</b>
<b>FIGURA 10.10 E 10.11 – CENTRO DE TRIAGEM DA EMPRESA CONTINENTAL (DEPÓSITO LIXO RECICLÁVEL).....</b>	<b>226</b>
<b>FIGURA 10.12 - AUTOCLAVE EMPRESA TUCANO OBRAS E SERVIÇOS LTDA</b>	<b>227</b>
<b>FIGURA 10.13 -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA TUCANO NA CIDADE DE ANCHIETA – SC .....</b>	<b>228</b>
<b>FIGURA 10.14 - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL EM XANXERE – SC .....</b>	<b>229</b>

<b>FIGURA 10.15 - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERE - SC - SISTEMA DE DRENAGEM.....</b>	<b>230</b>
<b>FIGURA 10.16 E 10.17 - ATERRO SANITÁRIO DA CONTINENTAL EM XANXERE - SC.....</b>	<b>230</b>
<b>FIGURA 10.18 - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL-POÇO PIEZOMÉTRICO .....</b>	<b>230</b>
<b>FIGURA 10.19 - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERE - SC - DISPOSIÇÃO FINAL .....</b>	<b>231</b>
<b>FIGURA 10.20 - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL EM XANXERE - SC DISPOSIÇÃO FINAL .....</b>	<b>231</b>
<b>FIGURA 10.21 - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERE - SC - DISPOSIÇÃO FINAL .....</b>	<b>232</b>
<b>FIGURA 10.22 - FLUXOGRAMA DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>242</b>

## ÍNDICE DOS QUADROS

<b>QUADRO 3.1- TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO TOTAL.....</b>	<b>40</b>
<b>QUADRO 3.2 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA.....</b>	<b>41</b>
<b>QUADRO 3.3 - QUANTIDADE PRODUZIDA, ÁREA PLANTADA E RENDIMENTO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS DA LAVOURA TEMPORÁRIA.....</b>	<b>42</b>
<b>QUADRO 3.4 - QUANTIDADE PRODUZIDA, ÁREA PLANTADA E RENDIMENTO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS DA LAVOURA PERMANENTE. ....</b>	<b>42</b>
<b>QUADRO 3.5 - EFETIVO DOS REBANHOS.....</b>	<b>43</b>
<b>QUADRO 3.6 - NÚMERO DE UNIDADES LOCAIS E NÚMERO DE PESSOAS OCUPADAS SEGUNDO A SEÇÃO DE ATIVIDADES.....</b>	<b>44</b>
<b>QUADRO 3.7 - QUANTIDADE PRODUZIDA NA SILVICULTURA, POR TIPO DE PRODUTO.....</b>	<b>46</b>
<b>QUADRO 3.8 - NÚMERO DE CONSUMIDORES E CONSUMO (KWH) DE ENERGIA ELÉTRICA EM FORMOSA DO SUL.....</b>	<b>47</b>
<b>QUADRO 3.9- FROTA DE VEÍCULOS POR TIPO .....</b>	<b>48</b>
<b>QUADRO 3.10 - ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE CADASTRADOS DO MUNICÍPIO DE FORMOSA DO SUL .....</b>	<b>49</b>
<b>QUADRO 3.11 - ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER NO MUNICÍPIO DE FORMOSA DO SUL .....</b>	<b>51</b>
<b>QUADRO 3.12 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE INTERNAÇÕES POR GRUPO DE CAUSAS E FAIXA ETÁRIA - (POR LOCAIS DE RESIDÊNCIA) - 2005 .....</b>	<b>51</b>



<b>QUADRO 3.13 - NÚMERO DE ESCOLAS, MATRÍCULAS E DOCENTES NO MUNICÍPIO DE ACORDO COM O NÍVEL DE ENSINO E A UNIDADE EDUCACIONAL.....</b>	<b>53</b>
<b>QUADRO 3.14 - TAXA DE ANALFABETISMO POR FAIXA ETÁRIA.....</b>	<b>54</b>
<b>QUADRO 3.15- TAXA DE FREQUÊNCIA À ESCOLA POR FAIXA ETÁRIA.....</b>	<b>55</b>
<b>QUADRO 3.16 - IDEB OBSERVADO NO ANO DE 2007 .....</b>	<b>57</b>
<b>QUADRO 5.1 - ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS ATUANTE .....</b>	<b>73</b>
<b>QUADRO 5.2 - ABRANGÊNCIA DA CASAN NO MUNICÍPIO.....</b>	<b>79</b>
<b>QUADRO 6.1 - ESTRUTURA INSTITUCIONAL.....</b>	<b>87</b>
<b>QUADRO 8.1 - DADOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>96</b>
<b>QUADRO 8.2 - DADOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>96</b>
<b>QUADRO 8.3: CURVA DE PERMANÊNCIA.....</b>	<b>101</b>
<b>QUADRO 8.4 - LIGAÇÕES DE ÁGUA DA SEDE.....</b>	<b>106</b>
<b>QUADRO 8.5 - ANÁLISES DE ÁGUA NO TRATAMENTO .....</b>	<b>107</b>
<b>QUADRO 8.6 - BACTÉRIAS NA REDE .....</b>	<b>107</b>
<b>QUADRO 8.7 - ANÁLISE DE COLIFORMES .....</b>	<b>108</b>
<b>QUADRO 8.8 - PARÂMETROS PARA ANÁLISES DE ÁGUA.....</b>	<b>108</b>
<b>QUADRO 8.9 - PARÂMETROS PARA ANÁLISES DE ÁGUA.....</b>	<b>108</b>
<b>QUADRO 8.10 - PRODUÇÃO E CONSUMO NA ETA.....</b>	<b>110</b>

<b>QUADRO 8.11 - CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DA ETA DO SISTEMA DA ÁREA URBANA .....</b>	<b>146</b>
<b>QUADRO 8.12 - CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DA ETA DO SISTEMA DA ÁREA URBANA .....</b>	<b>147</b>
<b>QUADRO 8.13 - SOLICITAÇÕES DE SERVIÇOS E/OU RECLAMAÇÕES FEITAS E ATENDIDAS .....</b>	<b>148</b>
<b>QUADRO 8.14 - DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA .....</b>	<b>150</b>
<b>QUADRO 8.15 - VALORES E CATEGORIAS DAS TARIFAS DA CASAN .....</b>	<b>152</b>
<b>QUADRO 8.16 - DESPESAS COM OS SERVIÇOS (CUSTOS LOCAIS).....</b>	<b>153</b>
<b>QUADRO 8.17 - DESPESAS COM A ENTIDADE.....</b>	<b>154</b>
<b>QUADRO 8.18 - AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES.....</b>	<b>157</b>
<b>QUADRO 9.1 - ÍNDICES FÍSICOS BACIA DO RIO JOÃO EMILIO, BACIA DO CÓRREGO PICA-PAU E DO CÓRREGO DO COCO.....</b>	<b>171</b>
<b>QUADRO 9.2 - PROJEÇÃO PARA VINTE CINCO ANOS DO COEFICIENTE DE ESCOAMENTO.....</b>	<b>176</b>
<b>QUADRO 9.3 - INTENSIDADE DE CHUVA PARA DIVERSOS PERÍODOS DE RETORNO.....</b>	<b>178</b>
<b>QUADRO 9.4 - VALORES DE CN PARA DIFERENTES TIPOS DE CONDIÇÕES DE UMIDADE DO SOLO. ....</b>	<b>181</b>
<b>QUADRO 9.5 - VALORES DE CN PARA BACIAS URBANAS E RURAIS.....</b>	<b>183</b>
<b>QUADROS 9.6 - QUADRO DO HIDROGRAMA DE CHEIAS.....</b>	<b>191</b>

<b>QUADRO 10.1 - PESSOAL PARA LIMPEZA URBANA .....</b>	<b>210</b>
<b>QUADRO 10.2 - SERVIÇOS FREQUÊNCIA .....</b>	<b>210</b>
<b>QUADRO 10.3 - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DO ATERRO SANITÁRIO .....</b>	<b>232</b>
<b>QUADRO 10.4 - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA INFRA-ESTRUTURAR IMPLANTADA NO ATERRO SANITÁRIO .....</b>	<b>233</b>
<b>QUADRO 10.5 - CARACTERÍSTICAS DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ATERRO SANITÁRIO .....</b>	<b>234</b>
<b>QUADRO 10.6 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DO ATERRO SANITÁRIO APONTADO PELO IQR.....</b>	<b>235</b>
<b>QUADRO 10.7 - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DO ATERRO SANITÁRIO .....</b>	<b>236</b>
<b>QUADRO 10.8 - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA INFRAESTRUTURA DO ATERRO SANITÁRIO .....</b>	<b>237</b>
<b>QUADRO 10.9 - CARACTERÍSTICAS DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ATERRO SANITÁRIO .....</b>	<b>238</b>
<b>QUADRO 10.10 - AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DO ATERRO SANITÁRIO APONTADO PELO IQR.....</b>	<b>239</b>
<b>QUADRO 11.1 - TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR DOMICÍLIO .....</b>	<b>243</b>

# 1. APRESENTAÇÃO

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

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

Em atendimento as atividades contratuais previstas no Termo de Referência do Edital de **Concorrência Pública N°0012/2009** da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), cujo objeto é a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico nos municípios do Estado de Santa Catarina, o **Consórcio MPB/SANETAL** apresenta neste trabalho o Relatório da seguinte fase:

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

A Fase IX é apresentada em seis volumes:

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

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

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

## **2. PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS**

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

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

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

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

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

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

**CONDICIONANTES** - Figuram como restrições, impedimentos e 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

Formosa do Sul 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°38'4" sul e a uma longitude 52°47'3" oeste.

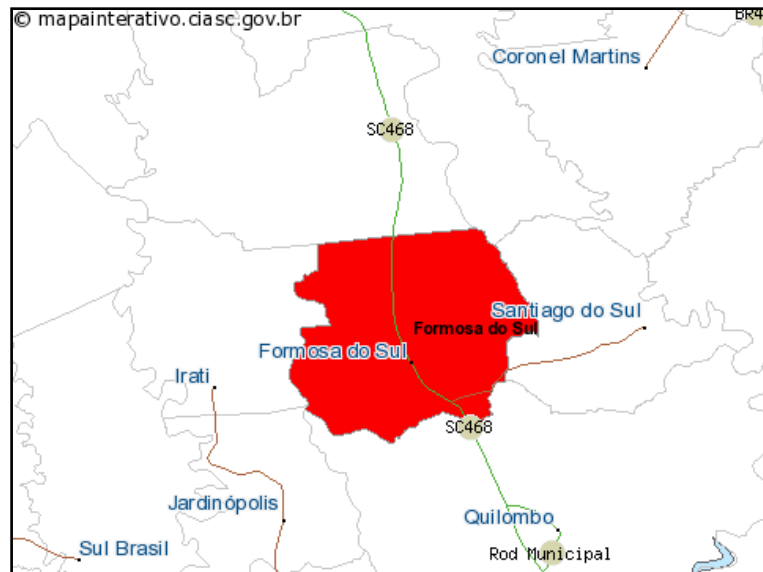


Figura 3.1 – Localização do Município de Formosa do Sul.

Fonte: [www.mapainterativo.ciasc.gov.br](http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br)

A extensão territorial do município é de 99,58 km<sup>2</sup>, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o município encontra-se a uma altitude média de 478 metros em relação ao nível do mar, e está distante 556 quilômetros da capital catarinense, Florianópolis.

O principal acesso ao município de Formosa do Sul é pela BR-282, a partir da SC-468 km 40. A cidade distancia-se 562 km de Porto Alegre, 510 km de Curitiba. Seus municípios limítrofes são: São Lourenço do Oeste e Novo Horizonte (ao norte), Quilombo (ao sul), Irati e Jardinópolis (a Oeste) e Santiago do Sul (a leste).



**Figura 3. 2 – Acesso ao Município de Formosa do Sul.**

Fonte: [www.mapainterativo.ciasc.gov.br/pontoaponto](http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/pontoaponto)

### **3.2 DECRETO DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO**

Através da Lei Estadual Nº. 8.522 de 09.01.1.992, Formosa do Sul passou a categoria de município com sua instalação oficial no dia 1º de janeiro de 1.993 na região oeste de Santa Catarina. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL, 2010).

### **3.3 OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA**

Por volta de 1953 com a vinda de descendentes de italianos e alemães do Estado do Rio Grande do Sul para Santa Catarina, iniciou-se a colonização na região. Moradores mais antigos garantem que o nome da cidade foi dado por um padre italiano que, encantado com a localidade deu o nome de Formosa. Como já existia Formosa do Oeste, foi acrescentado do Sul, para diferenciá-la por imposição legal.

Os grupos étnicos que formaram a população formosense são: os italianos, caboclos, alemães e poloneses. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL, 2010).

### **3.4 FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA**

Em 25 de setembro de 1985 Formosa do Sul foi elevada a categoria de distrito e através da Lei Estadual nº. 8.522 emancipando-se do município de Quilombo

no dia 09 de janeiro de 1992. Sua instalação ocorreu em 1º de janeiro de 1993, tendo como primeiros administradores:

Prefeito Municipal – Anestor Antônio Simonato e Vice – Prefeita – Vilsa Maria Corioletti na gestão 1993 – 1996.

Na gestão seguinte, 1997 – 2000, tiveram como prefeita – Vilsa Maria Corioletti e Vice – Prefeito Valmir Cozer (Em Memória).

Na gestão 2001 – 2004: Prefeito – Anestor Antônio Simonato e Vice Prefeito – Gelsi Pedro Gregol.

Na gestão 2005 – 2008: Prefeito Anestor Antônio Simonato e Vice-Prefeito Vilso Casagrande.

Na gestão atual, 2009 – 2012: atua como Prefeito Jorge Antonio Comunello e Vice-Prefeito Moacir Paulo Fioresi. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL, 2010).

### 3.5 DEMOGRAFIA

#### 3.5.1 Evolução da População

De acordo com o IBGE 2009, a população estimada de Formosa do Sul é de 2.683 habitantes. Analisou-se a dinâmica populacional do município, verificou-se que no município não ocorreu grandes variações da população nos anos analisados (Figura 3.3).

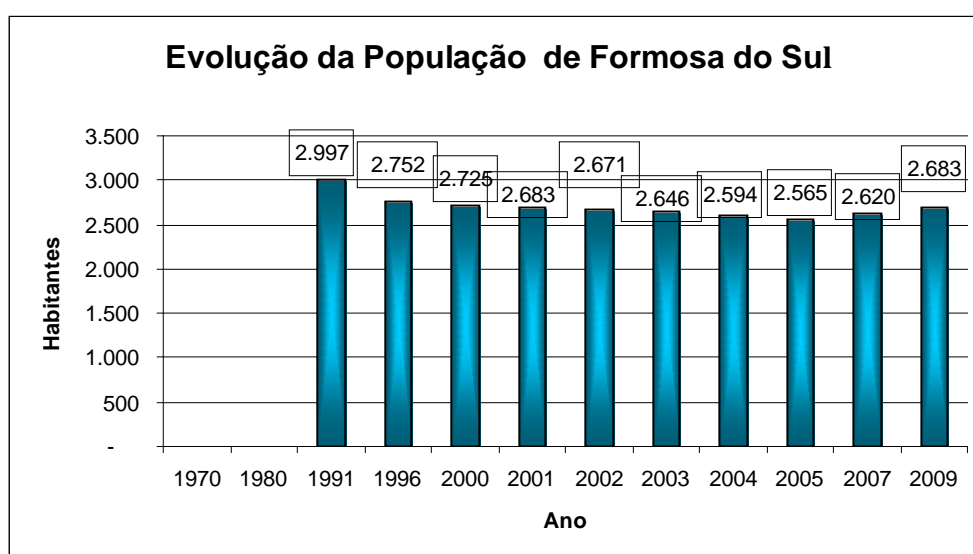


Figura 3.3 - Gráfico da Evolução da população de Formosa do Sul. (IBGE)

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH de Formosa do Sul é de 0,795 (PNUD 2000), o que caracteriza uma cidade com desenvolvimento médio. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa que engloba três dimensões: riqueza, educação e esperança média de vida da população. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população.

### 3.5.2 População Rural e Urbana

O município de Formosa do Sul no ano de 2007 segundo IBGE possuía 2.620 habitantes, desses, 1.058 habitantes viviam na zona urbana e 1.562 habitantes viviam na zona rural. Estima-se que atualmente existam 2.683 habitantes no município. Como se pode observar pelos dados de ocupação urbana e rural, a ocupação rural é maior que a ocupação urbana.

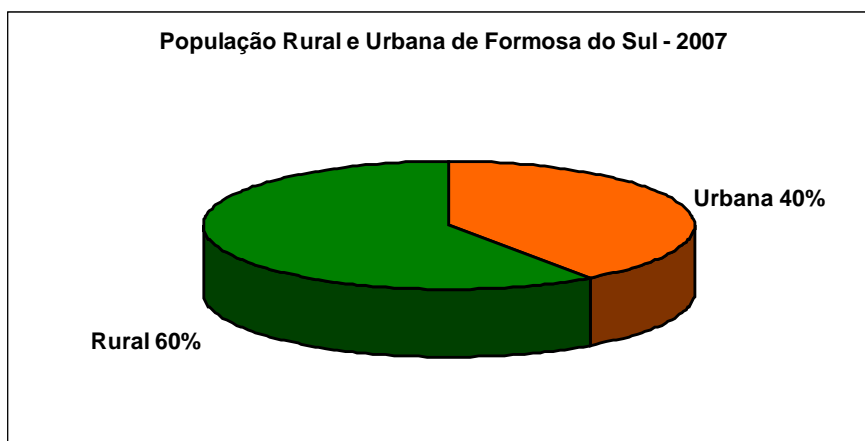


Figura 3.4 - Gráfico da População Urbana e Rural de Formosa do Sul - 2007. (IBGE)

### 3.5.3 Taxas de Crescimento Populacional

A evolução das taxas de crescimento anual da população total do Brasil, do estado de Santa Catarina e do município de Formosa do Sul, 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	Formosa do Sul
1970 / 1980	2,48	2,26	-
1980 / 1991	1,93	2,06	-
1991 / 1996	1,36	1,43	-1,69
1996 / 2000	1,97	2,39	-0,25

2000 / 2007	1,15	1,30	-0,56
2007/2009	2,61	2,13	1,20

Fonte: BRASIL / IBGE.

Observa-se que as taxas de crescimento da população de Formosa do Sul tiveram um decréscimo nos anos de 1991 a 2007, voltando a crescer a população do município no período de 2007 a 2009.

#### **3.5.4 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica**

Segundo a estimativa da população feita pelo IBGE no ano de 2007, a população de Formosa do Sul contava com 2.620 habitantes, sendo 1.058 residentes na área urbana e 1.562 residentes na área rural do município. Esses números apontam uma taxa de urbanização de 40%.

No tocante a densidade demográfica, observa-se um pequeno decréscimo entre o período de 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 <sup>2</sup> )
2000	33%	27,36
2007	40%	26,31

Fonte: BRASIL / IBGE.

### **3.6 ATIVIDADES PRODUTIVAS**

#### **3.6.1 Agricultura**

Nas propriedades rurais do município desenvolvem-se predominantemente cultivos agrícolas temporários, destacando-se o plantio de milho, com aproximadamente 1.350 hectares da área plantada. No âmbito das culturas permanentes, sobressai o cultivo da laranja e da uva, com 30 hectares e 13 hectares de área plantada respectivamente.

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.**

<b>Produto*</b>	<b>Quantidade (Toneladas)</b>	<b>Área Plantada (ha)</b>	<b>Rendimento (kg/ha)</b>
Arroz	14	5	2.800
Batata-Inglesa	48	6	8.000
Cana-De-Açúcar	875	25	35.000
Cebola	45	5	9.000
Feijão	42	60	700
Fumo	30	17	1.764
Mandioca	1.050	70	15.000
Milho	7.920	1.350	5.866
Soja	30	15	2.000
Trigo	81	75	1.080

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.**

<b>Produto*</b>	<b>Quantidade (Toneladas)</b>	<b>Área Plantada (ha)</b>	<b>Rendimento (kg/ha)</b>
Erva-mate	8	3	4.000
Laranja	351	30	11.700
Uva	104	13	8.000

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

### **3.6.2 Pecuária**

Quanto à pecuária, os dados apresentados no Quadro 3.5 indicam que o maior efetivo na área do município é o de aves, com uma produção de 870.200 cabeças. Outro efetivo de grande relevância é o de bovinos, que totaliza 13.447 cabeças.

**Quadro 3.5 - Efetivo dos rebanhos**

<b>Rebanho</b>	<b>Produção</b>
Bovinos	13.447 cabeças
Eqüinos	85 cabeças
Suínos	8.335 cabeças
Caprinos	270 cabeças
Ovinos	350 cabeças
Galos, Frangas, Frangos, Pintos	863.000 cabeças
Galinhas	7.200 cabeças
Codornas	180 cabeças
Coelhos	60 cabeças
Vacas Ordenhadas	3.200 cabeças
Ovinos Tosquiados	200 cabeças
Leite de Vaca	11.820.000l litros/ano
Ovos de Galinha	31 mil dúzias
Mel de Abelha	3.600 kg
Lã	600 kg

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

### **3.6.3 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 Formosa do Sul.

Verifica-se que os maiores números de unidades locais encontram-se associados às atividades de comércio e reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos e de atividades de outros serviços coletivos, sociais e pessoais, representado respectivamente 30% e 24% em relação ao total.

As atividades associadas ao comércio e reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos e ao transporte, armazenagem e comunicações foram as que apresentaram maior número de pessoas ocupadas, respectivamente, 67 e 53.

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**

<b>Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)</b>	<b>Número de unidades locais (Unidades)</b>	<b>%</b>	<b>Pessoal ocupado total (Pessoas)</b>	<b>%</b>
Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	-	-	-	-
Pesca	-	-	-	-
Indústrias extrativas	-	-	-	-
Indústrias de transformação	5	8	13	5,42
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	-	-	-	-
Construção	1	3,33	1	0,42
Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	20	30	67	27,92
Alojamento e alimentação	5	10	18	7,5
Transporte, armazenagem e comunicações	11	16	53	22,08
Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados	-	0,67	-	-
Atividades imobiliárias, aluguéis e	6	2	1	0,42



serviços prestados às empresas				
Administração pública, defesa e seguridade social	1	0,67	-	-
Educação	4	3,33	4	1,67
Saúde e serviços sociais	1	2	2	0,83
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	72	24	3	1,25

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

De acordo com a Prefeitura Municipal de Formosa do Sul existem 3 indústrias no município e são elas:

- Aleinox que produz tanques resfriadores de leite;
- Fábrica de bolachões de girassol;
- Coopleforsul que produz queijos.

#### **3.6.4 Silvicultura**

A produção silvícola encontra-se apresentada no Quadro 3.7. Conforme se pode observar, dois produtos tiveram grande expressão no ano de 2008: madeiras – lenha e madeiras –tora

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

<b>Produto</b>	<b>Quantidade produzida</b>	<b>Unidade</b>
Madeiras - Lenha	5.000	Metros Cúbicos
Madeiras - Tora	320	Metros Cúbicos

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

### **3.6.5 Comércio e Serviços**

O horário de funcionamento do comércio no município de Formosa do Sul é das 8:00 até 12:00 horas e 13:30 às 18:00 horas. Existem três agências bancárias no município de Formosa do Sul sendo eles: Banco do Brasil que funciona três vezes por semana, o SICOOB e o Cresol, nos supermercados do município encontram-se um caixa eletrônico da Caixa Econômica Federal e um caixa eletrônico do Bradesco.

Além disso, o município conta com dois postos de gasolina, seis bares e lanchonetes, dois restaurantes, duas lojas de eletrodomésticos, três lojas de materiais de construção, três lojas de vestuário e cinco mercados, duas padaria e dois hotéis. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL, 2010).

### **3.6.6 Turismo**

O município de Formosa do Sul dispõe atualmente alguns atrativos turísticos e opções de lazer para os seus moradores e visitantes, elas seguem listadas abaixo:

A área turística de Lazer Chico Mendes: Um local para o lazer e diversão da população local e regional. Com piscinas, área de camping, campos de futebol e voleibol, açudes para pesca e passeio de barco, fica localizada na comunidade de Linha Beira Rio a 6 km da cidade.

Campo Municipal: está localizado no centro da cidade e próximo ao rio ouro, é um local para a realização de atividades esportivas, passeios e festas.

Casa da Cultura: A casa de madeira é uma construção que restou dos tempos da colonização, nesta casa são realizados diversos cursos para a população.

Cachoeiras: há algumas cachoeiras no município que podem ser explorados como atrações turísticas. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL, 2010).

### 3.7. INFRAESTRUTURA

#### 3.7.1 Energia

O fornecimento de energia elétrica na área central e em outras localidades do município de Formosa do Sul é de responsabilidade das Centrais Elétricas de Santa Catarina SA – 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 Formosa do Sul referente ao mês de março de 2010.

**Quadro 3.8 - Número de consumidores e consumo (kWh) de energia elétrica em Formosa do Sul.**

<b>Classe de Consumidores</b>	<b>Número de Consumidores</b>	<b>Consumo (kWh)</b>
Residencial	374	61.001
Industrial	14	11.258
Comercial	54	21.997
Rural	466	177.846
Poderes Públicos	19	13.013
Iluminação Pública	1	10.200
Serviço Público	2	2.930
Consumo Próprio	-	-
<b>Consumidores Total</b>	<b>930</b>	<b>298.245</b>

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 59,63% do total consumido.

### 3.7.2 Transportes

Nos municípios catarinenses, o sistema viário assume vital importância para a economia local, uma vez que, através das estradas é que se escoam a produção tanto agrícola como pecuária. Neste sentido, uma política de conservação permanente das vias e a melhoria da trafegabilidade se constituem numa 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 Formosa do Sul 8 tipos de frotas de veículos, resultando em uma quantidade total de 886 unidades. Conforme Quadro 3.9 abaixo:

**Quadro 3.9– Frota de veículos por tipo**

<b>Tipo de Frota de Veículo</b>	<b>Quantidade</b>
Automóvel	527
Caminhão	46
Caminhão Trator	20
Caminhonete	47
Micro-Ônibus	3
Motocicleta	218
Motoneta	10
Ônibus	15
Trator de Rodas	0
<b>Total</b>	<b>886</b>

Fonte: BRASIL / IBGE, 2008.

O acesso a Formosa do Sul é feito pela SC - 468 , o trajeto até o centro do município é pavimentado, já as vias de acesso a área rural não é pavimentada o acesso em dias chuvosos é dificultado.

O transporte escolar contempla os alunos da rede estadual e municipal de ensino, sendo custeado pelo município. O transporte dos alunos é realizado

com 1 veículo da Prefeitura e um 10 veículos terceirizados 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 Bertaso que fica a uma distância aproximada de 69 quilômetros do município.

### **3.7.3 Comunicação**

O setor de comunicação está consolidado da seguinte maneira, não há rede de TV local, mas os sinais são captados através de antenas normais VHF ou parabólica. A comunicação é feita pelos telefones fixos ou telefonia móvel, que atinge várias comunidades do município operadas pela Oi- Brasil Telecom.

O município possui internet via Banda Larga, mas alguns habitantes possuem o serviço de internet via Rádio. (PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL, 2010)

### **3.7.4 Saúde**

#### **3.7.4.1 Unidades de Saúde**

O Município de Formosa do Sul possui dois estabelecimentos de saúde cadastrados, sendo um deles posto de saúde, conforme o Quadro 3.10.

**Quadro 3.10 - Estabelecimentos de saúde cadastrados do Município de Formosa do Sul**

<b>Estabelecimento de Saúde</b>	<b>Natureza da Organização</b>
Centro Municipal de Saúde de Formosa do Sul	Administração Direta da Saúde
Secretária Municipal de Saúde	Administração Direta da Saúde

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

O município possui programas de promoção da saúde, como o Sistema de Vigilância de Alimentação e Nutrição – SIVAN, Estratégia da Saúde da Família – ESF, Programa de Agentes Comunitários da Saúde – PAC's, Sistema de informação de Atenção Básica - SIAB, Hanseníase, Tuberculose, Sistema de Informação de Agravos de Notificação, Sistema de Apuração Imunológica utilizadas, Núcleo de Apoio à Saúde da Família - NASF, Programa de controle

da Hipertensão e da Diabetes, Saúde da Mulher, Exames Preventivos – SISCOLO, Exame de Mamas – SISMAMA, Saúde da Criança, Saúde Mental, Saúde Bucal e DST AIDS.

#### 3.7.4.2 Mortalidade Infantil

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

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

Método de cálculo:

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

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

De acordo com a Secretaria de Estado 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, os dados relativos ao município de Formosa do Sul foram de 14,1 óbitos por mil nascidos vivos.

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

#### 3.7.4.3 Esperança de Vida ao Nascer

A esperança de vida ao nascer é o indicador que mostra o número de anos que se espera que uma pessoa nascida num determinado ano viva, em média, se as condições de mortalidade existentes permanecerem constantes. Quanto

menor for à mortalidade, maior será a esperança de vida ao nascer (MOÇAMBIQUE / INE, 2010).

**Quadro 3.11 - Esperança de vida ao nascer no município de Formosa do Sul**

Esperança de Vida ao Nascer - Ano 2000		
Brasil	Santa Catarina	Formosa do Sul
68,6 anos	73,7 anos	74,8 anos

Fonte: IBGE

### 3.7.4.4 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 Formosa do Sul 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	Formosa do Sul								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	2.1
II. Neoplasias (tumores)	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	38.9	19.0	15.4	16.7
III. Doenças sangue órgãos hemat. E transt. imunitária	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	1.0

Grupos de Causas	Formosa do Sul								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	1.0
V. Transtornos mentais e comportamentais	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	19.4	14.3	15.4	3.1
VI. Doenças do sistema nervoso	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	1.0
VII. Doenças do olho e anexos	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	1.0
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	1.0
IX. Doenças do aparelho circulatório	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	26.9	4.2
X. Doenças do aparelho respiratório	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	42.3	18.8
XI. Doenças do aparelho digestivo	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	5.2
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	1.0
XIII. Doenças sist. osteomuscular e tecido conjuntivo	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	25.0	14.3	15.4	10.4
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	50.0	100.0	33.3	66.7	25.0	25.0	23.8	19.2	16.7
XV. Gravidez, parto e puerpério	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	19.4	14.3	15.4	2.1
XVI. Algumas afec. originadas no período perinatal	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	1.0
XVII. Malformação cong. deformidades e	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	1.0



Grupos de Causas	Formosa do Sul								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
anomalias cromossômicas									
XVIII. Sintomas e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	1.0
XIX. Lesões envenenamento e outras consequências de causas externas	50.0	100.0	33.3	33.3	50.0	22.2	33.3	15.4	14.6
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	1.0
XXI. Contatos com serviços de saúde	50.0	100.0	33.3	33.3	25.0	16.7	14.3	15.4	1.0
<b>Total</b>	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.

### 3.7.5 Educação

#### 3.7.5.1 Unidades Educacionais

O Quadro 3.13 a seguir demonstra o número de escolas, matrículas e docentes no município de Formosa do Sul 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
<b>Ensino Fundamental</b>	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>500</b>	<b>22</b>
Ensino Fundamental	Escola Estadual	1	269	12
Ensino Fundamental	Escola Federal	0	0	0
Ensino Fundamental	Escola Municipal	1	231	10
Ensino Fundamental	Escola Privada	0	0	0
<b>Ensino Médio</b>	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>99</b>	<b>12</b>
Ensino Médio	Escola Estadual	1	99	12
Ensino Médio	Escola Federal	0	0	0

<b>ENSINO</b>	<b>UNIDADE EDUCACIONAL</b>	<b>ESCOLAS</b>	<b>MATRÍCULAS</b>	<b>DOCENTES</b>
Ensino Médio	Escola Municipal	0	0	0
Ensino Médio	Escola Privada	0	0	0
<b>Ensino Pré-Escolar</b>	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>33</b>	<b>4</b>
Ensino Pré-Escolar	Escola Estadual	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Escola Federal	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Escola Municipal	1	33	4
Ensino Pré-Escolar	Escola Privada	0	0	0
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>632</b>	<b>38</b>

Fonte: BRASIL / IBGE, 2008.

O Município de Formosa do Sul possui um total de 4 unidades educacionais, sendo duas 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 Formosa do Sul o município possui campanhas de educação ambiental através do Projeto Micro bacias 2 – EPAGRI e atividades desenvolvidas pela própria Prefeitura, com distribuição de mudas de árvores nativas no dia da árvore e no dia da cidadania.

### **3.7.5.2 Analfabetismo**

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

**Quadro 3.14 – Taxa de analfabetismo por faixa etária**

<b>Faixa Etária</b>	<b>Taxa de Analfabetismo no Brasil (%)</b>	<b>Taxa de Analfabetismo em Santa Catarina (%)</b>	<b>Taxa de Analfabetismo no município (%)</b>
10 a 14 anos	7,3	1,4	0,0
15 anos e mais	13,6	6,3	11,4

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 (11,4%) é menor que a taxa observada no território brasileiro (13,6%), porém é maior que a taxa observada no território estadual (6,3%).

Já na faixa etária que compreende os indivíduos de 10 a 14 anos de idade, a taxa de analfabetismo no município é zero, isso significa que não há analfabetos entre as idades de 10 e 14 anos.

### 3.7.5.3 Evasão Escolar

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

O índice de evasão escolar pode ser medido através do índice de frequência à escola, publicado pelo IBGE no ano de 2000. O Quadro 3.15 apresenta a taxa de frequência escolar no Brasil, em Santa Catarina e no Município de Formosa do Sul, de acordo com as faixas etárias estabelecidas.

**Quadro 3.15– Taxa de frequência à escola por faixa etária**

<b>Faixa Etária</b>	<b>Taxa de frequência escolar no Brasil (%)</b>	<b>Taxa de frequência escolar em Santa Catarina (%)</b>	<b>Taxa de frequência escolar no município (%)</b>
0 a 3 anos	9,43	12,89	0,0
4 a 6 anos	61,36	63,00	69,48
7 a 14 anos	94,50	96,60	98,98
15 a 17 anos	77,71	75,23	80,61
18 a 22 anos	37,77	33,41	29,38
Mais de 22 anos	5,93	5,89	3,87

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

Na faixa etária que vai de 0 a 3 anos de idade, o índice de frequência escolar no município é de cerca de 0%, nenhuma criança frequenta a escola até os 3 anos de idade no município. A evasão escolar no município registrada para os indivíduos com idade entre 15 e 17 anos é menor que a 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 frequência escolar no município é menor que a encontrada no estado e no país.

#### **3.7.5.4 Índice de Desenvolvimento Escolar**

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

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

Método de cálculo:

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

onde:

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

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

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

O Quadro 3.16 exibe 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
Formosa do Sul	4,2	4,3	3,8

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

O IDEB observado no ano de 2007 em Formosa do Sul foi igual ao verificado no Brasil, e obteve índice maior para os anos finais do ensino fundamental no estado e no país e igualando-se a Santa Catarina no índice do Ensino Médio.

### **3.7.6 Saneamento**

#### **3.7.6.1 Abastecimento de Água**

Em Formosa do Sul o serviço de abastecimento de água é administrado pelo órgão de esfera estadual - CASAN cuja cobertura de abastecimento de água na área urbana através de redes de distribuição.

A água é captada no Rio João Emílio e recalçada até a Estação de Tratamento de Água, na qual é feito o tratamento convencional, e a desinfecção por cloro, a água é encaminhada para 7 reservatórios que distribuem a água para a sede do município. No interior a água é captada através de poços rasos sem tratamento e algumas propriedades utilizam a captação por fonte caxambu.

#### **3.7.6.2 Esgotamento Sanitário**

O município de Formosa do Sul, 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.

#### **3.7.6.3 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 contratada pela Prefeitura municipal. Essa coleta é realizada três vezes por semana na qual são coletados os resíduos sólidos residenciais e comerciais.

### **3.7.6.4 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais**

O serviço de manejo de águas pluviais é administrado pela prefeitura municipal. As ruas no perímetro urbano são 90% pavimentadas e 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.

### **3.7.7. Planos, Programas, Projetos e Estudos existentes para a Região**

No município de Formosa do Sul não há informações da Prefeitura referente a projetos futuros que possam influenciar ou modificar a dinâmica da cidade.

### **3.7.8 Associativismo**

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

No município, as seguintes instituições estão presentes:

#### **SINDICATOS**

- Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Santa Catarina – FETAESC
- Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar – FETRAF- SUL

#### **ASSOCIAÇÕES COMERCIAIS, INDUSTRIAIS E OUTRAS**

- Associação dos Funcionários Públicos de Formosa do Sul – ASFORSUL

#### **COOPERATIVAS**

- Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA

- Cooperativa de Produtores de Leite de Formosa do Sul -  
COOPLERFORSUL

## **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 Nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e princípios como o da universalização do acesso, da integralidade e intersectorialidade das ações e da participação social.

OBS: O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é uma determinação da Lei Federal Nº 11.445/07. Os municípios, titulares dos serviços, deverão estabelecer a Política Pública de Saneamento Básico e elaborar os respectivos Planos Municipais e/ou regionais de saneamento básico que objetiva ser o principal instrumento de planejamento e para gestão do saneamento básico municipal. Ressalta-se que a Constituição do Plano (PMSB) é condição de validade dos contratos que tenham como objeto a prestação de serviços públicos de Saneamento básico (art. 8 e 11 da Lei Nº 11.445/07).

- Lei Federal Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei Federal Nº 9.790 de 23 de março de 1999 - Dispõe Sobre a Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins

Lucrativos como Organizações de Sociedade Civil de Interesse Público Institui e Disciplina o Termo de Parceria e dá outras providências.

- Decreto Federal Nº 2.612 de 3 de junho de 1998 - Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
- Decreto Federal Nº 1.842 de 22 de março de 1996 - Dispõe sobre o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, e dá outras providências.
- Lei Federal Nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.
- Lei Federal Nº 9.984 de 17 de julho de 2000 – Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 de 17 de março de 2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

#### **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, 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 à redução do risco de doença, de outros agravos e ao acesso universal e igualitário as ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

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

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

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

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

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

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

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

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

VI- controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio

ambiente;

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

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

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

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

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

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; e

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 - Enquadrar os cursos d'água do Estado de Santa Catarina.

#### **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 Formosa do Sul entrou em vigor dia 28 de outubro de 1993.

Lei Complementar nº 068, de 09 de agosto de 1994. - Institui o Código de Posturas do Município de Formosa do Sul, e dá outras providências.

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

#### **4.4 INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO BÁSICO**

**Plano Nacional de Saneamento** – exigência da Lei Federal Nº 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 Nº 13.517/05 define como o conjunto de elementos de informação, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle que consubstanciam,



organizam e integram o planejamento e a execução das ações de saneamento no Estado de Santa Catarina. Este Plano deverá ser elaborado com base em Planos Regionais de Saneamento, deverá estar articulado com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e com as políticas estaduais de saúde pública e de meio ambiente. Deverá ser aprovado por decreto do Poder Executivo, após ouvido o Conselho Estadual de Saneamento.

**Fundo Estadual de Saneamento** – caracterizado como o instrumento institucional para dar suporte financeiro destinado à Política Estadual de Saneamento, regulado pela lei estadual Nº 13.517/05.

**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 Nº Federal 11.445/07 que segue a seguinte essência: o atendimento a todos com serviços eficientes de modo a dispor corretamente seus resíduos sólidos e líquidos e promover o saneamento do ambiente garantindo a salubridade ambiental e a garantia da utilização dos recursos pelas gerações futuras.

**Comitês de Bacias Hidrográfica** – Regulamentado pela Lei Federal Nº 9.443/87, o Comitê de Bacias Hidrográficas, é um órgão colegiado onde são discutidas as questões referentes à gestão das águas. Provocar debates das questões relacionadas aos recursos hídricos da bacia; articular a atuação das entidades que trabalham com este tema; arbitrar, em primeira instância, os conflitos relacionados a recursos hídricos; aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo são as atribuições dos comitês.

