



# 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

**CORDILHEIRA ALTA**  
GOVERNO MUNICIPAL



### CORDILHEIRA ALTA

#### VOLUME III

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



**DEZEMBRO  
2011**

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

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO  
SUSTENTÁVEL**

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

**Plano Municipal de Saneamento Básico de Cordilheira Alta**

**VOLUME III**

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

**Dezembro de 2011**

**GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA**

**João Raimundo Colombo**

Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO  
SUSTENTÁVEL**

**Paulo Roberto Barreto Bornhausen**

Secretário de Estado

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

**Luiz Antônio Garcia Corrêa**

Diretor

**COORDENAÇÃO DE PROJETOS ESPECIAIS**

**Daniel Casarin Ribeiro**

Coordenador de Projetos Especiais

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

**Thays Saretta Sulzbach**

Gerente de Drenagem Urbana, Água e Esgoto

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

Bruno Henrique Beilfuss - Eng.º Florestal

Catiusia Gabriel – Bióloga

Cláudio Caneschi – Eng.º Civil

Cleiton Prestes Guedes – Eng.º Civil

Daniel Casarin Ribeiro – Eng.º Agrônomo

Eduardo Sartori Scangarelli - Geólogo

Frederico Gross - Eng.º Ambiental

Livia Ceretta - Geógrafa

Lúcia Andrea de Oliveira Lobato - Eng. Agrônoma

Maureen Albina Gonçalves - Pedagoga

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

Robson Ávila Wolff - Eng.º Sanitarista

Solano Andreis - Eng.º Agrônomo

Stevens Spagnollo - Eng.º Sanitarista e Ambiental

Thays Saretta Sulzbach - Bióloga

Victor Speck - Eng.º Ambiental



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

### **EQUIPE GERENCIAL DO CONSÓRCIO**

Paulo José Aragão- Diretor Presidente

Adriano Augusto Ribeiro – Diretor de Meio Ambiente

Max Demonti - Coordenador Administrativo

### **EQUIPE PRINCIPAL**

Paulo José Aragão - Eng<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 - Engº Civil e Sanitarista

Mário F.F. Meyer - Engº. 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 - Engª. Sanitarista e Ambiental

Claudia O. Martins Batista Gomes - Engª. Sanitarista e Ambiental

Clarissa Soares Cunha - Engª. Sanitarista e Ambiental

Sérgio Mosele Bertaso - Engº Sanitarista e Ambiental

Thiago Gallina Delatorre - Engº Sanitarista e Ambiental

Diego Von Muller Pereira - Engº Ambiental

Daniel Meira Salvador - Engº Civil

Guilherme Raupp - Engº Civil

Pedro Paulo Raupp - Engº Civil

José Olímpio Muricy - Engº Mecânico

Gustavo Costa - Advogado

Diego Araujo Costa - Técnico em Saneamento



---

**Luiz Gonzaga Lamego Neto**

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



---

**André Labanowski**


Engenheiro Especialista em Drenagem Pluvial



---

**Flavia Andréia da Silva Cabral**

Coordenador de equipe Especialista em Abastecimento de Água e  
Esgotamento Sanitário



---

**Adriano Augusto Ribeiro**  
Coordenador Geral

## ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.

(A)	Área
<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>Acad.</b>	Acadêmico
<b>AGESAM</b>	Agência Reguladora Dos Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina
<b>AGESC</b>	Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina
<b>AMOSC</b>	Associação dos Municípios do Oeste Catarinense
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas
<b>APP</b>	Área de Proteção Permanente
<b>Art.</b>	Artigo
<b>BESC</b>	Banco do Estado de Santa Catarina
<b>BR-</b>	Rodovia Federal
<b>(C)</b>	Coeficiente de retorno
<b>CASAN</b>	Companhia Catarinense de Água 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>CETESB</b>	Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo
<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>CN</b>	Número da Curva
<b>CNAE</b>	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
<b>CODAM</b>	Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente

<b>CONFEA</b>	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
<b>COOPERALFA</b>	Cooperativa Agroindustrial Alfa
<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>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>FATMA</b>	Fundação do Meio Ambiente
<b>FCTH</b>	Centro Tecnológico de Hidráulica de São Paulo
<b>GES</b>	Grupo Executivo de Saneamento
<b>ha</b>	Hectare
<b>Hab.</b>	Habitante
<b>Hab/Km<sup>2</sup></b>	Habitante por Quilometro Quadrado
<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>INCA</b>	Instituto Nacional do Câncer

<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatística
<b>INEP</b>	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
<b>IQR</b>	Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos
<b>(Ir)</b>	Índice de Rugosidade
<b>K1</b>	Coefficiente do dia de maior consumo
<b>K2</b>	Coefficiente da hora de maior consumo
<b>(Kc)</b>	Coefficiente de Compacidade
<b>kg</b>	Quilograma
<b>kg/ha</b>	Quilograma por Hectare
<b>km</b>	Quilômetro
<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>	Litros 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>MDE</b>	Modelo Digital de Elevação
<b>min.</b>	Minuto
<b>m<sup>3</sup>/ h</b>	Metros cúbicos por hora
<b>mm</b>	Milímetros
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>mTa</b>	Massa Tropical Atlântica
<b>mPa</b>	Massa Polar Atlântica

<b>NASA</b>	Agência Espacial Americana
<b>NASF</b>	Núcleo de Apoio à Saúde da Família
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>NGA</b>	Agência de Inteligência geo-espacial
<b>Nº</b>	Número
<b>OBS</b>	Observação
<b>(P)</b>	Perímetro
<b>PACAM</b>	Posto Avançado de controle Ambiental
<b>PCH</b>	Pequena Central Hidrelétrica
<b>PEAD</b>	Polietileno de Alta Densidade
<b>pH</b>	Potencial hidrogeniônico
<b>PMSB</b>	Plano Municipal de Saneamento Básico
<b>PPMA/SC</b>	Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina
<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<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>R. Ind.</b>	Resíduo Industrial
<b>RCC</b>	Resíduos de Construção Civil
<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>RS</b>	Rio Grande do Sul
<b>RSSS</b>	Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde
<b>RSU</b>	Resíduos sólidos urbanos domiciliares/comerciais
<b>(Rr)</b>	Relação de relevo
<b>S</b>	Coordenada Sul
<b>S/A</b>	Sociedade Anônima
<b>SAA</b>	Sistema de Abastecimento de Água
<b>SAR</b>	Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural
<b>SC</b>	Santa Catarina
<b>SC -</b>	Rodovia Estadual
<b>SCS</b>	Soil Conservation Service
<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>SINDIPLAST</b>	Sindicato da Indústria de Material Plástico do Oeste Catarinense
<b>SNIS</b>	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
<b>Soc.</b>	Sócio
<b>SRN</b>	Superintendência Regional de Negócios Oeste
<b>SRTM</b>	Suttle Radar Topography Mission



<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde
<b>(TC)</b>	Tempo de Concentração
<b>ton.</b>	Tonelada
<b>(TP)</b>	Tempo de Ascensão
<b>(TR)</b>	Tempo de Retorno
<b>TV</b>	Televisão
<b>UTM</b>	Universal Transverse de Mercator
<b>VISA</b>	Vigilância Sanitária
<b>W</b>	Coordenada Oeste
<b>%</b>	Porcentagem
<b>/mês</b>	Por mês
<b>§ -</b>	Parágrafo
<b>1º</b>	Primeiro

# SUMÁRIO

<b>SUMÁRIO .....</b>	<b>14</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>19</b>
<b>ÍNDICE DE QUADROS .....</b>	<b>23</b>
<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>2. PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>28</b>
<b>3. DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2 DECRETOS DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>31</b>
<b>3.3 OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA.....</b>	<b>31</b>
<b>3.4 FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA .....</b>	<b>31</b>
<b>3.5 DEMOGRAFIA.....</b>	<b>32</b>
3.5.1 Evolução da População .....	32
3.5.2 População Rural e Urbana .....	33
3.5.3 Taxas de Crescimento Populacional.....	34
3.5.4 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica .....	34
<b>3.6 ATIVIDADES PRODUTIVAS.....</b>	<b>35</b>
3.6.1 Agricultura .....	35
3.6.2 Pecuária .....	36
3.6.3 Indústria.....	36
3.6.4 Silvicultura .....	39
3.6.5 Comércio e Serviços .....	39
<b>3.7.INFRA-ESTRUTURA .....</b>	<b>39</b>
3.7.1 Energia .....	39
3.7.2 Transportes .....	40
3.7.3 Comunicação .....	41
3.7.4 Saúde .....	42
3.7.5 Educação .....	46
3.7.6 Saneamento .....	50
3.7.7 Planos, programas e projetos existentes na região.....	50
3.6.8 Associativismo.....	51
<b>4. LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL.....</b>	<b>52</b>

<b>4.1 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO FEDERAL .....</b>	<b>52</b>
<b>4.2 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO ESTADUAL .....</b>	<b>54</b>
<b>4.3 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO MUNICIPAL .....</b>	<b>60</b>
<b>4.4 INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>60</b>
<b>5. DIAGNÓSTICO DA DINÂMICA SOCIAL DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>62</b>
<b>5.1 IDENTIFICAÇÃO DE ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO: GRUPOS SOCIAIS E ECONÔMICOS ORGANIZADOS .....</b>	<b>63</b>
5.1.1 Caracterização das Instituições relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos .....	64
5.1.2 Instituições de Âmbito Estadual .....	66
5.1.3 Instituições de Âmbito Federal .....	72
5.1.4 Identificação dos Usuários de Água .....	75
<b>6. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL .....</b>	<b>76</b>
<b>7. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL .....</b>	<b>77</b>
<b>7.1 CLIMA .....</b>	<b>78</b>
<b>7.2 GEOLOGIA E PEDOLOGIA .....</b>	<b>79</b>
<b>7.3 GEOMORFOLOGIA E RELEVO .....</b>	<b>81</b>
<b>7.4 HIDROGRAFIA .....</b>	<b>81</b>
<b>7.5 VEGETAÇÃO .....</b>	<b>83</b>
<b>8. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>85</b>
<b>8.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CORDILHEIRA ALTA .....</b>	<b>87</b>
<b>8.2 CAPTAÇÃO e ADUÇÃO .....</b>	<b>87</b>
<b>8.3. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA -ETA .....</b>	<b>91</b>
<b>8.4 RESERVATÓRIOS .....</b>	<b>92</b>
8.4.1 Rede de Distribuição .....	94
8.4.2 Ligações Prediais .....	94
<b>8.5. QUALIDADE DA ÁGUA .....</b>	<b>94</b>
<b>8.6. AVALIAÇÃO DO SISTEMA – Demanda Vs. Consumo .....</b>	<b>96</b>
<b>8.7. ANÁLISE CRÍTICA .....</b>	<b>98</b>
<b>8.8. RELAÇÃO DE POÇOS ARTESIANOS POR LOCALIDADE .....</b>	<b>99</b>
8.8.1 LINHA BENTO .....	100

8.8.2. LINHA COMERCIAL .....	101
8.8.3. LINHA FERNANDO MACHADO .....	102
8.8.4. LINHA DIANISTA .....	102
8.8.5. LINHA AMIZADE .....	104
8.8.6. LINHA TRÊS IRMÃOS .....	105
8.8.7. LINHA CAMPINA DO GREGÓRIO .....	106
8.8.8. LINHA CAROLA MAIA .....	107
8.8.9. LINHA IPIRANGUINHA .....	107
<b>8.9 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIOS DA ÁREA URBANA E RURAL .....</b>	<b>108</b>
<b>8.10 RELAÇÃO COMUNIDADE E ENTIDADE .....</b>	<b>109</b>
<b>8.11 ESCASSEZ HÍDRICA .....</b>	<b>109</b>
<b>8.12 CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA .....</b>	<b>110</b>
<b>8.13 PRESTADOR DE SERVIÇO .....</b>	<b>111</b>
<b>8.14 RECEITAS E CUSTOS .....</b>	<b>111</b>
<b>8.15 ÁREAS NÃO ATENDIDAS POR SISTEMAS COMUNITÁRIOS .....</b>	<b>112</b>
<b>8.16 POTENCIAL HÍDRICO .....</b>	<b>112</b>
<b>8.17 AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES .....</b>	<b>112</b>
<b>8.18 ANÁLISE CRÍTICA .....</b>	<b>113</b>
<b>9. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTO SANITÁRIO .....</b>	<b>115</b>
<b>9.1 SISTEMAS INDIVÍDUAIS .....</b>	<b>121</b>
<b>9.2 LANÇAMENTO CLANDESTINO .....</b>	<b>123</b>
<b>9.3 RECEITAS E CUSTOS .....</b>	<b>123</b>
<b>9.4 BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO X CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTO</b>	<b>124</b>
<b>9.5 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS .....</b>	<b>124</b>
<b>9.6 ESTIMATIVA DE ESGOTO GERADO NO MUNICÍPIO .....</b>	<b>124</b>
<b>9.7 REDE COLETORA .....</b>	<b>124</b>
<b>9.8 ANÁLISE CRÍTICA .....</b>	<b>125</b>
<b>10. DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS. ..</b>	<b>126</b>
<b>10.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA ESTIMATIVA DE CHEIAS NOS CORPOS D'ÁGUA PRINCIPAIS DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>128</b>

10.1.1. Estudos das Características Morfológicas da Bacia Hidrográfica e Determinação de Índices Físicos para a Bacia .....	128
10.1.2. 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.....	139
10.1.3. Estimativa para coeficiente de escoamento superficial. ....	142
10.1.4. Estudo de chuvas intensas para as bacias com a finalidade de determinar as equações de chuvas a serem adotadas nas estimativas dos hidrogramas de cheias. ....	143
10.1.5. 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 .....	157
10.1.6. Estimativa de enchentes para diversos períodos de retorno e das áreas afetadas pelas cheias.....	160
10.1.7. Estimativas de coeficientes de escoamento superficial que possam ser adotados para micro-drenagem de pequenas áreas .....	160
<b>10.2 ÁREAS AFETADAS PELAS CHEIAS .....</b>	<b>161</b>
<b>10.3 LACUNA PARA UM SERVIÇO DE DRENAGEM EFICIENTE .....</b>	<b>162</b>
<b>10.4 ASPECTOS LEGAIS .....</b>	<b>164</b>
<b>10.5 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS.....</b>	<b>164</b>
<b>10.6 ANÁLISE E LEVANTAMENTO CENSITÁRIOS E MAPEAMENTO DAS DENSIDADES DEMOGRÁFICAS E SUA EVOLUÇÃO .....</b>	<b>168</b>
<b>10.7 AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIEDADE OU COMPARTILHAMENTO COM MUNICÍPIOS VIZINHOS.....</b>	<b>169</b>
<b>10.8 ANÁLISE CRÍTICA .....</b>	<b>169</b>
<b>11. DIAGNÓSTICO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>172</b>
<b>11.1 ASPECTOS LEGAIS .....</b>	<b>173</b>
<b>11.2 Limpeza Urbana.....</b>	<b>175</b>
<b>11.3 COLETA CONVENCIONAL .....</b>	<b>177</b>
<b>11.4 QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS .....</b>	<b>178</b>
<b>11.5 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS.....</b>	<b>179</b>
<b>11.6 COLETA SELETIVA.....</b>	<b>180</b>
<b>11.7 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS .....</b>	<b>182</b>
<b>11.8 EMBALAGENS DE PRODUTOS AGROTÓXICOS .....</b>	<b>185</b>
<b>11.9 RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.....</b>	<b>186</b>
<b>11.10 DESTINAÇÃO FINAL .....</b>	<b>186</b>