## **5. DIAGNÓSTICO DA DINÂMICA SOCIAL DO MUNICÍPIO**

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

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

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

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

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

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

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

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

Com a sistematização destas informações, na seqüência, é apresentada a relação dos atores sociais do 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 encontrados 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 as informações da Prefeitura Municipal de Formosa do Sul, os atores sociais que realmente atuam no município com ações significativas, no que se refere a projetos ambientais e ao setor de saneamento básico são a EPAGRI - Projeto Micro bacias 2, a Vigilância Sanitária, a Secretaria de Educação e Agricultura.

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

- Secretaria Municipal da Administração;
- Secretaria Municipal da Agricultura;
- Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes;
- Secretaria Municipal da Saúde.

## **Sindicatos**

### Federação dos Trabalhadores na Agricultura

A partir de consulta ao site da Federação dos Trabalhadores na Agricultura (FETAESC) foi identificado o Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura (Anexo 1) existente no município de Formosa do Sul.

### Sindicato 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 na Agricultura Familiar - SINTRAF (Anexo 1) existente no município de Quilombo que abrange a região de Formosa do Sul (FETRAF-SUL, 2010).

### **Associações Comerciais, Industriais e Outras**

Dentre as associações atuantes na área do município (Anexo 1) foi identificada a seguinte:

*Associação dos Funcionários Públicos de Formosa do Sul – ASFORSUL.*

### **Cooperativas**

Dentre os atores sociais atuantes na área do município encontra-se a Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA, Cooperativa de Produtores de Leite de Formosa do Sul – COOPLERFORSUL.

### **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. No Anexo 1 apresenta endereço, telefone e e-mail das Cooperativas.

### **Instituições de âmbito municipal e intermunicipal**

#### Município

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

### Associação de Municípios

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

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

**Quadro 5.1 – Associação de Municípios atuante**

<b>Associação de Municípios</b>	<b>Município Sede</b>	<b>Municípios atuantes</b>
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 Nº 11.107/05, Decreto Federal Nº 6.017/07, Lei Federal Nº 8.080/90 (Lei Orgânica da Saúde), Lei Federal Nº 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.

# Organograma da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

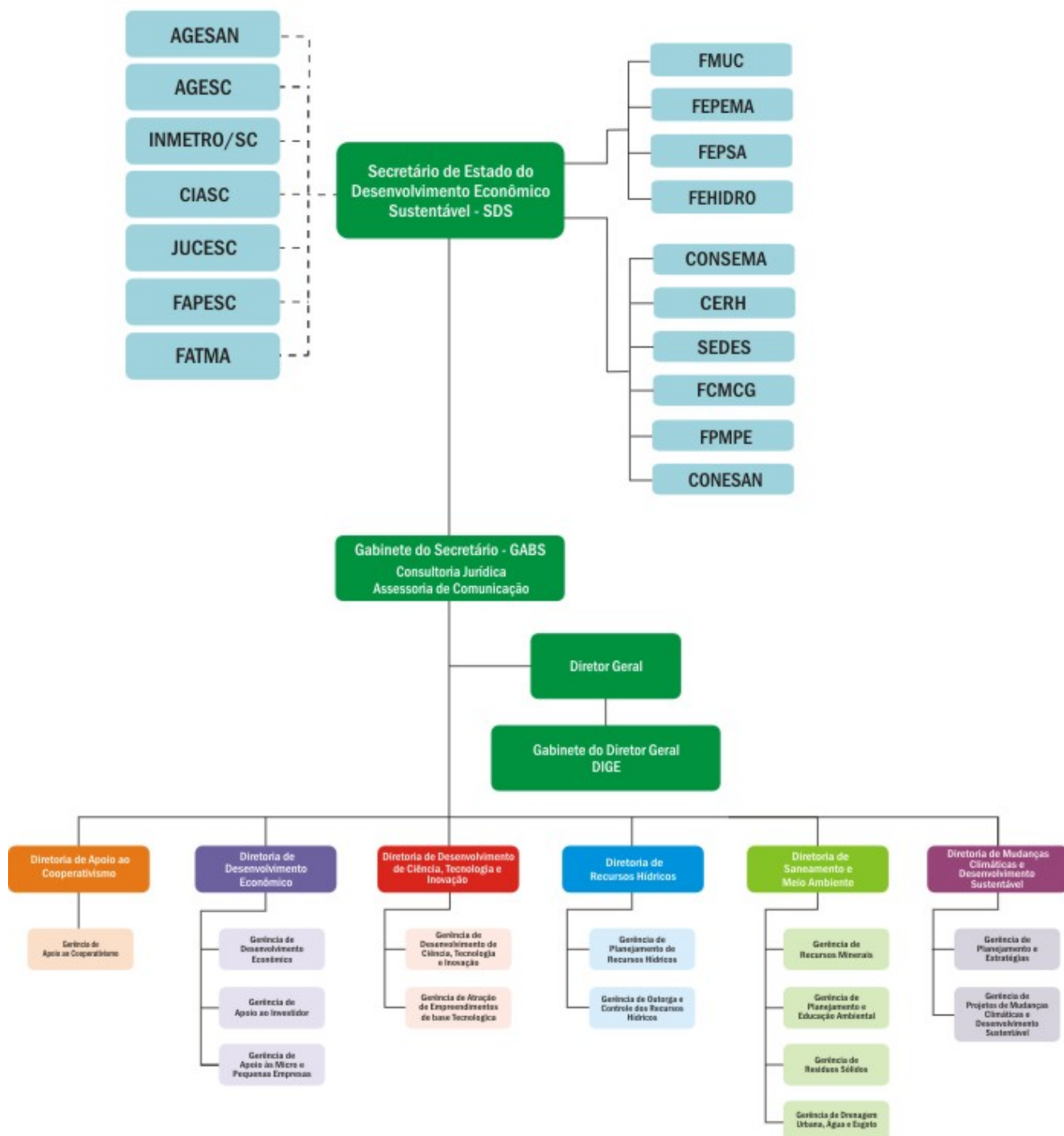


Figura 5.1 – Organograma da SDS

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 Quilombo, cuja sede localiza-se no Município de Quilombo. O Anexo 1 mostra endereço, telefone e e-mail da referida SDR.



**Figura 5.2 – Secretaria de Desenvolvimento Regional de Quilombo**

Fonte: SANTA CATARINA/SDRs, 2010.

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

Com o objetivo de promover a preservação, recuperação, conservação e utilização sustentável dos recursos naturais, a Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A, vinculada a 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 São Lourenço do Oeste. No Anexo 1 estão listados o endereço, o telefone e o e-mail da Gerência Regional e do escritório localizado no município.

#### Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC

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

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

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

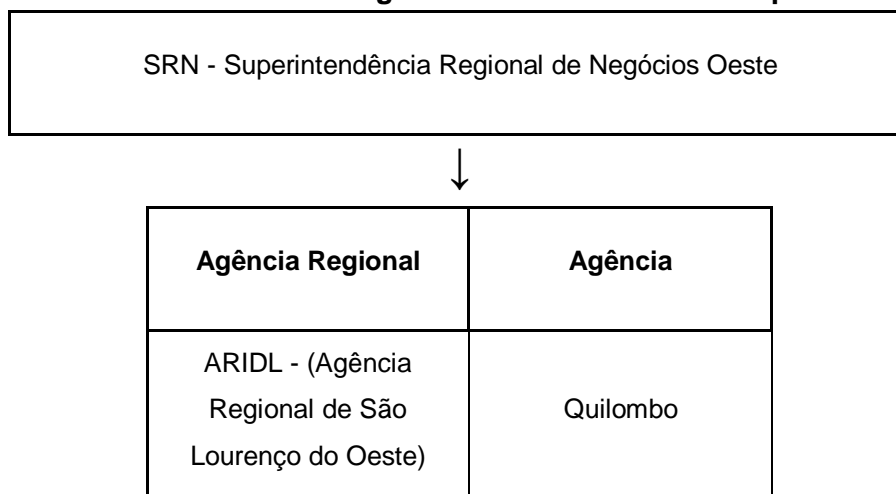
#### Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN é uma empresa de capital misto, criada em 1970 e que tem como missão abastecer de água para consumo humano e prover o estado de sistemas de saneamento básico. A empresa está presente em 205 municípios catarinenses e 01 paranaense, atuando diretamente nesses dois setores.

A empresa atende uma população de 2,3 milhões de habitantes com distribuição de água tratada e 319 mil com coleta, tratamento destino final de esgoto sanitário (SANTA CATARINA / CASAN, 2010).

A CASAN atende o município através da Agência de Quilombo, vinculada à Agência Regional de São Lourenço do Oeste, que por sua vez está vinculada à SRN - Superintendência Regional de Negócios Oeste em Chapecó.

**Quadro 5.2 – Abrangência da CASAN no município**



No Anexo 1 está listado o contato (endereço, telefone e e-mail) da superintendência regional, da agência regional e da agência da CASAN com abrangência no município.

#### FATMA – Fundação do Meio Ambiente

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

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

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

- GTZ - Agência Alemã de Cooperação Técnica: Cooperação Técnica para o Gerenciamento dos Recursos Hídricos em Santa Catarina;

- KfW - Kreditanstalt für Wiederaufbau: Cooperação Financeira Alemã. Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina - Consolidar e fortalecer as Unidades de Conservação - UC's;

- GEF - Fundo para o Meio Ambiente: Conservação da biodiversidade e restauração dos ecossistemas de importância global do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, com a participação de atores sociais locais. Este Projeto prevê atividades de fiscalização, educação ambiental e elaboração do Plano de Manejo, entre outras;

- PNMA II - Programa Nacional de Meio Ambiente: Ativo ambiental - desenvolver atividades de recuperação ambiental decorrentes dos despejos de dejetos suínos, nas Bacias do Fragosos e Coruja/Bonito, com a realização do Licenciamento e do Monitoramento Ambiental; e,

- Microbacias II – Corredores Ecológicos: Este Projeto objetiva a implantação de corredores ecológicos em áreas de florestas de araucária, a regulamentação de leis de conservação e gestão ambiental (SEUC e ICMS - Ecológico), e a consolidação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro com ações de educação ambiental e de fiscalização.

### Vigilância Sanitária

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

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

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

Regional Estadual da Vigilância Sanitária atuante no município: Quilombo (32ª Regional).

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

### ***5.1.3 Instituições de Âmbito Federal***

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

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

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

### ***Outras Instituições Federais***

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

### Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

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

### Agência Nacional de Águas (ANA)

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

### Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)

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

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

A SRHU do MMA compete, dentre outras funções, propor políticas, planos e normas e definir estratégias nos temas relacionados com a gestão integrada do uso múltiplo sustentável dos recursos hídricos. Compete, também, desenvolver ações de apoio aos Estados na implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; desenvolver ações de apoio à constituição dos Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas; promover, em articulação com órgãos e entidades estaduais, os estudos técnicos relacionados aos recursos hídricos e propor o encaminhamento de soluções (BRASIL / MMA, 2010).

### Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM)

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

### ***Conselhos Profissionais***

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

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

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

#### Conselho Regional de Química - CRQ

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

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

#### Conselho Regional de Biologia - CRBio

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

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

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

#### ***Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica***

Os Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica do Estado de Santa Catarina são órgãos colegiados para a gestão de recursos hídricos com atribuições normativas, consultivas e deliberativas de atuação na bacia ou sub-bacia hidrográfica de sua abrangência, integrados por 40% de representantes dos usuários da água; 40% de representantes da população da bacia, através dos poderes executivo e legislativo municipais, de parlamentares da região e de organizações e entidades da sociedade civil; e 20% para representantes dos diversos órgãos da administração estadual e federal atuantes na bacia. São destinados a atuar como “parlamento das águas”, posto que são os fóruns de decisão no âmbito de cada Bacia Hidrográfica.

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

<b>INSTITUCIONAL FEDERAL</b>	Constituição Federal Ministério do Meio Ambiente IBAMA – Lei Nº 6938/81 Resolução CONAMA Nº 357/05 ANA – Lei Nº 9.433/97 Lei Nº 9.984/00. Ministério das Cidades Secretaria Nacional de Saneamento Política Nacional do Saneamento Lei Nº 11.445/ 07.
<b>INSTITUCIONAL ESTADUAL</b>	Constituição Estadual Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina- AGESC Política Estadual de Saneamento Básico– Lei Nº 13.517/ 05 Fundo Estadual de Saneamento-Lei Nº 13.517/05. FATMA – Lei Nº 6.938/81. Portaria Nº 0024/79 Resolução do CONAMA Nº 357/05. Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina - AGESAN
<b>INSTITUCIONAL MUNICIPAL</b>	Secretarias Municipais Plano Municipal de Saneamento Básico – Lei Nº 11.445/07 Agência Reguladora de Saneamento Básico – Lei Nº 11.445/07 Lei Complementar nº 068, de 09 de agosto de 1994. - Institui o Código de Posturas do Município de Formosa do Sul, e dá outras providências.

## **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.

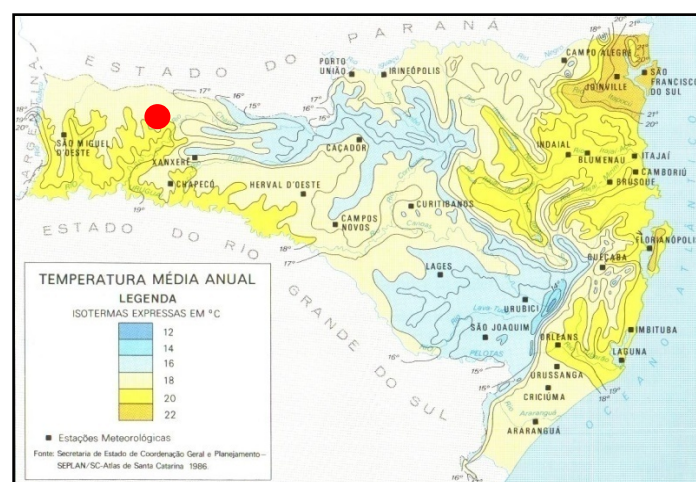
No caso do município possuir dados mais específicos, os mesmos serão descritos para melhor caracterizar os itens que seguem.

### **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

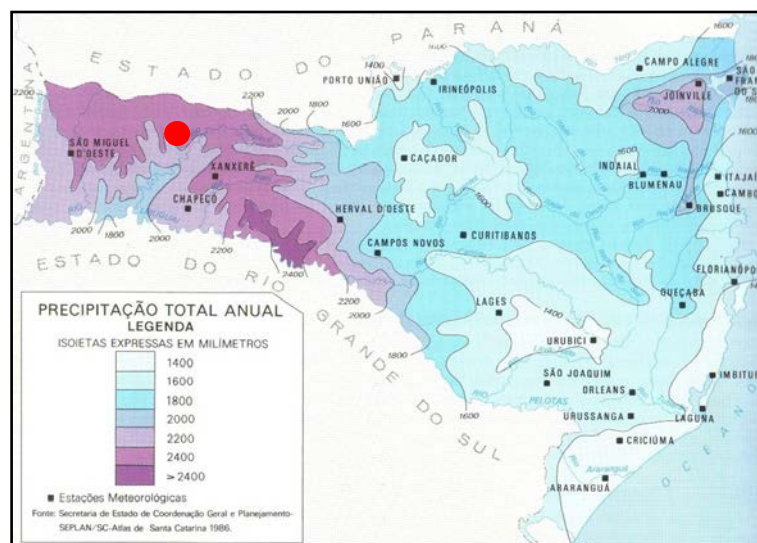
seca definida, pois não há índices pluviométricos inferiores a 60mm mensais. Dentro deste tipo é ainda possível distinguir, graças ao fator altitude, dois subtipos: de verão quente (tipo a) encontrado no litoral e no oeste, onde as temperaturas médias de verão são mais elevadas; e de verão fresco (tipo b), nas zonas mais elevadas do planalto. Portanto, segundo Köppen, predominam no Estado os climas Cfa – com verão quente e Cfb – verão fresco. (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991)

De acordo como os dados acima o município de Formosa do Sul o clima classifica-se como Cfa - mesotérmico úmido, com verão quente.



**Figura 7.1 – Temperatura Média Anual de Santa Catarina.**

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991.

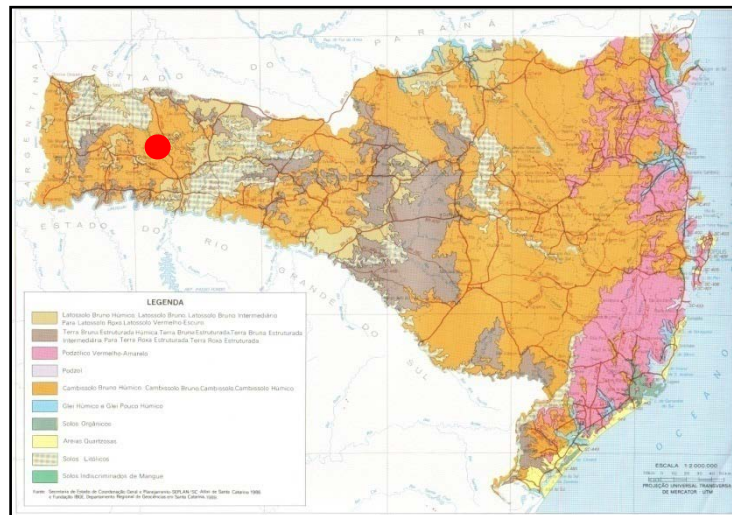


**Figura 7.2 – Precipitação Total Anual de Santa Catarina.**

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991.



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.**

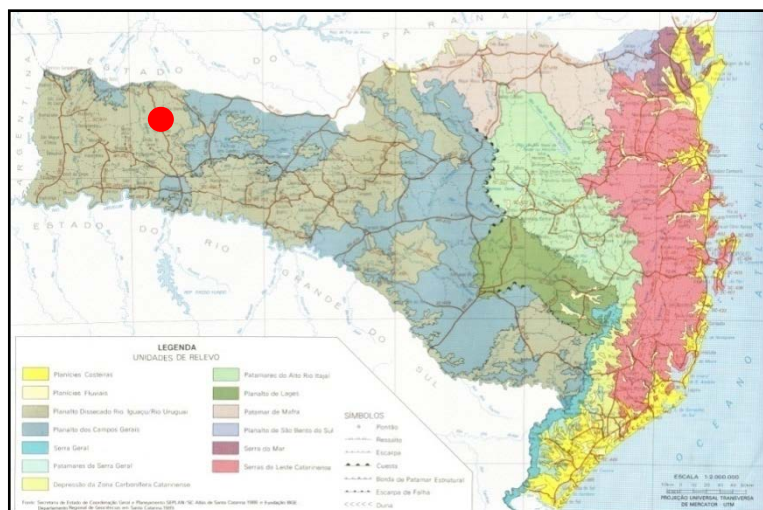
Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991

### 7.3 GEOMORFOLOGIA E RELEVO

Na região de Formosa do Sul 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).



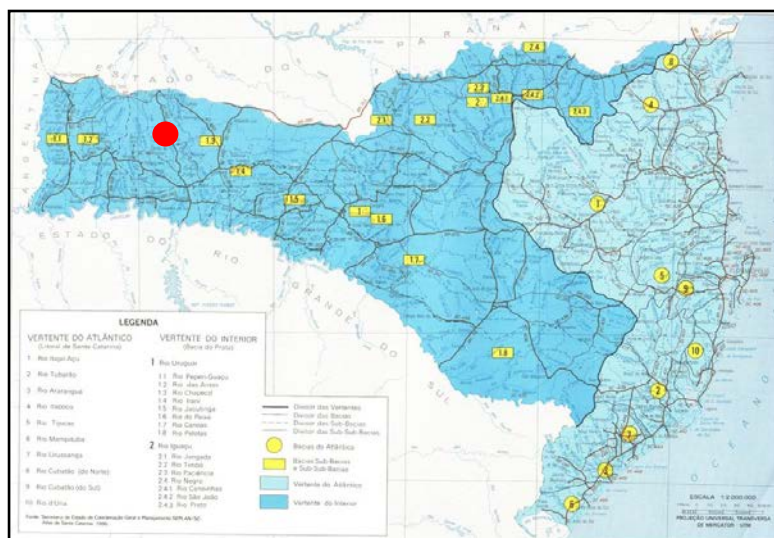


**Figura 7.5 – Mapa do Relevo de Santa Catarina.**

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.



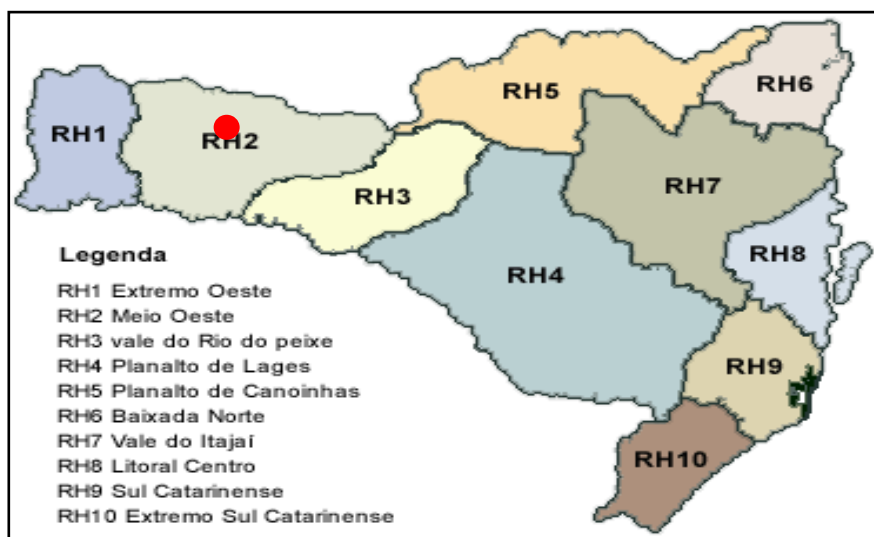
**Figura 7.6- Mapa de Hidrografia**

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 Formosa do Sul é a RH2 – Meio Oeste de Santa Catarina, que tem como rio principal o Rio Chapecó. Além deste, ainda temos outros que estão localizados dentro dos limites do município que são os seguintes rios: Lajeado Guarani e Rio Ouro, segundo Programa Micro bacias – Epagri.

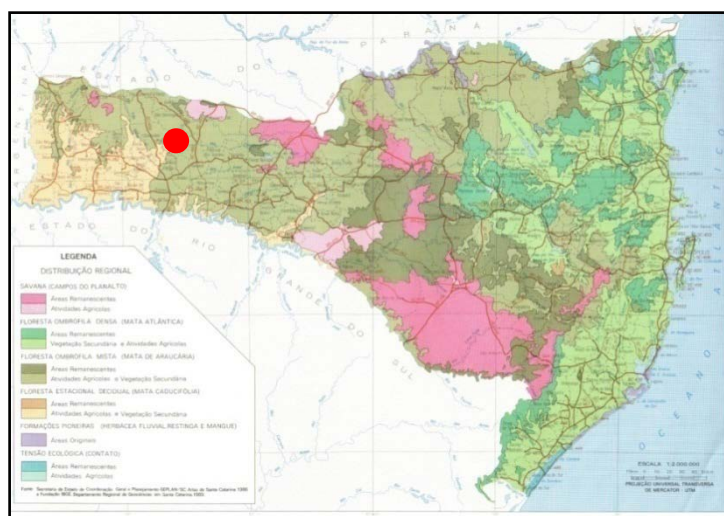
## 7.5 VEGETAÇÃO

A vegetação no Município de Formosa do Sul é denominada de Floresta Ombrófila Mista, que no Estado de Santa Catarina ocupa parte do Planalto Ocidental e do Planalto de Canoinhas. Esta vegetação também é conhecida por Mata de Araucária, devido a presença de uma conífera, a Araucária angustifolia, também conhecida como Pinheiro do Paraná. No domínio da Mata de Araucária observa-se a coexistência das floras tropical e temperada, aparecendo áreas acima dos 500 metros de altitude e ultrapassando os 1000 metros de altitude. É uma floresta que apresenta em sua composição florística espécies como imbuia, sassafrás, além de diversas espécies de canelas. Destaca-se também a erva-mate e a caúna.

A araucária desempenha papel principal na fisionomia florestal do planalto. Seu

valor paisagístico, porem foi descartado face ao valor econômico. Hoje, esta espécie, juntamente com outras andinas e principalmente a de origem tropical, está desaparecendo diante da expansão da fronteira agrícola e da exploração madeireira.

Nos ambientes ainda preservados é possível enon observar-se a imponente araucária sobre a copagem de outras espécies, onde se destacam principalmente as canelas e, em particular, a imbuia, ao lado dos camboatás, da sapopema, da erva-mate, da bracatinga e tantas outras arbóreas, arbustivas e herbáceas típicas do planalto. (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991).



**Figura 7.8 – Mapa da Vegetação de Santa Catarina.**

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991

## **8. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O abastecimento da área urbana do município de Formosa do Sul, é de responsabilidade da CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - SC. A concessão para exploração do sistema foi efetivada a partir da promulgação da lei nº 119/96, mediante convênio de nº 0014/96, com aditivo datado de 25/03/2002, e validade de 30 anos, vencendo em 25/03/2032.

O abastecimento da área rural é de responsabilidade das respectivas comunidades, não existindo contrato ou outro documento que tenha originado esta transferência de responsabilidade, entre a prefeitura e as associações.

O município não possui código de postura com informações sobre o abastecimento de água. Não possui zoneamento da área urbana, para a 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. O sistema de abastecimento de água da sede do município é único, e tem captação superficial, junto a uma barragem de nível no rio João Emílio.

Este sistema de abastecimento conta com um total de 383 ligações, sendo 342 residenciais ativas, 14 residenciais inativas, 10 comerciais e 17 órgãos públicos. Do total de ligações existentes, 369 possuem hidrômetro; as inativas não estão hidrometadas.

O IBGE fez uma projeção de população e domicílios, tanto da área urbana quanto rural, para o ano de 2007. Na página deste órgão, na internet, na opção “população”, encontramos a tabela *“Domicílios particulares permanentes, população recenseada nos domicílios particulares permanente e média de moradores em domicílios particulares permanentes, segundo os municípios e a situação do município”*, para o estado de Santa Catarina.

Esta tabela apresenta o índice da média de moradores por domicílio e a população recenseada, tanto da área urbana, quanto da área rural. Usando este índice e, o número de ligações residenciais, para o cálculo dos habitantes abastecidos, chega-se ao número de 1.151 pessoas, para a área urbana. Segundo informações recebidas dos funcionários da administradora do

sistema, cem por cento das residências na sede do município, são abastecidas. O anexo 4, apresenta a área urbana do município abrangida pelo sistema de abastecimento de água, administrado pela CASAN. Os quadros 8.1 e 8.2 trazem os dados dos sistemas de abastecimento de água no município de Formosa do Sul.

**Quadro 8.1 - Dados do sistema de abastecimento de água**

<b>TIPOS DE TRATAMENTO DE ÁGUA DOS SISTEMAS</b>				
<b>SAA – LOCALIDADE</b>	<b>TRATAMENTO</b>	<b>CAPTAÇÃO</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO</b>	<b>USOS A MONTANTE DA CAPTAÇÃO</b>
Formosa do Sul	ETA aberta metálica convencional	Barragem – Rio João Emílio	CASAN	Irrigação e Dessedentação de animais
Linha Segalin	*	Poço Profundo	Comunidade	**
Linha Formosa	*	Poço Profundo	Comunidade	**
Linha Guarani	*	Poço Profundo	Comunidade	**
Linha Conte	*	Poço Profundo	Comunidade	**
Linha Barão do Triunfo	*	Poço Profundo	Comunidade	**
Linha Canela - Zancheti	*	Fonte Caxambu	Comunidade	**
Linha Canela – De Conto	*	Fonte	Comunidade	**
Linha Canela – Cipriani	*	Fonte	Comunidade	**
Linha Serra Alta - Zanin	*	Fonte Caxambu	Comunidade	**
Linha Serra Alta - Moro	*	Fonte Caxambu	Comunidade	**

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

\*\* Situação inexistente em poços e fontes.

Fonte: CASAN/Prefeitura

Neste quadro, foram adotados os índices “média de moradores por domicílio permanente”, segundo dados obtidos junto ao IBGE. Para a área urbana o índice usado foi de 3,12 hab/domicílio e, na área rural, 3,85 hab/domicílio.

**Quadro 8.2 - Dados do sistema de abastecimento de água**

<b>DADOS REFERENTES AOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>				
<b>SAA – LOCALIDADE</b>	<b>Capacidade do produção (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>Numero de Ligações residenciais</b>	<b>População atendida (hab)</b>	<b>Consumo “per capta” (L/Hab.dia)</b>
Formosa do Sul – Sede	18	356	1.151	156,386

Linha Segalin	12	50	192	**
Linha Formosa	8	17	65	**
Linha Guarani	8	36	139	**
Linha Conte	1,5	22	85	**
Linha Barão do Triunfo	*	32	123	**
Linha Canela - Zancheti	*	7	27	**
Linha Canela – De Conto	*	5	19	**
Linha Canela – Cipriani	*	5	19	**
Linha Serra Alta - Zanin	*	17	66	**
Linha Serra Alta - Moro	*	13	50	**

\* Não existem dados de vazão.

\*\* Não existem dados do tempo de operação para que se possa definir o consumo “per capita”.  
Fonte: CASAN/Prefeitura

A seguir será descrito o sistema de abastecimento de água da área urbana do município.

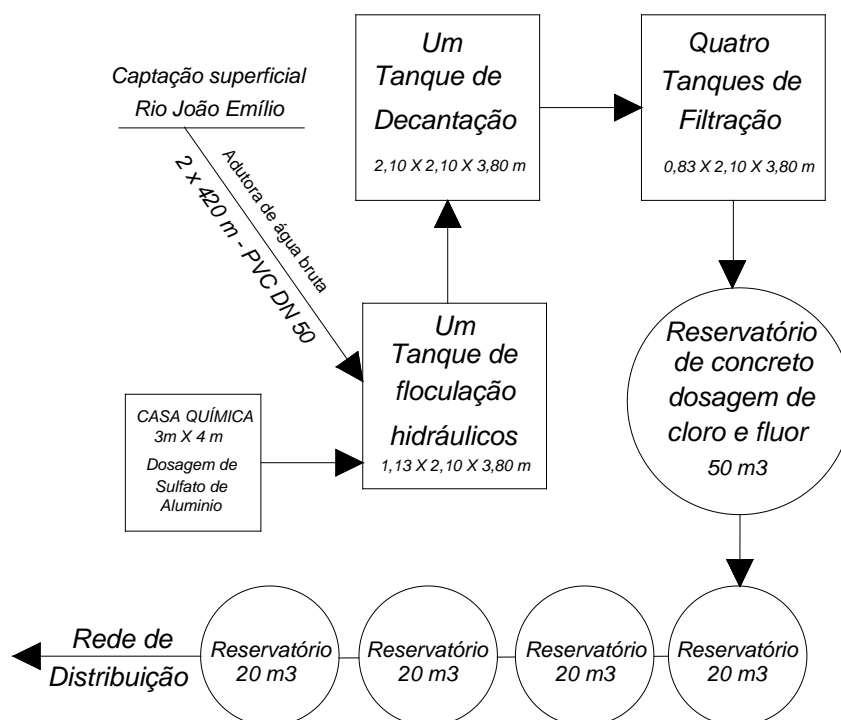
### 8.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE

Existe somente um sistema para fornecimento de água tratada para a área urbana do município de Formosa do Sul. Na sede do município, existem dois poços profundos que foram abandonados pela CASAN. Um deles, Localizado na rua Augusto Pícoli, na chácara N-23, está ativado, porem com vazão muito baixa e abastece 5 (cinco) bicas existentes em diferentes pontos da cidade. O outro, localizado no colégio, além da baixa vazão, está contaminado. A água deste poço é usada no colégio, para limpezas gerais, não sendo destinada ao consumo humano. Segundo informações da CASAN, são feitas análises bacteriológicas destes poços, com periodicidade mensal. Estas análises estão sob a responsabilidade da prefeitura, através da vigilância sanitária do município. O sistema é composto por uma captação superficial no rio João Emílio, adutora da água bruta, casa de química, estação de tratamento, reservação e rede de distribuição, conforme croqui abaixo, fig. 8.2.



**Figura 8.1- - Poço profundo - alimentação de cinco bicas**  
Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL





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

Fonte: CASAN

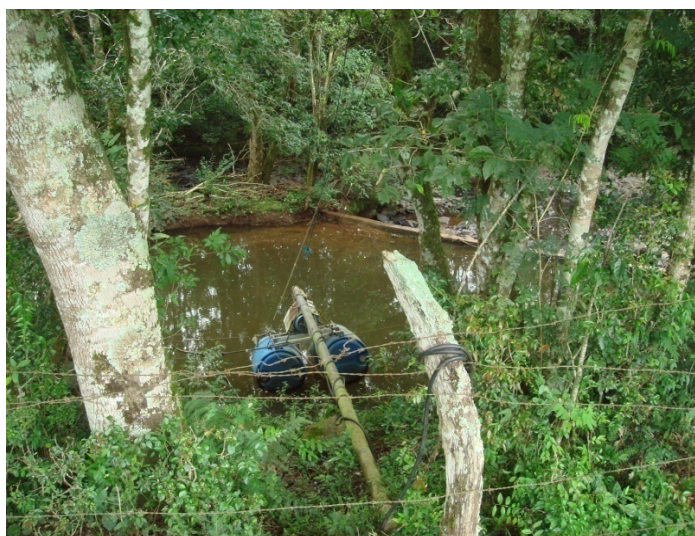
### 8.1.1 Captação

Atualmente, a captação para suprimento do sistema de abastecimento de água da sede do município de Formosa do Sul, é feita através de uma pequena barragem de nível no rio João Emílio, construída em concreto armado, onde uma bomba horizontal, com motor blindado, que foi instalada sobre um sistema flutuante, feito com tambores de PVC, recalca a água através da adutora de água bruta, até a estação de tratamento. Suas características são as seguintes:

- Marca: KSB
- Modelo: MEGANORM 32-160
- Altura Manométrica: 58 mca
- Vazão: 8 m<sup>3</sup>/h

Situada ao lado da estrada que conduz à Linha Canela, possui as seguintes coordenadas geográficas: latitude S26°38'26,03" e longitude W52°47'21,43", sendo a altitude 478 m.

O ponto de captação está localizado em área particular que, em seu limite com a estrada municipal local, aproximadamente a 420 metros da sede, está protegida por uma precária cerca de arame farpado. Não possui, em seu entorno, nenhuma forma de alerta proibindo despejos ou indicando área de preservação, ou mesmo de proibição de acesso público. Não possui macromedição da produção de água bruta e nem licença de captação e operação. O conjunto motobomba trabalha em média, 10 horas/dia, produzindo um volume de 5 l/s, que é captado e aduzido para o tratamento.



**Figura 8.3 - Barragem do rio João Emílio - Captação superficial**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Segundo informações da CASAN a água do Rio João Emílio é de boa qualidade, apresentando apenas elevada turbidez em períodos mais chuvosos. Os usos a montante se restringem a dessedentação de animais e irrigação de pequenas lavouras. Ao longo das margens do rio, existe uma estreita faixa de vegetação natural (mata ciliar), que o protege parcialmente das contaminações por agrotóxico e dejetos suínos, oriundas das propriedades existentes à montante da captação, cujas atividades são agricultura, avicultura, pecuária e suinocultura em pequena escala.

Verificou-se a disponibilidade hídrica do João Emílio em questão, considerando o critério de referência previamente definido pela SDS através do Decreto nº 4.778, de 11 de outubro de 2006, regulamentado pela Portaria nº 36, de 29 de julho de 2008.



Art. 2º - Para a análise de disponibilidade hídrica para captações ou derivação de cursos d'água de domínio do Estado de Santa Catarina, será adotada, como vazão de referência, a Q98 (vazão de permanência por 98% do tempo).

§ 1º - A vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência. (Alterado pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 2º - Enquanto o limite máximo de derivações consuntivas em todas as seções de controle de uma bacia hidrográfica for igual ou inferior a 50% da vazão de referência Q98, as outorgas poderão ser emitidas pela SDS, baseadas na inexistência de conflito quantitativo para uso consuntivo da água. (Alterado pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

§ 3º - O limite máximo individual para usos consuntivos a ser outorgado na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção fluvial considerada é fixado em 20% da vazão outorgável.

De acordo com essa Portaria a vazão outorgável no rio João Emílio, poderá ser no máximo de 50% da Q98, ou seja, a vazão máxima outorgável é de 60,06L/s (Quadro 8.3).

**Quadro 8.3: Curva de permanência**

<b>Bacia Hidrográfica</b>	Rio Chapecó	
<b>Município</b>	Formosa do Sul	
<b>Denominação do Manancial</b>	Rio João Emílio	
<b>X</b>	321908	
<b>Y</b>	7052118	
FID	14102	
ID_UNICO_T	61783	
ID_MACRO	6	
	Q (l/s)	Q (m3/)
QMLT	1716,081948	1,716
Q5	4993,798468	4,994
Q10	3809,701924	3,810
Q15	3209,073243	3,209
Q20	2745,731117	2,746
Q25	2316,71063	2,317
Q30	2024,976699	2,025
Q35	1767,564406	1,768

Q40	1561,634573	1,562
Q45	1372,865558	1,373
Q50	1201,257364	1,201
Q55	1046,809988	1,047
Q60	909,523432	0,910
Q65	772,236877	0,772
Q70	652,11114	0,652
Q75	549,146223	0,549
Q80	463,342126	0,463
Q85	377,538029	0,378
Q90	274,573112	0,275
Q95	188,769014	0,189
Q98	120,125736	0,120
Q100	34,321639	0,034
Q7_10	117,929416	0,118

Fonte: Dados brutos da Diretoria de Recursos Hídricos da SDS.

Elaborado pelo Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

O volume máximo para usos consuntivos, é fixado em 20% da vazão outorgável, podendo ser excedido até o limite de 80% quando a finalidade do uso for para consumo humano, desde que seu uso seja considerado racional". (Incluído pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

Portanto, considerando que a finalidade do uso da água seja para consumo humano, a vazão consuntiva pode chegar a 80% da vazão outorgável, correspondendo, portanto, a 48,05L/s, ou seja, 0,048 m<sup>3</sup>/s. O valor correspondente à vazão mínima de 7 dias de duração com um Tempo de Retorno igual a 10 anos (Q7\_10) é 117,93 L/s, conforme Quadro 8.3 acima.

### **8.1.2 Potencial Hídrico**

Não existem projetos para ampliação da captação de água bruta, porém o mesmo rio poderá servir futuramente, para a ampliação do volume de água a ser captada. Segundo informações colhidas junto ao funcionário da CASAN, no ano de 2009, a vazão mínima do rio, em época de seca, era superior à necessária para o suprimento atual. Será realizada na etapa do Prognóstico deste Plano Municipal de Saneamento Básico, uma análise mais criteriosa dos possíveis mananciais para a captação de água bruta.

### **8.1.3 Adutora de Água Bruta**

A adução de água bruta da barragem do rio João Emílio, é feita através de duas linhas paralelas, em tubos de PVC junta elástica, ponta e bolsa, com diâmetro de DN 50 e extensão de aproximadamente 420 metros cada uma, trabalhando simultaneamente. Não foram apresentados o projeto executivo e o cadastro das adutoras.

### **8.1.4 Estação de tratamento de água**

A ETA, cujas dimensões externas são 4,10m x 2,10m x 3,80m (largura, comprimento e altura), está localizada no limite do perímetro urbano, ao lado da SC 468, é do tipo convencional aberta, metálica e não existe manual e nem licença de operação para o tratamento. Foi projetada para trabalhar com uma vazão nominal de 7l/s, porém, opera com uma vazão média de 5,00 l/s durante 10 horas/dia. O lodo gerado pela estação, em torno de 1,0 m<sup>3</sup> por dia, é destinado para a sarjeta da SC 468. Não existe reservatório de contato. O tempo de contato ocorre na rede de distribuição, pois os reservatórios de acumulação que recebem o cloro, são apoiados, interligados por baixo e o tempo de detenção da água neles, durante o dia é praticamente zero. Este tempo aumenta durante as horas em que o consumo diminui, porém não se pode determinar seu valor porque este processo é variável.