11.11 ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTRATADA - CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda.....	187
11.12 ÍNDICE DE QUALIDADE DO ATERRO SANITÁRIO .....	195
11.13 ANÁLISE CRÍTICA.....	198
<b>12 . REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>200</b>
<b>ANEXO 1 – ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO .....</b>	<b>209</b>
<b>ANEXO 2 – PLANILHA CDP .....</b>	<b>210</b>
<b>ANEXO 3 – PLANILHA ID .....</b>	<b>211</b>
<b>ANEXO 4 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>212</b>
<b>ANEXO 5 – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>	<b>213</b>
<b>ANEXO 6 – SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANO .....</b>	<b>214</b>
<b>ANEXO 7 – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA .....</b>	<b>215</b>
<b>ANEXO 8 –FIGURAS SISTEMA DE DRENAGEM URBANA .....</b>	<b>216</b>
<b>ANEXO 9 –FIGURAS SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - RURAL .....</b>	<b>217</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CORDILHEIRA ALTA ...	30
FIGURA 3.2 – ACESSO AO MUNICÍPIO DE CORDILHEIRA ALTA.....	31
FIGURA 3.3 – GRÁFICO DA EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DE CORDILHEIRA ALTA.....	33
FIGURA 3.4 – GRÁFICO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE CORDILHEIRA ALTA - 2007.....	34
FIGURA 5.1 – ORGANOGrama DA SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL.....	67
FIGURA 5.2 – SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DE CHAPECÓ .....	69
FIGURA 7.1 – TEMPERATURA MÉDIA ANUAL DE SANTA CATARINA. ....	78
FIGURA 7.2 – PRECIPITAÇÃO TOTAL ANUAL DE SANTA CATARINA. ....	79
FIGURA 7.3 – MAPA GEOLÓGICO DE SANTA CATARINA. ....	80
FIGURA 7.4 – MAPA DE TIPOS DE SOLOS DE SANTA CATARINA. ....	80
FIGURA 7.5 – MAPA DO RELEVO DE SANTA CATARINA. ....	81
FIGURA 7.7- REGIÕES HIDROGRÁFICAS DE SANTA CATARINA. ....	82
FIGURA 7.8 – MAPA DA VEGETAÇÃO DE SANTA CATARINA. ....	84
FIGURA 8.1 E 8.2. – ETA, BAIRRO ROSA LINDA.....	85
FIGURA 8.3 – CAPTAÇÃO ÁGUA BRUTA LAJEADO SÃO JOSÉ.....	88
FIGURA 8.4 – POÇO ARTESIANO SEDE DOS VETERANOS. ....	89
FIGURA 8.5 – POÇO ARTESIANO DE DIFÍCIL ACESSO.....	89
FIGURA 8.6. – ETA BAIRRO ROSA LINDA. ....	92

<b>FIGURA 8.7 – RESERVATÓRIO ELEVADO PERÍMETRO URBANO.....</b>	<b>93</b>
<b>FIGURA 8.8 – RESERVATÓRIOS NO BAIRRO INDUSTRIAL.....</b>	<b>94</b>
<b>FIGURA 8.9. – POÇO ARTESIANO LINHA BENTO.....</b>	<b>100</b>
<b>FIGURA 8.10. – POÇO LINHA COMERCIAL.....</b>	<b>101</b>
<b>FIGURA 8.11. – POÇO ARTESIANO, LINHA FERNANDO MACHADO. ....</b>	<b>102</b>
<b>FIGURA 8.12.- POÇO ARTESIANO LINHA DIANISTA, MARGENS DA ESTRADA.....</b>	<b>103</b>
<b>FIGURA 8.13. – POÇO ARTESIANO, LINHA DIANISTA. ....</b>	<b>103</b>
<b>FIGURA 8.14. – POÇO ARTESIANO LINHA AMIZADE.....</b>	<b>104</b>
<b>FIGURA 8.15. - POÇO ARTESIANO LINHA TRÊS IRMÃOS. ....</b>	<b>105</b>
<b>FIGURA 8.16. – POÇO ARTESIANO LINHA CAMPINA DO GREGÓRIO....</b>	<b>106</b>
<b>FIGURA 8.17. – POÇO ARTESIANO LINHA CAROLA MAIA.....</b>	<b>107</b>
<b>FIGURA 8.18. – POÇO ARTESIANO LINHA IPIRANGUINHA. ....</b>	<b>108</b>
<b>FIGURA 9.1 E 9.2. – ETE, MUNICÍPIO DE CORDILHEIRA ALTA. ....</b>	<b>120</b>
<b>FIGURA 9.3. – BOCA DE LOBO COM ODORES PROVENIENTES DE ESGOTO.....</b>	<b>120</b>
<b>FIGURA 9.4. – FOSSA SÉPTICA DE ACORDO COM NORMAL LEGAIS... </b>	<b>121</b>
<b>FIGURA 9.5. – BOCA DE LOBO , EM FRENTE A FARMÁCIA, COM ODORES PROVENIENTES DE ESGOTO.....</b>	<b>123</b>
<b>FIGURA 10.1.- BACIAS HIDROGRÁFICAS.....</b>	<b>127</b>
<b>FIGURA 10.2 - HIDROGRAMA TRIANGULAR UTILIZANDO O MÉTODO SCS (1972).....</b>	<b>154</b>



<b>FIGURA 10.3- REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DO HIDROGRAMA UNITÁRIO POR CONVOLUÇÃO DISCRETA</b> .....	<b>156</b>
<b>FIGURA 10.4 - GRÁFICO DO HIDROGRAMAS DE CHEIA – CORDILHEIRA ALTA</b> .....	<b>157</b>
<b>FIGURA 10.5. - PONTO DE ALAGAMENTO, RUA RUGERO DAL SANTO</b> .	<b>162</b>
<b>FIGURA 10.6. – DENSIDADE DEMOGRÁFICA</b> .....	<b>168</b>
<b>FIGURA 11.1 - GRÁFICO DE CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DA COLETA URBANA</b> .....	<b>179</b>
<b>FIGURA 11.2 – PROPRIEDADE DE ANTONIO BONETE, DEPOSITO DE MATERIAL RECICLÁVEL</b> .....	<b>181</b>
<b>FIGURA 11.3 – FLUXOGRAMA DE UM SISTEMA DE COLETA/TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS)</b> .....	<b>183</b>
<b>FIGURA 11.4 – CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS</b> .....	<b>184</b>
<b>FIGURA 11.5. – CENTRO DE TRIAGEM DA EMPRESA CONTINENTAL</b> ...	<b>187</b>
<b>FIGURA 11.6 E 11.7. – CENTRO DE TRIAGEM DA EMPRESA CONTINENTAL (DEPÓSITO LIXO RECICLÁVEL)</b> .....	<b>188</b>
<b>FIGURA 11.8. - AUTOCLAVE EMPRESA TUCANO OBRAS E SERVIÇOS LTDA</b> .....	<b>189</b>
<b>FIGURA 11.9. -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA TUCANO NA CIDADE DE ANCHIETA – SC</b> .....	<b>190</b>
<b>FIGURA 11.10. - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC</b> .....	<b>191</b>
<b>FIGURA 11.11. -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC – SISTEMA DE DRENAGEM</b> .....	<b>191</b>
<b>FIGURA 11.12. - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC – SISTEMA DE TRATAMENTO DOS LÍQUIDOS PERCOLADOS</b> .....	<b>192</b>

<b>FIGURA 11.13.-ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC – POÇO PIEZOMÉTRICO.....</b>	<b>193</b>
<b>FIGURA 11.14. -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC – DISPOSIÇÃO FINAL. ....</b>	<b>193</b>
<b>FIGURA 11.15. - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC – DISPOSIÇÃO FINAL. ....</b>	<b>194</b>
<b>FIGURA 11.16.-ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC – DISPOSIÇÃO FINAL. ....</b>	<b>194</b>
<b>FIGURA 11.17 – FLUXOGRAMA GERAL DOS SISTEMAS DE COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO. ....</b>	<b>199</b>

## ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 3.1- TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO TOTAL .....	34
QUADRO 3.2 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA .....	35
QUADRO 3.3 – QUANTIDADE PRODUZIDA, ÁREA PLANTADA E RENDIMENTO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS DA LAVOURA TEMPORÁRIA .....	35
QUADRO 3.4 – QUANTIDADE PRODUZIDA, ÁREA PLANTADA E RENDIMENTO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS DA LAVOURA PERMANENTE .....	36
QUADRO 3.5 - EFETIVO DOS REBANHOS.....	36
QUADRO 3.6- NÚMERO DE UNIDADES LOCAIS E NÚMERO DE PESSOAS OCUPADAS SEGUNDO A SEÇÃO DE ATIVIDADES.....	37
QUADRO 3.7 - QUANTIDADE PRODUZIDA NA SILVICULTURA, POR TIPO DE PRODUTO .....	39
QUADRO 3.8 - NÚMERO DE CONSUMIDORES E CONSUMO (KWH) DE ENERGIA ELÉTRICA EM CORDILHEIRA ALTA .....	40
QUADRO 3.9 – FROTA DE VEÍCULOS POR TIPO.....	40
QUADRO 3.10 - ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE CADASTRADOS DO MUNICÍPIO DE CORDILHEIRA ALTA.....	42
QUADRO 3.11 - ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER NO MUNICÍPIO DE CORDILHEIRA ALTA.....	43
QUADRO 3.12 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE INTERNAÇÕES POR GRUPO DE CAUSAS E FAIXA ETÁRIA – (POR LOCAIS DE RESIDÊNCIA) – 2005 .....	43
QUADRO 3.13 – NÚMERO DE ESCOLAS, MATRÍCULAS E DOCENTES NO MUNICÍPIO DE ACORDO COM O NÍVEL DE ENSINO E A UNIDADE EDUCACIONAL.....	46

<b>QUADRO 3.14– TAXA DE ANALFABETISMO POR FAIXA ETÁRIA .....</b>	<b>47</b>
<b>QUADRO 3.15 – TAXA DE FREQUÊNCIA A ESCOLA POR FAIXA ETÁRIA</b>	<b>48</b>
<b>QUADRO 3.16 – IDEB OBSERVADO NO ANO DE 2007.....</b>	<b>49</b>
<b>QUADRO 5.1 – ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS ATUANTE .....</b>	<b>65</b>
<b>QUADRO 6.1 – ESTRUTURA INSTITUCIONAL.....</b>	<b>76</b>
<b>QUADRO 8.1 – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO. ....</b>	<b>86</b>
<b>QUADRO 8.2 - CURVA DE PERMANÊNCIA PARA O LAJEADO SÃO JOSÉ. .....</b>	<b>90</b>
<b>QUADRO 8.3. - QUADRO DE QUALIDADE DE ÁGUA.....</b>	<b>95</b>
<b>QUADRO 8.4 - DEMANDA E CONSUMO .....</b>	<b>97</b>
<b>QUADRO 8.5 - CONSUMO PER CAPITA DE ACORDO COM A FAIXA DE POPULAÇÃO. FONTE: FONTE: PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS EM SC (2006).....</b>	<b>99</b>
<b>QUADRO 8.6 - CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO MÍNIMA E ATUAL E FUTURO DOS SAA DE CORDILHEIRA ALTA.....</b>	<b>109</b>
<b>QUADRO 8.7 – NOTIFICAÇÕES DE DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA PARA CORDILHEIRA ALTA.....</b>	<b>110</b>
<b>QUADRO 8.8 – CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES. ....</b>	<b>112</b>
<b>QUADRO 9.1 – DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES SITUAÇÃO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>	<b>115</b>
<b>QUADRO 9.2 - QUADRO DE EFEITOS DO ESGOTO .....</b>	<b>117</b>
<b>QUADRO 9.3 – ESTIMATIVA DA EFICIÊNCIA ESPERADA NOS DIVERSOS NÍVEIS DE TRATAMENTO INCORPORADOS NUMA ETE. ....</b>	<b>119</b>
<b>QUADRO 10.1 - ÍNDICES FÍSICOS BACIA DA SANGA DO MACACO E BACIA DA SANGA DO TELES.....</b>	<b>139</b>

<b>QUADRO 10.2 – COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.....</b>	<b>142</b>
<b>QUADRO 10.3 – INTENSIDADE DE CHUVA PARA DIVERSOS PERÍODOS DE RETORNO. ....</b>	<b>145</b>
<b>QUADRO 10.4 - VALORES DE CN PARA DIFERENTES TIPOS DE CONDIÇÕES DE UMIDADE DO SOLO.....</b>	<b>148</b>
<b>QUADRO 10.5 - VALORES DE CN PARA BACIAS URBANAS E RURAIS.</b>	<b>151</b>
<b>QUADRO 10.6 – HIDROGRAMA DE CHEIAS .....</b>	<b>158</b>
<b>QUADRO 10.7 – COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.....</b>	<b>161</b>
<b>QUADRO 11.1. – FUNCIONÁRIOS ENVOLVIDOS NA LIMPEZA DAS VIAS URBANAS. ....</b>	<b>176</b>
<b>QUADRO 11.2. - QUADRO DE RESPONSABILIDADE E FREQUÊNCIA DO SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA.....</b>	<b>176</b>
<b>QUADRO 11.3. - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DO ATERRO SANITÁRIO .....</b>	<b>195</b>
<b>QUADRO 11.4. - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA INFRA-ESTRUTURA IMPLANTADA NO ATERRO SANITÁRIO .....</b>	<b>196</b>
<b>QUADRO 11.5. - CARACTERÍSTICAS DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ATERRO SANITÁRIO .....</b>	<b>196</b>
<b>QUADRO 11.6. - RESULTADO DA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DO ATERRO SANITÁRIO APONTADO PELO IQR.....</b>	<b>198</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. Através da



referida metodologia, os dados levantados nessa fase serão classificados em três categorias:

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

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

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

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

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

Após a classificação dos elementos nos segmentos do saneamento básico, a Sistemática CDP, que se encontra no ANEXO 2, 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

Cordilheira Alta 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°59'04" sul e a uma longitude 52°36'12" oeste. (Figura 3.1.)