A água bruta chega na estação através de uma calha, com dimensões de 0,26m x 1,95m x 0,63m, onde é feita a dosagem do sulfato de alumínio, indo posteriormente para o tanque de floculação hidráulico de 1,13m x 2,10m x 3,80m e, em seguida, passa pelo tanque de decantação de 2,10m x 2,10m x 3,80m. Posteriormente à decantação a água passa pelos quatro filtros que tem, cada um 0,83m x 2,10m x 3,80m e, por último, recebe a dosagem de cloro e fluor no reservatório de concreto, que funciona, também, como reservatório de contato. A partir deste ponto, a água passa pelos outros reservatórios apoiados, que têm comunicação entre si e com o reservatório de concreto armado. Nos últimos doze meses não houve interrupção de fluoretação na água fornecida à população.



**Figura 8.4 - ETA (Metálica) no município de Formosa do Sul**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

No mesmo terreno onde está instalada a ETA, encontram-se a casa de química, os reservatórios de fibra e o reservatório de concreto. A casa de química, cujas dimensões são 3m x 4m, serve também de local para um escritório administrativo e almoxarifado, onde os dois servidores organizam documentos, materiais destinados à manutenção e atendem ao público. A área é protegida por uma cerca de tela metálica e arame farpado, fixada em mourões de concreto armado e com portões de ferro galvanizado. A ETA está instalada às margens da SC468, próxima à periferia da cidade, nas seguintes coordenadas geográficas: latitude S26°28'38,7"; longitude W52°47'33,7"; altitude de 506 m.

### **8.1.5 Reservação**

No mesmo local onde está instalada a ETA e a casa de química, existem cinco reservatórios apoiados, de montante, que abastecem a área urbana da sede do município de Formosa do Sul, às margens da rodovia SC 468. Dos cinco reservatórios, quatro são de fibra de vidro com capacidade total de 80.000 litros e um de concreto armado, com capacidade de 50.000 litros. Atualmente, o volume de reservação, está acima das necessidades do sistema. Por estarem localizados acima da cota máxima da única zona de abastecimento, os reservatórios alimentam, por gravidade, todas as ligações existentes. Algumas residências mais afastadas do centro, fora do perímetro urbano, localizadas em cotas superiores às dos reservatórios e que não pertencem à área de

abrangência do sistema da CASAN, têm que ser abastecidas através de caminhão pipa nas épocas de seca. As coordenadas geográficas dos reservatórios são mesmas da ETA, por terem sido instalados no mesmo terreno e ao mesmo nível desta. O reservatório de concreto armado necessita de pequenas reformas tais como recuperação do reboco e pintura. É conveniente a que se faça a urbanização da área.



**Figura 8.5 - Reservatórios capacidade 130 m<sup>3</sup>**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

### **8.1.6 Rede de distribuição**

A água é distribuída através de 6 km de rede de PVC junta soldável, que pela inexistência de projeto, cadastro ou registro de informações, não se consegue detalhar adequadamente suas características, tais como diâmetro, material, classe e localização dos registros. Mas segundo informações colhidas junto ao funcionário da CASAN que é responsável pelo sistema, os diâmetros variam entre DN32 e DN75, abastecendo toda a área urbana.

### **8.1.7 Ligações prediais**

As ligações prediais são feitas pela CASAN conforme necessidade do município ou conforme pedidos feitos pelos clientes. Por este serviço é cobrada uma taxa pela prestadora de serviço, neste caso, a CASAN, que tem o valor de R\$ 81,18 para instalação de ligação de água não residencial com diâmetro de ½" e ¾", em logradouro público com e sem asfalto. Para instalação de ligação de água residencial com diâmetro de ½" e ¾", em logradouro público com e

sem asfalto o valor é de R\$27,86. Para instalação de ligação de água residencial e não residencial com diâmetro de 1” em logradouro público com e sem asfalto o valor é de R\$240,90, sendo que neste caso, o cliente fornece todo o material da ligação.

O volume atual micromedido mensalmente, não foi fornecido pela CASAN. A empresa apresentou o RELATÓRIO OPERACIONAL MENSAL do ano de 2.009. Naquele ano, todas as ligações continham hidrômetro, o que comprova a informação prestada pelo agente que administra o sistema de água de Formosa do Sul, para os dados atuais. O índice de perdas, no mesmo estudo, foi de 27,47% na média anual. Valor este igual àquele apresentado para este ano, que foi de 27,5%. O relatório apresenta um volume médio diário disponibilizado, de 127.844 litros, contra os 180.000 atuais e um número de economias igual a 365 e 352 ligações com hidrômetro. Os valores atuais, apresentados no quadro 8.3 abaixo, estão um pouco acima destes. Neste estudo, serão adotados os valores informados para este ano, por serem mais atuais.

Atendendo somente a sede do município de Formosa do Sul, este sistema fornece água tratada para 383 ligações distribuídas conforme quadro 8.4 abaixo.

**Quadro 8.4 – ligações de água da sede**

<b>LIGAÇÕES DE ÁGUA DE FORMOSA DO SUL</b>				
<b>TOTAL</b>	<b>ATIVA</b>	<b>COMERCIAL</b>	<b>ÓRGÃO PÚBLICO</b>	<b>RES. INATIVAS</b>
383	342	10	17	14

Fonte: CASAN

Das ligações relacionadas acima, somente as inativas não possuem hidrômetros, as demais estão hidrometadas. As ligações inativas, estão nesta situação, em sua grande maioria, por inadimplência. Esta situação se modifica a cada mês.

Por este motivo, não serão levadas em consideração nos cálculos do índice de consumo, mesmo porque não estão sendo abastecidas com água fornecida pela CASAN, apesar de as residências serem habitadas.

A partir do tempo de operação da ETA, da vazão tratada e do número de pessoas atendidas, chega-se ao consumo *per capita* de 156,386 l/hab.dia.

### 8.1.8 Qualidade de água

A qualidade exigida pela legislação existente, relacionada com a água a ser distribuída pelos 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, de acordo com o número de ligações.

No ano de 2009, houve seis casos de doenças cujo veículo de transmissão é a água. Estão relacionados a seguir, os resultados das médias das análises de água realizadas nos meses de Janeiro, fevereiro e março de 2010, na unidade de tratamento e na rede de distribuição do sistema de Formosa do Sul.

**Quadro 8.5 – Análises de água no tratamento**

<b>RESULTADO DAS ANÁLISES COLETADAS NA SAÍDA DO TRATAMENTO</b>					
<b>MESES</b>	<b>COR</b>	<b>TURBIDEZ</b>	<b>PH</b>	<b>FLUOR</b>	<b>CLORO RES.</b>
fev/10	2,42	0,10	NA	0,81	1,58
mar/10	2,42	0,25	NA	0,87	1,59
abr/10	2	0,20	NA	0,90	1,60
Número Amostras	124	124	124	124	124
Amostras Fora do Padrão	0	0	NA	3	0

Fonte: CASAN/Vigilância Sanitária do Município

**Quadro 8.6 – Bactérias na rede**

<b>BACTÉRIAS HETEROTRÓFICAS NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO</b>		
<b>Mês</b>	<b>Número de Amostras Realizadas</b>	<b>Número de Amostras Realizadas &gt; 500 (ufc)/ml</b>
fev/10	2	0
mar/10	2	0
abr/10	2	0

Fonte: CASAN/Vigilância Sanitária do Município

<b>ANÁLISE DE COLIFORMES (Número de Amostras)</b>						
<b>Mês</b>	<b>Saída do</b>	<b>Rede de</b>	<b>Coliformes</b>	<b>Coliformes</b>	<b>Escherichia</b>	<b>Escherichia</b>



	Tratamento	Distribuição	totais em 100 ml na Saída do Tratamento	totais em 100 ml no sistema de distribuição	coli ou coliformes na Saída do Tratamento	coli ou coliformes no Sistema de Distribuição
fev/10	4	10	0	0	0	0
mar/10	4	10	0	0	0	0
abr/10	4	10	0	0	0	0

**Quadro 8.7 – Análise de coliformes**

Fonte: CASAN/Vigilância Sanitária do Município

Segundo a portaria nº 518/04, tanto os Coliformes Totais, como a Escherichia Coli, devem apresentar “ausência/100ml”, nas análises efetuadas nos sistemas de abastecimento de água para consumo humano. São apresentados a seguir, no quadro 8.8, parâmetros de algumas análises para águas destinadas ao consumo humano.

**Quadro 8.8 – Parâmetros para análises de água**

PARÂMETROS DAS ANÁLISES						
TIPO DE ANÁLISE	Cor	Turbidez	pH	Flúor	Cloro (Res)	Bactérias heterotróficas
VALOR MÁXIMO PERMITIDO	< 15 UH	< 1,0 - UT	6,0 > 9,5	0,6 > 1,5 mg/L-F	0,5 > 5,0 mg/L-F	Até 500 (UFC) p/ml

Fonte: Portaria MS 518/04

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

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

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

**Quadro 8.9 – Parâmetros para análises de água**

Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem.				
PARÂMETRO	TIPO DE MANANCIAL	SAÍDA DO TRATAMENTO	NÚMERO DE AMOSTRAS (1) RETIRADAS NO PONTO DE	FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM



			CONSUMO (p/ cada 500 hab.)	
Cor, Turbidez, PH e coliformes totais	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
Cloro Residual Livre (CRL)	Superficial ou Subterrâneo	1	1	Diário

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

Fonte: Portaria MS 518/04

Após avaliar as informações acima, se conclui, por se tratar de um sistema alimentado por manancial superficial, que a frequência das análises obedece à portaria nº 518/04. As amostras são coletadas pela equipe técnica do laboratório central da regional da CASAN, com sede em Chapecó, para onde são levadas e onde são feitas as análises. Os pontos de coletas dos meses acima citados foram todos em torneiras externas e em endereços diferentes a cada coleta.

Observa-se não ter sido detectada a presença de Coliformes Totais e E. Coli na saída do tratamento e na rede de distribuição. As análises acusaram teor de Flúor abaixo do estabelecido, em três amostras, dentro de um total de 124 realizadas no mês. Os outros itens analisados não apresentaram divergência com os parâmetros estabelecidos pela portaria nº 518/04.

### **8.1.9 CONSUMO VERSUS DEMANDA**

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

De acordo com a média do volume consumido e do número de habitantes atendidos na área urbana do município sob a administração da CASAN, pode-se obter o consumo médio diário de água por habitante, cálculo este que acusou 156,386 l/hab.dia.

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

A vazão diária de operação do sistema (5 l/s) foi fornecida pela CASAN, através da medição na chegada da água bruta na Estação de Tratamento de Água (ETA).

O quadro 8.10 traz informações sobre a média de consumo de água em função da demanda e faz uma estimativa do potencial da população a ser atendida no futuro.

**Quadro 8.10 - Produção e consumo na ETA**

Vazão nominal da ETA	7,00 l/s
Vazão de trabalho	5,00 l/s
Produção diária	180.000 l/d
Tempo de operação ETA (média diária)	10 horas
Ligações (menos as inativas)	369
Pessoas por domicílio (segundo IBGE)**	3,12 hab
Pessoas atendidas	1.151
Consumo	156,386 l/dia.hab
Índice de perdas	27,50 %
Ociosidade da ETA ( 22 h/dia e Q nominal)	208%
Potencial de atendimento futuro (ETA)	3.545 hab
Volume de reservação atual	130 m <sup>3</sup>

Fonte: CASAN

### **8.1.10 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, dados oficiais fornecidos pelo departamento da prefeitura, responsável pelo abastecimento de água na área rural do município, também pela empresa CASAN, que administra o sistema da sede, além das informações obtidas em campo.

O acesso ao ponto de captação é facilitado pelo bom estado da estrada rural que conduz até ele. O sistema de captação através de flutuantes com tambores de PVC, é rudimentar e necessita ser aprimorado. O acesso ao conjunto motobomba para a manutenção é difícil e perigosa, principalmente nas épocas de cheias. Se no futuro houver necessidade de aumento da vazão a ser captada, será necessária a reavaliação do conjunto motobomba instalado. Deve ser instalado um macromedidor na captação, para o registro da produção de água bruta e avaliação de vazamentos na adutora de água bruta.

É necessário o cadastro das adutoras de água bruta, para determinação exata de seu comprimento.

Segundo informações repassadas pela CASAN, o índice de perdas na distribuição de água (IPD) apurado nos últimos 12 meses foi de 27,5%.

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

Analisando-se o sistema com as perdas dentro do valor acima apresentado, a produção poderia ser menor e o *“per capita”* seria reduzido para 141,53 l/hab.dia. É óbvio que este decréscimo, acarretaria em melhor situação de abastecimento do sistema, de faturamento e economia para a administradora, além do que, o número de horas de operação poderia ser reduzido, levando a um aumento da vida útil dos equipamentos.

Conforme se pode verificar no quadro 8.10, a Estação de Tratamento de Água opera com ociosidade de 208%. Este resultado foi obtido comparando o tempo de operação atual da ETA, que é de 10 horas diárias, com as 22 horas possíveis de operação, desconsiderando-se, nas 24 horas, 2 horas diárias, necessárias para a sua manutenção, além dos 2 l/s da capacidade de produção a mais que ela possui. Assim, a ETA poderá atender demandas futuras, sem que haja necessidade de sua recuperação, por se encontrar em ótimo estado de conservação ou mesmo de sua troca por outra de maior capacidade. Porém, a captação e a adutora de água bruta, bem como a rede de abastecimento e reservação, deverão ter suas capacidades analisadas e

ampliadas, para poderem suprir estas demandas. Como não foram apresentados os projetos que deram origem ao sistema, não é possível avaliar sua capacidade de atendimento em relação ao horizonte previsto pelo projeto. Não são feitas manutenções preventivas em quaisquer das partes do sistema. Quando se faz necessário, se procede à manutenção corretiva.

O mesmo quadro 8.10, também indica que o potencial de abastecimento futuro, será de, 3.545 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."*

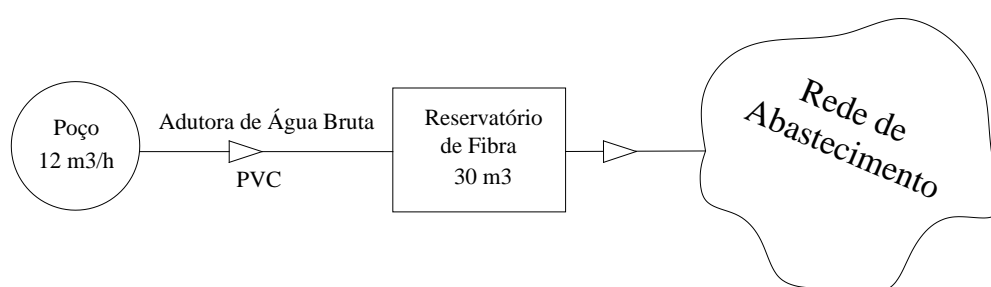
O sistema possui reservação acima da necessária para o atendimento da população atual, porém, considerando-se a população futura a ser abastecida, conforme prevista no Quadro 8.10 acima, o índice per capita atual e o índice para o dia de maior consumo ( $K_1=1,2$ ), se concluiu que o sistema em questão não possui reservação suficiente para atendimento da ampliação em sua fase final, 130 m<sup>3</sup> contra 222 m<sup>3</sup>. O volume de 92 m<sup>3</sup>, que é a diferença entre o volume atual e o projetado, deverá ser instalado, conforme a necessidade da demanda, de acordo com as etapas em que as ampliações forem ocorrendo. Pequenas reformas se fazem necessárias tais como pinturas e urbanização.

## **8.2- SISTEMA DE ABASTECIMENTO LINHA SEGALIN**

A linha Segalin localiza-se na área rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 36.204; longitude W52 49.446; altitude 499m.

O poço artesiano, localizado na própria comunidade, tem vazão de 12 m<sup>3</sup>/h, servindo, atualmente, cerca de 50 famílias. Atende também famílias localizadas na linha Beira Rio. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 30m<sup>3</sup>.

A Figura 8.6 mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Segalin, que esta sob administração da comunidade:



**Figura 8.6 – Esquema do sistema de abastecimento de água**

Fonte: Prefeitura Municipal

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

A dificuldade de acesso impossibilitou a informação das coordenadas geográficas e a imagem do reservatório. No local foram colocadas cercas precárias para proteção de animais perto do poço, mas não existem placas indicativas e a urbanização é necessária. O poço é automatizado e possui instalado no seu interior, uma bomba submersa, da qual não se sabe as características operacionais, trabalhando com intermitência, sem registro do tempo de operação. A água é conduzida ao reservatório através da adutora de água bruta, sem tratamento e, após o reservatório, por gravidade, abastece a comunidade.

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

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 156,386 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliarmos o consumo "per capita".

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

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

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

*População: 192 habitantes (50 famílias x 3,85 – índice IBGE2007)*

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

*Consumo médio: 156,386 l/hab.dia*

*Volume total diário consumido: 36,13 m<sup>3</sup>*

*Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 12,04m<sup>3</sup>*

*Volume do reservatório atual: 30m<sup>3</sup>*

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão, possui reservatório com volume adequado para a situação atual e ampliação futura. A área do reservatório, não possui cerca de proteção e placa de orientação.

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores no poço e no efluente do reservatório e controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

De acordo com o estudo populacional, a população rural deste município diminuiu entre 1991 e 2007, tendo acréscimo entre 2007 e 2009 (1,2%). Esta

pequena taxa de crescimento, não comprometerá o abastecimento da comunidade nos próximos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de crescimento da população, continue neste nível ou próximo dele.



**Figura 8.7 e 8.8 – Poço profundo – linha Segalin**

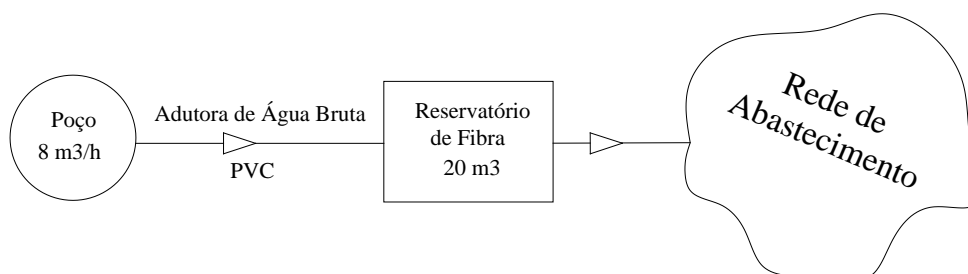
Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

### **8.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA FORMOSA**

A linha Formosa localiza-se na área rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 38.569; longitude W52 48.712; altitude 468m.

O poço profundo, localizado na própria comunidade, tem vazão de 8,0 m<sup>3</sup>/h, servindo, atualmente, cerca de 17 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 20m<sup>3</sup>.

A Figura 8.9 mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Formosa, que esta sob administração da comunidade:



**Figura 8.9 – Esquema de abastecimento**

Fonte: Prefeitura Municipal

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

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

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

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 156,386 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliarmos o consumo “per capita”.



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

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

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

População: 65 habitantes (17 famílias x 3,85 – índice IBGE2007)

$K_1 = 1,2$  (coeficiente para o dia de maior consumo)

Consumo médio: 156,386 l/hab.dia

Volume total diário consumido: 12,28 m<sup>3</sup>

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 4,09 m<sup>3</sup>

Volume do reservatório atual: 20m<sup>3</sup>

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão, possui reservatório com volume adequado para a situação atual e ampliação futura. A área do reservatório, não possui cerca de proteção e placa de orientação.

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores no poço e no efluente do reservatório além dos controles do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

De acordo com o estudo populacional, a população rural deste município diminuiu entre 1991 e 2007, tendo acréscimo entre 2007 e 2009 (1,2%). Esta pequena taxa de crescimento, não comprometerá o abastecimento da comunidade nos próximos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de crescimento da população, continue neste nível ou próximo dele



**Figura 8.10 E 8.11 – Poço profundo – linha Formosa**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

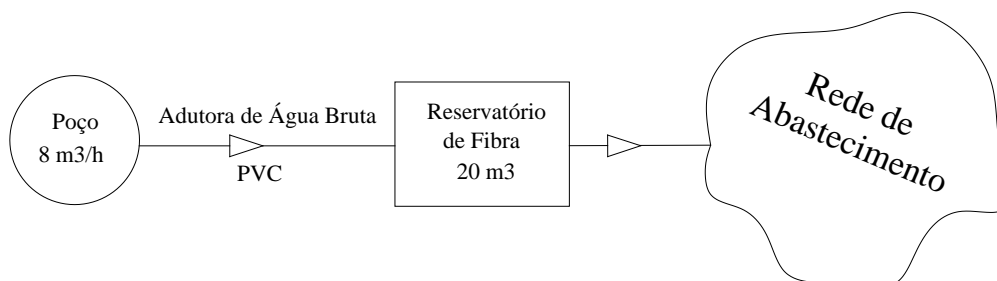
#### **8.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA GUARANI**

A linha Guarani localiza-se na área rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 40.165; longitude W52 48.714; altitude 460m.

O poço artesiano, localizado na própria comunidade, tem vazão de 8,0 m<sup>3</sup>/h com profundidade de 94m, servindo, atualmente, cerca de 36 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação.

Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 20m<sup>3</sup>.

A Figura 8.12 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Guarani, que esta sob administração da comunidade:



**Figura 8.12 – Esquema de abastecimento**

Fonte: Prefeitura Municipal

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

A dificuldade de acesso impossibilitou a informação das coordenadas geográficas e a imagem do reservatório. No local foram colocadas cercas em precárias condições para proteção quanto a animais que circulam próximo ao poço, também não existem placas indicativas. O poço é automatizado e possui instalado no seu interior, uma bomba submersa, da qual não se sabe as características operacionais, trabalhando com intermitência, sem registro do tempo de operação. A água é conduzida ao reservatório através da adutora de água bruta, sem tratamento e, após o reservatório, por gravidade, abastece a comunidade.

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais e estaduais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade da Linha Guarani, ficando esta com a total responsabilidade sobre o sistema.

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 156,386 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliarmos o consumo “per capita”.

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

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

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

*População: 139 habitantes*

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

Consumo médio: 156,386 l/hab.dia

Volume total diário consumido: 26,01 m<sup>3</sup>

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 8,67m<sup>3</sup>

Volume do reservatório atual: 20m<sup>3</sup>

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão, possui reservatório com volume adequado para a situação atual e ampliação futura. A área do reservatório, não possui cerca de proteção e placa de orientação.

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores no poço e no efluente do reservatório além do controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

Não são feitas manutenções preventivas em quaisquer das partes do sistema. Quando se faz necessário, se procede à manutenção corretiva, sendo as despesas pagas pela associação de moradores da comunidade atendida.

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado de reservação. De acordo com o estudo populacional, a população rural deste município diminuiu entre 1991 e 2007, tendo acréscimo entre 2007 e 2009 (1,2%). Esta pequena taxa de crescimento, não comprometerá o abastecimento da comunidade nos próximos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será

suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de crescimento da população, continue neste nível.



**Figura 8.13 – Poço profundo– linha Guarani**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



**Figura 8.14 – Poço profundo– linha Guarani**

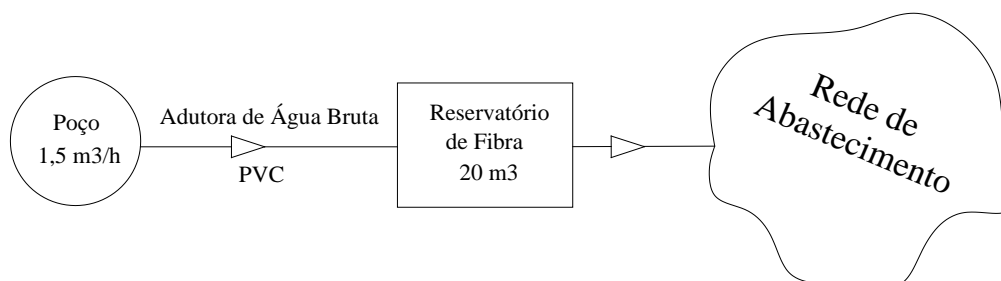
Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

## 8.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA CONTE

A linha Conte localiza-se na área rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 40.165; longitude W52 48.714; altitude 512m.

O poço artesiano localizado na própria comunidade, tem vazão de 1,5 m<sup>3</sup>/h com profundidade entre 80 e 90m, servindo, atualmente, cerca de 22 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação. Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 20m<sup>3</sup>.

A Figura 8.15 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Conte, que esta sob administração da comunidade:



**Figura 8.15 – Esquema de abastecimento**

Fonte: Prefeitura Municipal

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

A dificuldade de acesso impossibilitou a informação das coordenadas geográficas e a imagem do reservatório. O poço é automatizado e possui instalado no seu interior, uma bomba submersa, da qual não se sabe as

características operacionais, trabalhando com intermitência, sem registro do tempo de operação. A água é conduzida ao reservatório através da adutora de água bruta, sem tratamento e, após o reservatório, por gravidade, abastece a comunidade.

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

Não existe nenhuma proteção física na área do poço. Não existe nenhuma placa indicativa na área do poço.

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 156,386 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliarmos o consumo "per capita".

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

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

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

*População: 85 habitantes*

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

Consumo médio: 156,386 l/hab.dia

Volume total diário consumido: 15,90 m<sup>3</sup>

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 5,30 m<sup>3</sup>

Volume do reservatório atual: 20m<sup>3</sup>



Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão, possui reservatório com volume adequado para a situação atual e ampliação futura. A área do reservatório, não possui cerca de proteção e placa de orientação.

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores no poço e no efluente do reservatório e controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

De acordo com o estudo populacional, a população rural deste município diminuiu entre 1991 e 2007, tendo acréscimo entre 2007 e 2009 (1,2%). Esta pequena taxa de crescimento, não comprometerá o abastecimento da comunidade nos próximos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de crescimento da população, continue neste nível.



**Figura 8.16 e 8.17 – Poço profundo– linha Conte**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

## **8.6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA BARÃO DO TRIUNFO**

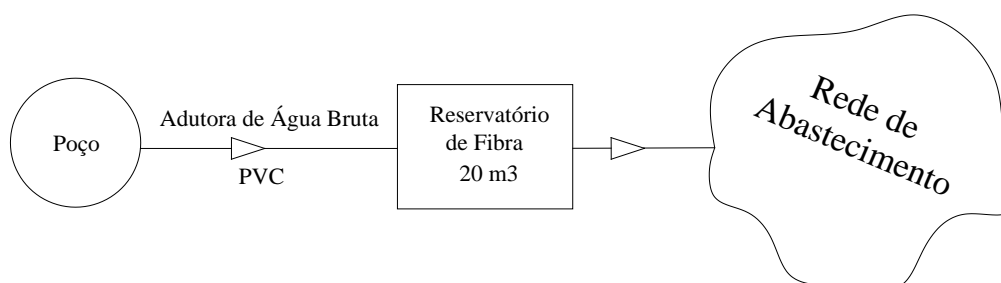
A linha Barão do Triunfo localiza-se na área rural do município. As coordenadas geográficas de localização do poço profundo são latitude S26 37.808; longitude W52 46.810; altitude 484m.

O poço profundo, localizado na própria comunidade, com vazão e profundidades desconhecidas, servindo, atualmente, cerca de 32 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação.



Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 20m<sup>3</sup>.

A Figura 8.18 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Barão do Triunfo, que esta sob administração da comunidade:



**Figura 8.18 – Esquema de abastecimento**

Fonte: Prefeitura Municipal

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

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

O sistema foi projetado e implantado com verbas municipais e estaduais. Após a implantação o mesmo foi doado para a Comunidade da Linha Barão do

Triunfo, ficando esta com a total responsabilidade sobre o sistema, arcando com as despesas provenientes de manutenção do mesmo, inclusive do poço.

Não existe nenhuma proteção física na área do poço. Não existe nenhuma placa indicativa na área do poço.

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 156,386 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliarmos o consumo "per capita".

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

*População: 123 habitantes*

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

*Consumo médio: 156,386 l/hab.dia*

*Volume total diário consumido: 23,12 m<sup>3</sup>*

*Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 7,71m<sup>3</sup>*

*Volume do reservatório atual: 20m<sup>3</sup>*

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão, possui reservatório com volume adequado para a situação atual e ampliação futura. A área do reservatório, não possui cerca de proteção e placa de orientação.

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores no poço e no efluente do reservatório além do controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

De acordo com o estudo populacional, a população rural deste município diminuiu entre 1991 e 2007, tendo acréscimo entre 2007 e 2009 (1,2%). Esta pequena taxa de crescimento, não comprometerá o abastecimento da comunidade nos próximos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de crescimento da população, continue neste nível.



**Figura 8.19 e 8.20 – Poço profundo– linha Barão do Triunfo**  
Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

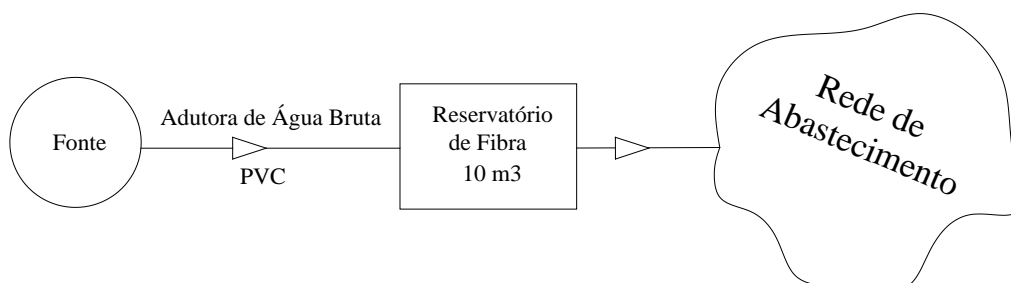
### **8.7-SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA CANELA FAMILIA ZANCHETTI**

A linha Canela localiza-se na área rural do município. As coordenadas geográficas de localização da fonte modelo caxambú são latitude S26 35.781; longitude W52 47.514; altitude 525m.

A fonte localizada na própria comunidade, na propriedade da família Zanchetti, atende cerca de 07 famílias, com vazão desconhecida. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação ou vazão da mesma.

Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 10m<sup>3</sup>.

A Figura 8.21 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Canela, que esta sob administração da comunidade:



**Figura 8.21 – Esquema de abastecimento**

Fonte: Prefeitura Municipal

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

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

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

Não existe nenhuma proteção física ou placa indicativa na área da fonte.

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 156,386 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliarmos o consumo “per capita”.

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

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

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

*População: 27 habitantes*

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

Consumo médio: 156,386 l/hab.dia

Volume total diário consumido: 5,06 m<sup>3</sup>

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 1,69 m<sup>3</sup>

Volume do reservatório atual: 10 m<sup>3</sup>

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão, possui reservatório com volume adequado para a situação atual e ampliação futura. A área do reservatório, não possui cerca de proteção e placa de orientação.

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores na fonte e no efluente do reservatório e controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão possui reservatório com volume adequado de reservação. De acordo com o estudo populacional, a população rural deste município diminuiu entre 1991 e 2007, tendo acréscimo entre 2007 e 2009 (1,2%). Esta pequena taxa de crescimento, não comprometerá o abastecimento da comunidade nos próximos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de crescimento da população, continue neste nível.



**Figura 8.22 e 8.23 – Fonte Caxambú – linha Canela (Família Zanchetti)**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

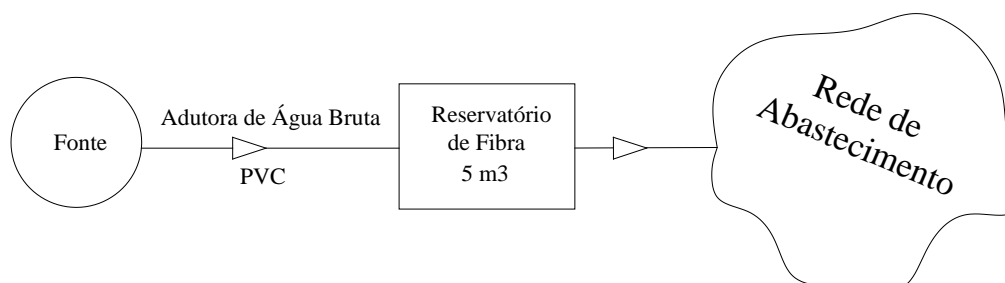
### **8.8 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA CANELA FAMILIA DE CONTO**

A linha Canela localiza-se na área rural do município. As coordenadas geográficas de localização da fonte modelo caxambú são latitude S26 36.858; longitude W52 47.132; altitude 498m.

A fonte localizada na própria comunidade, de vazão desconhecida, na propriedade da família De Conto, atende cerca de 05 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação ou vazão da mesma.

Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 5m<sup>3</sup>.

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



**Figura 8.24 – Esquema de abastecimento**

Fonte: Prefeitura Municipal

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

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

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

A fonte é protegida por uma edificação em alvenaria com reboco e cercas precárias contra a entrada de animais. Não possui placa de orientação.

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 156,386 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será

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

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

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

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

*População: 20 habitantes*

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

*Consumo médio: 156,386 l/hab.dia*

*Volume total diário consumido: 3,61 m<sup>3</sup>*

*Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 1,20m<sup>3</sup>*

*Volume do reservatório atual: 5 m<sup>3</sup>*

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão, possui reservatório com volume adequado para a situação atual e ampliação futura. A área do reservatório, não possui cerca de proteção e placa de orientação.

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores na fonte e no efluente do reservatório e controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

De acordo com o estudo populacional, a população rural deste município diminuiu entre 1991 e 2007, tendo acréscimo entre 2007 e 2009 (1,2%). Esta pequena taxa de crescimento, não comprometerá o abastecimento da comunidade nos próximos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de crescimento da população, continue neste nível.





**Figura 8.25 e 8.26 – Fonte Caxambú – linha Canela (família De Conto)**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

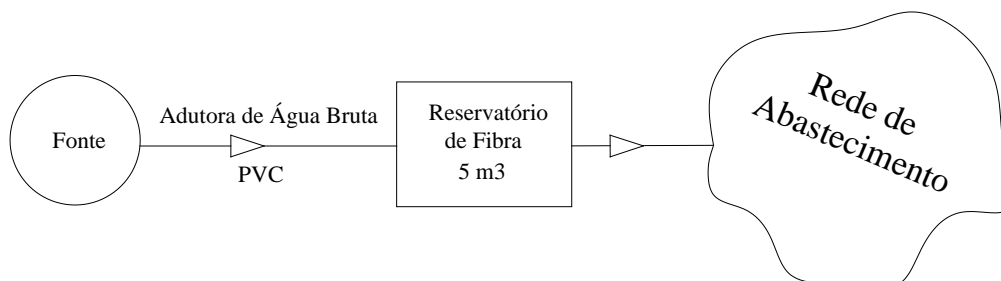
### **8.9 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA CANELA – FAMÍLIA CIPRIANI**

A linha Canela localiza-se na área rural do município. As coordenadas geográficas de localização da fonte modelo caxambú são latitude S26 36.198; longitude W52 46.350; altitude 526m.

A fonte localizada na própria comunidade, de vazão desconhecida, na propriedade da família Cipriani, atende cerca de 05 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação ou vazão da mesma.

Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 5m<sup>3</sup>.

A Figura 8.27 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Canela, que esta sob administração da comunidade:



**Figura 8.27 – Esquema de abastecimento**

Fonte: Prefeitura Municipal

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

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

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

Não existe nenhuma proteção física ou placa indicativa na área da fonte.

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 156,386 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliarmos o consumo “per capita”.

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

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

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

*População: 20 habitantes*

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

*Consumo médio: 156,386 l/hab.dia*

*Volume total diário consumido: 3,61 m<sup>3</sup>*

*Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 1,25m<sup>3</sup>*

*Volume do reservatório atual: 5 m<sup>3</sup>*

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão, possui reservatório com volume adequado para a situação atual e ampliação futura. A área do reservatório, não possui cerca de proteção e placa de orientação.

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores na fonte e no efluente do reservatório e controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

De acordo com o estudo populacional, a população rural deste município diminuiu entre 1991 e 2007, tendo acréscimo entre 2007 e 2009 (1,2%). Esta pequena taxa de crescimento, não comprometerá o abastecimento da comunidade nos próximos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de crescimento da população, continue neste nível.



**Figura 8.28 e 8.29 – Fonte Caxambú – linha Canela (Família Cipriani)**

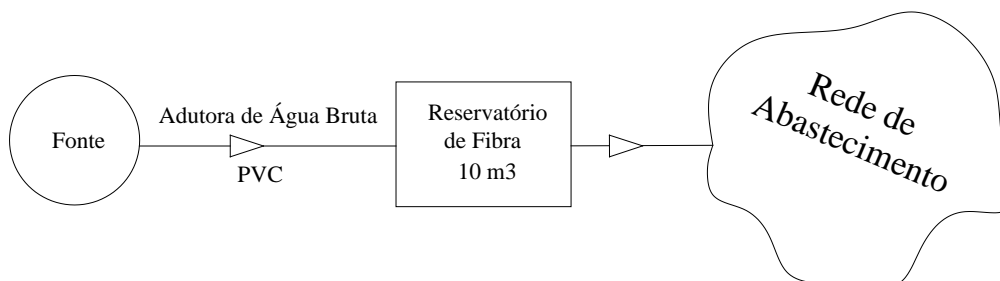
Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

### **8.10 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA SERRA ALTA – FAMÍLIA ZANIN**

A linha Serra Alta localiza-se na área rural do município. As coordenadas geográficas de localização da fonte modelo caxambú são latitude S26 35.966; longitude W52 48.268; altitude 677m.

A fonte localizada na própria comunidade, com vazão desconhecida, na propriedade da família Zanin, atende cerca de 17 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação ou vazão da mesma. Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 10m<sup>3</sup>.

A Figura 8.30 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Serra Alta, que esta sob administração da comunidade:



**Figura 8.30 – Esquema de abastecimento**

Fonte: Prefeitura Municipal

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

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

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

Não existe nenhuma proteção física ou placa indicativa na área da fonte.

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 156,386 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliarmos o consumo “per capita”.

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

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

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

População: 66 habitantes

$K_1 = 1,2$  (coeficiente para o dia de maior consumo)

Consumo médio: 156,386 l/hab.dia

Volume total diário consumido: 12,28 m<sup>3</sup>

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 4,09m<sup>3</sup>

Volume do reservatório atual: 10 m<sup>3</sup>

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão, possui reservatório com volume adequado para a situação atual e ampliação futura. A área do reservatório, não possui cerca de proteção e placa de orientação.

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores na fonte e no efluente do reservatório além do controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

De acordo com o estudo populacional, a população rural deste município diminuiu entre 1991 e 2007, tendo acréscimo entre 2007 e 2009 (1,2%). Esta pequena taxa de crescimento, não comprometerá o abastecimento da comunidade nos próximos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de crescimento da população, continue neste nível.





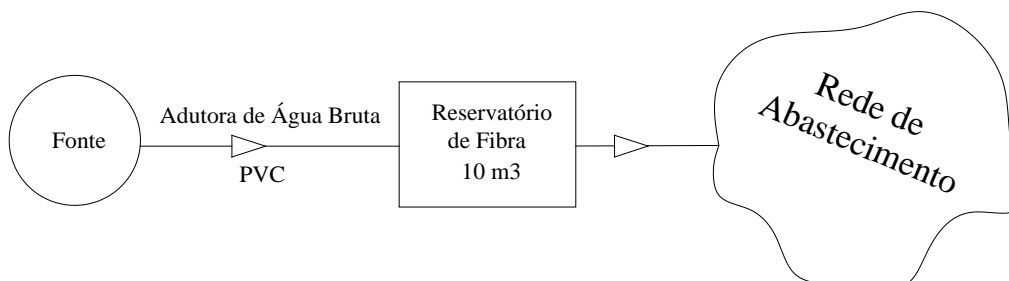
**Figura 8.31 e 8.32 – Fonte Caxambú – linha Serra Alta – Família Zanin**  
Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

### **8.11 SISTEMA DE ABASTECIMENTO - LINHA SERRA ALTA - FAMILIA OLÍMPIO MORO**

A linha Serra Alta localiza-se na área rural do município. As coordenadas geográficas de localização da fonte modelo caxambú são latitude S26 36.825; longitude W52 48.225; altitude 682m.