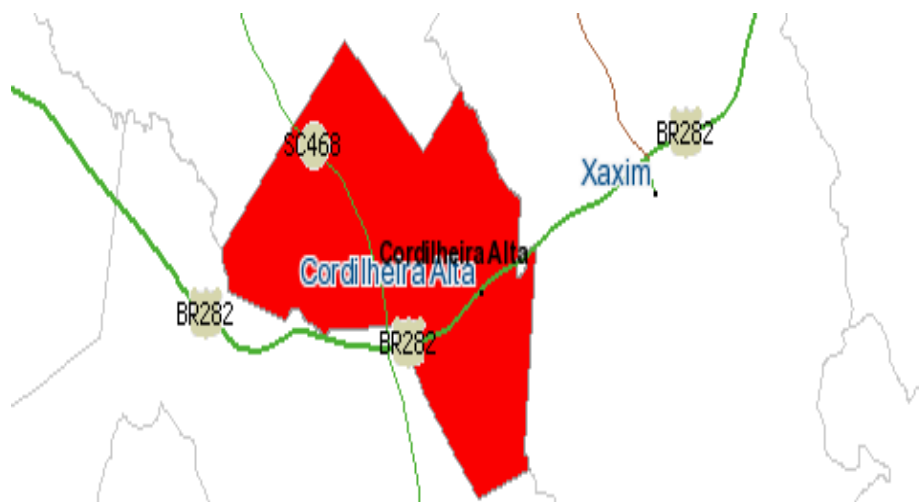


**Figura 3.1 – Localização do Município de Cordilheira Alta**

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

A extensão territorial do município é de 84,5 km<sup>2</sup>, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o município encontra-se a uma altitude média de 768 metros acima do nível do mar, distante 534 quilômetros da capital catarinense, Florianópolis.

O principal acesso rodoviário para chegar a Cordilheira Alta é feito pela rodovia BR-282, (Figura 3.2) o acesso ao município é pavimentado, facilitando a chegada até a sede (área urbana) que possui as vias pavimentadas. Já no acesso à área rural as vias não são pavimentadas. Os municípios limítrofes de Cordilheira Alta são: Coronel Freitas (ao norte), Chapecó (ao sul), Xaxim (a Oeste) e Chapecó (a leste).



**Figura 3.2 – Acesso ao Município de Cordilheira Alta**

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

### **3.2 DECRETOS DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO**

A criação do município de Cordilheira Alta deu-se a partir da Lei nº 8.577, de 30 de Março de 1992 que desmembrava o mesmo do município de Chapecó (PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDILHEIRA ALTA, 2010).

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

A colonização de Cordilheira Alta começou em 1920, por italianos de procedência gaúcha, das famílias Tozzo, Dal Santa, De César, Fabril, Ranzan entre outras, que se estabeleceram entre Xanxerê e Chapecó com a intenção de explorar a madeira abundante.

Como os italianos já tinham tradição agrícola, passaram também a plantar e colher feijão e milho para subsistência e, mais tarde, para comercialização. Com o final do ciclo da madeira, na década de 1970, a agropecuária passou a ser a principal atividade econômica. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDILHEIRA ALTA, 2010).

### **3.4 FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA**

O processo de emancipação iniciou em 1962, quando Cordilheira Alta foi declarada distrito de Chapecó. Na década de 1940 houve um aumento populacional e a atual sede do município inicia seu processo de formação em torno do destaque econômico obtido pela família Tozzo que migra para aquela

área em 1946. Este destaque garantiu aos Tozzo certa participação na vida política do então município de Chapecó.

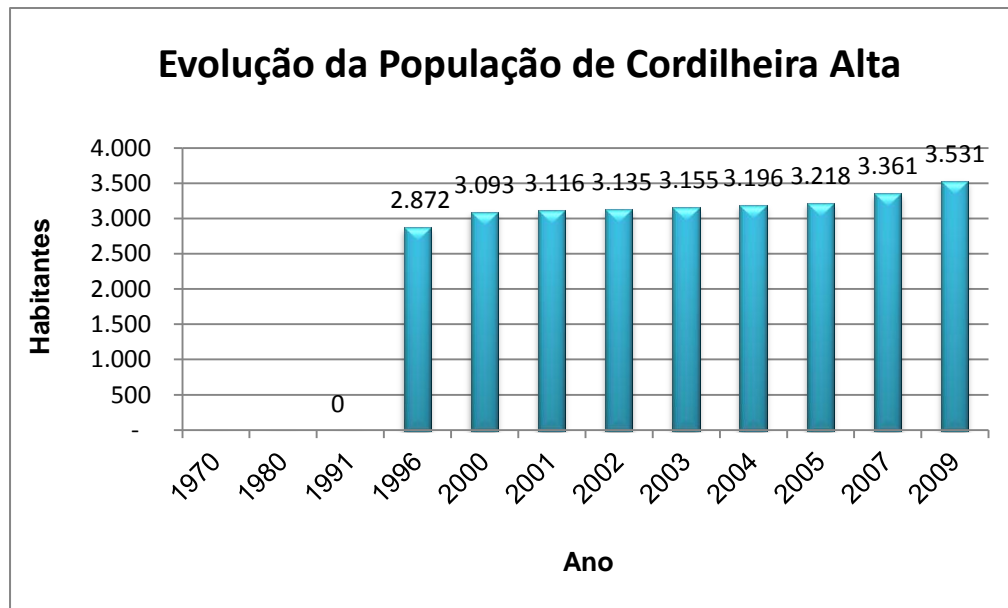
Neste contexto de ascensão econômica da então vila Cordilheira Alta e da família Tozzo é que em 13/11/1962 entrou na Câmara de Vereadores de Chapecó um processo visando à criação do distrito de Cordilheira Alta, e em 1963 o processo teve parecer favorável e criou-se o distrito de Cordilheira Alta. Com o passar dos anos muitos problemas foram apontados na relação entre o distrito e o município, organizando assim uma comissão para buscar a emancipação do local, e após muitas negociações com o então prefeito de Chapecó obteve-se o apoio para a realização de um plebiscito pró-emancipação que ocorreu em 15 de março de 1992.

Após o resultado favorável do plebiscito, o município de Cordilheira Alta foi criado pela Lei Estadual nº8.557 de 30 de março de 1992, depois de uma série de disputas políticas entre o prefeito de Chapecó e um vereador de Cordilheira Alta que se tornou, depois, o primeiro prefeito da nova cidade. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDILHEIRA ALTA, 2010).

### **3.5 DEMOGRAFIA**

#### ***3.5.1 Evolução da População***

De acordo com o censo e as contagens populacionais do IBGE, a evolução da população de Cordilheira Alta, esta demonstrada na figura 3.3. Analisou-se a dinâmica populacional do município, verificando-se que a população do município vem crescendo ao longo dos anos.



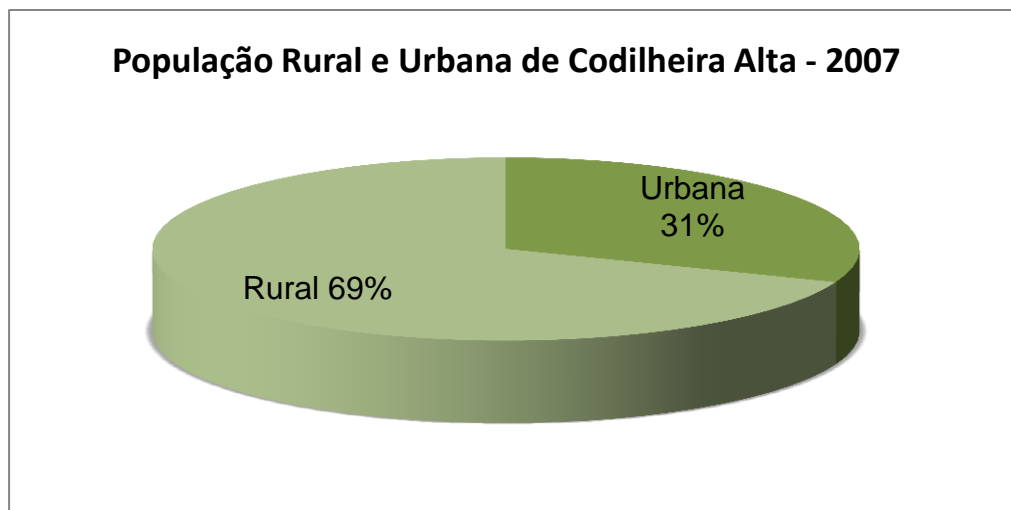
**Figura 3.3 – Gráfico da Evolução da população de Cordilheira Alta.**

Fonte : IBGE

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH de Cordilheira Alta é de 0,826 (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 Cordilheira Alta no ano de 2007 segundo IBGE possuía 3.361 habitantes, desses 1.039 habitantes viviam na zona urbana e 2.322 habitantes viviam na zona rural. Estima-se que atualmente existam 3.531 habitantes no município. Como se pode observar pelos dados de ocupação urbana e rural (figura 3.4), a ocupação rural é maior que a ocupação urbana.



**Figura 3.4 – Gráfico da População Urbana e Rural de Cordilheira Alta - 2007.**

Fonte : 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 Cordilheira Alta, 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	Cordilheira Alta
1970 / 1980	2,48	2,26	-
1980 / 1991	1,93	2,06	-
1991 / 1996	1,36	1,43	-
1996 / 2000	1,97	2,39	1,87
2000 / 2007	1,15	1,30	1,19
2007/2009	2,61	2,13	2,50

Fonte: BRASIL / IBGE.

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

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

Segundo a estimativa da população feita pelo IBGE no ano de 2007, a população de Cordilheira Alta contava com 3.361 habitantes, sendo 1.039 residentes na área urbana e 2.322 residentes na área rural do município. Esses números apontam uma taxa de urbanização de 31%.

No tocante a densidade demográfica, (Quadro 3.2) observa-se um pequeno

acréscimo entre o período 2000 / 2009. O *exibe* a densidade demográfica para os anos de 2000 e 2007.

**Quadro 3.2 - Densidade Demográfica**

<b>ANO</b>	<b>TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)</b>	<b>DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/km<sup>2</sup>)</b>
2000	10%	36,60
2009	31%	39,77

Fonte: BRASIL / IBGE.

### **3.6 ATIVIDADES PRODUTIVAS**

#### **3.6.1 Agricultura**

Nas propriedades rurais do município desenvolvem-se predominantemente cultivos agrícolas temporários, destacando-se o plantio do milho, com aproximadamente 2.600 hectares da área plantada. No âmbito das culturas permanentes, sobressai o cultivo da laranja, com 30 hectares de área plantada.

No Quadro 3.3 apresenta-se a área plantada com lavouras temporárias, segundo o tipo de produto cultivado e, no Quadro 3.4, a área plantada com lavouras permanentes.

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

<b>Produto*</b>	<b>Quantidade (Toneladas)</b>	<b>Área Plantada (ha)</b>	<b>Rendimento (Kg/ha)</b>
Batata-Doce	72	5	14.400
Cana-de-Açúcar	480	12	40.000
Feijão	22	32	687
Fumo	37	21	1.761
Mandioca	450	30	15.000
Milho	10.200	2.600	3.923
Soja	168	100	1.680
Trigo	131	73	1.794

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

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

Produto*	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Banana	30	2	15.000
Laranja	684	30	22.800
Pêssego	21	3	7.000
Uva	140	20	7.000

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 1.510.000 cabeças. Outro efetivo de grande relevância é o de bovinos, que totaliza 6.110 cabeças.

**Quadro 3.5 - Efetivo dos rebanhos**

Rebanho	Produção
Bovinos	6.110 cabeças
Eqüinos	30 cabeças
Suínos	24.100 cabeças
Caprinos	50 cabeças
Ovinos	1.100 cabeças
Galos, frangas, frangos, pintos	1.510.000 cabeças
Galinhas	36.600 cabeças
Vacas ordenhadas	2.150 cabeças
Leite de vaca	3.440 mil litros
Ovos de galinha	740 mil dúzias
Mel de abelha	2600 kg

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

### **3.6.3 Indústria**

De acordo com dados fornecidos pela Prefeitura Municipal, Cordilheira Alta possui um total de 10 indústrias:

- Fertilizantes Chapecó (Ind. de Fertilizantes) ;



- Indústria de Estofados Cordilheira;
- Indumóvel Indústria de Móveis;
- Maxul Alimentos ( Fabricação De Leite Em Pó);
- Indústria e Comércio de Velas Cordilheira (Fábrica De Velas);
- Campos Indústria e Comércio de Estofados;
- Fedplás Brasil ( Injeção Plástica);
- Cordianjo Indústria de Estofados;
- Pedruzzi Indústria e Comércio de Carnes ( Fabricação de Produtos de Carne);
- Cm Indústria de Móveis.

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

Verifica-se que os maiores números de unidades locais encontram-se associados às atividades ao comércio e às atividades de outros serviços coletivos, sociais e pessoais, representado respectivamente 25,35% e 23,96% em relação ao total.

As atividades associadas ao comércio e à indústria de transformação foram as que apresentaram maior número de pessoas ocupadas, respectivamente, 621 e 290.

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</b>	<b>%</b>	<b>Pessoal ocupado total</b>	<b>%</b>
---	----------------------------------	----------	------------------------------	----------

	(Unidades)		(Pessoas)	
Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	5	2,3	10	0,83
Pesca	-	-	-	-
Indústrias extrativas	4	1,84	10	0,83
Indústrias de transformação	27	12,44	290	23,93
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	-	-	-	-
Construção	2	0,92	-	-
Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	55	25,35	621	51,24
Alojamento e alimentação	8	3,69	11	0,91
Transporte, armazenagem e comunicações	29	13,36	87	7,18
Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados	1	0,46	-	-
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	32	14,75	46	3,8
Administração pública, defesa e seguridade social	1	0,46	-	-
Educação	1	0,46	-	-
Saúde e serviços sociais	-	-	-	-
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	52	23,96	30	2,48

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

### **3.6.4 Silvicultura**

A produção silvícola encontra-se apresentada no Quadro 3. 7. Conforme se pode observar, três produtos tiveram grande expressão no ano de 2008: lenha, madeira em tora e tora para outras finalidades.

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

<b>Produto</b>	<b>Quantidade produzida</b>	<b>Unidade</b>
Lenha	15.600	Metros Cúbicos
Madeira Em Tora	1.000	Metros Cúbicos
Tora para outras finalidades	1.000	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**

Na sede do município de Cordilheira Alta existem estabelecimentos comerciais diversificados. O município conta com comércio e atacado varejista, mercados, posto de combustível e lavagem (1), bares e lanchonetes (10), restaurantes (3), padarias (3), farmácias, escritórios contábeis, cartório, entidades financeiras, lojas de vestuário, lojas de materiais de construção, lojas de móveis e estofados, borracharias, mecânicas, distribuidoras, serviços odontológicos, agropecuárias, indústria de fabricação de fertilizantes, adubos, defensivos agrícolas, auto-escola, vinícola, moinho, madeireira, serviços de transportes de cargas, dentre outros.