A fonte localizada na própria comunidade, com vazão desconhecida, nas terras de Olímpio Moro, atende cerca de 13 famílias. Não existem equipamentos e nem foram feitas medições, para determinação do tempo de operação ou vazão da mesma. Para a reserva, garantindo o consumo e o equilíbrio na operação do sistema, existe um reservatório de fibra de vidro, de montante, apoiado, localizado na comunidade, com capacidade de 10m<sup>3</sup>.

A Figura 8.33 abaixo mostra o croqui com as unidades constituintes do sistema de abastecimento de água da linha Serra Alta, que esta sob administração da comunidade:



**Figura 8.33 Esquema de abastecimento**

Fonte: Prefeitura Municipal

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

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

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

Não existe nenhuma proteção física ou placa indicativa na área da fonte.

De acordo com o resultado obtido na análise da área urbana, ficou definido o consumo de 156,386 l/hab x dia. No estudo dos sistemas da área rural, será adotado este valor como referência, por não haver controle de vazão e tempo de operação, que seriam necessários, para avaliarmos o consumo “per capita”.



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

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

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

*População: 50 habitantes*

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

Consumo médio: 156,386 l/hab.dia

Volume total diário consumido: 9,39 m<sup>3</sup>

Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling): 3,13m<sup>3</sup>

Volume do reservatório atual: 10 m<sup>3</sup>

Dessa forma, concluiu-se que o sistema em questão, possui reservatório com volume adequado para a situação atual e ampliação futura. A área do reservatório, não possui cerca de proteção e placa de orientação.

O sistema não tem licença de operação, necessita de macromedidores na fonte e no efluente do reservatório além do controle do índice de perdas. A falta de análises compromete a qualidade da água e não atende à portaria nº 518/04.

De acordo com o estudo populacional, a população rural deste município diminuiu entre 1991 e 2007, tendo acréscimo entre 2007 e 2009 (1,2%). Esta pequena taxa de crescimento, não comprometerá o abastecimento da comunidade nos próximos anos e, como atualmente o abastecimento é feito de forma satisfatória, com certeza será suficiente para projeções futuras, desde que o uso da água seja destinado exclusivamente para consumo humano e, que esta tendência de crescimento da população, continue neste nível.



**Figura 8.34 e 8.35 – Fonte Caxambú – linha Canela – Família Moro**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

## **8.12 SÍNTESE DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS**

Pela situação constatada nas visitas de campo e, a partir de informações repassadas pela concessionária (CASAN), responsável pelos serviços referentes ao abastecimento de água da sede do município e prefeitura municipal, efetuou-se a avaliação das condições apresentadas pelos sistemas de abastecimento de água do município.

Em geral, os sistemas de abastecimento de água do município de Formosa do Sul, visitados pela equipe técnica se encontravam em estado de conservação razoável. Na área urbana, o acesso à área onde estão instalados os reservatórios, a ETA e a casa da química, esta em boas condições. Pequenas melhorias como pintura, além de reforma na cerca de proteção, se fazem necessárias. Os interiores das edificações necessitam de pequenos cuidados, tais como, reforma do piso, das paredes e pintura. A área da captação necessita de roçada e capina. Não existem placas de advertência e orientação aos transeuntes.

Todos os poços que abastecem as áreas rurais têm deficiência nas cercas de proteção. As existentes deverão sofrer reformas para impedir o acesso de pessoas e/ou animais. Também neste caso são necessárias placas que orientem as pessoas e indiquem as características daquela parte do sistema. As construções que servem de proteção para os quadros de comando, necessitam de reboco e pintura.

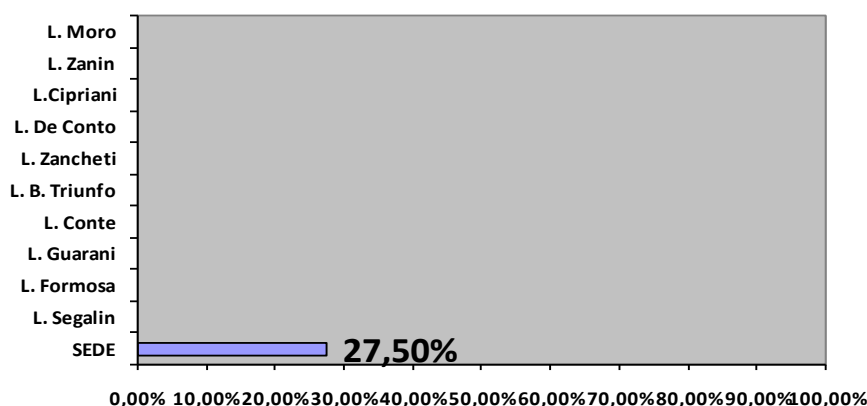
A cloração e a fluoretação, duas exigências do Ministério da Saúde para sistemas de abastecimento de água, são atendidas no sistema da sede do

município, administrado pela CASAN. Este sistema, conta com uma dosagem precisa de cloro, por bombas dosadoras automatizadas e de flúor, através de colunas de saturação. Porém, os sistemas do interior do município, não possuem nenhuma forma de tratamento. Estes sistemas são administrados pela própria comunidade que é atendida por poço ou fonte.

*“Atualmente a frequência das análises de qualidade efetuada na água tratada na sede municipal, atende à exigência da Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, o que não acontece com os sistemas da área rural.”*

O sistema da sede distrital apresenta índices de perda de água, conforme dados coletados na CASAN, de aproximadamente 27,5%. A aquisição de equipamentos precisos para a medição de vazão (macromedidores) e de detecção de vazamentos na rede de abastecimento (geofones), poderiam resultar em índice de perda mais confiável.

Na área rural, nos sistemas onde a captação é realizada em manancial subterrâneo (poços profundos), a captação da água é feita através de conjunto moto-bomba vertical, instalado em profundidades que variam de acordo com o nível dinâmico do poço. Nestes casos, o controle da vazão e o tempo de operação, não estão sendo feitos. Os valores referentes a estes dados, informados pelos responsáveis pela operação dos sistemas, não são confiáveis ou simplesmente não existem. Isto porque, após o primeiro teste de vazão que serviu como base para o início da operação, não houve nenhum outro que confirmasse o perfil de exploração destes mananciais. Como a informação das vazões captadas nos sistemas do interior do município, não são precisas, além de não se conseguir definir o tempo de operação dos mesmos, como já foi dito, não é possível estimar as perdas nestes sistemas. Também para os sistemas abastecidos por fontes, protegidas pelo sistema caxambu ou não, o raciocínio é o mesmo. Os índices de perda podem ser visualizados na figura abaixo.



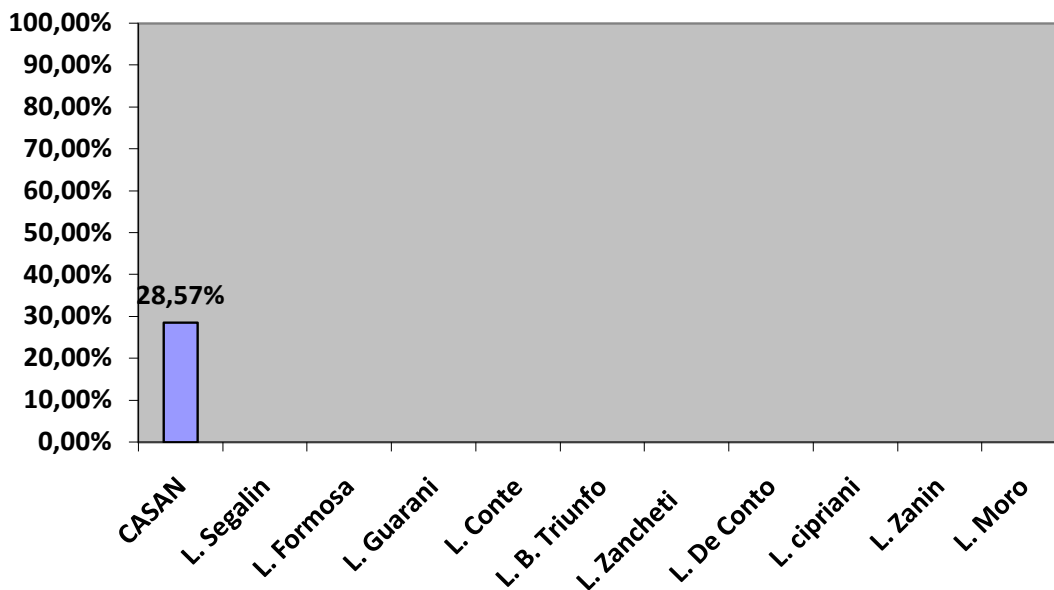
**Figura 8.36 – Gráfico dos Índices de perdas nos SAA's**

Fonte: CASAN

O sistema administrado pela CASAN, que corresponde a área urbana do município, não está saturado, e conforme analisado anteriormente no item 1.1.7, opera com ociosidade.

Pela inexistência de informações, não se pode analisar os sistemas do interior, quanto à sua capacidade de abastecimento. Porém, o que ocorre na prática, é que as comunidades rurais, segundo estudo populacional e informação da administração municipal, estão diminuindo suas populações, devido ao êxodo rural. Por este motivo podemos concluir que estes sistemas devem suprir as necessidades das comunidades, até que esta condição seja revertida ou, que o sistema seja direcionado para outras finalidades, que não seja somente o consumo humano.

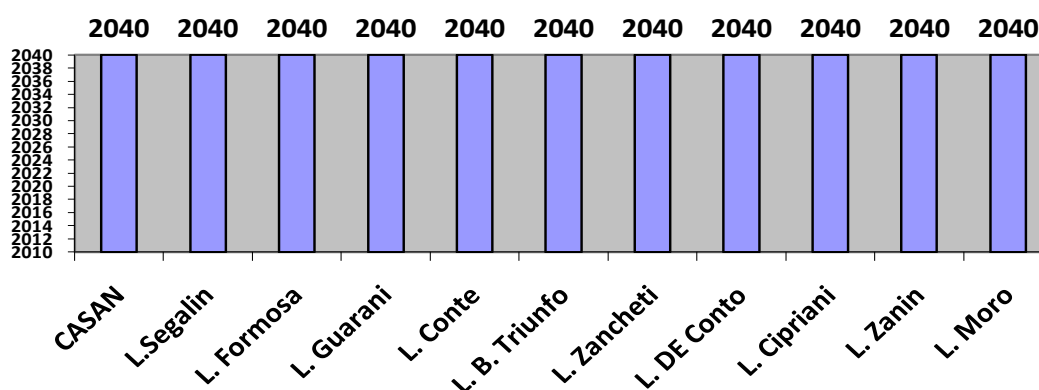
Deste modo, o gráfico abaixo contempla somente o sistema da sede do município.



**Figura 8.37 – Gráfico da Ociosidade dos sistemas de abastecimento de água**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Portanto, levado-se em consideração, que a população rural está diminuindo, pode-se afirmar que, se os poços atualmente em operação, conseguem suprir a demanda das comunidades, eles possuem capacidade para supri-las no futuro. Estando o tempo de operação e a vazão de exploração dentro dos parâmetros indicados no teste de vazão, salvo quaisquer problemas extras operacionais, estes poços poderão operar por tempo ainda indefinido. A figura 8.38 apresenta o ano em que haverá a saturação dos sistemas de tratamento de água, obtidos por meio dos dados de capacidade de produção fornecidos pela CASAN de Formosa do Sul e, pela vazão de produção de cada sistema, juntamente com os dados de projeção da população citados nos respectivos relatórios socioeconômicos. O tempo limite, que corresponde ao final do horizonte de projeto de longo alcance, é fixado em 30 anos, para o presente Plano Municipal de Saneamento Básico.



**Figura 8.38 - Gráfico do Ano de saturação dos SAA do município**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Segundo dados populacionais, para o ano de 2040 se prevê que a sede do município terá uma população urbana de cerca de 2314 habitantes. Já a população rural tende a diminuir.

Vale lembrar que, conforme dados da CASAN, alguns sistemas de abastecimento de água (SAA) possuem estações de tratamento de água (ETA), com capacidade nominal superior à produção atual. Porém, isso não garante que, as outras partes que compõem o sistema de abastecimento, suportarão acréscimo de vazão e, conseqüentemente, serão necessárias modificações futuras, no caso de aumento da demanda.

**Quadro 8.11 - Capacidade de produção da ETA do sistema da área urbana**

Sistema	Capacidade de Produção (l/s)	Produção Atual (l/s)	Vazão Excedente (l/s)	Excedente (%)
SAA - CASAN	7	5	2	28,57

Fonte: CASAN

Portanto, podemos constatar que estação de tratamento, está com ociosidade de 28,57%. Porém, o fator que mais influencia na ociosidade do sistema, é o seu tempo de operação. Atualmente operando 10 horas por dia, poderá chegar a 22 horas, considerando-se duas horas para a sua manutenção.

Considerando-se este aumento do tempo de operação, resultará numa possibilidade de ampliação de 208%, sendo necessário, neste caso, que a vazão de captação também seja elevada para 7l/s (vazão nominal).

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 futura abastecida pelo sistema e o consumo médio por habitante, foi possível prever o volume indicado para o reservatório que compreendem os sistemas de abastecimento de água, tanto da área urbana quanto da área rural, indicados no Quadro 8.12 abaixo.

**Quadro 8.12 - Capacidade de produção da ETA do sistema da área urbana**

<b>CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO ATUAL E NECESSIDADE FUTURA</b>					
<b>SAA – LOCALIDADE</b>	<b>POPULAÇÃO FUTURA ABASTECÍVEL (hab)</b>	<b>CONSUMO "PER CAPTA" (l/hab.dia)</b>	<b>VOLUME NECESSÁRIO (m3)</b>	<b>VOLUME ATUAL (m3)</b>	<b>ATENDIMENTO FUTURO</b>
Formosa do Sul – Sede	3.545	156,39	187	130	NÃO
Linha Segalin	192	156,39	12,04	30	SIM
Linha Formosa	65	156,39	4,09	20	SIM
Linha Guarani	139	156,39	8,67	20	SIM
Linha Conte	85	156,39	5,30	20	SIM
Linha Barão do Triunfo	123	156,39	7,71	20	SIM
Linha Canela – Zancheti	27	156,39	1,69	10	SIM
Linha Canela – De Conto	20	156,39	1,20	5	SIM
Linha Canela – Cipriani	20	156,39	1,20	5	SIM
Linha Serra Alta – Zanin	66	156,39	4,09	10	SIM
Linha Serra Alta - Moro	50	156,39	3,13	10	SIM

Fonte: CASAN/Prefeitura

Pode-se concluir, com isso, que a reservação do sistema de abastecimento de água administrado pela CASAN, não possui capacidade para atender a demanda futura no ano de 2040. Já os outros reservatórios, localizados nas comunidades rurais, possuem capacidade suficiente para o abastecimento futuro.

A prefeitura pouco participa na gestão e operação do sistema, a não ser com cessão de máquinas e equipamentos para os consertos e pequenas ampliações que se fazem necessárias. Após a implantação do PMSB, a participação será mais efetiva, inclusive com controle tarifário dos serviços, devido à criação do conselho municipal de saneamento.

### 8.13 RELAÇÃO COMUNIDADE E ENTIDADE

Na sede do município de Formosa do Sul, houveram reclamações nos últimos 12 meses, por parte dos clientes, sobre a qualidade dos serviços prestados pela administradora, que é a CASAN. Não existe um registro sistemático destas reclamações. O Funcionário responsável pela administração e operação do sistema forneceu os dados pertinentes ao assunto, conforme mostrado no quadro 8.13 abaixo:

**Quadro 8.13 - Solicitações de serviços e/ou reclamações feitas e atendidas**

<b>Especificação</b>	<b>Recebidas (por</b>	<b>Atendidas (por</b>
<b>Solicitação para ligação de água</b>	24	24
<b>Reclamação sobre falta de água</b>	12	12
<b>Reclamação sobre a qualidade da</b>	5	5
<b>Reclamação sobre o valor cobrado</b>	48	48
<b>Reclamação sobre vazamento de</b>	48	48
<b>Outras</b>	0	0
<b>Não houve reclamações</b>	-----	-----

Fonte: CASAN

Em geral as reclamações de falta de água ocorrem, quando é necessário fazer manutenção em alguma das partes que compõem o sistema. Não há situações de racionamento de água no município. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), não possui informação sobre interrupções havidas neste sistema. Foram feitas campanhas para orientação da comunidade quanto a educação sanitária e ambiental, por meio de cartazes e rádio, por parte da Prefeitura Municipal.



#### **8.14 CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA**

A diarreia aguda, cuja duração não excede a duas semanas, é uma doença causada por um agente infeccioso - vírus, bactéria ou parasita - e caracteriza-se pela perda de água e outros componentes químicos fundamentais para o bom funcionamento do organismo. A maioria dos agentes infecciosos é transmitida por via oro-fecal e está relacionada à baixa quantidade e boa qualidade da água, falta de higiene pessoal, falta de saneamento básico, manipulação e conservação inadequada dos alimentos. A maior parte das doenças diarreicas, é causada pela água ou por alimentos contaminados e, embora as pessoas possam ser afetadas em qualquer idade, as crianças são as maiores vítimas. Um bom exemplo desse fato, é que a diarreia aguda, é a maior causa de internação em crianças de até cinco anos e, que a desidratação, é uma das principais responsáveis pela alta taxa de mortalidade infantil no Brasil.

Segundo a Sociedade Brasileira de Infectologia (SBI), *“número de mortes de crianças menores de um ano de idade por diarreia no Brasil caiu 93,9% em 25 anos – passando de 32.704, em 1980, para 1.988, em 2005. Com a redução, o problema deixou de ser a segunda causa de mortalidade infantil (24,3% em 1980) no país e passou para a quarta posição (4,1% em 2005), de um total de seis principais causas. No mesmo período, o número absoluto de mortes infantis caiu 71,3% - de 180.048 para 51.544. Os dados são referentes ao período de 1980 a 2005 e integram o estudo Saúde Brasil 2008, que revela tendência de queda na taxa de mortalidade infantil (TMI) em todo o país”*.

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

Pesquisa feita junto ao Ministério da Saúde (Sistema de Informações de Agravos de Notificação - SINAN – Tabela de Agravos), na data de 19/03/2011, apresentou o resultado abaixo transcrito, para os casos de doenças de

veiculação hídrica de notificação compulsória, que ocorreram no município de Formosa do Sul, no ano de 2009.

**Quadro 8.14 – Doenças de Veiculação Hídrica**

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA		CASOS EM 2009 (SINAN)
BACTÉRIAS	FEBRE TIFOIDE	-
	SAMONELOSES	-
	DESINTERIA BACILAR	-
	GASTRENERITES	-
	CÓLERA	-
VIRUS	GASTRENERITES VIRAIS	-
	HEPATITE A e B	6
	DOENÇAS RESPIRATÓRIAS	-
	CONJUNTIVITES	-
PROTOZOÁRIOS	AMEBÍASE	-
	GIARDÍASE	-
	CRUPTOSPORIDÍASE	-
HELMINTOS	VERMINOSE	-
	ESQUISTOSSOMOSE	-
	LEPTOSPIROSE	-
* FONTE: CETESB - 2005		*FONTE: SINAN - 2009

Fonte: SINAN

### 8.15 PRESTADOR DE SERVIÇO

O responsável pelo gerenciamento dos serviços de água na sede do município de Formosa do Sul é a CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. A concessão para exploração do sistema foi efetivada a partir da promulgação da lei nº 119/96, mediante convênio de nº 0014/96, com aditivo datado de 25/03/2002, com validade de 30 anos, vencendo em 25/03/2032.

A CASAN possui dois funcionários contratados para o município de Formosa do Sul, cujo grau de instrução de um deles é o nível superior e do outro é o segundo grau completo. Estes funcionários atendem tanto a área administrativa, quanto operacional. Têm periodicamente treinamentos, cursos e palestras específicas para a execução dos serviços.

O sistema de tratamento de água é do tipo convencional. Os poços artesianos sem tratamento na área rural do município não são de responsabilidade administrativa, técnica ou de manutenção da CASAN. O setor da Prefeitura Municipal, responsável pela fiscalização do sistema de abastecimento de água no município, é o departamento da Vigilância Sanitária. Campanhas educativas junto à comunidade, Iniciativas como atividades de educação e proteção ambiental foram feitas no município, nem por parte da Prefeitura municipal, e por parte da CASAN. Não foram apresentadas pela Prefeitura ou pela CASAN, as licenças ambientais para operação do sistema.

#### **8.15.1 Escassez Hídrica**

Conforme informado no item 8.0, o sistema de abastecimento de água de Formosa do Sul, abrange toda a área urbana, contemplando todas as residências, com exceção daquelas que estão com sua ligação de água inativa. Com esta abrangência, fica caracterizado que o atendimento é de 100% da população. Atualmente a ETA está trabalhando com aproximadamente 71 % de sua capacidade nominal, sendo que o seu tempo de operação pode ser ampliado das 10 horas diárias atualmente trabalhadas, para 22 horas/dia. Assim sendo, o sistema tem capacidade de produção de água tratada sem que haja comprometimento do atendimento da área urbana, mesmo nas épocas de estiagem. A captação, localizada no Rio João Emílio, não sofreu até este momento (fevereiro de 2011), interrupções na produção, por motivos relacionados à escassez de água no manancial. Houve no ano de 2009, muita reclamação por falta de água em toda a área urbana. No início de 2010, foram detectados dois vazamentos em redes de 60 mm, responsáveis pelo problema. Após a correção dos vazamentos, o sistema passou a trabalhar em total harmonia, sem necessidade de racionamento.

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, correndo o risco de passar por problemas de abastecimento. São estas as comunidades: Linha São Miguel, Linha Bonitinho, Linha Vila, Linha Tope da Serra, Linha Nova Aratiba e parte da Linha Canela.

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

## 8.16 RECEITAS E CUSTOS

As principais receitas do prestador de serviço em questão (CASAN), é a taxa cobrada pelo consumo de água. O controle do consumo é feito por meio de leituras individuais dos hidrômetros instalados na entrada de cada ponto consumidor. Por meio do consumo, obtido na leitura e, da taxa cobrada pelo prestador de serviço, é emitida uma fatura mensal a ser paga pelo consumidor.

No quadro 8.15 abaixo, estão apresentadas as tarifas residenciais, com evidência para a categoria social, de acordo com o volume consumido, cobradas em todos os serviços de abastecimento de água, sendo estes valores aplicados em contas.

**Quadro 8.15 – Valores e Categorias das Tarifas da CASAN**

Categoria	Faixa	m <sup>3</sup>	Água R\$
Residencial "A" (Social)	1	Até 10	4,58/mês
	2	11 a 25	1,2849/m <sup>3</sup>
	3	26 a 50	6,1771/m <sup>3</sup>
	4	maior que 50	7,5392/m <sup>3</sup>
Comercial	1	Até 10	36,12/mês
	2	11 a 50	5,9935/m <sup>3</sup>
	3	> 50	7,5392/m <sup>3</sup>
Residencial "B"	1	até 10	24,47/mês
	2	11 a 25	4,4844/m <sup>3</sup>
	3	26 a 50	6,2915/m <sup>3</sup>
	4	maior que 50	7,5392/m <sup>3</sup>
	5	Tarifa Sazonal	9,4240/m <sup>3</sup>
Micro e Pequeno Comércio	1	até 10	25,52/mês
	2	Maior que 10	5,9935/m <sup>3</sup>
Industrial	1	Até 10	36,12/mês
	2	Maior que 10	5,9935/m <sup>3</sup>

Pública	1	Até 10	36,12/mês
	2	Maior que 10	5,9935/m³

Fonte: CASAN

Tarifa de Esgoto = 100% (cem por cento) da tarifa de água impressa

A seu critério, a CASAN poderá firmar contrato de demanda mínima a partir de 5.000 m³ de fornecimento de água e/ou coleta de esgoto sanitário, a preços e condições especiais, desde que seja tecnicamente e economicamente viável. Alguns dados do ano de 2005 fornecidos pela CASAN informam os prejuízos derivadas das perdas de água do sistema de abastecimento analisado.

Conforme dados fornecidos pela CASAN, a receita total no ano de 2005, foi de R\$60.840,00 (sessenta mil, oitocentos e quarenta reais), abastecendo com água potável 100,00% da população urbana do município. Esta é a única fonte de receita da CASAN no município, por não haver sistema de tratamento de esgoto. Neste mesmo ano, o volume de água produzida foi de 40.890,00 m³ e, deste total, foram faturados 37.268,00 m³. Este dado demonstra que a CASAN deixou de faturar cerca de 8,86% da água produzida naquele ano, devido a vazamentos, manutenção do sistema ou inadimplência.

A seguir, através do quadro 8.16, serão demonstradas as despesas líquidas com serviços locais (despesas de exploração) da filial da CASAN do município de Galvão no ano de 2005:

#### Quadro 8.16 – Despesas com os Serviços (custos locais)

DESPESAS COM OS SERVIÇOS NO SISTEMA DA SEDE DO MUNICÍPIO		
DISCRIMINAÇÃO	CUSTO (R\$/ano)	Porcentagem sobre o total (%)
Pessoal próprio	59.520,00	67,54
Produtos químicos	2.412,00	2,74
Energia elétrica	8.976,00	10,19
Terceiros	3.563,00	4,04
Fiscal ou Tributação na DEX	4.459,00	5,06
Outras DEX	2.455,00	2,78
Serviço da dívida total ref. Município		
Depreciação – Provisão - Amortização	6.740,00	7,65
Outras despesas		

TOTAL	88.125,00	100,00
-------	-----------	--------

Fonte: CASAN

O quadro acima permite concluir que a maior parte das despesas liquidadas da CASAN é dos gastos com os funcionários. Estes gastos correspondem a aproximadamente 67,54% do montante das despesas no ano de 2005. Os gastos com energia elétrica correspondem a segunda maior despesa, com aproximadamente 10,19% do total. Em seguida tem-se os gastos com a depreciação, provisão e amortização do sistema que corresponde a 7,65% do custo total.

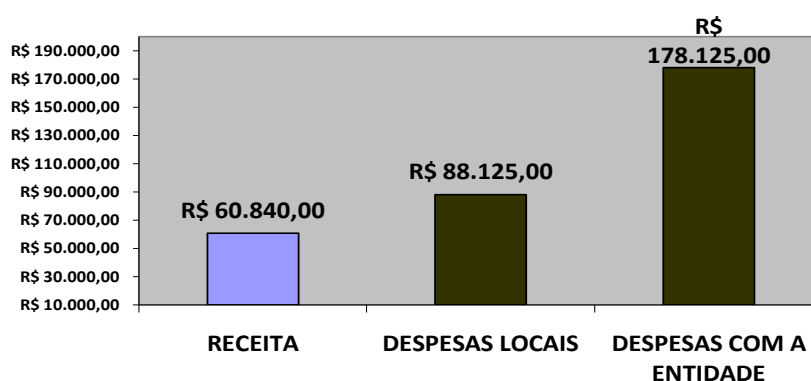
A seguir, através do quadro 8.17, serão demonstradas as despesas líquidas de manutenção da entidade CASAN, na filial do município de Formosa do Sul:

**Quadro 8.17 – Despesas com a entidade**

DESPESAS COM OS SERVIÇOS NO SISTEMA DA SEDE DO MUNICÍPIO		
DISCRIMINAÇÃO	CUSTO (R\$/ano)	Porcentagem sobre o total (%)
Rateio dos custos referentes à estrutura regional	7.611,00	4,27
Rateio dos custos ref. à estrutura central (Matriz)	170.514,00	95,73
TOTAL	178.125,00	100,00

Fonte: CASAN

Pode-se perceber ao analisar os quadros acima, que o valor total das despesas originadas pela filial da CASAN de Formosa do Sul, foi superior ao valor total das receitas. Essa situação é melhor visualizada na figura abaixo.



**Figura 8.39 – Gráfico das Despesas com a entidade**

Conclui-se que no ano de 2005, devido aos altos custos de manutenção da entidade com os rateios regionais e estaduais a empresa CASAN teve um prejuízo com o sistema de R\$205.410,00, conforme análise dos dados repassados pela CASAN.

No ano de 2009, a CASAN teve uma perda de 27,5% na distribuição de água (IPD), isto significa que a empresa além de perder receita, deixou de economizar, por exemplo, em energia elétrica. Além disso, se fosse possível alcançar um índice de perda menor, a partir de melhoria na manutenção do sistema, estaria preservando o manancial.

## **8.17 ASPECTOS LEGAIS**

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

### *CAPÍTULO IV*

#### *PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE*

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

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

*II - Prejudicar a flora e a fauna;*

*III - Contenha óleo, graxa e lixo;*

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

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

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

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

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

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

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

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

-----

*Art. 48. Fica expressamente exigido de acordo com o Art. 11 da Lei Orgânica do Município – Das Disposições Transitórias:*

*I – Obrigatoriedade de todo e qualquer proprietário de terras na área rural, reservar e/ou preservar no mínimo 20% (vinte por cento) da área para reflorestamento; possa criar condições nocivas à saúde, à segurança e ao bem estar-público;*

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

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



## 8.18 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES

O quadro 8.18 abaixo 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 8.18 – Avaliação do consumo de água por setores**

Informação da Atividade	Abastecimento Público	Irrigação	Criação Animal	Industria I	Energia Hidrelétrica	Aquicultura
<b>Abastecimento de Água</b>						
Vazão de Captação Total [L/s]	2,21	0	0,14	0	0	0
Vazão de Captação Superficial [L/s]	1,9	0	0,14	0	0	0
Vazão de Captação Subterrânea [L/s]	0,31	0	0	0	0	0
Pontos de Captação Total	15	0	1	0	0	0
Pontos de Captação Superficial	6	0	1	0	0	0
Pontos de Captação Subterrânea	9	0	0	0	0	0

Fonte: CEURH ([www.aguas.sc.gov.br](http://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 CASAN, que administra o sistema.

Para uma melhor avaliação do consumo de água por setores, foram pesquisadas outras fontes, tais como a Prefeitura Municipal e Escritório Regional da EPAGRI de São Lourenço do Oeste, porém não foram encontrados dados sobre o abastecimento de água deste município que fossem mais completos e atualizados que os apresentados no Quadro 8.18.



## **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, ocasionando erosão do solo e inundações de lavouras e pastagens.

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

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

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

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

O município de Formosa do Sul, de acordo com as características morfológicas, compreende microbacias hidrográficas, as quais se encontram na bacia hidrográfica do Rio Chapecó.

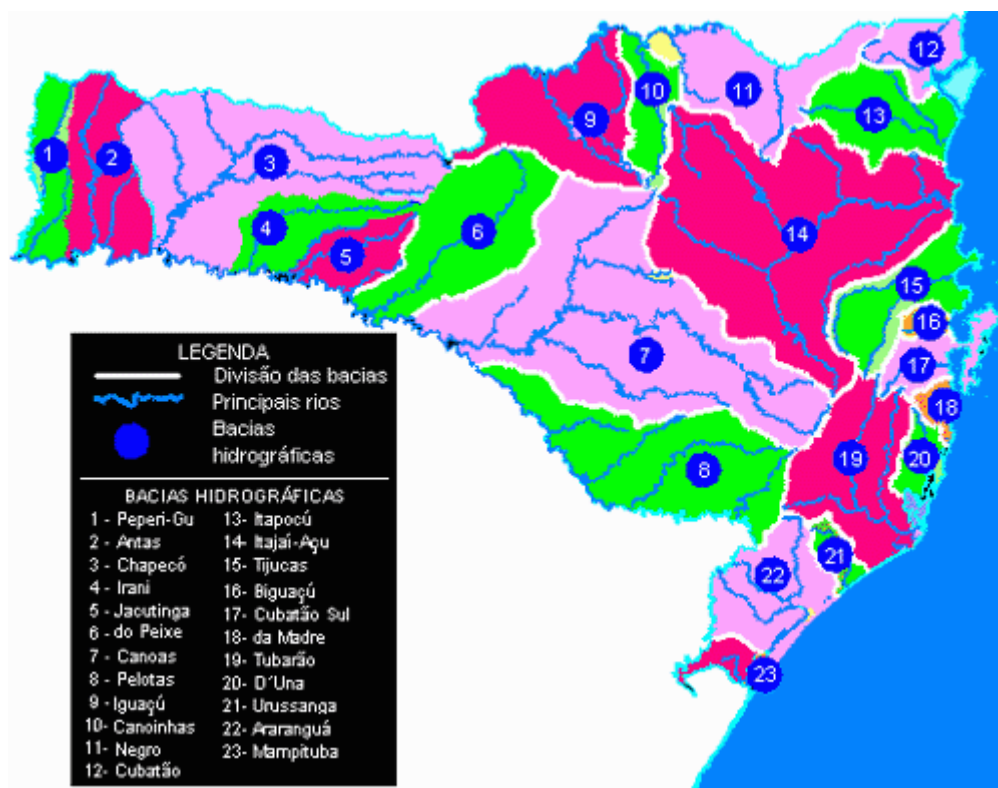


Figura 9.1 – Figura das bacias hidrográficas

Fonte: IBGE

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

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

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

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

processo morfogenético dos mais ativos na esculturação da paisagem terrestre.

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

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

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

superficial e no estudo da ação erosiva das águas e da proteção por meio de vegetação e outros recursos;

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

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

j) operação de sistemas hidráulicos complexos;

k) recreação e preservação do meio ambiente;

l) preservação e desenvolvimento da vida aquática;

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

A classificação sistemática da configuração da drenagem foi levada a efeito por vários especialistas. O número de unidades discernidas varia de autor para autor, porque uns fixam seu interesse nos tipos fundamentais da drenagem,

enquanto outros estendem sua análise aos tipos derivados e até aos mais complexos. Utilizando-se do critério geométrico, da disposição fluvial sem nenhum sentido genético, a Bacia do Rio Chapecó situa-se no tipo básico de padrão de drenagem como dendrítica, onde os cursos de água, sobre uma área considerável, ou em numerosos exemplos sucessivos, escoam somando-se uns aos outros, com uma determinada angulação na confluência.

Para este estudo de drenagem urbana, foi selecionada a bacia hidrográfica que continha a sede e/ou a mancha urbana do município em estudo (**Bacia do Rio João Emilio, Bacia do Córrego Pica-Pau e Bacia do Córrego do Coco**), 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://geofp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>.

### **Área da bacia (A)**

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

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

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



Dentro deste escopo, a EPAGRI disponibilizou o primeiro produto, que é o modelo digital de elevação (MDE) do estado com resolução espacial de 30 metros, em formato Geotif e GRID 16 bits, e que abrange a área entre as coordenadas 54°03'30" W, 29°28'40" S e 48°09'45" W e 25°39'15" S. O MDE está dividido segundo as regiões hidrográficas do estado e apresenta uma sobreposição (buffer) de 2Km entre elas.

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

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

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

### **Perímetro da Bacia (P)**

É o comprimento linear do contorno da bacia hidrográfica projetada no plano horizontal. Esta determinação na carta topográfica ou mapa da bacia pode ser realizado através do curvímetro ou por outro método que determine

linearmente este comprimento. Neste caso determinou-se o Perímetro da bacia em estudo através do sistema de geoprocessamento utilizado no processamento das informações cartográficas utilizando o Software ArcGIS 9.3.

### **Densidade da drenagem**

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

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

Onde:

Dd = Densidade da drenagem;

L<sub>t</sub> = 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;

*H<sub>m</sub>* = Amplitude topográfica máxima;

*L<sub>b</sub>* = 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;

*H<sub>m</sub>* = Amplitude topográfica máxima;

*P* = Perímetro da bacia.

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

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

Onde:

*Rr* = Relação de relevo;

*Hm* = Amplitude topográfica máxima;

*A* = Área da bacia.

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

### **Índice de rugosidade (*Ir*)**

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

Desta maneira,

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

Onde:

*Ir* = Índice de rugosidade;

*Hm* = Amplitude topográfica máxima;

*Dd* = Densidade de drenagem (Km/Km<sup>2</sup>).

Strahler (1958: 1964) assinalou os relacionamentos entre as vertentes e a densidade de drenagem. Se a *Dd* aumenta enquanto o valor de *H* permanece constante, a distância horizontal média entre a divisória e os canais adjacentes será reconduzida, acompanhada de aumento na declividade da vertente. Se o valor de *H* aumenta enquanto a *Dd* permanece constante, também aumentarão as diferenças altimétricas entre o interflúvio e os canais e a declividade das

vertentes. Os valores extremamente altos do Índice de rugosidade ocorrem quando ambos os valores são elevados, isto é, quando as vertentes são íngremes e longas (Strahler, 1958). No tocante ao Índice de rugosidade, pode acontecer que áreas com alta Dd e baixo valor de H são tão rugosas quanto áreas com baixa Dd e elevado valor de H. Patton e Baker (1976) mostraram que áreas potencialmente assoladas por cheias relâmpago são previstas como possuidoras de índices elevados de rugosidade, incorporando fina textura de drenagem, com comprimento mínimo do escoamento superficial em vertentes íngremes e altos valores dos gradientes dos canais.

### **Coeficiente de compacidade**

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

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

Onde:

$K_c$  = Coeficiente de compacidade;

$P$  = Perímetro da bacia (km);

$A$  = Área da bacia (km<sup>2</sup>).

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 (l)**

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

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

Onde:

I = Extensão média do escoamento superficial;

A = Área da bacia (km<sup>2</sup>);

L = comprimento do curso de água (km).

### **Tempo de concentração (T<sub>c</sub>)**

O tempo de concentração (T<sub>c</sub>) 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<sub>c</sub> 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):

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

Onde:

T<sub>c</sub> = Tempo de concentração (h);

A = Área da bacia (km<sup>2</sup>);

L = comprimento do talvegue (m);

$Hm$  = Amplitude topográfica máxima (m);

$Ho$  = Amplitude topográfica mínima (m).

Equação de Kirpich:

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

Onde:

$Tc$  = Tempo de concentração (min);

$L$  = comprimento do talvegue (m);

$Hm$  = Amplitude topográfica máxima.

Equação de Dooge:

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

Onde:

$TC$  = Tempo de concentração (min);

$A$  = Área da bacia (km<sup>2</sup>).

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

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

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

**Quadro 9.1 - Índices Físicos Bacia do Rio João Emilio, Bacia do Córrego Pica-Pau e do Córrego do Coco**

Formosa do Sul	
Bacias	1
Área (km <sup>2</sup> )	39,31
Comprimento do rio principal (km)	16,91

	Comprimento do rio principal (m)	16914,81	
	Comprimento total dos canais (Km)	54,75	
	Cota Inicial (m)	807	
	Cota Final (m)	454	
Fonte: Consórcio	Diferença Cotas (m)	353	MPB/ESSE/SANETAL
A área de	Declividade (m/km)	20,86	drenagem
encontrada na	Relação de Relevo(Rr)	0,129	bacia
estudada	Índice de Rugosidade(Ir)	0,492	(Nascentes do
Rio João	Coeficiente de Compacidade	4,47	Emilio,
Córrego Pica-	Ext. méd. do escoamento superficial	0,581	Pau e do
Córrego do	Densidade de drenagem (km/km <sup>2</sup> )	0,718	Coco) foi de
39,31 km <sup>2</sup> e	Tempo de Concentração da Bacia (min)	156,67	seu perímetro
de 100,153			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 (4,47), indicando que a bacia não possui forma circular possuindo, portanto, uma tendência de forma alongada.

A Densidade de Drenagem encontrada na bacia foi de 0,718 Km/Km<sup>2</sup>. Segundo Villela e Mattos (1975) esse índice pode variar entre 0,5 Km/Km<sup>2</sup> em bacias com drenagem pobre e 3,5 Km/Km<sup>2</sup>, 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](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, encaminhamiento 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 43,45% e 39,81%. Onde CN médio foi igual a 62,0048.

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

Classes de Uso	Área (Km <sup>2</sup> )	CN	Área Futura(Km <sup>2</sup> )	CN Futuro
AGRICULTURA	5,9259	70,0000	5,7500	70,0000
AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA	0,6517	90,0000	0,9800	90,0000
CORPOS D'AGUA	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)	0,3342	60,0000	0,2900	60,0000
FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS	16,4655	60,0000	15,6500	60,0000
PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS	15,6526	60,0000	16,1200	60,0000
REFLORESTAMENTOS	0,2819	60,0000	0,5200	60,0000
<b>CN Médio</b>	<b>39,3119</b>	<b>62,0048</b>	<b>39,3100</b>	<b>62,2106</b>

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Nesta estimativa foram utilizados índices de crescimento de 50,4% para as áreas urbanizadas e/ou construídas, 3,0% para áreas de pastagens e campos naturais, enquanto que para a agricultura e as florestas de estágio médio ou avançado e/ou primárias, foram utilizados índices de crescimento negativos de 3,0% e 5,0%, outro item que apresentou decréscimo foram as florestas em estágio inicial onde apresentaram uma porcentagem de 13,2%. Para todos os elementos foram considerados um horizonte de 25 anos.

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

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

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

Nos locais onde não se dispõem de pluviógrafos, o procedimento adotado normalmente consiste em estabelecer a chuva máxima esperada com duração

de um dia, e a partir de relações estabelecidas em outras regiões estima-se a chuva para uma duração inferior (Tucci, 2003 e Tomaz, 2002).

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

Existem diversas teorias de probabilidade empregadas para análise de chuvas extremas, sendo as mais utilizadas a distribuição log-normal com dois parâmetros, distribuição log-normal com três parâmetros, distribuição Pearson tipo III, distribuição log-Pearson tipo III, distribuição de extremos tipo I, também conhecida como distribuição de Gumbel (Kite, 1978).

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

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

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

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

Onde:

$i$  = intensidade da chuva em mm/h;

$T$  = período de retorno em anos;

$t$  = duração da chuva em minutos.

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

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

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

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

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

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

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

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

TR (Anos)							
t (min)	5	10	15	20	25	50	100
6	157,3	177,0	189,7	199,2	207,0	232,9	262,1
12	124,3	139,9	149,9	157,4	163,5	184,0	207,1
18	104,5	117,6	126,0	132,3	137,4	154,7	174,1
24	91,0	102,5	109,8	115,3	119,8	134,8	151,7
30	81,2	91,4	98,0	102,9	106,9	120,3	135,4
36	73,7	83,0	88,9	93,4	97,0	109,2	122,8
42	67,7	76,2	81,7	85,8	89,1	100,3	112,9
48	62,8	70,7	75,8	79,6	82,6	93,0	104,7
54	58,7	66,1	70,8	74,4	77,3	86,9	97,8
60	55,2	62,1	66,6	69,9	72,7	81,8	92,0
66	52,2	58,8	63,0	66,1	68,7	77,3	87,0
72	49,6	55,8	59,8	62,8	65,2	73,4	82,6
78	47,2	53,2	57,0	59,8	62,2	70,0	78,7

84	45,2	50,8	54,5	57,2	59,4	66,9	75,3
90	43,3	48,8	52,2	54,9	57,0	64,2	72,2
96	41,6	46,9	50,2	52,8	54,8	61,7	69,4
102	40,1	45,2	48,4	50,8	52,8	59,4	66,9
108	38,7	43,6	46,7	49,1	51,0	57,4	64,6
114	37,5	42,2	45,2	47,4	49,3	55,5	62,4
120	36,3	40,8	43,8	46,0	47,7	53,7	60,5
180	26,0	29,3	31,4	33,0	34,2	38,5	43,4
240	21,2	23,8	25,5	26,8	27,9	31,4	35,3
300	18,0	20,3	21,7	22,8	23,7	26,7	30,0
360	15,7	17,7	19,0	19,9	20,7	23,3	26,2
420	14,0	15,8	16,9	17,8	18,5	20,8	23,4
480	12,7	14,3	15,3	16,1	16,7	18,8	21,1
540	11,6	13,1	14,0	14,7	15,3	17,2	19,3
600	10,7	12,1	12,9	13,6	14,1	15,9	17,9
660	10,0	11,2	12,0	12,6	13,1	14,8	16,6
720	9,3	10,5	11,3	11,8	12,3	13,8	15,5
780	8,8	9,9	10,6	11,1	11,5	13,0	14,6
840	8,3	9,3	10,0	10,5	10,9	12,3	13,8
900	7,9	8,9	9,5	10,0	10,3	11,6	13,1
960	7,5	8,4	9,0	9,5	9,8	11,1	12,5
1020	7,1	8,0	8,6	9,0	9,4	10,6	11,9
1080	6,8	7,7	8,2	8,7	9,0	10,1	11,4
1140	6,6	7,4	7,9	8,3	8,6	9,7	10,9
1200	6,3	7,1	7,6	8,0	8,3	9,3	10,5
1260	6,1	6,8	7,3	7,7	8,0	9,0	10,1
1320	5,9	6,6	7,1	7,4	7,7	8,7	9,8
1380	5,7	6,4	6,8	7,2	7,4	8,4	9,4
1440	5,5	6,2	6,6	6,9	7,2	8,1	9,1

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

### **Metodologia para o cálculo da chuva excedente**

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

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

Onde:

Q = escoamento superficial direto em mm

P = precipitação em mm

S = retenção potencial do solo em mm

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

O valor de S depende do tipo de solo e pode ser determinado facilmente por tabelas próprias. A quantidade  $(0,2 \times S)$  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
100	100	100
87	95	99
78	90	98
70	85	97
63	80	94
57	75	91
51	70	87
45	65	83

CONDIÇÃO I	CONDIÇÃO II	CONDIÇÃO III
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 fornecido o quadro 9.6, lembrando que os valores são para condição de umidade II.

**Quadro 9.5 - Valores de CN para bacias urbanas e rurais.**

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE	A	B	C	D
Solo lavrado	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
Plantações Regulares	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraceado em nível	64	76	84	88
	Em fileiras retas	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível	62	74	82	85
	Terraceado em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
Plantações de legumes ou	Em curvas de nível	60	72	81	84

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE	A	B	C	D
cultivados	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 Residenciais	Lotes (m <sup>2</sup> ) %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 m<sup>2</sup>. 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 (Qp) e o tempo (t) como fração do tempo de ascensão do hidrograma unitário (Tp). Dadas a vazão de pico e o tempo de resposta (tp) (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 Qp e Tp podem ser estimados, utilizando-se um modelo simplificado de um hidrograma unitário triangular, onde o tempo é dado em horas e as vazões em m<sup>3</sup>/s, cm (ou pes<sup>3</sup>/pol) (SCS, 1975). A partir da observação de um grande número de hidrogramas unitários, o Soil Conservation Service sugere que o tempo de recessão seja aproximadamente 1.67xtp.

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

$$Qp = \frac{C.A}{Tp} \quad (17)$$

Onde:

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

A = área de drenagem em Km<sup>2</sup> (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 tc, onde tc é o tempo de concentração da bacia. Assim, o tempo de ascensão Tp pode ser expresso em função do tempo de resposta "tp" e da duração da chuva excedente "tr".

$$Tp = \frac{tr}{2} + tp \quad (18)$$

Para determinar o tp 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 km<sup>2</sup>:

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

Onde:

tc= tempo de concentração (minutos);

L = comprimento hidráulico (quilômetros);

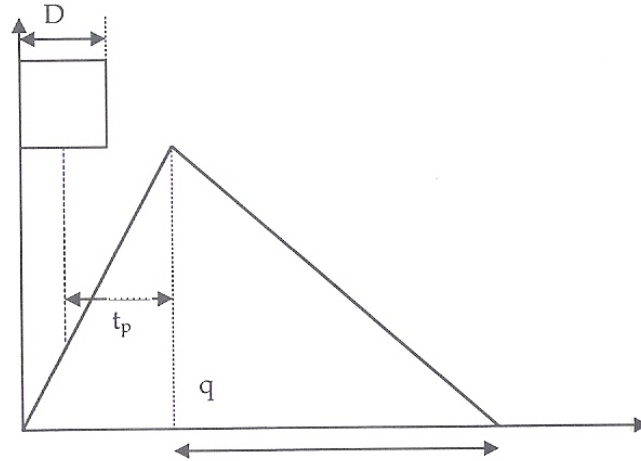
h = diferença entre cotas (metros);

No caso de bacias hidrográficas de até 8,0 km<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup>, os valores do tp 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  $\Delta t$  (intervalo de tempo), a vazão após um intervalo de tempo  $\Delta t$  fica:

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

A vazão após 2 intervalos de tempo fica:

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

Sendo que:

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

e

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

O que resulta

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

Considerando que:

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

A equação de convolução discreta fica:

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

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

A representação gráfica desta metodologia de cálculo do hidrograma é apresentada na Figura 9.3. No entanto, esta metodologia adotada para calcular



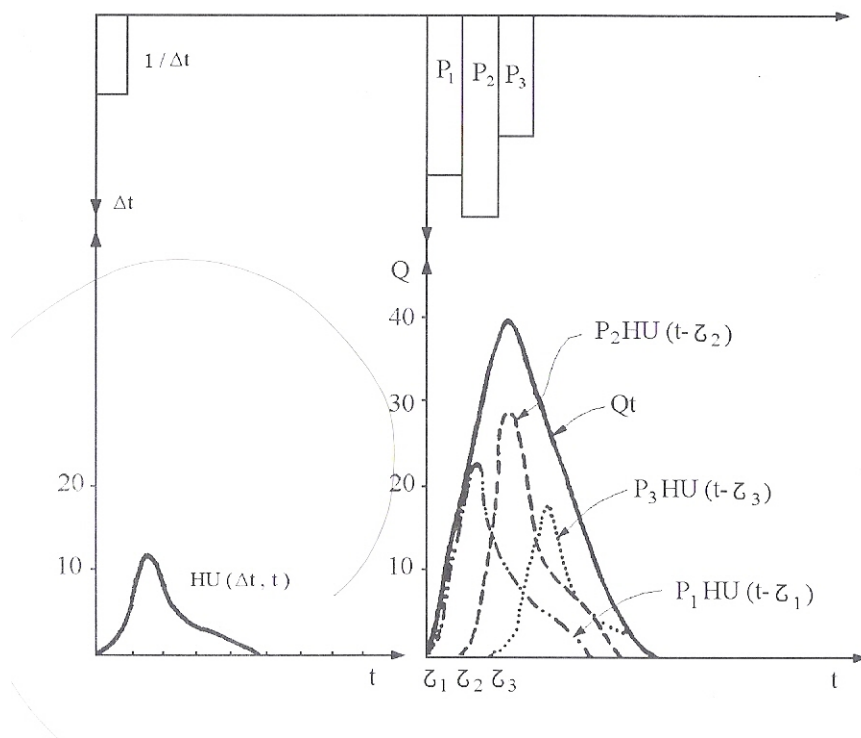
o hidrograma unitário do escoamento superficial de uma bacia hidrográfica, utiliza algumas simplificações relatadas a seguir:

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

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

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

Intervalo de tempo  $\Delta t$ : a escolha do intervalo de tempo ou duração  $\Delta t$  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  $\Delta t$ . O método SCS (1972) recomenda utilizar a expressão  $\Delta t = T_p/3$ . Isto indica que teremos 03 pontos para representar a ascensão do hidrograma de escoamento superficial, onde ocorrem os maiores gradientes. Neste caso específico deste estudo utilizou-se o intervalo de tempo de 15 minutos.



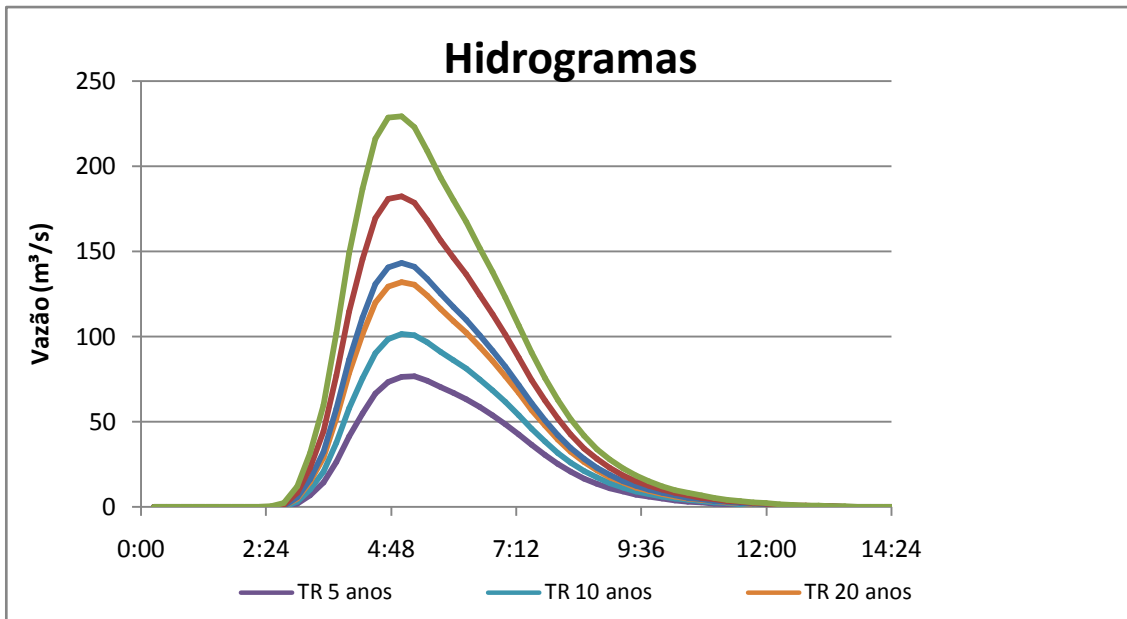
**Figura 9.3 - Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta.**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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

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

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



**Figura 9.4 - Hidrogramas de Cheia – Formosa do Sul**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Observa-se que a vazão máxima de escoamento superficial, nos tempos de recorrência analisados, ocorre aproximadamente 5:00 horas após o início da chuva com valores aproximados de 76, 101, 132, 143, 182, 229 m<sup>3</sup>/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 10:00 horas.

**Quadros 9.6 – Quadro do hidrograma de cheias.**

Formosa do Sul

	TR 5 anos	TR 10 anos	TR 20 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos
Tempo (h)	Total (m³/s)	Total (m³/s)	Total (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)
2:15	0	0	0	0	0,006	0,072
2:30	0	0	0,028	0,052	0,198	0,552
2:45	0,044	0,171	0,451	0,594	1,248	2,378
3:00	2,079	3,262	4,97	5,666	8,386	12,25
3:15	6,95	10,234	14,687	16,435	23,02	31,77
3:30	14,438	20,818	29,272	32,526	44,545	59,933
3:45	26,517	37,657	52,059	57,498	77,235	101,884
4:00	41,555	58,001	78,871	86,664	114,635	148,961
4:15	55,117	75,811	101,754	111,357	145,541	187,032
4:30	66,606	90,505	120,145	131,047	169,624	216,077
4:45	73,456	98,606	129,545	140,871	180,769	228,492
5:00	76,337	101,454	132,143	143,327	182,56	229,238
5:15	76,698	101,002	130,498	141,208	178,648	223,008
5:30	74,247	96,856	124,144	134,025	168,473	209,141
5:45	70,472	91,235	116,194	125,211	156,571	193,461
6:00	66,984	86,228	109,27	117,572	146,375	180,162
6:15	63,417	81,187	102,378	109,998	136,387	167,261
6:30	58,795	74,841	93,916	100,761	124,423	152,03
6:45	54,042	68,54	85,73	91,889	113,142	137,887
7:00	48,754	61,651	76,907	82,365	101,179	123,051
7:15	42,627	53,756	66,897	71,595	87,774	106,56
7:30	36,426	45,859	56,99	60,967	74,657	90,541
7:45	30,516	38,41	47,721	51,047	62,494	75,773
8:00	25,331	31,882	39,608	42,368	51,865	62,882
8:15	20,76	26,121	32,444	34,702	42,473	51,486
8:30	16,858	21,217	26,359	28,195	34,514	41,843
8:45	13,763	17,323	21,521	23,02	28,18	34,164
9:00	11,248	14,151	17,574	18,797	23,003	27,882
9:15	9,141	11,501	14,285	15,279	18,701	22,669
9:30	7,409	9,327	11,59	12,399	15,181	18,409
9:45	6,075	7,647	9,503	10,165	12,447	15,094
10:00	4,952	6,234	7,747	8,288	10,148	12,307
10:15	4,029	5,075	6,309	6,75	8,268	10,029
10:30	3,311	4,171	5,185	5,548	6,796	8,244
10:45	2,725	3,431	4,264	4,561	5,585	6,772
11:00	2,224	2,799	3,476	3,718	4,55	5,515
11:15	1,806	2,271	2,82	3,016	3,69	4,471
11:30	1,468	1,845	2,289	2,448	2,992	3,622
11:45	1,186	1,49	1,846	1,973	2,408	2,909
12:00	0,954	1,194	1,475	1,575	1,917	2,31
12:15	0,724	0,897	1,098	1,17	1,413	1,691
12:30	0,548	0,677	0,827	0,879	1,059	1,265

12:45	0,419	0,517	0,63	0,67	0,806	0,961
13:00	0,319	0,393	0,479	0,509	0,612	0,73
13:15	0,242	0,298	0,363	0,385	0,463	0,552
13:30	0,18	0,222	0,27	0,286	0,344	0,409
13:45	0,131	0,16	0,195	0,207	0,248	0,296
14:00	0,092	0,113	0,137	0,146	0,175	0,208
14:15	0,063	0,077	0,093	0,099	0,119	0,141
14:30	0,04	0,049	0,059	0,063	0,075	0,089
14:45	0,022	0,027	0,033	0,035	0,042	0,05
15:00	0,01	0,012	0,014	0,015	0,018	0,021

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 9.6, este é o intervalo de variação do coeficiente para Zonas Residenciais, com lotes menores que 500m<sup>2</sup> e com tipos de solo variando entre o Grupo B e o Grupo C, características estas encontradas no município que está sendo estudado. Enquanto em áreas rurais este coeficiente varia de 0,1 a 0,3, segundo relata o Quadro 9.6. O quadro a seguir apresenta valores de CN

para que possam ser adotados para microdrenagem de pequenas áreas referentes à bacia do município em estudo.

**Quadros 9.7 – Coeficientes de escoamento superficial**

<b>Classes de Uso</b>	<b>Área (Km²)</b>	<b>CN</b>
AGRICULTURA	5,9259	70,0000
AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA	0,6517	90,0000
CORPOS D'AGUA	0,0000	0,0000
FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)	0,3342	60,0000
FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS	16,4655	60,0000
PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS	15,6526	60,0000
REFLORESTAMENTOS	0,2819	60,0000
<b>CN Médio</b>	<b>39,3119</b>	<b>62,0048</b>

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

## **9.2 ÁREAS AFETADAS PELAS CHEIAS**

A forma como as cidades se desenvolvem tem provocado impactos significativos na população e no meio ambiente. A falta de planejamento e controle no uso do solo, ocupação de áreas de risco e sistemas de drenagem inadequados desencadeiam uma série de problemas que atingem, principalmente, as populações urbanas.

Os projetos de drenagem urbana têm como filosofia, escoar a água precipitada, o mais rapidamente possível para jusante. Este critério aumenta em várias ordens de magnitude a vazão máxima, a frequência e o nível de inundação de jusante.

Além disso, as áreas ribeirinhas, que o rio utiliza durante os períodos chuvosos como zona de passagem da inundação, têm sido ocupadas pela população com construções e aterros, reduzindo a capacidade de escoamento. A ocupação destas áreas de risco resulta em prejuízos evidentes quando o rio inunda o seu leito maior.

Conforme constatado em campo pela equipe técnica, existem trechos da área urbana, que são cortados pelo canal do Rio João Emílio. Neste trajeto permanente, o canal natural do rio, em épocas chuvosas proporciona uma vazão considerável, porém, a informação colhida junto à comunidade, deixa claro que não houveram problemas graves com cheias na sede do município nos últimos cinco anos. Existem dois pontos de alagamentos, o primeiro situa-se na região sudoeste da cidade, sofre constantemente com as chuvas

intensas, por se encontrar num ponto baixo e por ser um local onde antigamente havia um banhado e o segundo, é na rua Luis Cella.



**Figura 9.5 – Ponto de cota baixa**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Na rodovia SC - 468, no ponto em que atravessa o rio João Emílio, foi construída uma ponte, cuja seção é suficiente para o escoamento das águas provenientes da maior chuva que ocorreu até a presente data no município. Conforme relato de funcionários da prefeitura e também da comunidade, as águas do rio João Emílio, não tem causado preocupações em épocas de chuvas intensas, dentro do limite da área urbana do município.



**Figura 9.6 – Ponte sobre o rio João Emílio**

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, em situações de maior vazão, áreas de inundação, porém não há informações ou registros no município de alagamentos motivados por estes encontro de sistema de drenagens secundários com principais. 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 9.7 e 9.8 – Bocas de Lobo**  
Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

A topografia da sede do município, é pouco, acidentada. O leito do rio tem declividade boa e, este fato, contribui para que não haja alagamentos nas regiões de fundos de vales da zona urbana, devido à boa velocidade de escoamento das águas. Segundo informações de moradores e de membro do grupo executivo, não é comum a ocorrência de alagamentos na cidade de Formosa do Sul.

### **9.3 LACUNA PARA UM SERVIÇO DE DRENAGEM EFICIENTE**

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

Os projetos de drenagem urbana têm como filosofia escoar a água precipitada o mais rapidamente possível para jusante. Este critério gera um aumento nas



vazões máximas a serem escoadas, aumento na frequência e no nível de inundações à jusante, redução nos tempos de concentração, aumento na produção de sedimentos devido à falta de proteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos, além de causar um aumento da turbidez e contaminação da qualidade da água devido à lavagem das ruas, transporte de materiais sólidos e ligações clandestinas de esgoto na rede pluvial.

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

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

Para que ocorra um bom planejamento das áreas ocupadas ou de futuras ocupações no município, é necessário que se desenvolva um Plano Diretor Participativo, que agregue questões ou diretrizes no que se refere à zoneamento e aos sistema de drenagem propriamente ditos.

Independente da inexistência de projetos dos sistemas de escoamento de águas pluviais no município, para que os mesmos possam atender as finalidades propostas é imprescindível a correta manutenção e limpeza dos dispositivos constituintes do sistema de drenagem (sarjetas, bocas de lobo, galerias e canais).

## 9.4 ASPECTOS LEGAIS

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

### TÍTULO IV

#### HIGIENE PÚBLICA

##### CAPÍTULO II

##### HIGIENE DAS VIAS PÚBLICAS

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

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

Art. 28. É expressamente proibido:

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

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

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

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

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

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

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

*XI - Preparar materiais para obras em vias públicas;*

### CAPÍTULO III

#### HIGIENE DAS HABITAÇÕES

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

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

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

### CAPÍTULO IV

#### PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

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

#### **9.5 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS**

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

dos maciços terrosos e rochosos (terrenos), influenciando diretamente a degradação das bacias e a ocorrência de cheias.

A erosão é um processo natural de desagregação, decomposição, transporte e deposição de materiais de rochas e solos que vem agindo sobre a superfície terrestre desde os seus princípios. Contudo, a ação humana sobre o meio ambiente contribui exageradamente para a aceleração do processo, trazendo como conseqüências, a perda de solos férteis, a poluição da água, o assoreamento dos cursos d'água e reservatórios e a degradação e redução da produtividade global dos ecossistemas terrestres e aquáticos.

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

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

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

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

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

A bacia hidrográfica analisada na área urbana e pré – rural da cidade sede do município de Formosa do Sul, expõe litologias pertencentes ao Grupo São Bento incluídas na Formação Serra Geral que se constitui de rochas vulcânicas sob forma de derrames basálticos de textura afanítica e amigdaloidal no topo dos derrames de cor cinza escura a negra com intercalações de arenitos intertrapeanos.

Os litótipos se constituem de rochas vulcânicas basálticas de textura porfirítica, em uma matriz microgranular, de granulometria fina, equigranular, cinza escura, constituída, predominantemente, de piroxênio e plagioclásio, com o seu perfil clássico de intemperização.

No local apresenta desde o solo maduro superficial até a rocha coerente “sã” a pouca profundidade.

Do ponto de vista morfológico a região que abrange a cidade de Galvão 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.

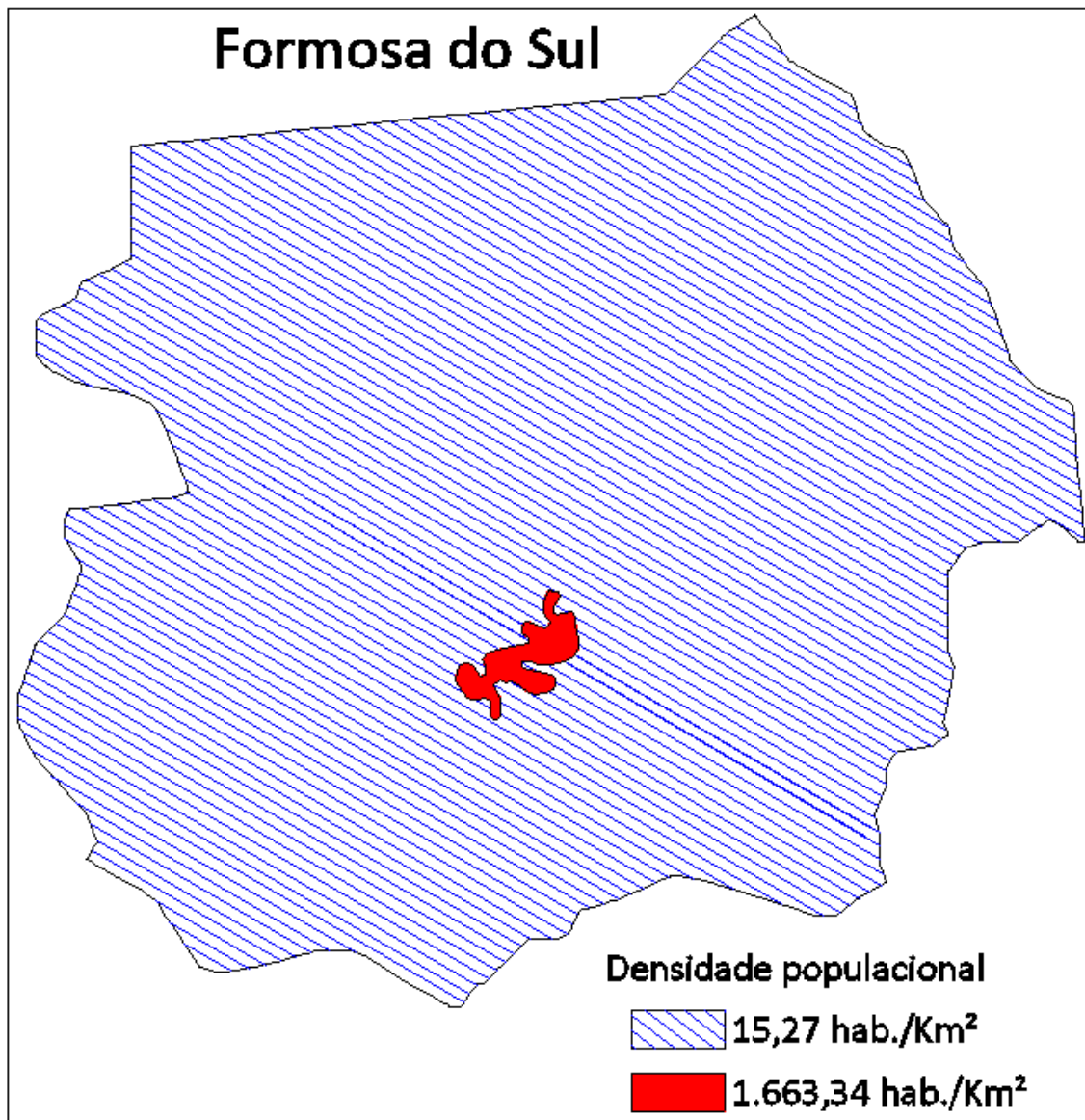
Os solos de transição são menos resistentes à erosão pluvial e/ou linear.

Em termos de vegetação a área que inclui a cidade de Galvão acha-se hoje destituída da sua vegetação natural original que, outrora, se constituía de Floresta Ombrófila Mista no seu estrato de Floresta Montana, e que atualmente da lugar a vegetação antrópica do tipo secundário sem palmeiras, 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 Galvão 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 9.9 – Densidade demografica**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

De acordo com o censo do IBGE, no ano de 2010, o município de Formosa do Sul apresentava 2.601 habitantes, destes 1.084 (1.663,34 hab/Km<sup>2</sup>) residem na área urbana e 1.517 (15,27 hab/Km<sup>2</sup>) 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 3.025 habitantes, destes 1.291 habitarão a área urbana e 1.734 a área rural, ou seja, haverá um crescimento de 16,30% da população.

Considerando a média de crescimento adotado da área urbanizada e/ou construída da bacia do Rio João Emilio, bacia do Córrego Pica-Pau e bacia do Córrego do Coco é de 50,40%, é possível realizar a evolução da densidade demográfica.

Efetuada-se os cálculos estima-se que a densidade demográfica para área urbana será de 1.317,34 hab/Km<sup>2</sup> e área rural de 17,51 hab/Km<sup>2</sup>.

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 Formosa do Sul, já que a mesma não possui estes levantamentos.

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

Além das medidas estruturais, podem ainda ser adotadas medidas não estruturais, que, como o próprio nome indica, não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto.

São representados basicamente, por medidas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (através do Plano Diretor), à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações e as medidas de proteção individual nas edificações (pátios permeáveis, captação e armazenamento de água de chuva).

Pelas informações coletadas junto à prefeitura, 90% das ruas existentes no município na atual data estão pavimentadas, sendo que todas as ruas pavimentadas possuem sistema de drenagem subterrânea, totalizando 3 quilômetros de extensão de rede.

A Prefeitura, através da Secretaria de Transportes Obras e Serviços Públicos, desenvolvem a manutenção e conservação do sistema de drenagem, por meio da limpeza e desobstrução dos dispositivos de captação, pela limpeza e desobstrução das bocas de lobo e tubulações e também, com a varrição e limpeza das vias públicas, aumentando assim a eficiência dos sistemas de drenagem pluvial. O maquinário disponível na prefeitura para execução destes serviços é: 1 retro escavadeira, carrinhos de mão; pá; enxada e foice. Além do maquinário, a Secretaria de Obras dispõe de 3 funcionários para a execução dos serviços, sendo 1 na administração e outros 2 funcionários na manutenção.

Um fator preocupante, é o lançamento de esgoto doméstico diretamente na rede de drenagem pluvial e a infiltração de agrotóxicos de lavouras próximas à sede do município atingindo assim os sistema de drenagem. Estes dois últimos possuem um potencial agravante que é a contaminação de cursos d'água permanentes.

Podem também causar transtornos relacionados às inundações, durante precipitações intensas, as ocupações irregulares em margens de cursos d'água em planícies de inundação. Segundo manual de Drenagem Urbana de Porto Alegre (Prefeitura Municipal de Porto Alegre), os rios geralmente possuem dois leitos: o leito menor, onde a água escoar na maior parte do tempo; e leito maior, que é inundado em média a cada 2 anos. O impacto devido à inundação ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita a enchentes.



## **10. DIAGNÓSTICO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Formosa do Sul, é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, sendo que esta terceiriza o serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e hospitalares para a empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA., através do contrato administrativo 001/2010, de 11 de janeiro de 2.010, com vigência até 31/12/2.010.

Para a execução destes serviços, a empresa CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA, está amparada pelas LICENÇAS AMBIENTAIS DE OPERAÇÃO (LAO) Nº 1065/2007 e Nº 659/2008. A primeira para TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ATERROS SANITÁRIOS, que vence em novembro de 2.011, e a segunda, para serviços de COLETA E TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E INDUSTRIAIS CLASSE I, a vencer em outubro de 2012. O aterro sanitário que recebe estes resíduos está localizado na cidade de XANXERÊ/SC.

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

- A licença de operação (LAO) referente à *“UNIDADE DE REDUÇÃO MICROBIANA DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DA SAÚDE COM DISPOSIÇÃO FINAL (AUTOCLAVE)”* é a LAO COMPLEMENTAR de número 175/2007 e tem validade por quarenta e oito meses contados a partir de 03 de outubro de 2007.
- A licença de operação (LAO) para a atividade de *“TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ATERRO SANITÁRIO (CLASSE I-A e CLASSE II-B)”* é a de número 174/2007 e tem validade por quarenta e oito meses contados a partir de 03 de outubro de 2007.

Os serviços de capina, varrição, poda de 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.

## **10.1 ASPECTOS LEGAIS**

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

### *CAPÍTULO IV*

#### *PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE*

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

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

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

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

### *CAPÍTULO IV*

#### *VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS*

*Art. 101. É proibido:*

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

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

Art. 102. O ajardinamento é a arborização das praças e das vias públicas e são atribuições exclusivas da Prefeitura.

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

Art. 106. É expressamente proibido:

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

## 10.2 LIMPEZA URBANA

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

**Quadro 10.1 – Pessoal para limpeza urbana**

CARGO	FUNCIONÁRIOS
Administrativo	1
Coleta (garis, motorista)	1
Outros serviços (capinação, varrição, etc)	4

Fonte: Prefeitura Municipal

O Quadro 10.2 abaixo relaciona os serviços que são executados, a responsabilidade por esta execução e a frequência com que os mesmos ocorrem na sede do município, de acordo com informações da prefeitura.

**Quadro 10.2 – Serviços Frequência**

Tipo de Serviço	Responsabilidade	Frequência
Varrição	Prefeitura	Quando necessário
Capina	Prefeitura	Quando necessário
Limpeza de terrenos Baldios	Gerador	Irregular (quando necessário)
Limpeza de sarjeta	Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Limpeza de mercados e feiras	Não existe	Não existe
Limpeza de bocas de lobo	Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Limpeza de praças e jardins	Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Coleta de animais mortos	Prefeitura	Irregular (quando solicitado)
Coleta de especiais	Empresa Privada/Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Podas de Árvores	Prefeitura	Trimestral

<b>Coleta de Entulhos</b>	Gerador/Prefeitura	Irregular (quando solicitado)
<b>Coleta de Resíduos Industriais</b>	Empresa Privada/Prefeitura	Irregular (quando necessário)
<b>Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde</b>	Empresa Privada	1 vez/quinzena
<b>Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais</b>	Empresa Privada	3 vezes/semana
<b>Coleta de Embalagens de Agrotóxicos</b>	Gerador	Irregular

Fonte: Prefeitura Municipal

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

Os servidores não possuem nenhuma formação especial, treinamento ou capacitação para execução destes trabalhos e, quando necessário, são acompanhados por um caminhão da Prefeitura Municipal, para que seja feito o recolhimento, transporte e destinação dos resíduos. Não existem terrenos ou áreas reservadas para esta destinação. São aproveitados terrenos urbanos ou rurais que necessitem de aterro, de propriedade da prefeitura ou mesmo de particulares.

### **10.3 COLETA CONVENCIONAL**

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

Não existe um planejamento para a distribuição e posicionamento dos coletores ou lixeiras públicas. No município as lixeiras encontram-se distribuídas igualmente na área urbana do município, devendo ser colocadas futuramente em outras ruas, conforme necessidade.



**Figuras 10.1 e 10.2 – Lixeiras**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Antes da contratação de empresa particular para solucionar os problemas dos resíduos sólidos da área urbana do município, a prefeitura fazia o recolhimento e depositava o produto da coleta numa área rural, na Linha Barão do Triunfo. Este procedimento ocorreu até a data de 06/02/2002, quando a empresa Continental iniciou os trabalhos. A área foi recuperada com camadas de argila e reflorestamento, estando hoje, totalmente tomada por espécime nativa.

A coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e comerciais) é realizada três vezes por semana, atingindo, em cada visita, toda a área urbana do município. Funcionários da empresa privada contratada (CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA), realizam coleta manualmente nos coletores e depositam os resíduos em um caminhão compactador com capacidade total de 12m<sup>3</sup>, de propriedade da mesma.

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

Após a coleta, o caminhão transporta o material coletado, até o aterro sanitário da mesma empresa que fica localizado no município de XANXERÊ/SC. Não existe coleta de resíduos sólidos residenciais/comerciais ou de saúde na área rural. A disposição destes resíduos na área rural é feita pelo próprio gerador, no terreno onde está localizada a sua residência.



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

#### **10.4 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS**

A quantidade de resíduos gerados e coletados foi informada pela própria empresa contratada (CONTINENTAL - Obras e Serviços Ltda), com base em médias mensais. O mesmo caminhão que coleta os resíduos desta cidade também coleta, no mesmo itinerário, resíduos sólidos de outros municípios. A Continental informou que o volume total gerado pelo município é de 13 t/mês em média, somente na área de coleta, ou seja, na área urbana.

O valor pago pela Prefeitura Municipal à empresa contratada pelos serviços é de R\$78.000,00 (setenta e oito mil reais) que é dividido em doze parcelas iguais de R\$6.500,00 (seis mil e quinhentos reais). Neste valor estão incluídos os serviços para coleta de todos os resíduos sólidos gerados na área urbana, inclusive os RSS. Levando em consideração o peso do volume mensalmente coletado e o valor do contrato, conclui-se que a Prefeitura Municipal paga cerca de R\$500,00/t para transportar, tratar e destinar adequadamente os resíduos (incluindo os RSS).

Para compensar as despesas, a prefeitura cobra anualmente, uma taxa que varia de R\$49,78 a R\$81,02 de cada unidade habitacional, incluída no IPTU. Se for considerado o número de residências existentes, segundo o IBGE e a média dos valores cobrados, o retorno anual que a prefeitura consegue, com esta cobrança, corresponde a 31% do valor do contrato com a empresa Continental. Portanto, os serviços referentes aos resíduos sólidos, estão sendo subsidiados, em grande parte, pela prefeitura.

A distância entre o município de Formosa do Sul, onde são coletados os resíduos, e o município de Xanxerê, onde está localizado o aterro sanitário da empresa CONTINENTAL, destino dos resíduos coletados, é de 87 Km.

Segundo a empresa CONTINENTAL, o aterro sanitário do município de Xanxerê/SC comporta cerca de 1.400 toneladas/mês, com vida útil estimada em 20 anos, contados a partir de sua implantação no ano de 2002. Portanto, o volume gerado, de 13 toneladas/mês, no município, corresponde a 0,93% da capacidade mensal do aterro sanitário.

## 10.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

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

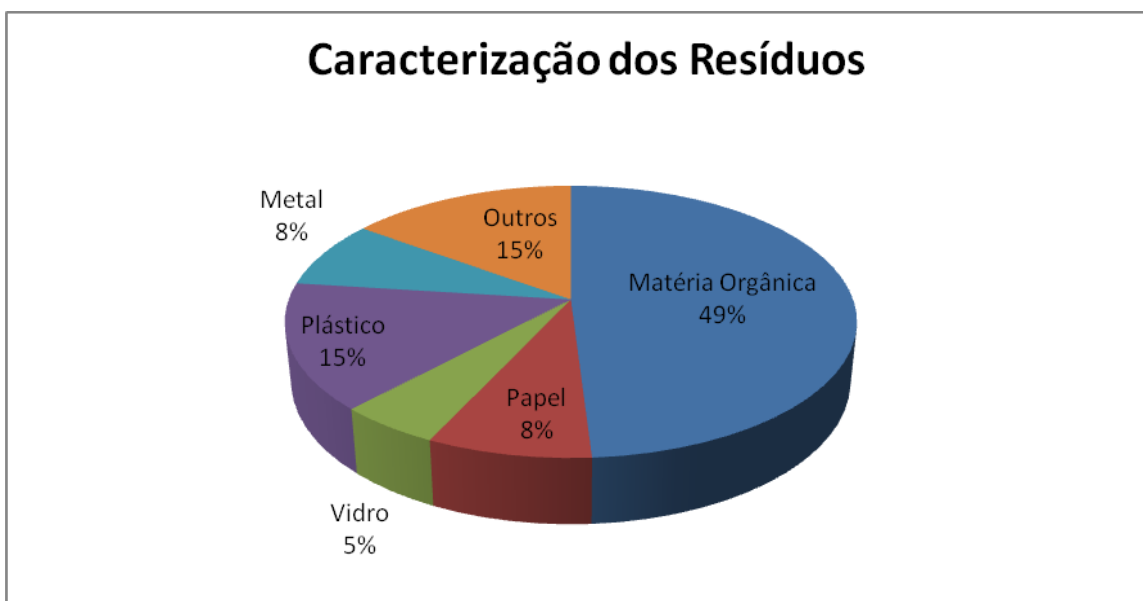


Figura 10.3 – Gráfico da Caracterização dos resíduos

Fonte: Empresa Continental

Verificou-se que a empresa contratada faz uso de todos os equipamentos de proteção necessários, tanto individuais quanto coletivos. Também foi constatado, que na sede municipal não há locais de difícil acesso, sendo assim, toda a área urbana do município é atendida pelo serviço. Não existe nenhuma estação de transbordo na área urbana ou áreas vizinhas, para deposição dos resíduos coletados.