O comércio local funciona das 8 às 11h30 no período matutino e das 13h30 às 17h30 no período vespertino. O setor bancário têm agências do Banco do Brasil / BESC e do Bradesco.

## **3.7.INFRA-ESTRUTURA**

### **3.7.1 Energia**

O fornecimento de energia elétrica na área central e em outras localidades do município de Cordilheira Alta 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 Cordilheira Alta referente ao mês de março de 2010.

**Quadro 3.8 - Número de consumidores e consumo (kWh) de energia elétrica em Cordilheira Alta**

<b>Classe de Consumidores</b>	<b>Número de Consumidores</b>	<b>Consumo (kWh)</b>
Residencial	400	80.416
Industrial	49	287.717
Comercial	78	128.274
Rural	599	283.981
Poderes Públicos	25	64.089
Iluminação Pública	1	21.654
Serviço Público	1	4.416
Consumo Próprio	-	-
<b>Consumidores Total</b>	<b>1.153</b>	<b>870.547</b>

Fonte: SANTA CATARINA / CELESC, MARÇO 2010i

De acordo com o Quadro 3.8, a classe industrial é a que apresenta o maior consumo de energia elétrica gerada pela CELESC, representando quase 33,05 % do total consumido.

### **3.7.2 Transportes**

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

Conforme informação do IBGE 2008 existem em Cordilheira Alta 8 tipos de veículos, resultando em uma quantidade total de 1.796 unidades.

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

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

<b>Tipo de Frota de Veículo</b>	<b>Quantidade</b>
Automóvel	888
Caminhão	221
Caminhão Trator	68
Caminhonete	141
Micro-Ônibus	8
Motocicleta	337
Motoneta	131
Ônibus	2
Trator de Rodas	0
<b>Total</b>	<b>1.796</b>

Fonte: BRASIL / IBGE, 2008.

O principal acesso rodoviário para chegar a Cordilheira Alta é feito pela rodovia BR-282, (Figura 3.2); o acesso ao município é pavimentado, facilitando a chegada até a sede (área urbana) que tem as vias pavimentadas, já no acesso à área rural as vias não são pavimentadas.

Com relação a mobilidade da população, de acordo com informações da Prefeitura Municipal, Cordilheira Alta conta com transporte escolar e mais uma linha de ônibus. Na área urbana não possui transporte público municipal.

No que concerne ao transporte aéreo, o aeroporto mais próximo localiza-se no município de Chapecó, o Aeroporto Serafin Enoss Bertaso que fica a uma distância aproximada, por vias pavimentadas, de 25,2 quilômetros do município.

### **3.7.3 Comunicação**

A cidade conta com uma estação de rádio FM e com antenas que captam o sinal da TV RBS e Rede Record. Possui 28 centrais telefônicas para a zona urbana e rural. A telefonia fixa e telefônicas móveis são operadas pela Oi Brasil Telecom, mas a grande maioria da população tem celular da operadora Tim.

### 3.7.4 Saúde

#### 3.7.4.1 Unidades de Saúde

O município de Cordilheira Alta possui três estabelecimentos de saúde cadastrados, sendo dois deles postos de saúde, conforme Quadro abaixo.

**Quadro 3.10 - Estabelecimentos de saúde cadastrados do Município de Cordilheira Alta**

<b>Estabelecimento de Saúde</b>	<b>Natureza da Organização</b>
Secretaria Municipal de Saúde de Cordilheira Alta	Administração Direta da Saúde
Unidade Sanitária de Fernando Machado	Administração Direta da Saúde
Unidade Sanitária Sede de Cordilheira Alta	Administração Direta da Saúde

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

O município de Cordilheira Alta não tem Rede Hospitalar do SUS, sendo que o hospital mais próximo fica em Chapecó, aproximadamente 25 quilômetros de distância.

#### 3.7.4.2 Mortalidade Infantil

Definição: distribuição percentual dos óbitos de crianças menores de um ano de idade, por faixa etária, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado (BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / RIPS, 2008). Indica a participação dos óbitos de cada grupo etário selecionado, em relação aos óbitos de menores de um ano de idade.

Método de cálculo:

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

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

De acordo com o Ministério da Saúde, a taxa de Mortalidade Infantil para menores de um ano, no ano de 2007, em Santa Catarina, foi de 12,7 óbitos por mil nascidos vivos, não havendo dados relativos ao município de Cordilheira Alta.

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 Cordilheira Alta  
Esperança de Vida ao Nascer - Ano 2000**

Brasil	Santa Catarina	Cordilheira Alta
68,6 anos	70,2 anos	76,3 anos

Fonte: IBGE

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

### 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 Cordilheira Alta 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	Cordilheira Alta
	Faixa Etária

<b>Causas</b>	<b>Menor 1</b>	<b>1 a 4</b>	<b>5 a 9</b>	<b>10 a 14</b>	<b>15 a 19</b>	<b>20 a 49</b>	<b>50 a 64</b>	<b>60 +</b>	<b>Total</b>
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	6.5	16.0	8.2	4.2
II. Neoplasias (tumores)	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	12.9	20.0	9.8	8.9
III. Doenças sangue órgãos hemat. E transt. imunitária	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	6.5	12.0	6.6	0.5
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	6.5	12.0	6.6	0.5
V. Transtornos mentais e comportamentais	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	6.5	12.0	6.6	1.4
VI. Doenças do sistema nervoso	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	6.5	12.0	6.6	1.4
VII. Doenças do olho e anexos	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	6.5	12.0	6.6	0.9
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	6.5	12.0	6.6	0.5
IX. Doenças do aparelho circulatório	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	11.8	12.0	26.2	11.7
X. Doenças do aparelho respiratório	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	8.6	12.0	19.7	9.8
XI. Doenças do aparelho digestivo	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	21.5	16.0	8.2	13.6
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	6.5	12.0	6.6	0.9
XIII. Doenças sist. osteomuscular e tecido conjuntivo	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	7.5	12.0	6.6	3.7
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	33.3	20.0	33.3	25.0	6.3	15.1	12.0	24.6	14.0
XV. Gravidez, parto e puerpério	33.3	20.0	33.3	12.5	62.5	19.4	12.0	6.6	12.6



Grupos de Causas	Cordilheira Alta								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
XVI. Algumas afec. originadas no período perinatal	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	6.5	12.0	6.6	0.5
XVII. Malformação cong. deformidades e anomalias cromossômicas	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	6.5	12.0	6.6	1.4
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clínica e laboratorial	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	6.5	12.0	8.2	2.3
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	33.3	20.0	66.7	25.0	18.8	10.8	20.0	8.2	11.2
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	6.5	12.0	6.6	0.5
XXI. Contatos com serviços de saúde	33.3	20.0	33.3	12.5	6.3	7.5	12.0	6.6	0.9
<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 demonstra o número de escolas, matrículas e docentes no município de Cordilheira Alta 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**

<b>ENSINO</b>	<b>UNIDADE EDUCACIONAL</b>	<b>ESCOLAS</b>	<b>MATRÍCULAS</b>	<b>DOCENTES</b>
<b>Ensino Fundamental</b>	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>527</b>	<b>46</b>
Ensino Fundamental	Escola Estadual	1	150	12
Ensino Fundamental	Escola Federal	0	0	0
Ensino Fundamental	Escola Municipal	2	377	34
Ensino Fundamental	Escola Privada	0	0	0
<b>Ensino Médio</b>	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>248</b>	<b>14</b>
Ensino Médio	Escola Estadual	1	248	14
Ensino Médio	Escola Federal	0	0	0
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>72</b>	<b>7</b>
Ensino Pré-Escolar	Escola Estadual	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Escola Federal	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Escola Municipal	1	72	7
Ensino Pré-Escolar	Escola Privada	0	0	0
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>782</b>	<b>67</b>

Fonte: BRASIL / IBGE, 2008.