## 10.6 COLETA SELETIVA

A coleta seletiva de lixo é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros, metais e materiais orgânicos, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados. A separação na

fonte evita a contaminação dos materiais reaproveitáveis, aumentando o valor agregado destes e diminuindo os custos de reciclagem.

A reciclagem traz benefícios ao meio ambiente, à saúde da população, além de benefícios econômicos gerados na venda de materiais, na ocupação de menores áreas para os aterros sanitários e na redução do consumo de energia e de matérias primas, assim, uma melhor conservação do meio ambiente

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

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

No município de Formosa do Sul, não há programa de coleta seletiva implantada pela prefeitura. Foi identificada, em visita ao município, a existência de um catador de recicláveis. Esta pessoa trabalha na informalidade, recolhendo lixos recicláveis como plástico, vidro, papelão e ferro, revendendo-os a empresas que fazem a comercialização ou a reciclagem destes materiais. A deposição do lixo recolhido por este catador informal é feita em um barracão situado ao lado da sua residência (figura abaixo). Foi constatado, durante a visita técnica, que o local se encontra em bom estado de higiene, organização e conservação, condições que facilitam a execução dos serviços.



**Figura 10.4 – Barracão de depósito de lixo reciclável (catadores)**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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

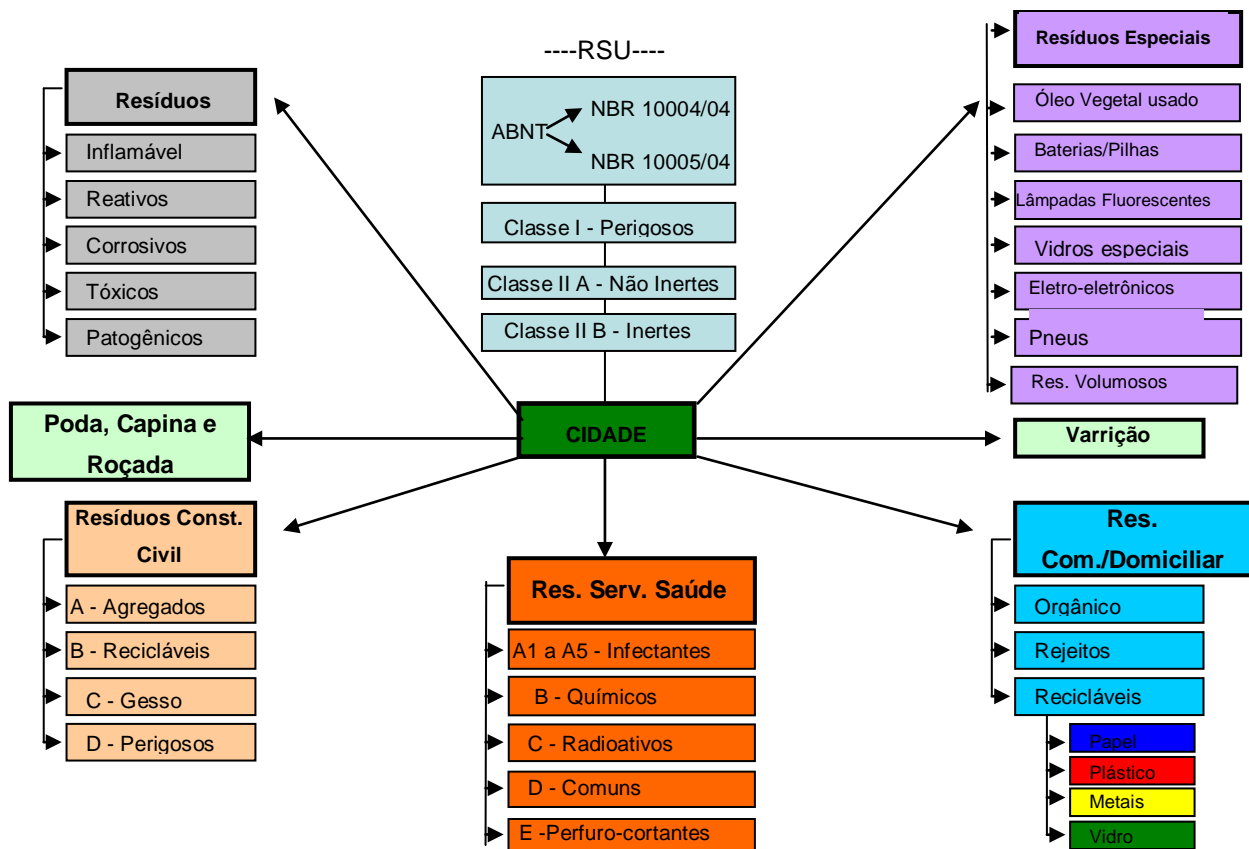
De acordo com a Empresa Continental, responsável pela coleta dos resíduos sólidos urbanos do município em questão, do volume total coletado pela empresa, 14,35% são aproveitados para a reciclagem. Desses recicláveis a porcentagem por tipo de resíduo é a seguinte:

- PET – 7,34%;
- Plástico Flexível – 33,24%;
- Plástico Rígido – 9,08%;
- PVC – 0,28%;
- Vidro – 11,44%;
- Ferro – 7,45%;

- Caixa de Leite – 4,27%;
- Cobre – 0,34%;
- Alumínio – 1,60%;
- Ráfia – 1,47%;
- Papel / Papelão – 23,49%

## **10.7 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URABANOS**

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



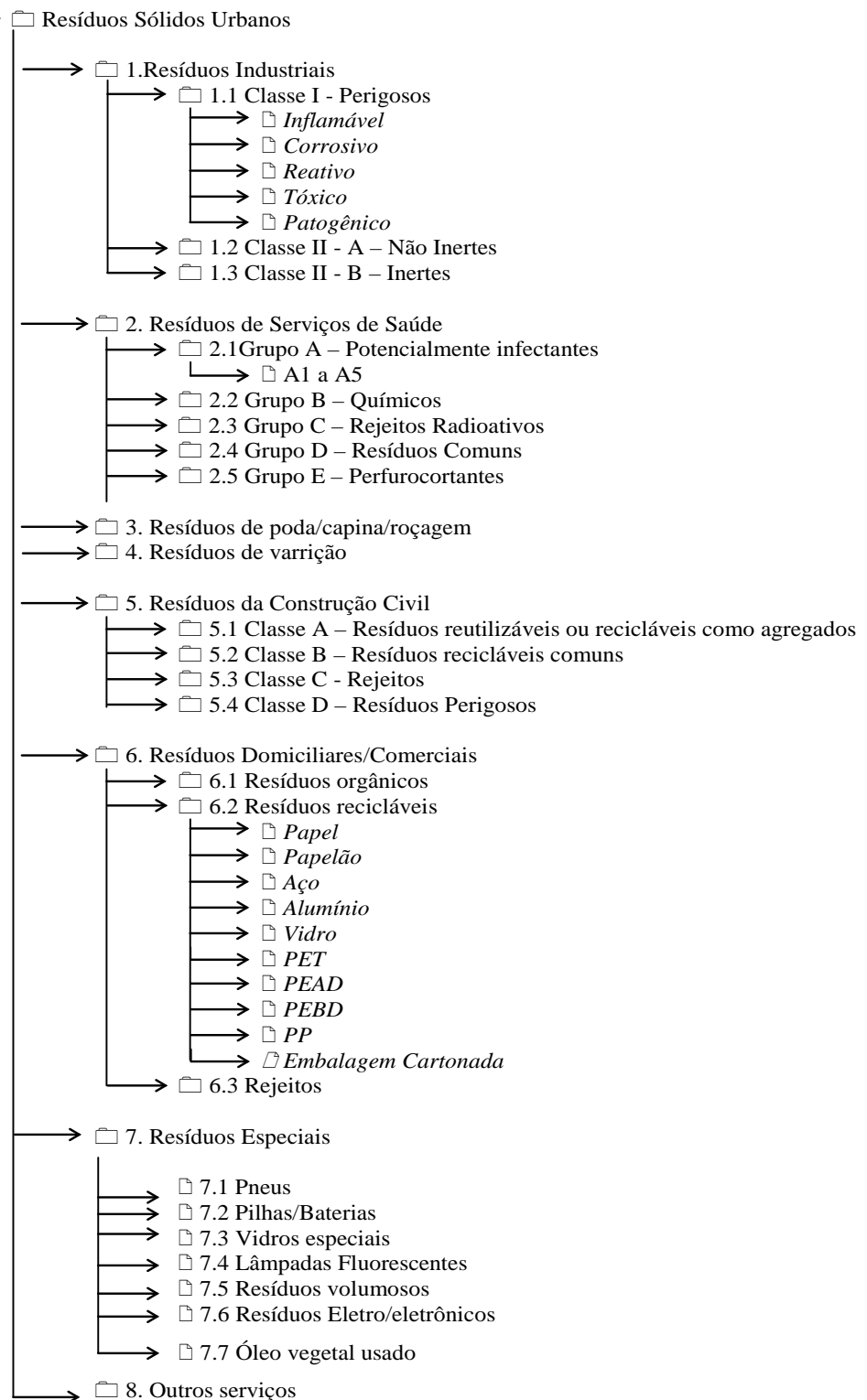
**Figura 10.5 – Fluxograma de um Sistema de Coleta/Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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



## MUNICÍPIO



**Figura 10.6 – Caracterização dos resíduos**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

No município de Formosa do Sul, não existe local apropriado para a deposição de alguns resíduos especiais, tais como, pilhas/baterias, lâmpadas e resíduos

eletrônicos, com conseqüente inexistência de coleta específica. Cada gerador disponibiliza estes materiais para coleta como resíduo sólido normal, ou os deposita em seus próprios terrenos.

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

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

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

Classe II – Não perigosos:

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

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

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



### **10.7.1 Embalagens de produtos agrotóxicos**

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

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

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

#### *DECRETO Nº 3.550 DE 27 JULHO DE 2000*

#### *DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA*

#### *DETERMINA O DESTINO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS*

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

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

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

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

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

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

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

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

§1º Os estabelecimentos comerciais:

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

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

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

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

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

*II - data do recebimento;*

*III - quantidades e tipos de embalagens recebidas; e*

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

#### **10.7.2 Resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde**

A coleta dos resíduos dos serviços de saúde é feita pela empresa contratada CONTINENTAL - Obras e Serviços Ltda, quinzenalmente, e é de responsabilidade dos geradores de resíduos. Os resíduos de serviço de saúde (RSS) são acondicionados em recipientes distintos para cada tipo. Por não haver uma construção exclusiva para abrigá-los, eles são armazenados numa sala do posto de saúde, devidamente acondicionados, até que ocorra a coleta. Após a coleta, a Continental envia o RSS para a empresa TUCANO, que o destina para as autoclaves existentes na empresa, no município de Anchieta/SC e, posteriormente, para o aterro sanitário controlado. O valor cobrado por este serviço, já foi detalhado no item 10.4 deste diagnóstico. A distância entre o município de Formosa do Sul, local da coleta pela Continental e o município de Anchieta/SC, local do tratamento, onde se encontra a autoclave e o aterro sanitário da empresa TUCANO, é de 99 Km.



**Figura 10.7 - Veículo especialmente preparado e sinalizado para coleta de RSS**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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

## **10.8 DESTINAÇÃO FINAL**

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

Segundo informações da prefeitura municipal, até o momento da terceirização para empresa especializada no assunto, cujo primeiro contrato se deu na data de 06/02/2002, havia uma área reservada para o recebimento dos resíduos sólidos, na linha Barão do Triunfo, já mencionado anteriormente. No período que antecede ao uso desta área para a disposição final, os resíduos eram destinados a áreas da própria residência dos geradores, onde ocorria a disposição do lixo diretamente sobre o solo sem qualquer medida de controle ou cuidados com o meio ambiente. A disposição de resíduos de maneira inadequada, até mesmo em lixões, contribui para a poluição do solo, do ar e das águas subterrâneas e superficiais das vizinhanças.

Foi pela necessidade de se efetuar a disposição adequada dos resíduos, visando reduzir a poluição e riscos à saúde humana, que os órgãos públicos decidiram pela contratação, por meio de licitação, dos serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos.

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

#### **10.9 ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTRATADA - CONTINENTAL OBRAS e SERVIÇOS LTDA.**

A equipe de profissionais especializados da empresa Continental elaboram e supervisionam a implantação de aterros sanitários e a recuperação ambiental de áreas degradadas (lixões), sendo os serviços licenciados pelo Órgão Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina – FATMA, através da Licença Ambiental de Operação.

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



**Figura 10.8 e 10.9 – Centro de triagem da empresa Continental**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



**Figura 10.10 e 10.11 – Centro de triagem da empresa Continental (depósito lixo reciclável)**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Todo material originado dos resíduos domiciliares, é encaminhado ao Centro de Valorização de Materiais Recicláveis para triagem. O processo consiste na recepção, separação e seleção dos materiais recicláveis em esteiras mecânicas, prensagem e depósito para posterior comercialização, sendo que este processo é executado por empresa terceirizada, dentro do aterro da empresa Continental.

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

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

A empresa Tucano Obras e Serviços Ltda adota e assegura a aplicação rigorosa dos mecanismos de controle e monitoramento ambiental, através da drenagem de águas pluviais, impermeabilização de base, captação e queima de gases, drenagem e tratamento de líquidos percolados (chorume).



**Figura 10.12 - Autoclave empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

A Tucano realiza e executa o tratamento adequado dos resíduos nos aterros sanitários de Saudades/SC | Unidade 1, Anchieta/SC | Unidade 2 e Erval Velho/SC | Unidade 3.

No ano de 2002, a Tucano Obras e Serviços iniciou a operação da Unidade 02 / Anchieta, com implantação do aterro sanitário para resíduos sólidos classe II-A e II-B, incluído os resíduos urbanos domiciliares/comerciais (RSU) e de serviços de saúde (RSS), sendo estes primeiramente tratados através do processo de esterilização a vapor e alta pressão (autoclave).

A Unidade 02 / Anchieta, está licenciada pelo Órgão Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina | FATMA, através das Licenças Ambientais de Operação | LAO.

Com vida útil de 22 anos, esta Unidade 02 atende municípios do extremo oeste catarinense, tendo o aterro sanitário capacidade de recepção superior a 50 toneladas/dia e, a Autoclave com capacidade de recepção de até 250 Kg por hora.

O projeto compreende:

- Sistema de drenagem da águas pluviais;
- Sistema de impermeabilização de base, composto por uma camada de 0,50 m de argila compactada, sobreposta a esta, geomembrana de Polietileno de Alta Densidade/PEAD de 1,5mm de espessura e, como



última camada, 0,50 m de argila compactada com função de proteção mecânica;

- Sistema de captação e queima de gases;
- Sistema de drenagem de líquidos percolados (chorume);
- Sistema de tratamento de líquidos percolados composto por lagoas de estabilização (tratamento biológico), incluindo uma unidade de equalização. Na seqüência, ocorre o tratamento físico-químico, através da coagulação, floculação, decantação e filtração, sendo, os efluentes, encaminhados para o corpo receptor.



**Figura 10.13 -Aterro Sanitário da empresa TUCANO na cidade de Anchieta – SC**

Fonte: Tucano Obras e Serviços Ltda

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





**Figura 10.14 - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL em Xanxerê – SC**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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

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

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

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



**Figura 10.15 - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxere – SC – Sistema de Drenagem**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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



**Figura 10.16 e 10.17 - Aterro Sanitário da CONTINENTAL em Xanxere – SC**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



**Figura 10.18 - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL-Poço piezométrico**



Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



**Figura 10.19 - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxere – SC –  
Disposição final**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



**Figura 10.20 - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL em Xanxere – SC Disposição  
Final**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL



**Figura 10.21 - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxere – SC – Disposição final**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

### ***10.9.1 Índices de qualidade do aterro sanitário***

#### **10.9.1.1 Aterro sanitário da empresa Continental**

O Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos - IQR, criado pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB), mostra as condições em que se encontram os sistemas de disposição de resíduos sólidos da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda, no município de Xanxere/SC. O IQR abaixo descrito foi elaborado e avaliado pela equipe técnica de acordo com as inspeções e constatações de campo.

Os quadros 10.3, 10.4 e 10.5 abaixo são constituídos por 41 itens e apresentam as informações sobre as principais características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário.

No quadro 10.3 se tem a avaliação das características do local do aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda nos pontos indicados.

**Quadro 10.3 - Avaliação das características do local do aterro sanitário**

<b>Características do Local</b>			
<b>Sub-item</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>

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, transito e acesso	Boas	3	2
	Regulares	2	
	Ruins	0	
Isolamento visual da vizinhança	Bom	4	4
	Ruim	0	
Legalidade de localização	Local Permitido	5	5
	Local Proibido	0	
<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>36</b>

Fonte: Empresa Continental

O quadro 10.4 mostra a avaliação feita da infra-estrutura implantada no aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda e a pontuação obtida.

**Quadro 10.4 - Avaliação das características da infra-estruturar implantada no aterro sanitário**

Infra-Estrutura Implantada			
Sub-Item	Avaliação	Peso	Pontos
Cercamento da área	Sim	2	2

	Não	0	
<b>Portaria/Guarita</b>	Sim	2	2
	Não	0	
<b>Impermeabilização da base do aterro</b>	Sim	5	5
	Não	0	
<b>Drenagem do chorume</b>	Suficiente	5	5
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
<b>Drenagem das águas pluviais definitivas</b>	Suficiente	4	2
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
<b>Drenagem de águas pluviais provisória</b>	Suficiente	2	2
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
<b>Trator esteira ou compatível</b>	Permanente	5	5
	Periódico	2	
	Inexistente	0	
<b>Outros equipamentos</b>	Sim	1	1
	Não	0	
<b>Sistema de tratamento de chorume</b>	Suficiente	5	5
	Insuf./Inexist.	0	
<b>Acesso a frente de trabalho</b>	Bom	3	3
	Ruim	0	
<b>Vigilantes</b>	Sim	1	1
	Não	0	
<b>Sistema de drenagem de gases</b>	Suficiente	3	3
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
<b>Controle recebimento de cargas</b>	Sim	2	2
	Não	0	
<b>Monitoramento de águas subterrâneas</b>	Suficiente	3	3
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
<b>Atendimento a estipulação de projeto</b>	Sim	2	2
	Parcialmente	1	
	Não	0	
<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>43</b>

Fonte: Empresa Continental

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

**Quadro 10.5 - Características das condições operacionais do aterro sanitário**

<b>Condições operacionais</b>			
<b>Subitem</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>
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	1
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento da drenagem do chorume	Bom	3	3
	Regular	2	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de tratamento do chorume	Bom	5	5
	Regular	2	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sist. de monitoramento das águas	Bom	2	2
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Eficiência da equipe de vigilância	Boa	1	1
	Ruim	0	
Manutenção dos acessos internos	Boas	2	2
	Regulares	1	
	Péssimas	0	
<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>43</b>

Fonte: Empresa Continental

O quadro 10.6 retrata o resultado da aplicação do Índice de Qualidade de Aterros de resíduos no aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda.

**Quadro 10.6 - Resultado da avaliação das condições do aterro sanitário apontado pelo IQR**

IQR	Avaliação
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS
8,1 a 10,0	CONDIÇÕES ADEQUADAS
<b>IQR = SOMA DOS PONTOS ÷ 13</b>	<b>RESULTADO: 9,38</b>

Fonte: Empresa Continental



O resultado médio da somatória dos subitens totalizou 9,38 pontos e por estar entre 8,1 e 10,0, apresentou condições adequadas no que tange às características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário de resíduos sólidos urbano no aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda.

#### 10.9.1.2 Aterro sanitário da empresa Tucano

O Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos - IQR, criado pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB), mostra as condições em que se encontram os sistemas de disposição de resíduos sólidos da empresa Tucano Obras e Serviços Ltda, no município de Anchieta/SC

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

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

**Quadro 10.7 - Avaliação das características do local do aterro sanitário**

Características do Local			
Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
Capacidade de suporte do solo	Adequado	5	4
	Inadequado	0	
Proximidade de núcleos habitacionais	Longe>500m	5	5
	Próximo	0	
Proximidade de corpos de água	Longe>200m	3	3
	Próximo	0	
Profundidade do lençol freático	Maior 3m	4	4
	De 1 a 3m	2	
	De 0 a 1m	0	
Permeabilidade do solo	Baixa	5	4
	Media	2	
	Alta	0	
Disponibilidade de material de recobrimento	Suficiente	4	3
	Insuficiente	2	



	Nenhuma	0	
Qualidade do material de recobrimento	Boa	2	2
	Ruim	0	
Condições de sistema viário, 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	
<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>36</b>

Fonte: Tucano Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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

**Quadro 10.8 - Avaliação das características da infraestrutura do aterro sanitário**

<b>Infra-Estrutura Implantada</b>			
<b>Sub-Item</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>
<b>Cercamento da área</b>	Sim	2	2
	Não	0	
<b>Portaria/Guarita</b>	Sim	2	2
	Não	0	
<b>Impermeabilização da base do aterro</b>	Sim	5	5
	Não	0	
<b>Drenagem do chorume</b>	Suficiente	5	3
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
<b>Drenagem das águas pluviais definitivas</b>	Suficiente	4	3
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
<b>Drenagem de águas pluviais provisória</b>	Suficiente	2	2
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
<b>Trator esteira ou compatível</b>	Permanente	5	4
	Periódico	2	
	Inexistente	0	
<b>Outros equipamentos</b>	Sim	1	1
	Não	0	

<b>Sistema de tratamento de chorume</b>	Suficiente	5	5
	Insuf./Inexist.	0	
<b>Acesso a frente de trabalho</b>	Bom	3	3
	Ruim	0	
<b>Vigilantes</b>	Sim	1	1
	Não	0	
<b>Sistema de drenagem de gases</b>	Suficiente	3	3
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
<b>Controle recebimento de cargas</b>	Sim	2	2
	Não	0	
<b>Monitoramento de águas subterrâneas</b>	Suficiente	3	3
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
<b>Atendimento a estipulação de projeto</b>	Sim	2	2
	Parcialmente	1	
	Não	0	
<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>41</b>

Fonte: Tucano Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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

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

<b>Condições operacionais</b>			
<b>Sub- item</b>	<b>Avaliação</b>	<b>Peso</b>	<b>Pontos</b>
Aspecto Geral	Bom	4	4
	Ruim	0	
Ocorrência de lixo descoberto	Não	4	4
	Sim	0	
Recobrimento do lixo	Adequado	4	4
	Inadequado	1	
	Inexistente	0	
Presença de urubus e gaivotas	Não	1	1
	Sim	0	
Presença de moscas em grande quantidade	Não	2	1
	Sim	0	

Presença de catadores	Não	3	3
	Sim	0	
Criação de animais	Não	3	3
	Sim	0	
Descarga de resíduos de serviço da saúde	Não	3	3
	Sim	0	
Descarga de resíduos industriais	Não/Adequado	4	4
	Sim/Inadequado	0	
Funcionamento da drenagem pluvial definitiva	Bom	2	2
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento da drenagem pluvial provisória	Bom	2	2
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento da drenagem do chorume	Bom	3	3
	Regular	2	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de tratamento do chorume	Bom	5	5
	Regular	2	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sist. de monitoramento das águas	Bom	2	2
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Eficiência da equipe de vigilância	Boa	1	1
	Ruim	0	
Manutenção dos acessos internos	Boas	2	2
	Regulares	1	
	Péssimas	0	
<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>44</b>

Fonte: Tucano Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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

#### Quadro 10.10 - Avaliação das condições do aterro sanitário apontado pelo IQR

IQR	Avaliação
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS

6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS
8,1 a 10,0	CONDIÇÕES ADEQUADAS
<b>IQR = SOMA DOS PONTOS ÷ 13</b>	<b>RESULTADO: 9,30</b>

Fonte: Tucano Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

O resultado médio da somatória dos sub-itens totalizou 9,30 e por estar entre 8,1 e 10,0, apresentou condições adequadas no que tange às características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos no aterro sanitário da empresa Tucano Oras e Serviços Ltda.

### **10.10 DEPÓSITOS IRREGULARES**

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

### **10.11 ANÁLISE CRÍTICA**

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

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

Outra lacuna é a falta de coleta dos resíduos sólidos na área rural. Neste caso, os resíduos domiciliares inorgânicos são enterrados ou queimados. Os geradores, que são os proprietários do imóvel, destinam os resíduos orgânicos para compostagem na própria área em que está localizada a residência. Este procedimento, que é um processo de reciclagem da matéria orgânica, proporciona destino útil para os resíduos orgânicos, melhorando a estrutura dos solos. O resultado da compostagem é utilizado nos jardins e hortas, como

adubo orgânico devolvendo para a terra os nutrientes de que necessita, aumentando sua capacidade de retenção de água, permitindo o controle de erosão e evitando o uso de fertilizantes sintéticos.

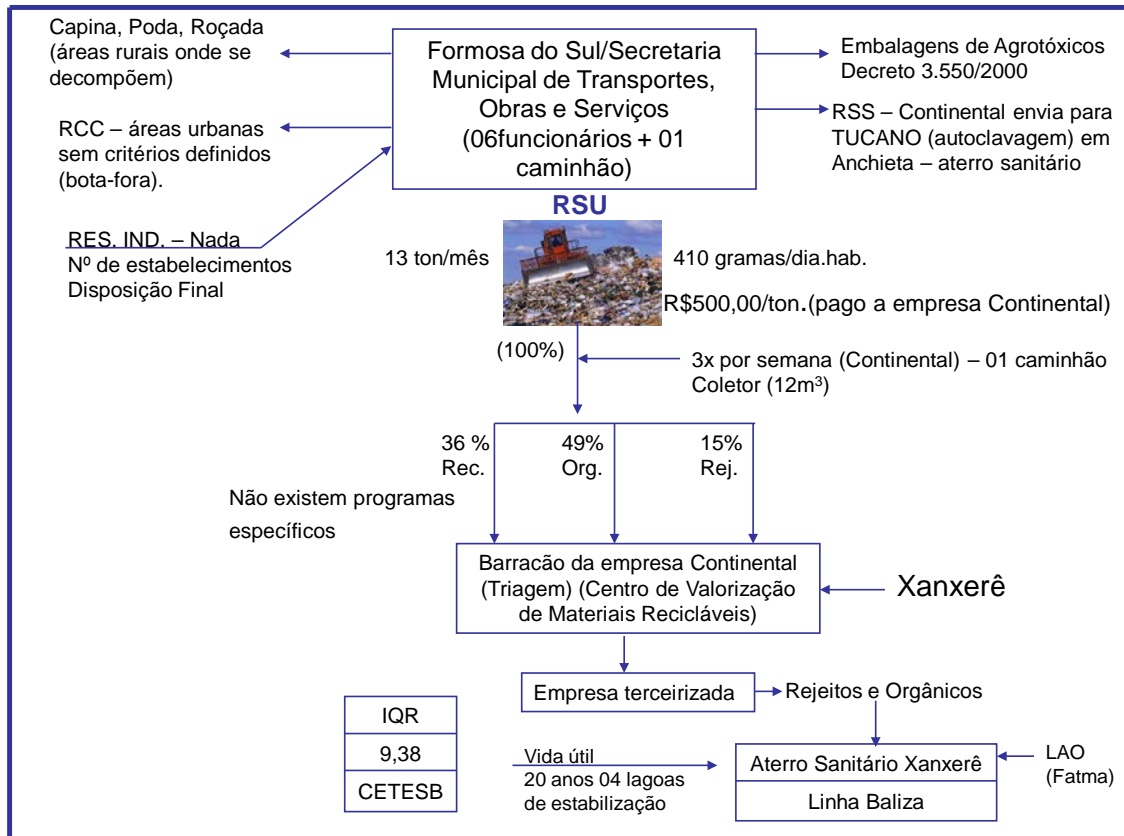
Na área urbana, no tocante aos resíduos industriais, de construções e demolições, de pneumáticos, de pilhas e baterias e de lâmpadas fluorescentes, não há, na Prefeitura, um cadastro dos geradores e nem da quantidade ou características dos resíduos gerados, não permitindo assim um controle do Poder Público Municipal sobre a geração e a destinação dos mesmos.

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

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

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

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



**Figura 10.22 – Fluxograma dos serviços de resíduos sólidos**

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

## 11. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTO SANITÁRIO

No município de Formosa do Sul, não há serviço de esgotamento sanitário coletivo e nem projetos futuros para tal finalidade.

Os sistemas de tratamento de esgoto existentes no município são do tipo individuais, onde cada edificação possui seu próprio sistema compostos por fossa e sumidouro. De acordo com informações da Prefeitura Municipal muitas vezes estes sistemas são compostos apenas por sumidouro, ou, em outros casos mais graves, o esgotamento sanitário é feito diretamente em cursos d'água.

### 11.1 SISTEMAS INDIVIDUAIS

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

Conforme Quadro 11.1, pesquisa feita junto ao IBGE (SIDRA), constatou-se que no ano 2.000, no município de Formosa do Sul, os domicílios permanentes apresentavam a seguinte situação quanto ao esgotamento sanitário:

**Quadro 11.1 – Tipo de esgotamento sanitário por domicílio**

TIPO DE EGOTAMENTO	DOMICÍLIOS		TOTAL
	ÁREA URBANA	ÁREA RURAL	
TOTAL DE DOMICÍLIOS	253	434	687
DRENAGEM PLUVIAL	-	-	-
FOSSA SÉPTICA	-	-	-
FOSSA RUDIMENTAR	247	372	619

Fonte: IBGE (SIDRA) – 2.000

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

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

O dimensionamento de tanques sépticos deve ser feito de acordo com o número de pessoas a serem atendidas e com o tempo de detenção necessário para degradação do esgoto, seguindo a NBR 7.229/93. Os sistemas instalados em Formosa do Sul não passaram por uma análise técnica, podendo em alguns casos, não atender a eficiência esperada no tratamento. Cada sistema instalado deveria, antes de sua execução, passar por análise para verificação de atendimento aos parâmetros de tratamento, evitando o risco de causar poluição no solo e em corpos hídricos.

Para o funcionamento correto dos tanques sépticos deve ser realizada a retirada do lodo acumulado em seu interior, nos intervalos de tempo determinados em projeto. A acumulação de lodo no sistema pode diminuir o volume útil do tanque, reduzindo o tempo de detenção do efluente e, conseqüentemente, a eficiência à remoção de sua carga poluidora.

O lançamento de esgoto sem tratamento em corpos hídricos provoca redução da qualidade da água, podendo trazer prejuízos aos organismos aquáticos e à saúde humana. A implantação de redes de coleta de esgoto nem sempre é viável, devido a fatores, como: pequena população a ser atendida, altos custos de implantação, grande distâncias até o lançamento nas estações de tratamento de esgoto, questões topográficas e geológicas. Neste caso uma das soluções adequadas é a implantação de sistema de tratamento de esgoto descentralizados, compostos por fossas sépticas, filtro e sumidouro.

Cabe lembrar que a lei Federal de Saneamento nº 11.445/07, em seu Art. 45. reza que, toda edificação permanente urbana, será conectada à rede pública de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponível e, estará sujeita ao pagamento das tarifas e de outros custos públicos decorrentes da interligação e do uso deste serviço.

1º - Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação



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

## **11.2 ASPECTOS LEGAIS**

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

### *CAPÍTULO IV*

#### *PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE*

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

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

*II - Prejudicar a flora e a fauna;*

*III - Contenha óleo, graxa e lixo;*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **11.3 LANÇAMENTO CLANDESTINO**

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

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

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

Não existindo sistema de coleta, transporte e tratamento de esgoto coletivo no município de Formosa do Sul, não será possível realizar o estudo de sua capacidade, em função do esgoto gerado.

#### **11.5 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS**

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

#### **11.6 PRESTADOR DE SERVIÇO (CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO)**

O órgão responsável pela gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário coletivo no município, é a CASAN, através do contrato firmado com a prefeitura. Porém até a presente data não houve nenhum investimento e não existem projetos previstos para esta área no município.

#### **11.7 ESTIMATIVA DE ESGOTO GERADO NO MUNCÍPIO**

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

Consumo por pessoa = 156,386 l/hab.dia

- População atendida = 1.151 pessoas
- Coeficiente de retorno (C) = 0,8
- Volume de água produzido =  $156,386 \times 1.151 = 180.000$  litros/dia
- Do volume de água produzido, 80% retorna em forma de esgoto

Portanto, o volume de esgoto produzido será de 144.000 litros por dia ( $180.000 \times 0,8$ )

## **11.8 ANÁLISE CRÍTICA**

A situação identificada na visita técnica e com as informações repassadas pela Prefeitura Municipal, ficou constatado que os sistemas individuais de esgotamento sanitário , não possuem nenhum tipo de análise técnica em seus projetos, e não há fiscalização nas obras.

A exigência de um projeto mais detalhado, e de acordo com as NBR 13969/97 e 7229/93, o acompanhamento de sua implantação e a fiscalização dos lançamentos dos efluentes, viriam a minorar problemas futuros com a contaminação de lençóis freáticos e nascentes da área urbana e rural, protegendo a população dos problemas decorrentes destes procedimentos equivocados.

O código de Postura, dá um amparo para que seja fiscalizado o destino dos efluentes das residências, comércios e Indústrias e também, a qualidade destes. Porém, o que se comprova na prática é a inexistência desta fiscalização havendo, como já mencionado, lançamentos clandestinos na rede pluvial. Uma vez que o código permite o lançamento desde que devidamente tratado, seria necessária a comprovação por parte do gerador, da qualidade do efluente e isto não está ocorrendo. Por não existirem elementos que informem da eficiência dos sistemas implantados, fica prejudicada uma análise mais aprofundada sobre o assunto.



## 12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Brasil: ANA.** Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 30 de março de 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Brasil: Aneel.** Disponível em: <http://www.aneel.gov.br>. Acesso em: 30 de março de 2010.

AGESC. Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina. Disponível: <http://www.agesc.sc.gov.br/>. Acesso em: 30 de março.

AGESAN. Agencia Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.agesan.sc.gov.br/>. Acesso em 29 de março de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR - 10 004 de 2004. **Classificação de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>. Acesso em: 27 de março de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7.229/93. **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** Disponível em: <http://www.engenhariaambiental.unir.br/admin/prof/arq/NBR%2007229%20-%201993%20-%20Tanque%20S%C3%A9ptico.pdf>. Acesso em: 03 de abril de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 5.626/98. **Instalação predial de água fria: estabelece as exigências e as recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria.** Disponível em: [http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu\\_site/AP%20Download/arquitetura210910.pdf](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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3550.htm). Acesso em: 01 de abril de 2010.

BRASIL. Lei nº 6.684, de 3 de setembro de 1979. **Regulamenta as profissões de Biólogo e de Biomédico, cria o Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Biologia e Biomedicina, e dá suas outras providências.** Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/128338/lei-6684-79>. Acesso em: 30 de março.

BRASIL. Lei n.6.739, de 16 de dezembro de 1985. **Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.** Disponível em: [http://www.cubataojoinville.org.br/arquivos/lei\\_6739.pdf](http://www.cubataojoinville.org.br/arquivos/lei_6739.pdf). Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](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](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](http://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](http://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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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 Formosa do Sul.** Formosa do Sul: Celesc. Disponível em: [http://portal.celesc.com.br/portal/home/index.php?option=com\\_content&task=view&id=343&Itemid=59](http://portal.celesc.com.br/portal/home/index.php?option=com_content&task=view&id=343&Itemid=59). Acesso em: 08 de abril de 2010.

CENTRO DE INFORMÁTICA E AUTOMAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Mapa interativo**, CIASC, 2010. Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/sc.phtml>. Acesso em: 27 de março de 2010.

CHERNICHARO, C.A.L. de. **Reatores anaeróbios: princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** 2.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. Santa Catarina: Casan. Disponível em: <http://www.casan.com.br/>. Acesso em: 29 de março de 2010.

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS. Brasil: CPRM. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/>. Acesso em: 28 de março de 2010.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em: 02 de abril de 2010.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. CETESB Avalia a balneabilidade – Doenças de Veiculação Hidrica . Disponível em: [http://issuu.com/pgaitamambuca/docs/apresenta\\_ao\\_pga\\_doencas](http://issuu.com/pgaitamambuca/docs/apresenta_ao_pga_doencas). Acesso em: 05 de abril de 2010.

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

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

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

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

CONTINENTAL OBRAS E SERVIÇOS LTDA. **Obras e serviços prestados.** Xanxere – Santa Catarina 27 de março de 2010.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL. Brasil. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm). Acesso em: 03 de abril de 2010.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cartas Cartográficas Básicas. Disponível: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>. Acesso em: 20 março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Evolução populacional**, IBGE, 2009. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/população/defaulttab\\_indicadores.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/população/defaulttab_indicadores.shtm). Acesso em: 27 de março de 2010..

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Frota de veículos**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painelphp?codmun=420543#topo>. Acesso em: 28 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **População**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel.php?codmun=420543#>. Acesso em: 27 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Informações Estatísticas**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 28 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Brasil: IBAMA. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/leiambiental/home.htm>. Acesso em: 28 de março de 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. **Classificação Nacional de Bens e Serviços de Moçambique**. INE, disponível em:

[http://www.ine.gov.mz/noticias/cnbs\\_rev2\\_2009n](http://www.ine.gov.mz/noticias/cnbs_rev2_2009n). Acesso em: 03 de abril de 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Como o IDEB é calculado**. Disponível em: [http://portalideb.inep.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=41&Itemid=49](http://portalideb.inep.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=41&Itemid=49). Acesso em: 04 de abril de 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Taxa de mortalidade infantil**. Disponível em: [http://www.saude.sc.gov.br/cgi/Ind\\_Mortalidade\\_Fichas/mortalidadeinfantil.pdf](http://www.saude.sc.gov.br/cgi/Ind_Mortalidade_Fichas/mortalidadeinfantil.pdf). Acesso em: 29 de março de 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Brasil: MMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/>. Acesso em: 03 de abril de 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasil. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/> Acesso em: 02 de abril de 2010.

POMPÊO, Cesar Augusto. **Sistemas Urbanos de Microdrenagem**. Notas de Aula, Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/7330941/Movimento-de-Terra-Sondagens-Drenagem-Contencao-Microdrenagem>. Florianópolis, abril de 2001

PROGRAMA DE NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Desenvolvimento Humano**. PNUD, disponível em: <http://www.pnud.org.br/idh/>. Acesso em: 07 de abril de 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL. **Ocupação e formação histórica**, 2010.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL. **Lei Orgânica do município de Formosa do Sul 28 de outubro de 1993**. 2010

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL. **Através da Lei Estadual Nº. 8.522 de 09 de janeiro de 1992, Formosa do Sul passou a categoria de município**. Disponível em: <http://www.formosadosul.sc.gov.br/conteudo>. Acesso em 5 de Abril de 2010.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE. **Taxa de mortalidade infantil, 2008.** RIPSA, disponível em: <http://www.ripsa.org.br/fichas/IDB/record.php?node=C.1&lang=pt&version=ed3>. Acesso em: 28 de março de 2010

RESOLUÇÃO CONAMA N. 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providencias.** Disponível em: [http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res\\_conama\\_357\\_05.pdf](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](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](http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_lista.asp?campo=4359) Acesso: 11 de abril de 2010.

SANTA CATARINA. Lei Nº 14.675, 13 de abril de 2009. **Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.** Disponível em: [http://www.sc.gov.br/downloads/Lei\\_14675.pdf](http://www.sc.gov.br/downloads/Lei_14675.pdf). Acesso em: 15 de fevereiro de 2011.

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](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](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 GERENCIAIS DO MUNICÍPIO FORMOSA DO SUL. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>. Acesso em: 05 de abril de 2010.



SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA. **População**. SIDRA, disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/territorio/unit.asp?e=v&t=4&codunit=18747&z=t&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 - ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO**

## **SINDICATOS**

- **Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Santa Catarina – FETAESC**

### **Str de Formosa do Sul**

Endereço: Rua Antônio Cella, s/n – Centro  
Cep: 89859000 - Formosa do Sul - SC.  
Fone: (49) 3343.032?  
E-mail: strformosadosul@hotmail.com

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

Endereço Rua Santo Ângelo, 254.  
CEP: 89850-000  
Sede: Quilombo  
Fone: (49) 3346 3196

## **ASSOCIAÇÕES COMERCIAIS, INDUSTRIAIS E OUTRAS**

- **Associação dos Funcionários Públicos de Formosa do Sul – ASFORSUL**

Endereço: Av. Getulio Vargas s/nº  
Bairro: Centro  
Sede: Formosa do Sul - SC  
CEP: 89859-000

## **COOPERATIVAS**

- **Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA**

Endereço: Rua Fernando Machado, 2580-D.  
CEP: 89803-001  
Sede: Chapecó  
Fone: (49) 3321-7000  
Fax: (49) 3321-7100  
E-mail: [secretaria@cooperalfa.com.br](mailto:secretaria@cooperalfa.com.br)  
Site: <http://www.cooperalfa.com.br/>

- **Cooperativa de Produtores de Leite de Formosa do Sul - COOPLERFORSUL**

Endereço: Rodovia SC 468 km 43  
Cep 89859-000  
Sede: Formosa do Sul.  
Fone: (49) 3343-0021  
Fax: (44) 3343-0021

## **INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO MUNICIPAL e INTERMUNICIPAL**

- **Prefeitura Municipal de Formosa do Sul**

Endereço: Rua Antônio Cella, 173.  
Bairro: Centro  
CEP: 89859-000  
Fone/FAX: (49) 3349-0010  
Site: <http://www.formosa.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](mailto: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](mailto:amosc@amosc.org.br)  
Site: <http://www.amosc.org.br>

## **INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO ESTADUAL**

- **Secretária de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável**

Endereço: Rua Frei Caneca, 400.  
Bairro: Agrônômica  
CEP: 88025-060  
Sede: Florianópolis-SC  
Fone: (48) 3029-9000  
Site: <http://www.sds.sc.gov.br>

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

Endereço: Conde D'Eu, 226.  
Bairro: Centro  
CEP: 89850-000

Sede: Quilombo - SC  
Fone/Fax: (49) 3346-4222  
E-mail: sdrquilombo@qbo.sdr.sc.gov.br  
Site: <http://www.qbo.sds.sc.gov.br>

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

#### **Gerência Regional – GR**

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

#### **Escritório Municipal da GR**

Endereço: Rua Antonio Cella, 139  
Sede: Formosa do Sul - SC  
CEP 89859-000  
Fone/FAX: (49) 33430148  
E-mail: emformosadosul@epagri.sc.gov.br

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

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

- **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 São Lourenço do Oeste - ARSLD**

Endereço: Nereu Ramos – 580.  
Bairro: Centro  
CEP: 89.990-000

Sede: São. Lourenço do Oeste - SC  
Fone: (49) 3344-1200

### **Agência Quilombo – AQLO**

Endereço: Rua: Duque de Caxias – 165.  
Bairro: Centro  
CEP: 89.850-000  
Sede: Quilombo - SC  
Fone: (49) 3346-3303

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

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

- **Vigilância Sanitária - VISA**

### **32º Regional – Quilombo**

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

### **Município de Formosa do Sul**

Endereço: Rua Antonio Cella, 585.  
Bairro: Centro  
Sede: São Domingos  
CEP: 89859-000  
Fone: 49 - 3343-0030  
E-mail: cr\_parisotto@yahoo.com.br

### **INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO FEDERAL**

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

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

### **CONSELHOS PROFISSIONAIS**

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

Endereço: Rua Barão do Rio Branco, 50-E, Ed. Albatroz, sala 403  
Bairro: Centro  
Sede: Chapecó  
CEP: 89802-100  
Fone/Fax: (49) 3322-0177 e 33225912  
E-Mail: chapeco@crea-sc.org.br

- **Conselho Regional de Química – CRQ**

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

- **Conselho Regional de Biologia - CRBio**

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

#### **IDENTIFICAÇÃO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA**

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

Endereço: Rua Emílio Blum, 83  
CEP: 88020-010  
Sede: Florianópolis  
Fone: (48) 3221-5168  
Fax: (49) 3321-7100  
E-mail: sma@casan.com.br  
Site: <http://www.casan.com.br>

- **Fábio Arenhart**

Endereço: Rua Antônio Cella.  
Bairro: Centro  
CEP: 89859-000  
Fone: (49) 3343- 0148

## **ANEXO 2 – PLANILHA CDP**



## CDP Município - Formosa do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade	
<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>										
<b>A b a s t e c i m e n t o  d e  Á g u a</b>	<b>T é c n i c o s</b>	Manancial	Característica do Manancial	Área urbana Superficial : Manancial Rio João Emílio.	Água com turbidez elevada em épocas de chuva.	Ausência de macromedidação. Inexistência de licença de operação.	Possibilidades de Captação futura.	Fácil acesso: Próximo a estrada rural.	1	
					Manancial contaminado.	Cerca precária e sem placa de orientação. Lançamentos de dejetos suínos e utilização de agrotóxicos.				
				Área urbana profundo Subterrâneo Localização: Rua Augusto Picoli, no centro da cidade, abastece cinco bicas.	Poço Manancial Baixa Vazão.					2
				Área urbana profundo Subterrâneo Localização: Pátio do Colégio, no centro da cidade, usado para limpezas.	Poço Manancial Baixa vazão e CONTAMINADO.	Poços abandonados pela CASAN.				
				Área rural Poços profundos Linha Segalin atende 50 famílias. Linha Conte. atende 22 famílias. Linha Barão do Triunfo, atende 32 famílias. Linha Guarani atende 36 famílias.	Na Linha Segalin e Guarani, a cerca de proteção é precária e sem placa de orientação. Nos outros sistemas faltam a cerca e as placas indicativas e de orientação.	Sem licença de operação e sem macromedidação.				
				Área rural Linha Formosa profundo atende 17 famílias.	Sem placa de orientação.	Sem licença de operação e sem macromedidação.				
				Área rural Linha Canela(Familia de Conto), Fonte tipo caxambu atende 5 famílias.	Sem placa de orientação.	Sem licença de operação e sem macromedidação.				2
Área rural Fontes tipo Caxambu Linha Canela (Fam. Zancheti) fonte Caxambu, atende 7 famílias. Linha Canela (Fam. Cipriani) , atende 5 famílias. Linha Serra Alta (Fam.Zanin), atende 17 famílias. Linha Serra Alta (Fam.Moro), atende 13 famílias.	Sem cerca de proteção e sem placa de orientação.	Sem licença de operação e sem macromedidação.								

## CDP Município - Formosa do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
Abastecimento de Água	Técnicos	Captação	Características da Captação	<p>Área urbana Barragem de nível bomba horizontal sobre flutuantes de Manancial Superficial Vazão: 5 L/s. Opera 10 h/dia (média)</p>	Sistema de captação inadequado. Reavaliar o conjunto motobomba para futura ampliação de vazão.	Acesso difícil e inseguro para manutenção, principalmente nas épocas de cheias.	Possibilidade de aumento do tempo de operação.	Atualmente está operando em torno de 10 h/dia, podendo chegar a 22 h/dia (duas horas para manutenção).	1
				<p>Área rural Poços profundos Linha Segalin Vazão 3,33 l/s. Linha Formosa Vazão 2,22l/s. Linha Guarani Vazão 2,22 l/s. Linha Conte, Vazão 0,42 l/s. Linha Barão do Triunfo, vazão desconhecida.</p>	Ausência de teste de vazão. Sem informações das características do conjunto motobomba.	Vazão atual imprecisa. O teste de vazão definirá as características operacionais do sistema.		2	
				<p>Área rural: Fontes Tipo Caxambu Sistemas de , Linha Canela (Familia Zanchetti) , Linha Canela (Familia De Conto), Linha Canela (Familia Cipriani), Linha Serra Alta (Familia Zanin) e Linha Serra Alta (Familia Moro).</p>	Em todos os sistemas a vazão de operação é desconhecida. Ausência de teste de vazão. Sem informações das características do conjunto motobomba.	O teste de vazão definirá as características operacionais do sistema.		2	
		Adutora de Água Bruta	Características da Adutora de Água Bruta	<p>Área urbana: Adutora da captação a ETA Diâmetro = 60 mm. Extensão = 2 x 420 m Material = PVC</p>	Sem projeto e sem cadastro.	Impossibilidade de análise de suas características operacionais.		2	
				<p>Área rural: Sistemas de Linha Segalin, Linha Formosa, Linha Guarani, Linha Conte e Linha Barão do Triunfo , Linha Canela (Familia Zanchetti) , Linha Canela (Familia De Conto), Linha Canela (Familia Cipriani), Linha Serra Alta (Familia Zanin) e Linha Serra Alta (Familia Moro). Material das adutoras em PVC.</p>	Sem projeto e sem cadastro.	Impossibilidade de análise das características técnicas e operacionais das adutoras.		2	

## CDP Município - Formosa do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
Abastecimento de Água	Técnicos	Tratamento	Características do tratamento	<p>Área urbana Estação de tratamento Convencional, metálica, aberta, com capacidade para 7 l/s (trata 5 l/s). Possui casa de química. Desinfecção por Hipoclorito de sódio. Recebe sulfato de Alumínio e fluor.</p>	<p>Sem licença de operação. e sem reservatório de contato.</p>	<p>O tempo de contato do cloro com a água é feito no próprio reservatório de acumulação, sendo praticamente zero.</p>	<p>Análises dentro dos padrões estabelecidos pela portaria nº.518/04. Tem possibilidades de absorver ampliação do sistema em até 2 l/s.</p>	<p>O tempo de operação pode ser aumentado em até 12 h/dia. Hoje opera 10 h/dia.</p>	1
				<p>Área rural: Sistemas de Linha Segalin, Linha Formosa, Linha Guarani, Linha Conte e Linha Barão do Triunfo, Linha Canela (Familia Zanchetti), Linha Canela (Familia De Conto), Linha Canela (Familia Cipriani), Linha Serra Alta (Familia Zanin) e Linha Serra Alta (Familia Moro).</p>	<p>Sistemas sem tratamento. Não atendem a portaria nº 518/04.</p>	<p>Fornecimento de água "in natura" para as comunidades.</p>		2	
		Reservatório	Características do Reservatório	<p>Área urbana Volume: 130 m³, sendo um de concreto armado de 50 m³ e outros 4 em fibra de 20 m³, localizados no centro, junto com a ETA. Tipo apoiados, de montante.</p>	<p>Necessidade de pequenas reformas.</p>	<p>Falta de urbanização e pintura.</p>	<p>Capacidade de atendimento acima da necessária para a vazão atual.</p>	1	
				<p>Área rural Linha Segalin , volume 30 m3. Linha Formosa, volume 20 m3. Linha Guarani, volume 20 m3. Linha Conte, volume 20 m3. Linha Barão do Triunfo, volume 20 m3. Linha Canela (Fam. Zancheti) , volume 10 m3. Linha Canela (Fam. DeConto) Volume 5 m3. Linha Canela (Fam. Cipriani) Volume 5 m3. Linha Serra Alta (Fam.Zanin) Volume 10 m3 Linha Serra Alta (Fam.Moro) Volume 10 m3</p>	<p>Ausência de macromedicação.</p>	<p>Sem cerca de proteção e placa de orientação.</p>	<p>Capacidade para absorver ampliação futura.</p>	1	

### CDP Município - Formosa do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade		
Abastecimento de Água	Técnicos	Rede de Distribuição	Características da Rede de Distribuição	Área urbana Extensão 6 km Diâmetros entre DN 32 e DN 75. 383 ligações prediais sendo 342 ativas. Consumo per capita 156,386 l/hab.dia.	Sem projeto e cadastro de rede.	Não possui cadastro.			2		
				Área rural: Sistemas de Linha Segalin, Linha Formosa, Linha Guarani, Linha Conte e Linha Barão do Triunfo, Linha Canela (Familia Zanchetti), Linha Canela (Familia De Conto), Linha Canela (Familia Cipriani), Linha Serra Alta (Familia Zanin) e Linha Serra Alta (Familia Moro).	Índice de perdas. Sem projeto e cadastro de rede.	Sem controle de perdas. Impossibilidade de definição das características da rede.			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 São Miguel, Linha Bonitinho, Linha Vila, Linha Tope da Serra, Linha Nova Aratiba e parte da Linha Canela.			2		
	Gestão				Licença/Concessão de captação de água	Não existe licença/concessão para a captação no Rio João Emílio e nem para os poços que alimentam os sistemas rurais.				2	
					Licença de Operação para tratamento	Não existe licença para operação do tratamento do sistema urbano.				2	
					Administração dos sistemas.	Área Urbana Convênio entre Prefeitura e CASAN número 0014/1996, com aditivo datado de 25/03/2002, com validade de 30 anos, vencendo em 25/03/2032.	Participação da prefeitura na gestão e operação em caráter precário.	A comunidade não participa da gestão até a conclusão do PMSB e implantação do Conselho Municipal de Saneamento.	Futura possibilidade de Fiscalização pela comunidade, através do Conselho Municipal de Saneamento.	Gestão com participação da comunidade.	1
								Acesso futuro por parte da comunidade, ao controle tarifário dos serviços, através do conselho Municipal de Saneamento.			

### CDP Município - Formosa do Sul

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	G e s t ã o	Institucional		Área Rural: A administração do sistema de abastecimento de água da área rural está a cargo de cada uma das comunidades.	Não existe contrato entre as associações e a Prefeitura, para a administração dos sistemas.				2
			Atendimento ao Público	Dois funcionários contratados pela CASAN, administram o sistema, participando das áreas administrativas, manutenção e operacional.	Falta o histórico de registros dos atendimentos prestados ao público.	Atendimento precário realizado na Casa de Química.			2
					A CASAN não possui escritório para atendimento ao público.				
			Campanha e Programas de Atividades	Foram feitas campanhas educativas, atividades de educação e proteção ambiental no município, por parte da Prefeitura municipal.					7
		Cobrança/Tarifas	As tarifas mínimas são: Residencial e Pública: R\$ 24,47 Comercial e Industrial: R\$ 36,12 Social: R\$ 4,58 para consumos de até 10 m <sup>3</sup>					7	
		Legal e Normativo	Portaria MS nº 518/04	A potabilidade atende aos padrões da portaria tanto na quantidade de amostras, quanto na qualidade da água fornecida à população. Dados dos relatórios mensais da CASAN referentes aos meses de Fevereiro à março de 2010.				7	
			Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Lei Estadual Nº 9.748/94; Lei Estadual 14675/09; CONAMA 357/05; Portaria MS 518/04; Lei 9.433/97, Lei 9795/99; Instrução normativa MMA nº 04/00; Resolução CONAMA 396/08.					7	

## CDP Município - Formosa do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>									
<b>Esgotamento Sanitário</b>	<b>Técnicos</b>	Sistemas (soluções) Alternativos	Meio urbano Séptica e Fossa Sumidouro.	Índice de atendimento por fossas sépticas estimado pelo IBGE (SIDRA) no ano 2.000 é de 247, para um total de 253 residências. A estimativa atual de esgoto produzido é de 144m <sup>3</sup> /dia.	Sistemas executados inadequadamente. Disposição final no sistema de drenagem, contaminando o rio João Emilio.	Não existe dimensionamento das partes constituintes do sistema.	A liberação do alvará de construção da obra, deverá estar sujeita à aprovação do projeto de tratamento adequado dos efluentes.	Ação que deverá se concretizar com a aprovação do PMSB e a consequente formação do Conselho Municipal.	1
			Meio Rural Fossa Séptica e Sumidouro.	Índice de atendimento por fossas sépticas estimado pelo IBGE (SIDRA) no ano 2.000 é de 372, para um total de 434 residências.	Sistemas executados inadequadamente.	Não existe dimensionamento das partes constituintes do sistema.			2
		Rede Coletora	Características da rede	Inexistente.					7
		Estação elevatória de esgoto	Características da elevatória de esgoto	Inexistente.					7
		Tratamento de esgoto	Características da ETE	Inexistente.					7
		Emissário	Características do emissário	Inexistente.					7
		Corpo Receptor	Características do corpo receptor	Rio João Emilio.					7
	<b>Institucional</b>	Licença Ambiental de Operação		Inexistente.					7
		Contrato de Concessão entre município e a CASAN		Área Urbana Convênio 0014/1996, com aditivo datado de 25/03/2002, com validade de 30 anos, vencendo em 25/03/2032.					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 - Formosa do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
r i o	G e s t ã o		<p>Lei 6938/81; Lei 7347/85; CONAMA Nº 357/05; CONAMA Nº 274/00; Lei 9.605/98; Lei Estadual 5.793/80; Portaria MS 518/04; Lei 9.433/97; Lei 9795/99; CONAMA Nº 397/08; NBR 13969; NBR 7229</p>	<p>Lei 6938/81: Política Nacional do Meio Ambiente - Institui o SISNAMA, define as competências CONAMA e os instrumentos legais</p> <p>Lei 7347/85: Discorre sobre ações de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente - ações civis públicas.</p> <p>Lei 9605/98: Sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente - multas, agravos, apreensão. Discorre sobre crimes contra meio ambiente.</p> <p>Lei SC 5.793/80: Determina a apreciação e licenciamento por parte de órgão competente (FATMA) do poder público de atividades empresariais.</p> <p>LEI 9.433: Outorga, cobrança e instrumentos legais.</p> <p>LEI 9795: Educação Ambiental integrada, contínua e permanente</p> <p>CONAMA 357/05 e 397/08: Classificação corpos de água, enquadramento e padrões de lançamento de efluentes</p>					2

### CDP Município - Formosa do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade	
<b>DRENAGEM URBANA</b>										
<b>D r e n a g e m  U r b</b>	<b>T é c n i c o s</b>	Microdrenagem	Rede de drenagem pluvial existente na área urbana da sede do Município.	Extensão total das ruas pavimentadas corresponde a cerca de 90% da área urbana, sendo 100% com drenagem subterrânea. Extensão da rede pluvial é 3.000 m.	Áreas não atendidas.	Vias não pavimentadas.	Execução da rede coletora nas ruas com previsão de asfaltamento.	Prefeitura realiza desobstrução e limpeza de bueiros e bocas de lobo e a manutenção e conservação periódica do sistema de drenagem. Futuramente podem ser realizados registros das rotinas de manutenção e acompanhamento da eficiência do sistema de drenagem.	1	
					Despejos clandestinos na rede de águas pluviais.					
					Falta de cadastro da rede existente.					
					Falta de estudo técnico para dimensionamento adequado na implantação da rede coletora.	Inexistência de projetos.	Capacidade de manter melhoria contínua do sistema de drenagem e registro das atividades.			
					Ponto de alagamento em frente ao colégio.	Área de banhado. Necessidade de drenagem.				2
					Ponto de alagamento na Rua Luis Cella.	Subdimensionamento da rede coletora.				
		Macrodrenagem	Trecho da Bacia do Rio João Emílio que passa pelo perímetro urbano.	Em épocas chuvosas apesar da elevação da vazão considerável do canal natural do rio, segundo relato da comunidade, não houveram problemas graves com cheias.	Falta de manutenção e conservação do leito maior do rio.	Existe um ponto a sudoeste do perímetro urbano que sofre alagamentos, por ser área de antigo banhado e outro na rua Luis Cella.	Ponte na BR 468, sobre o rio João Emílio com seção suficiente para suportar as cheias.	Rio com boa declividade para o escoamento das águas.	1	
Obras de Controle	Detenção e retenção/Pavimento permeável.	Existência de pavimentação com paralelepípedos.	Não existe plano de controle de macrodrenagem.				2			
Institucional	Secretaria de transportes, Obras e Serviços Públicos.	Responsável pela manutenção e conservação do sistema de drenagem.				Possibilidade de previsão de equipe técnica qualificada para exercer os serviços correlatos.	3			



### CDP Município - Formosa do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
Sanaria	Gestão	Legal e Normativo	Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Lei SC 5.793/80; NBR-15.527	Lei 6938/81: Política Nacional do Meio Ambiente - Institui o SISNAMA, define as competências CONAMA e os instrumentos legais Lei 7347/85: Discorre sobre ações de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente - ações civis públicas. Lei SC 5.793/80: Determina a apreciação e licenciamento por parte de órgão competente (FATMA) do poder público de atividades empresariais. Lei 9605/98: Sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente - multas, agravos, apreensão. Discorre sobre crimes contra meio ambiente. NBR-15.527: Regulamenta o aproveitamento da água de chuva para fins não potáveis.					7

## CDP Município - Formosa do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
<b>RESÍDUOS SÓLIDOS</b>									
R e s í d u o s  S ó l i d o	T é c n i c o s	Geração de Resíduos	Volume/Classe/Disposição e tratamento	Área urbana são coletadas 13t/mês de resíduos Classes I e II, tratados e dispostos no aterro sanitário da Empresa Continental em Xanxerê - SC.	Resíduos especiais dispostos juntamente com os domésticos.	Pilhas, baterias, lâmpadas e tecnológicos.			2
		Caracterização dos resíduos	Características físicas, químicas e biológicas	Resíduos Domiciliares: Matéria orgânica 49% Plástico 15% Papel 8% Metal 8% Vidro 5% Outros 15%	Sem informações das características químicas e biológicas.				2
				Resíduos de Saúde.	Sem informações das características.				2
		Acondicionamento	Resíduo domiciliar	Antes do contrato com a CONTINENTAL, o resíduo coletado pela Prefeitura era depositado num lixão na área rural, na Linha Barão do Triunfo, atualmente desativado e recuperado.					7
				Área urbana: Forma de acondicionamento dos resíduos domiciliares em sacolas plásticas e lixeiras.	Baixa capacidade e quantidade de lixeiras.		Existência de lixeira padrão.		1
			Resíduo de Saúde	Área urbana: Forma de acondicionamento dos resíduos de serviço de saúde (RSS) recipientes distintos para cada tipo de resíduo (perfurocortantes, contaminado e não-contaminado).					7
		Armazenamento	Resíduo domiciliar	Não possui local específico para este fim. É depositado diretamente nas lixeiras das residências.					7
			Resíduo de Saúde		Não possui uma edificação com estrutura específica para o armazenamento.	É armazenado numa sala no posto de saúde até o recolhimento.			2

### CDP Município - Formosa do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade	
d o s		Coleta	Coleta de Resíduos domiciliares	Área urbana: coletado 3 x por semana, pela empresa CONTINENTAL com veículo adequado, com capacidade de 12 m <sup>3</sup> , pessoal qualificado, uso de equipamentos de proteção individual.	Falta de coleta na área rural. Falta de coleta seletiva organizada e orientada pela prefeitura.	Existe um catador de recicláveis na área urbana do município que coleta plástico, vidro, papelão e ferro, revendendo-os para empresas que fazem a reciclagem.			2	
			Coleta de RSS do meio urbano	RSS: coletado uma vez por quinzena pela empresa CONTINENTAL com veículo adequado, pessoal qualificado com uso de equipamentos de proteção individual.					7	
		Transporte/Transbordo	Transporte dos resíduos domiciliares	Área Urbana: realizado pela empresa CONTINENTAL com caminhão compactador até aterro de Xanxerê, pelas Rodovias SC - 468 e BR -282, num total de 87 Km.						7
			Transporte dos resíduos de serviço de saúde	Área Urbana: realizado pela empresa CONTINENTAL com veículo adequado até a autoclave da empresa TUCANO em Anchieta/SC, pelas Rodovias SC - 468 e BR -282, num total de 99 Km.						
			Transporte dos resíduos de limpeza pública, poda/capina/varrição	Área Urbana: O transporte dos resíduos de limpeza urbana é realizado pela prefeitura até o local de deposição em terreno na área urbana/rural.						

## CDP Município - Formosa do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade	
R e s í d	T é c n i c o s	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, capina manual e mecânica e poda de árvores.	A poda das árvores é feita trimestralmente. Não existe critério para realização dos outros serviços.	Exceto a poda das árvores, os outros serviços são executados de acordo com a necessidade.	Disponibilidade de equipamentos e recursos humanos pela administração pública.		1	
					Uso de produtos químicos na capina.					
					Não existe local adequado para a destinação dos resíduos varrição.	Dispostos em terrenos baldios.				
					Os resíduos de podas de árvore são dispostos em local inapropriado e desprotegido, não há separação dos resíduos.	Dispostos em terrenos baldios ou área rural.				
				Falta de campanhas voltadas para a limpeza sanitária, pública e meio ambiente.						
		Tratamento e Disposição Final	Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos domiciliares	Resíduo domiciliar urbano: disposição final no aterro da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê/SC.	Disposição inadequada dos resíduos especiais por não haver coleta seletiva.	Pilhas, baterias e lâmpadas geradas na totalidade do município são encaminhadas para o aterro juntamente dos demais resíduos.	O aterro sanitário da empresa Continental está projetado para receber 1.400 t/mês, com vida útil de 20 anos a partir de 2002.	O peso do volume coletado no município é de 13 t/mês, o que corresponde a 0,93% da capacidade do aterro.	1	
A empresa CONTINENTAL dispõe de um centro de triagem para separação dos recicláveis, com posterior prensagem e comercialização.										
			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 não liberado para esta finalidade, na área urbana/rural.				2

### CDP Município - Formosa do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade	
u o s  S ó l i d o s	G e s t ã o	Institucional	Licença de Operação (gerador, transportadora, receptor)	A empresa CONTINENTAL possui LICENÇAS AMBIENTAIS DE OPERAÇÃO (LAO) No 1065/2007 e ) No 659/2008. A primeira para TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ATERROS SANITÁRIOS, que vence em novembro de 2.011, e a segunda, para serviços de COLETA E TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E INDUSTRIAIS CALSSE I, a vencer em outubro de 2012						7
			Contrato de Concessão com o Município	Contrato de prestação de serviços entre a prefeitura e a empresa CONTINENTAL, número 001/2010, de 11/01/2007, no valor de R\$78.000,00/ano, incluindo os Resíduos de Saúde.			Todos os contratos em vigor estão dentro do prazo de validade.	Contrato com vigência até 31/12/2010.	3	
			Cobrança	Cobrança anual realizada no IPTU igual e que representa 31% do valor das despesas com o serviço	Valor de cobrança insuficiente para despesas com coleta e disposição de resíduos.				2	
			Campanha/Programa/Atividade		Não houve campanha educativa junto a população.			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 dá 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 - FORMOSA DO SUL 420543									
Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM		Área	Classificador C D P	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
		X	Y	Urbano/Rural		Caráter CDP	SAA	Título	
420543	003	321976	7052260	Rural	C	Técnico	SAA	Captação	Rio João Emílio, ponto de captação de água bruta pela CASAN
					D	Técnico	SAA	Captação	Contaminação por dejetos e agrotóxicos, falta macromedidor, placas, cerca precária, e sem licença de operação.
					P	Sócio econômico	SAA	Loteamento	Possibilidade de captação futura.
420543	004	321606	7051775	Urbano	C	Técnico	SAA	ETA / RESERVATÓRIOS	Local onde se encontram os reservatórios e ETA
					D	Técnico	SAA	ETA / RESERVATÓRIOS	Necessária pequenas reformas e urbanização.
420543	008	321296	7051035	Urbano	C	Técnico	SAA	Poço	Poço profundo, no centro da cidade, atende cinco bicas.
					D	Técnico	SAA	Poço	Baixíssima vazão, sem tratamento, contra a legislação.
420543	010	321929	7051484	Urbano	C	Técnico	SAA	Poço	Localizado no colégio, utilizado para limpezas em geral.
					D	Técnico	SAA	Poço	Baixa vazão e contaminado.
420543	013	318461	7056289	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Poço profundo na linha Segalin, abastece aprox. 50 famílias 12000/h. Reserv. 30 m3
					D	Técnico	SAA	Poço	Cerca em estado predário, faltam placas indicativas, licença e macromedição.
420543	014	319740	7051939	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Poço profundo linha Formosa, aprox. 17 famílias, 8000/h. Reserv. 20 m3
					D	Técnico	SAA	Poço	Cerca em estado predário, faltam placas indicativas, licença e macromedição.
420543	015	319779	7048994	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Poço profundo linha Guarani, aprox. 36 famílias, 8000/h. Reserv. 20 m3
					D	Técnico	SAA	Poço	Cerca em estado predário, faltam placas indicativas, licença e macromedição.
420543	016	324815	7049572	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Poço profundo linha Conte, aprox. 22 famílias, 1500/h. reserv. 20 m3
					D	Técnico	SAA	Poço	Faltam cerca, placas indicativas, licença e macromedição.
420543	017	322876	7053390	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Poço profundo linha Barão do Triunfo, aprox. 32 famílias. Reserv. 20 m3
					D	Técnico	SAA	Poço	Faltam cerca, placas indicativas, licença e macromedição.
420543	018	321656	7057116	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Fonte proteção tipo Caxambu, L. Canela, família Zancheti abastece 7 famílias, R esrv. 10 m3
					D	Técnico	SAA	Poço	Faltam cerca, placas indicativas, licença e macromedição.
420543	019	322317	7055137	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Fonte em Linha Canela, Família De Conto, bomba horizontal, abastece 5 famílias. Reserv. 5 m3
					D	Técnico	SAA	Poço	Faltam cerca, placas indicativas, licença e macromedição.
420543	020	323598	7056373	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Fonte em Linha Canela, Família Cipriani, bomba horizontal, abastece 5 famílias. Reserv. 5 m3
					D	Técnico	SAA	Poço	Faltam cerca, placas indicativas, licença e macromedição.
420543	021	320410	7056756	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Fonte Linha Serra Alta, Família Zanin, bomba horizontal, abastece 17 famílias, R eserv. 10 m3
					D	Técnico	SAA	Poço	Faltam cerca, placas indicativas, licença e macromedição.
420543	022	320502	7055173	Rural	C	Técnico	SAA	Poço	Fonte Caxambu, Linha Serra Alta, Família Olimpio Moro, abastece 13 famílias. Reserv. 10 m3
					D	Técnico	SAA	Poço	Faltam cerca, placas indicativas, licença e macromedição.
420543	002	321823	7051879	Urbano	P	Sócio econômico	SAA	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	004	321606	7051775	Urbano	P	Técnico	SAA	ETA / RESERVATÓRIOS	Capacidade de atendimento acima da vazão atual
420543	005	321053	7050828	Urbano	P	Sócio econômico	SAA	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	007	321239	7051126	Urbano	P	Sócio econômico	SAA	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	009	322051	7051393	Urbano	P	Sócio econômico	SAA	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	012	321552	7051146	Urbano	P	Sócio econômico	SAA	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade

Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM		Área	Classificador C D P	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
		X	Y	Urbano/Rural		Caráter CDP	ES	Título	
420543	002	321823	7051879	Urbano	P	Sócio econômico	ES	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	005	321053	7050828	Urbano	P	Sócio econômico	ES	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	007	321239	7051126	Urbano	P	Sócio econômico	ES	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	009	322051	7051393	Urbano	P	Sócio econômico	ES	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	012	321552	7051146	Urbano	P	Sócio econômico	ES	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade

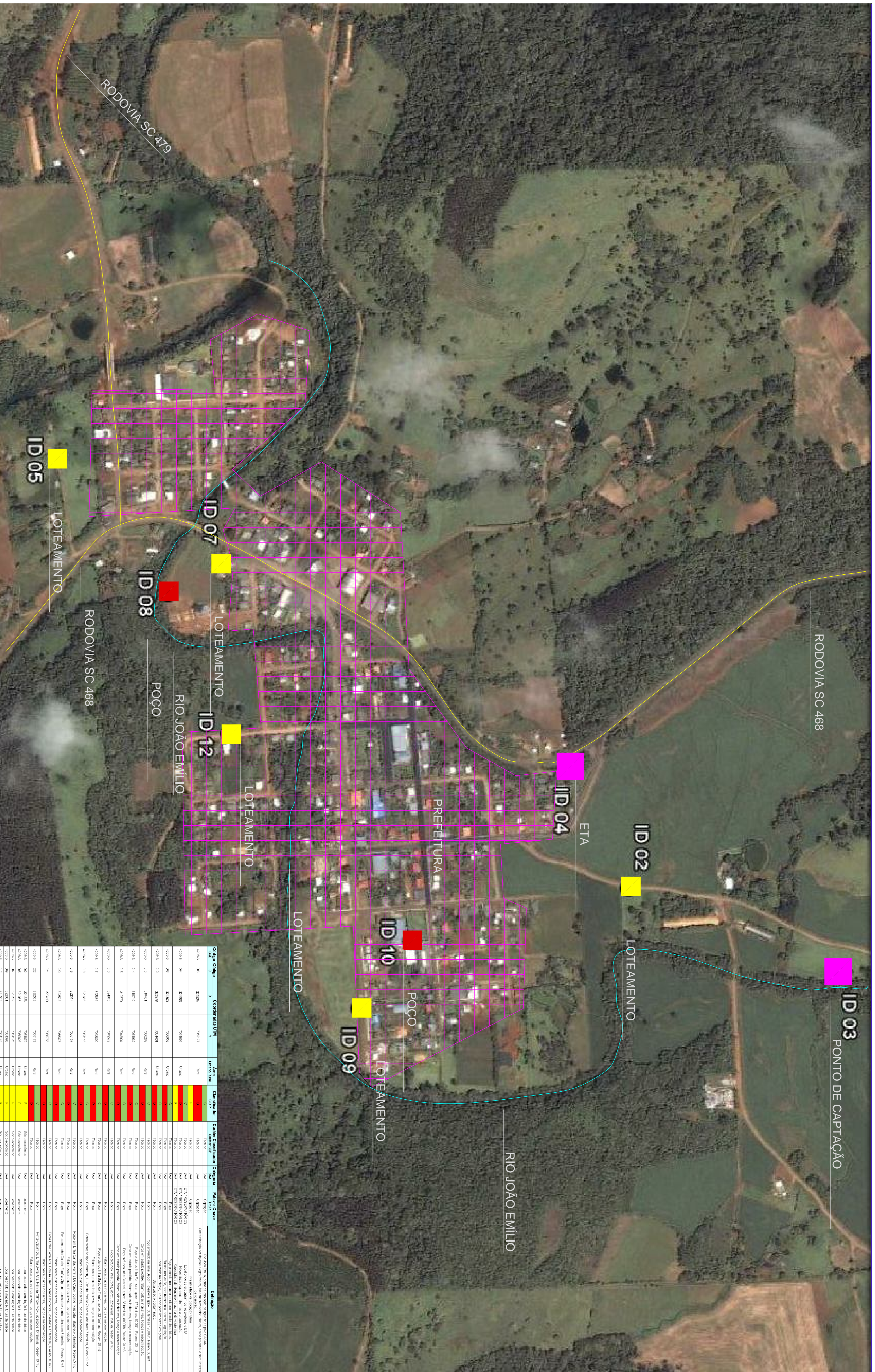
Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM		Área	Classificador C D P	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
		X	Y	Urbano/Rural		Caráter CDP	DR	Título	
420543	006	320950	7051042	Urbano	C	Natural	DR	Alagamento	Ponto de alagamento em frente ao Colégio
420543	006	320950	7051042	Urbano	D	Natural	DR	Alagamento	Área de antigo banhado. Necessita drenagem.
420543	011	321656	7051218	Urbano	C	Natural	DR	Alagamento	Ponto de alagamento na rua Luis Cella.
420543	011	321656	7051218	Urbano	D	Natural	DR	Alagamento	Subdimensionamento da rede coletora
420543	002	321823	7051879	Urbano	P	Sócio econômico	DR	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	005	321053	7050828	Urbano	P	Sócio econômico	DR	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	007	321239	7051126	Urbano	P	Sócio econômico	DR	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	009	322051	7051393	Urbano	P	Sócio econômico	DR	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	012	321552	7051146	Urbano	P	Sócio econômico	DR	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade

Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM		Área	Classificador C D P	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
		X	Y	Urbano/Rural		Caráter CDP	RS	Título	
420543	001	321655	7051655	Urbano	D	Técnico/econômico/legal	RS	Lixo	Casa do Sr. Levino, depósito de lixo reciclável
420543	002	321823	7051879	Urbano	P	Sócio econômico	RS	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	005	321053	7050828	Urbano	P	Sócio econômico	RS	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	007	321239	7051126	Urbano	P	Sócio econômico	RS	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	009	322051	7051393	Urbano	P	Sócio econômico	RS	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	012	321552	7051146	Urbano	P	Sócio econômico	RS	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	023	322912	7052457	Rural	C	Técnico	RS	Lixão	Área de antigo depósito de lixo, atualmente desativado e recuperado.
420543	024	321539	7050491	Urbano	C	Técnico	RS	Posto	Posto de Saúde, local onde é depositado o RSS, até a data da coleta.
420543	024	321539	7050491	Urbano	D	Técnico	RS	Posto	Não existe local exclusivo para depósito dos RSS.

## **ANEXO 4 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**





**CONVENÇÕES**

- - CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
- - DEBILIDADES
- - POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES + DEBILIDADES
- - CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
- - DEBILIDADES + POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES + DEBILIDADES + POTENCIALIDADES

Código Cadastro	X	Condicionais UTM	Y	Área	Classificador	Código Classificador	Classificador	Parâmetro	Definição
429943	00	30725	705277	0,00	0	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	004	30756	705000	100,00	1	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	001	30740	705000	100,00	2	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	003	30738	705000	100,00	3	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	011	30681	705000	100,00	4	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	014	30670	705000	100,00	5	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	016	30670	704844	100,00	6	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	017	30595	705000	100,00	7	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	018	32189	705116	100,00	8	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	019	32217	705017	100,00	9	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	021	30686	705000	100,00	10	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	021	30619	705076	100,00	11	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	022	30582	705076	100,00	12	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	002	30723	705076	100,00	13	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	002	30726	705076	100,00	14	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	002	30728	705076	100,00	15	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	002	30731	705076	100,00	16	00000	00000	SA	Área não classificada
429943	012	32182	705116	100,00	17	00000	00000	SA	Área não classificada

**FIGURA CDP - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ÁREA URBANA**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL**  
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES

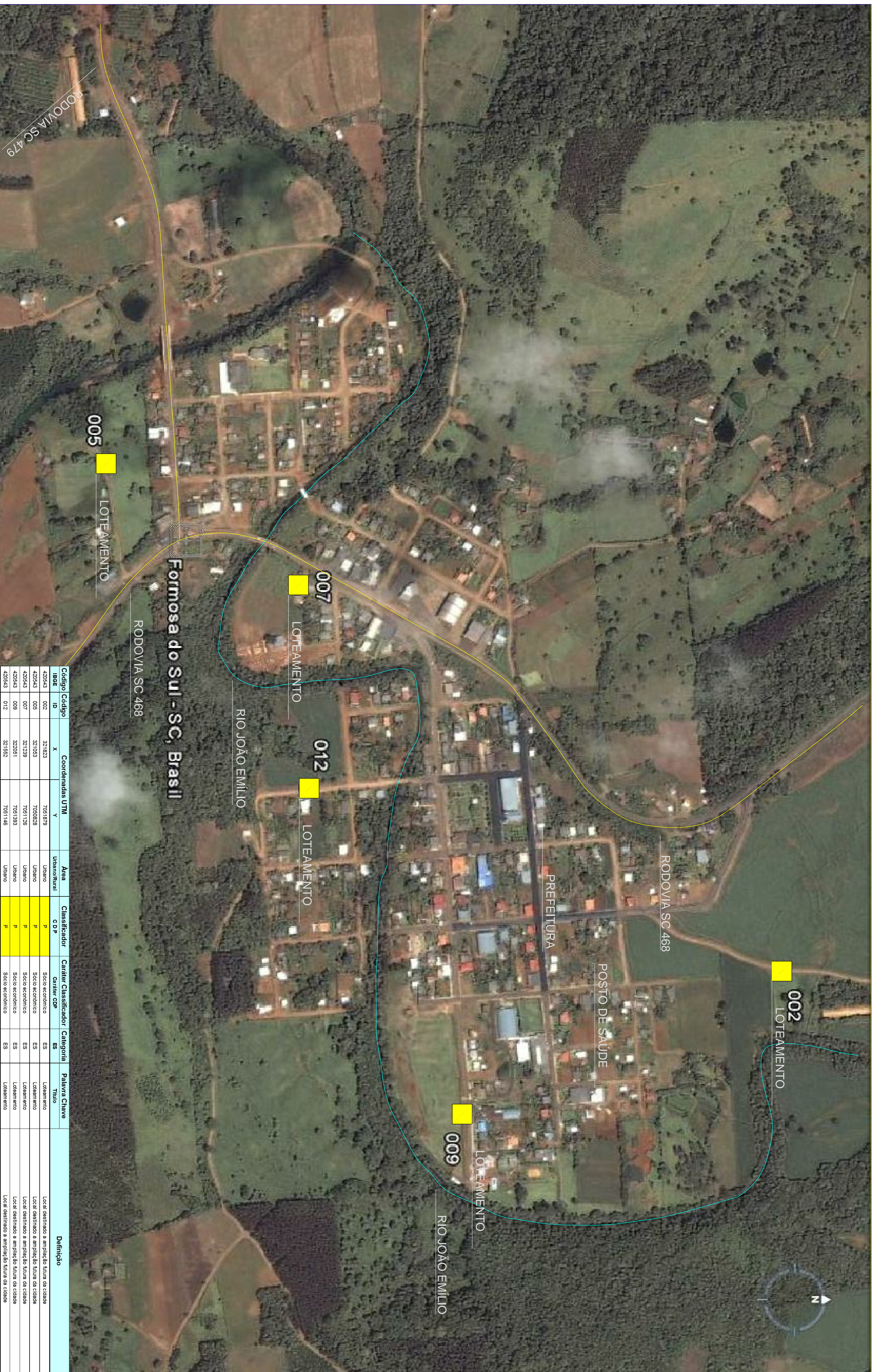
**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**

Projeto: SCS 001/2010  
Data: 20/11/2010  
Folha nº: ANEXO 4



## **ANEXO 5 – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

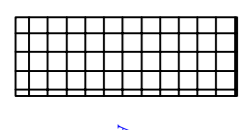




Código IBAE	Código ID	X	Coordenadas UTM Y	Área Urbano/rural	Classificador C D P	Caráter Classificador Caráter CDP	Categoria	Palavra Chave Título	Definição
420543	002	321823	7051879	Urbano	P	Socio econômico	ES	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	005	321033	7050828	Urbano	P	Socio econômico	ES	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	007	321239	7051126	Urbano	P	Socio econômico	ES	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	009	322051	7051939	Urbano	P	Socio econômico	ES	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	012	321550	7051146	Urbano	P	Socio econômico	ES	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade

**CONVENÇÕES**

- - CONDICIONANTES
- - DIFERENÇAS
- - POTENCIALIDADES
- - CONDICIONANTES + DIFERENÇAS
- - CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES
- - DIFERENÇAS + POTENCIALIDADES
- - CONDICIONANTES + DIFERENÇAS + POTENCIALIDADES



ÁREA DE ARRANJAMENTO DO ASENTAMENTO

**NOTAS**

Nº	REVISÃO	DATA
1		
2		
3		
4		
5		
6		

**MPS** **SOFTSCAD** **MPS ENGENHARIA**

PROJETO	DESIGNO	APROVADO	A. E. S. N.	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA	DATA

**Estado de Santa Catarina**  
**Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SES**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL**  
**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**

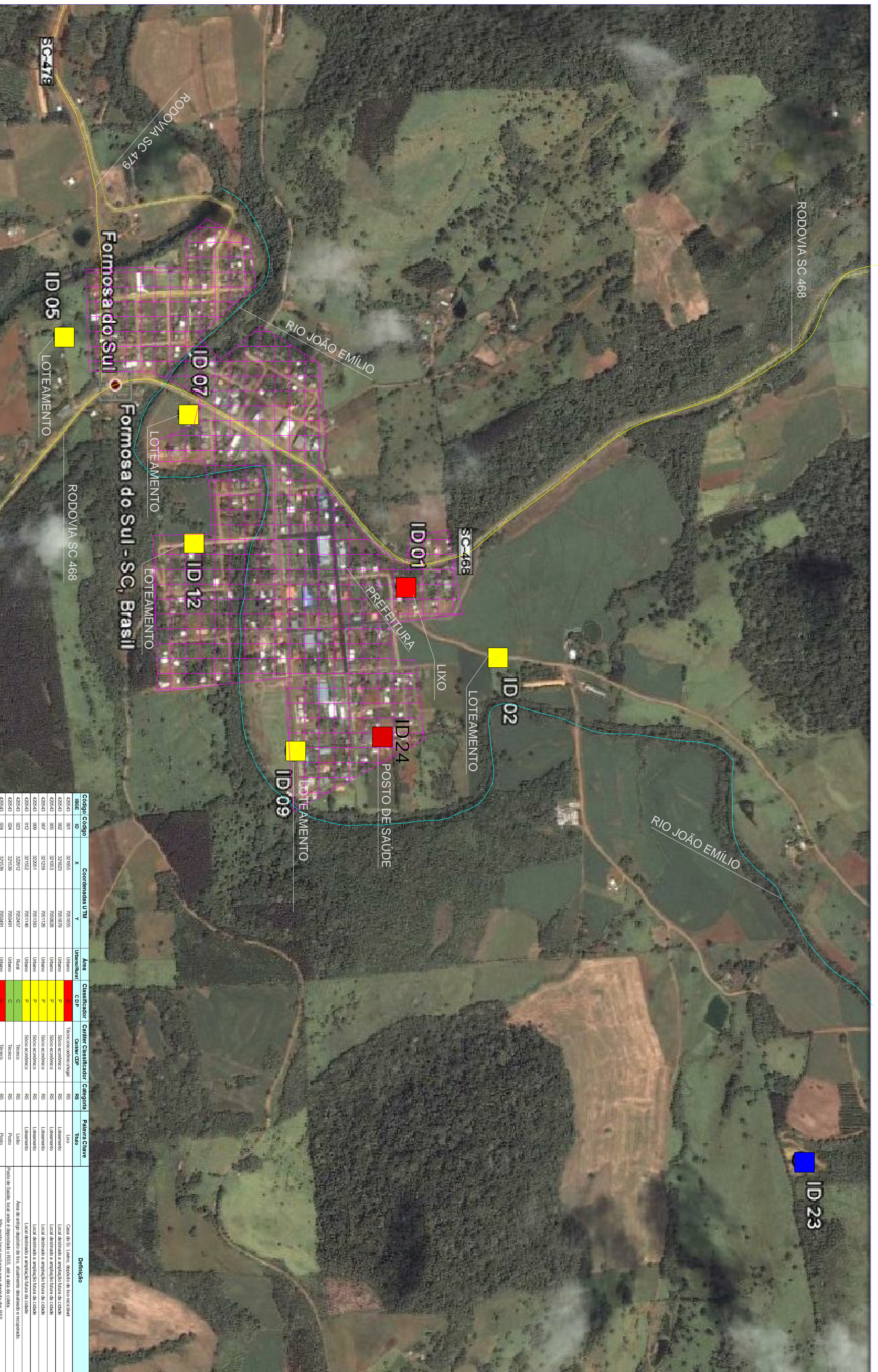
**FIGURA CDP - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ÁREA URBANA**

PROJETO: MIB S/ESCALA  
 DATA: 20/11/2010  
 ANEXO 5



## **ANEXO 6 – SISTEMA DE COLETA RESÍDUOS SÓLIDOS**

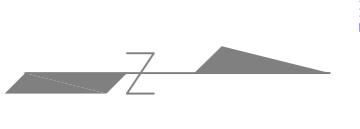




**CONVENÇÕES**

- - CONDIÇÕES ANTES - POTENCIALIDADES
- - DEPENDÊNCIAS
- - POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES ANTES - DEPENDÊNCIAS
- - CONDIÇÕES ANTES - POTENCIALIDADES
- - DEPENDÊNCIAS - POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES ANTES - DEPENDÊNCIAS - POTENCIALIDADES

NORTE



Nº	REVISÃO	DATA
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Código	ID	Coordenadas UTM	Área	Classificador	Caráter	Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
420543	001	321923 705165	Urbano	D	Técnico	RS	Lixo	Casa de S. Lixo, depósito de lixo residual	
420543	002	321923 705170	Urbano	P	Socioeconômico	RS	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade	
420543	005	321923 705128	Urbano	P	Socioeconômico	RS	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade	
420543	007	321239 705128	Urbano	P	Socioeconômico	RS	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade	
420543	009	322351 705133	Urbano	P	Socioeconômico	RS	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade	
420543	012	321522 705148	Urbano	P	Socioeconômico	RS	Loteamento	Local destinado a ampliação futura da cidade	
420543	023	322912 705457	Rural	C	Técnico	RS	Lado	Área de antigo depósito de lixo, atualmente desativado e recuperado	
420543	024	321939 705049	Urbano	C	Técnico	RS	Posto	Posto de Saúde, local onde é depositado o RSS, até a data da coleta	
420543	024	321939 705049	Urbano	D	Técnico	RS	Posto	Não existe local exclusivo para depósito dos RSS.	

**MPS Engenharia**  
 Rua da Indústria, nº 100, Fone: (51) 3333-1111  
 Av. Brasil, nº 100, Fone: (51) 3333-1111

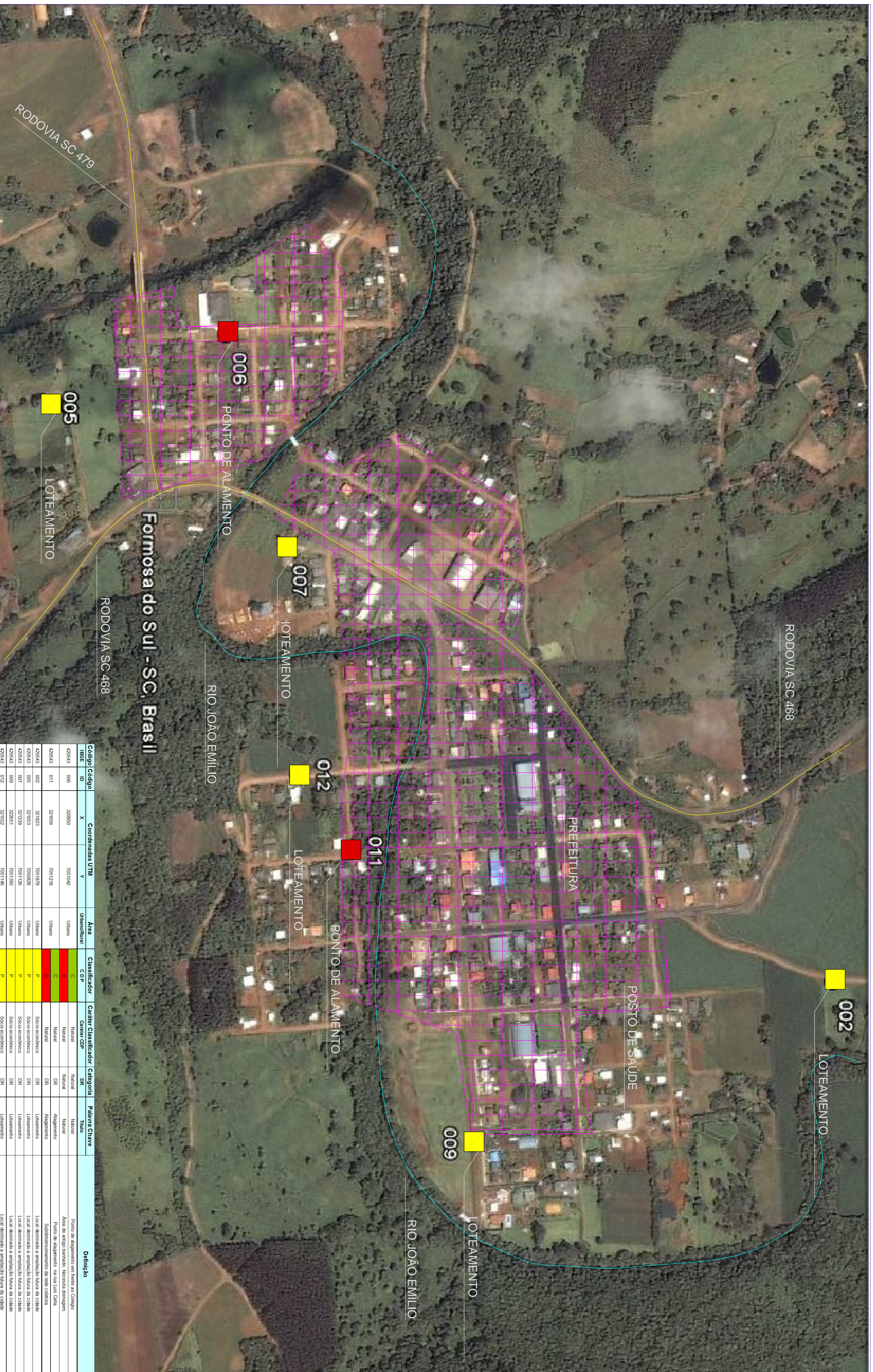
**Estado de Santa Catarina**  
 SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SES  
 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

**FIGURA CDP - COLETA E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - ÁREA URBANA**  
 ANEXO 6

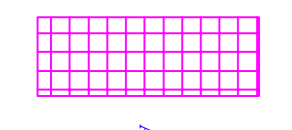


**ANEXO 7 - FIGURAS MUNICIPAIS CONTENDO A REDE  
DE DRENAGEM, MODELO DIGITAL DO TERRENO,  
CARACTERÍSTICAS DO SOLO EM TERMOS DE  
PERMEABILIDADE, PERMEABILIDADE DO SOLO, USO  
DOS SOLOS E INSTABILIDADE GEOTÉCNICA.**





**CONVENÇÕES**



ÁREA DE ARBANEÇA DO ATERRO

- - CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
- - DEBILIDADES
- - POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES + DEBILIDADES
- - CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
- - DEBILIDADES + POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES + DEBILIDADES + POTENCIALIDADES

Código	Código	Coordenadas UTM	Área	Classificador	Catêg. Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
USG	ID	X	Y	C.D.P.	Catêg. C.D.P.	DR	Título	
420543	006	320950	7051042	C	Natural	Natural	Natural	Ponto de abastecimento em frente ao Código
420543	011	321656	7051218	C	Natural	Natural	Natural	Área de reflorestamento. Necessária drenagem
420543	002	321823	7051879	D	Natural	Natural	Alagamento	Ponto de abastecimento na rua Luis Colla
420543	005	321833	7050828	P	Socio econômico	DR	Alagamento	Subdesenvolvimento da rede coletora
420543	007	321239	7051128	P	Socio econômico	DR	Alagamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	009	322851	7051583	P	Socio econômico	DR	Alagamento	Local destinado a ampliação futura da cidade
420543	012	321822	7051146	P	Socio econômico	DR	Alagamento	Local destinado a ampliação futura da cidade

**REVISÃO**

Nº	REVISÃO	DATA
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

**DATA**

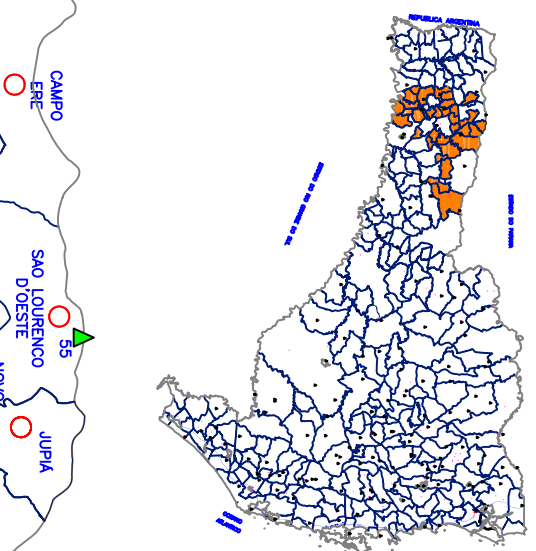
PROJETO	DESIGNO	CONTEÚDO	A. E. S. N.	DATA	DATA	DATA	DATA

**PREFETURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL**

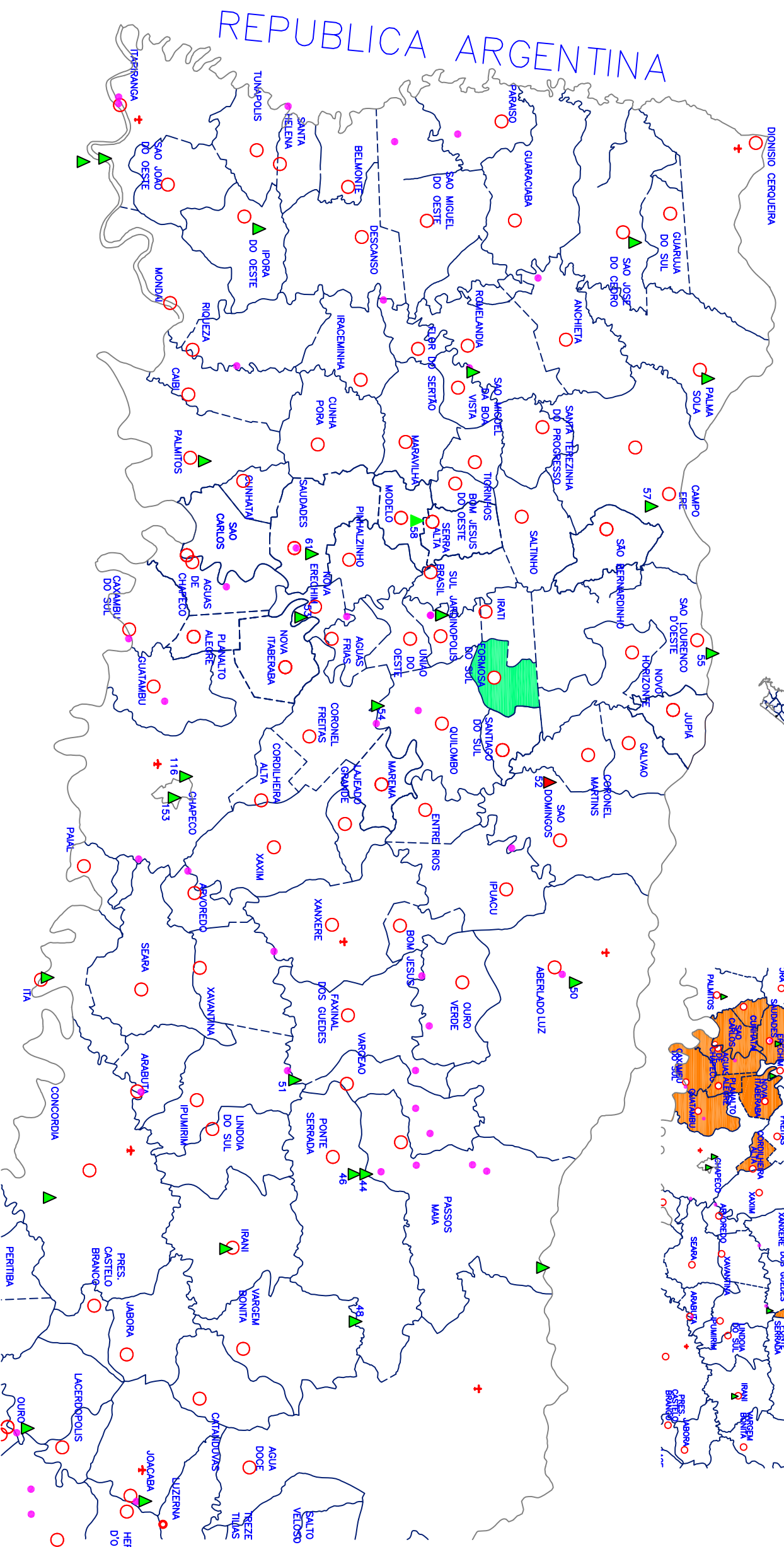
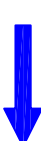
**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SES**
  
**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**
  
**FIGURA CDP - SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL - ÁREA URBANA**
  
 DATA: 20/11/2010

**ANEXO 7**








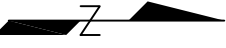



LOTE 6




**LEGENDA**

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

NDRTE	N.º	REVISÃO	DATA
	REV		
	A		
	B		
	C		
	D		
	E		
	F		
	G		



MPB  
MUNICÍPIO DE FORMOSA DO SUL




Sonetal  
SISTEMAS DE ENGENHARIA E CONSULTORIA

PROJETO	MPB/ESSE/SANETAL	DATA
DESENHO	MPB/ESSE/SANETAL	21/03/2011
CONFERIDO		
APROVADO		

A. E. S. N.	APROVAÇÃO
A.E.S.N.	ASSINATURA



Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável  
SANTA CATARINA



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS**

## LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS E PLUVIOMÉTRICAS

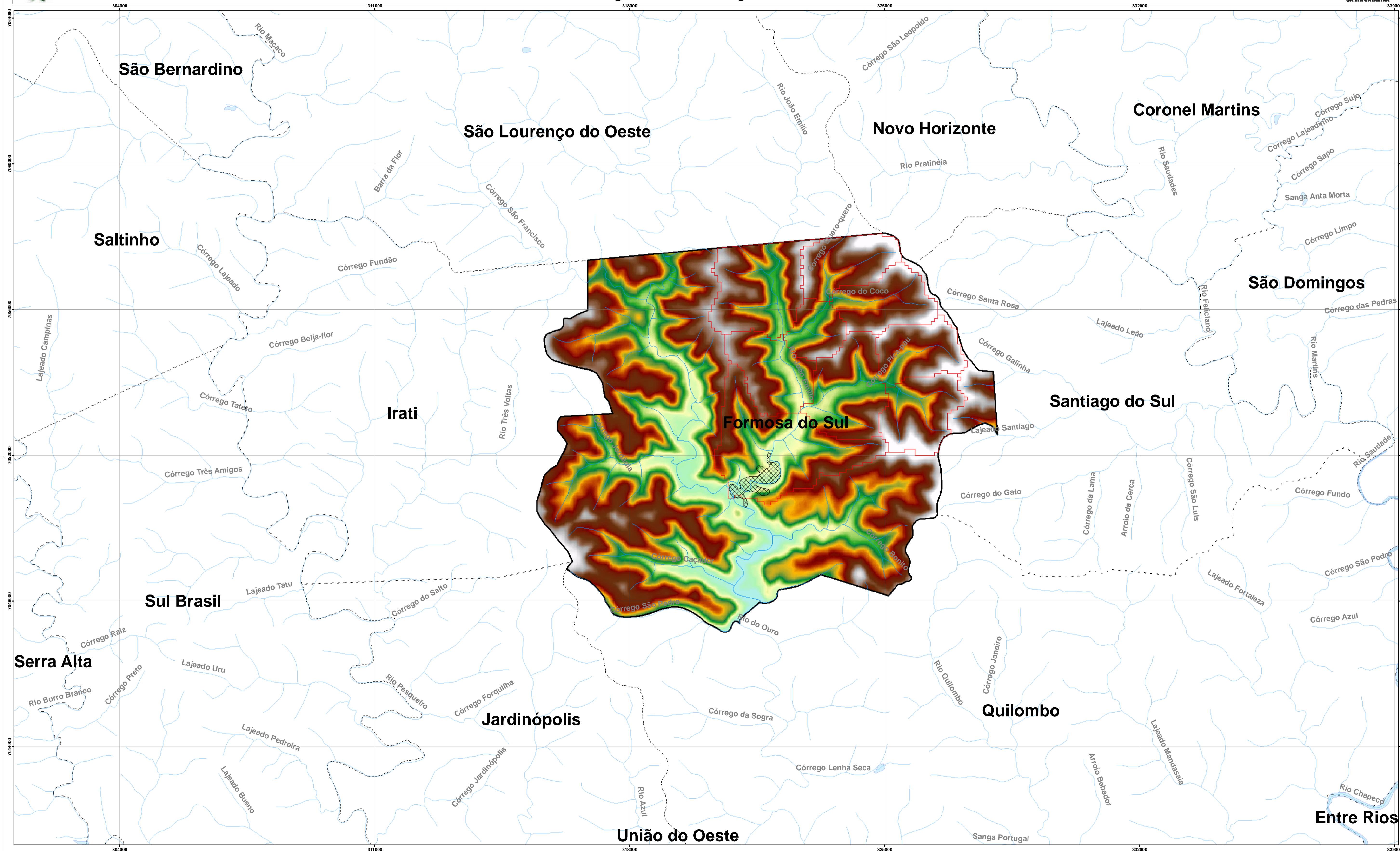
PROJETO	MPB	DATA	FOLHA N.º
MPB	21/03/2011		01
ESCALA	1: 750.000	TOPOGRAFIA	



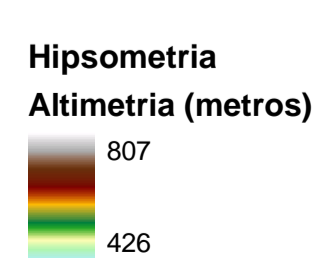


SDS

# Plano de Saneamento do Município de Formosa do Sul Diagnóstico da Drenagem Urbana

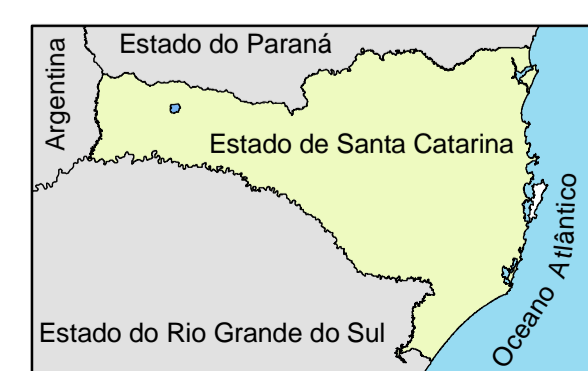
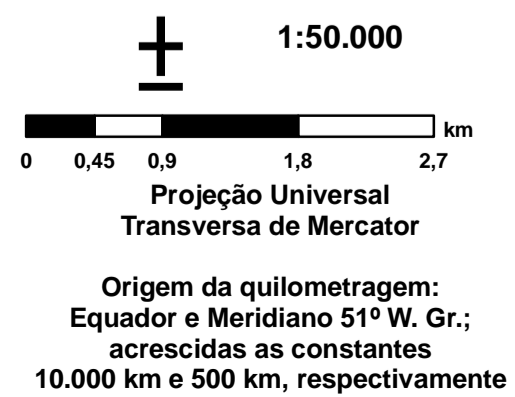


- Convenções:**
- Curso d' Água
  - Corpos d' Água
  - Áreas Urbanas de Formosa do Sul
  - Bacias Estudadas
  - Município de Formosa do Sul
  - Divisão Intermunicipal



**Fonte:**

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <ftp://geotfp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <ftp://geotfp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Modelo Numérico de Elevação (MDE)-SRTM-NASA-EPAGRI (2008) <http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/>.



<b>SDS</b>		
Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente		
<b>Plano de Saneamento do Município de Formosa do Sul</b>		
<b>Hipsometria do Município de Formosa do Sul</b>		
<b>Planos de Saneamento Municipais</b>		
Data:	Responsável Técnico:	Articulação:
novembro/2010	MPBESSE/SANETAL	Única



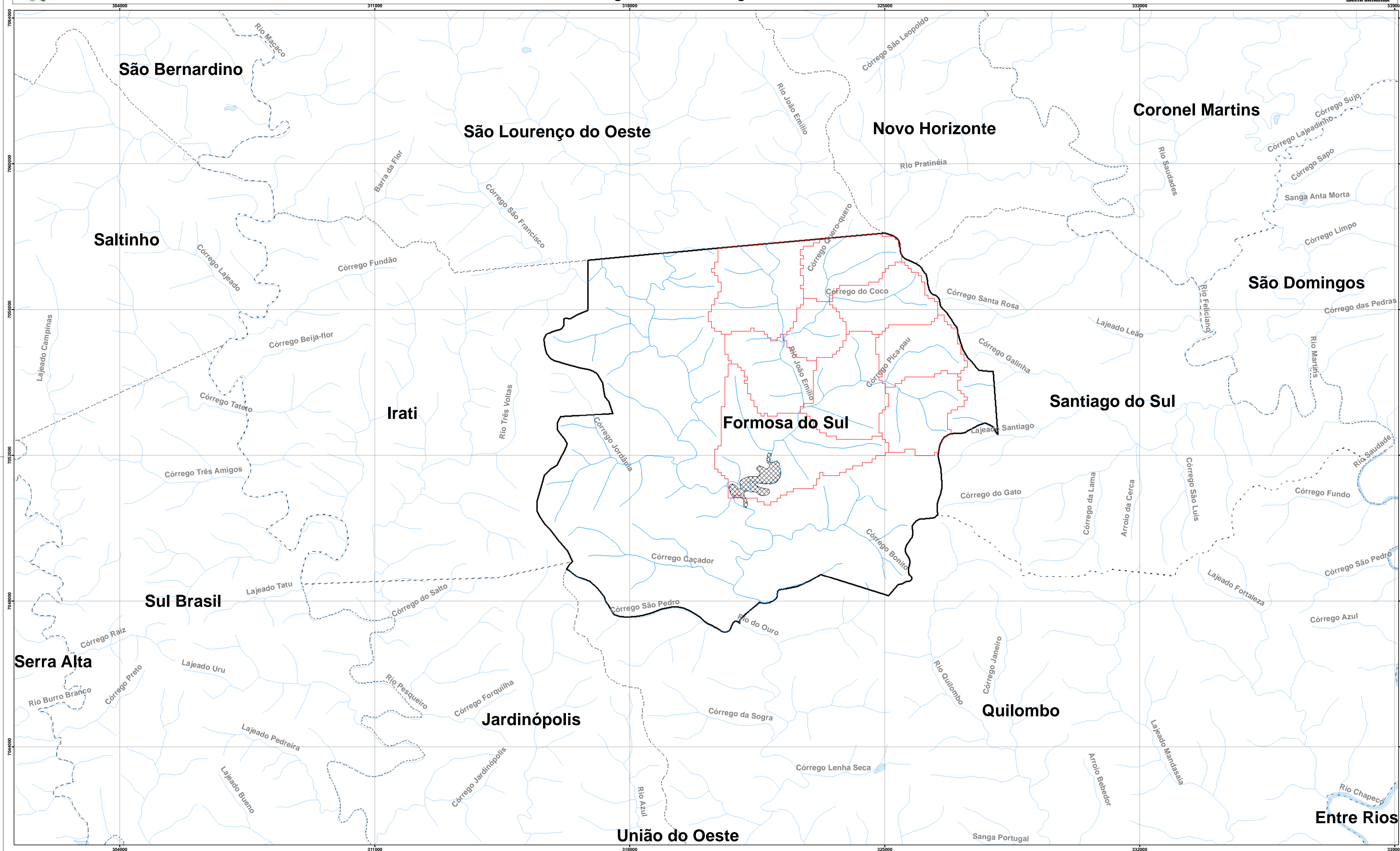






SDS

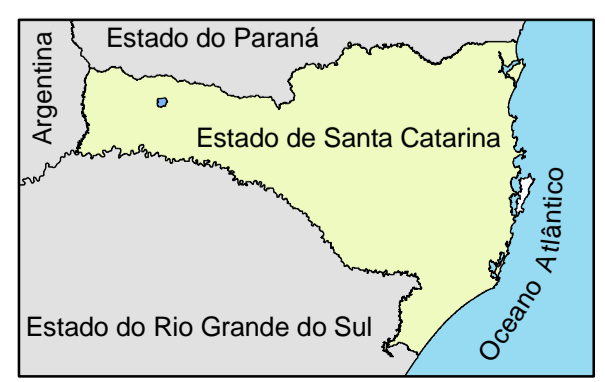
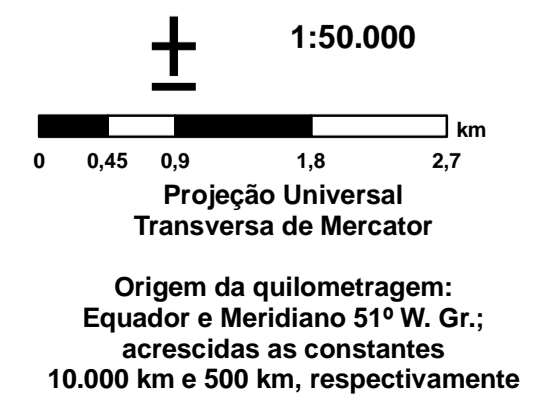
# Plano de Saneamento do Município de Formosa do Sul Diagnóstico da Drenagem Urbana



- Convenções:**
- Curso d' Água
  - Corpos d' Água
  - Áreas Urbanas de Formosa do Sul
  - Bacias Estudadas
  - Município de Formosa do Sul
  - Divisão Intermunicipal

**Fonte:**

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <ftp://geotfp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <ftp://geotfp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>.



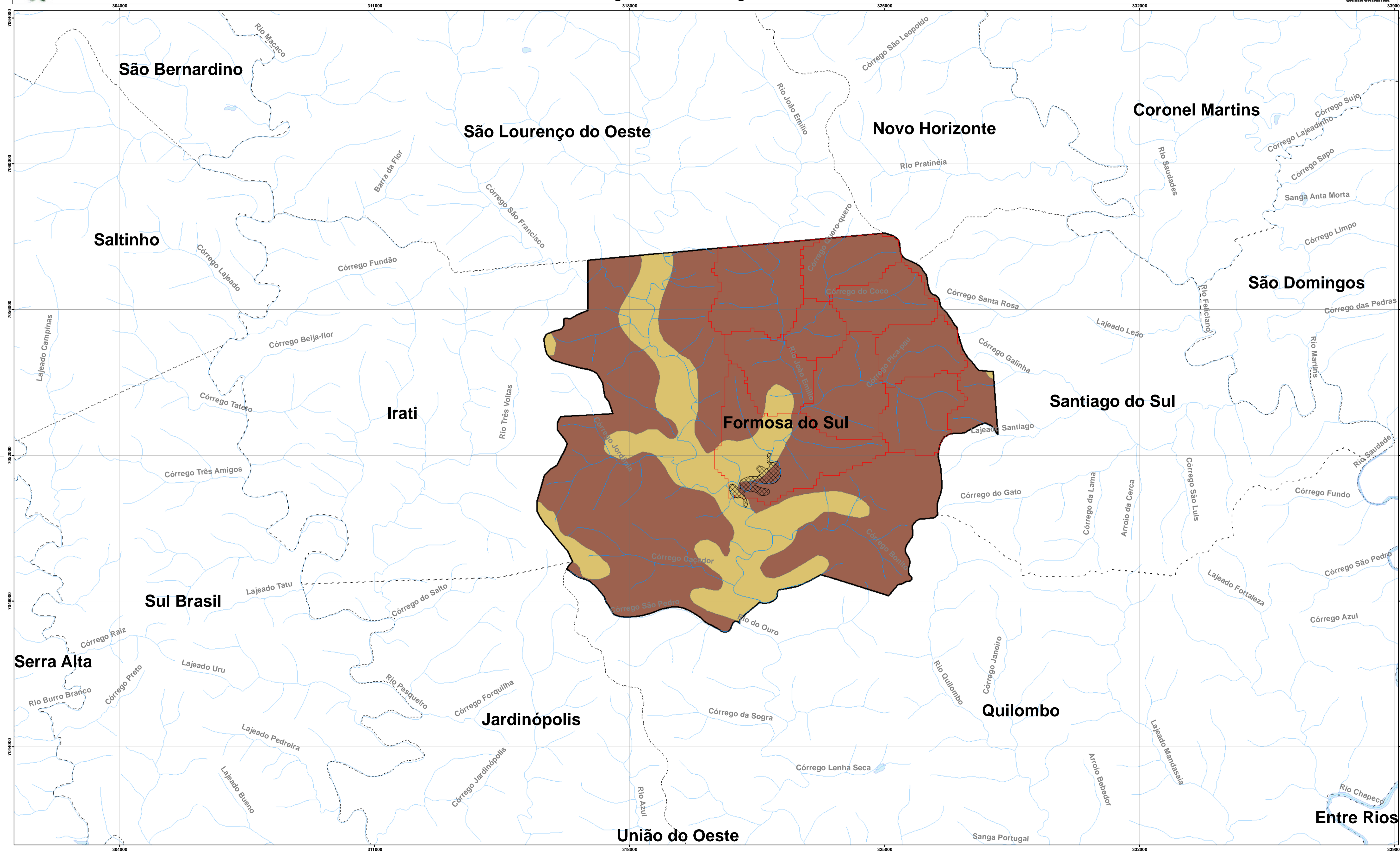
<p><b>SDS</b> Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente</p>		
<b>Plano de Saneamento do Município de Formosa do Sul</b>		
<b>Rede Hidrográfica do Município de Formosa do Sul</b>		
<b>Planos de Saneamento Municipais</b>		
Data: novembro/2010	Responsável Técnico: MPBIESSE/SANETAL	Articulação: Única





SDS

# Plano de Saneamento do Município de Formosa do Sul Diagnóstico da Drenagem Urbana



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

**Fonte:**

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

**1:50.000**

Projeção Universal Transversa de Mercator

Origem da quilometragem: Equador e Meridiano 51° W. Gr.; acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente



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





## **ANEXO 8 – FIGURA DA ÁREA DO MUNICÍPIO**



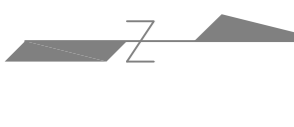


Código	Código	Coordenada UTM	Área	Classificador	Conteúdo	Classificação	Parteira	Definição
ID	CDP	X	Y	Urbano/Rural	CDP	CDP	CDP	
420843	003	321325	7026777	Rural	Tecno	SAA	Captação	Rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	004	321356	7051832	Urbano	Tecno	SAA	Captação	Continuação do rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	008	321300	7026952	Urbano	Tecno	SAA	Captação	Continuação do rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	010	321388	7026180	Urbano	Tecno	SAA	Captação	Continuação do rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	013	319451	7026939	Rural	Tecno	SAA	Captação	Rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	014	319140	7051939	Rural	Tecno	SAA	Captação	Rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	015	319779	7048994	Rural	Tecno	SAA	Captação	Rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	016	320415	7046272	Rural	Tecno	SAA	Captação	Rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	017	320376	7023390	Rural	Tecno	SAA	Captação	Rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	018	321656	7027116	Rural	Tecno	SAA	Captação	Rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	019	322317	7026371	Rural	Tecno	SAA	Captação	Rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	020	320388	7026321	Rural	Tecno	SAA	Captação	Rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	021	320410	7026196	Rural	Tecno	SAA	Captação	Rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	022	320262	7026171	Rural	Tecno	SAA	Captação	Rio João Emílio, ponto de captação de água para CDP (U)
420843	002	321829	7051979	Urbano	Socioeconômico	SAA	Loteamento	Local destinado a ampliação para a cidade
420843	005	321853	7026828	Urbano	Socioeconômico	SAA	Loteamento	Local destinado a ampliação para a cidade
420843	007	321239	7051728	Urbano	Socioeconômico	SAA	Loteamento	Local destinado a ampliação para a cidade
420843	009	320951	7051939	Urbano	Socioeconômico	SAA	Loteamento	Local destinado a ampliação para a cidade
420843	012	321022	7051748	Urbano	Socioeconômico	SAA	Loteamento	Local destinado a ampliação para a cidade

CONVENÇÕES

- - CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
- - DIFERÊNCIAS
- - POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES + DIFERÊNCIAS
- - CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
- - DIFERÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES + DIFERÊNCIAS + POTENCIALIDADES

NORTE



REVISÃO

DATA

**MPS** **Scorte** **MPS ENGENHARIA**

Projeto: **PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**

Objetivo: **PROPOSTA DE PROJETO DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**

Local: **FORMOSA DO SUL - RS**

Autores: **A. E. S. W. A. S. M.**

**Estado do Rio Grande do Sul**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMOSA DO SUL**

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SES**

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**

FIGURA CDP - ÁREA RURAL

Projeto: **MPS**

Revisão: **01**

Data: **20/11/2010**

Escala: **1:50.000**

Folha: **8**

Assinatura: **ANEJO B**