O município de Cordilheira Alta possui um total de 5 unidades educacionais, sendo pouco mais da metade das escolas destinadas ao ensino fundamental.

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

#### 3.7.5.2 Analfabetismo

O Quadro 3.14 mostra a taxa de analfabetismo no Brasil, em Santa Catarina e

no município de Cordilheira Alta 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	0,6
15 anos e mais	13,6	6,3	10,7

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

Dos dados pertinentes ao Quadro 3.14, constata-se que a taxa de analfabetismo no município referente ao grupo de pessoas com idade superior ou igual a 15 anos (10,7%) é menor que a taxa observada no território brasileiro (13,6%), porém a taxa observada no território estadual é maior (6,3%).

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

### 3.7.5.3 Evasão Escolar

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

O índice de evasão escolar pode ser medido através do índice de 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 Cordilheira Alta, de acordo com as faixas etárias estabelecidas.

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

Faixa Etária	Taxa de frequência escolar no Brasil (%)	Taxa de frequência escolar em Santa Catarina (%)	Taxa de frequência escolar no município (%)
0 a 3 anos	9,43	12,89	7,73
4 a 6 anos	61,36	63,00	80,24
7 a 14 anos	94,50	96,60	99,36
15 a 17 anos	77,71	75,23	81,68
18 a 22 anos	37,77	33,41	37,07
Mais de 22 anos	5,93	5,89	4,43

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 7,73%, abaixo ao índice encontrado no país e no estado. Por outro lado, a evasão escolar no município registrada para os indivíduos com idade entre 15 e 17 anos é menor que à observada no Brasil e em Santa Catarina.

Observa-se também que, para o grupo de pessoas com idade superior ou igual a 18 anos, a frequência escolar no município é menor que à encontrada 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
Cordilheira Alta	-	4,0	3,8

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

O IDEB observado no ano de 2007 em Cordilheira Alta não tem informações para os anos iniciais. Mas os índices estão de acordo com o níveis de Santa Catarina e do Brasil nos dois níveis considerados: final do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

#### 3.7.5.5 Educação Ambiental

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, Cordilheira Alta não conta com nenhuma forma de Educação Ambiental dentro do município.

### **3.7.6 Saneamento**

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

Em Cordilheira Alta o serviço de abastecimento de água é administrado pelo órgão de esfera Municipal, cuja cobertura de abastecimento de água é de 100% na área urbana através de redes de distribuição e essa alimentação é realizada por captação superficial e poço profundo. O fornecimento de água na zona rural é feito por nove poços comunitários.

#### **3.7.6.2 Esgotamento Sanitário**

**O município de Cordilheira Alta possui sistema de esgotamento sanitário implantado. O Sistema de esgotamento sanitário atende 20% da população urbana do município. 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. Nas ruas pavimentadas no perímetro urbano tem sistema de drenagem instalado para o escoamento das águas pluviais que é feito por sarjetas e bocas de lobo, no qual o lançamento dos efluentes do sistema de drenagem é realizado em cursos d'água permanentes.

### **3.7.7 Planos, programas e projetos existentes na região**

No que se refere à infra-estrutura de novos projetos, segundo informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Cordilheira Alta, o município possui

apenas um projeto para implantação de uma indústria de embutidos (produção de salame).

### **3.6.8 Associativismo**

O associativismo viabiliza maior participação e estreita os laços entre a sociedade organizada e o poder público. Ele deve ser incentivado pela prefeitura, que pode fornecer assistência técnica, administrativa e tecnológica. Há vários tipos de organizações associativas, como redes de empresas, sindicatos, cooperativas, associações, grupos formalmente ou informalmente organizados, empresas de participação comunitária e consórcios são alguns exemplos. No município, as seguintes instituições estão presentes:

#### *Sindicatos*

- Sindicato da Indústria de Material Plástico do Oeste Catarinense - SINDIPLAST
- Sindicatos dos Trabalhadores das Indústrias de Materiais Plásticos e Similares de Chapecó e Região Oeste de SC
- Sindicato dos Trabalhadores das Indústrias de Fiação, Tecelagem e Vestuário de Chapecó e demais cidades do Oeste de Santa Catarina

#### *Cooperativas*

- Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA
- COOPERÁGUAS

#### *Associações*

- Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina – AMOSC.
- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A – EPAGRI
- Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina - CIDASC - ADR Chapecó

## **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, a fauna e a flora.

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

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

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

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

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

§ 2º - Cabe aos Estados explorar diretamente, ou mediante concessão, os serviços locais de gás canalizado, na forma da lei, vedada a edição de medida



provisória para a sua regulamentação. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 5, de 1995).

§ 3º - Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

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

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

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

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

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

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

Lei Federal nº11.445/07 – 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 nº11.445/07. 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 nº11.445/07).

- Lei Federal nº6.938/81 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio

Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

- Lei Federal nº9.790/99 - Dispõe Sobre a Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins Lucrativos como Organizações de Soc. Civil de Interesse Público, Institui e Disciplina o Termo de Parceria e Dá Outras Providencias.
- Decreto Federal nº2.612/98 - Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
- Decreto Federal nº1.842/96 - Dispõe sobre o Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul - CEIVAP, e dá outras providências.
- Lei Federal nº9.433/97 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.
- Lei nº 9.984/00 – 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 nº357/05 - 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.

#### **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;

No item a, do inciso

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I - regiões metropolitanas;

II - aglomerações urbanas;

III – microrregiões.

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

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

II - atividade econômica e perspectivas de desenvolvimento;

III - fatores de polarização;

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

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

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

Na seção II, a Constituição Estadual, trata da Política de Desenvolvimento Urbano, onde no Art. 140, preceitua que a política municipal de desenvolvimento urbano atenderá ao pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e ao bem-estar de seus habitantes, na forma da lei. Estabelece no parágrafo único que o Plano Diretor, aprovado pela Câmara

Municipal, é obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, sendo o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbanas.

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

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

a) controle da expansão urbana;

b) controle dos vazios urbanos;

d) manutenção de características do ambiente natural;

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

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

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

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

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

VI - a proteção do meio ambiente;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V - exigir, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de

significativa degradação do meio ambiente, estudos prévios de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

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

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

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

- Lei nº13.517/05 - 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 nº13.517 de 04/10/2005, que instituí a Política Estadual de Saneamento onde em seu art. 2º, define dois conceitos fundamentais para o processo de desenvolvimento do setor de saneamento. Para o efeito desta lei os conceitos abordados são:

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

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

- PORTARIA nº024/79 - Enquadrar os cursos d'água do Estado de Santa Catarina.

### 4.3 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO MUNICIPAL

No que concerne às leis municipais, Cordilheira Alta:

- Apresenta Lei Orgânica, de 31 de Maio de 2001.
- O município não conta com Código de Posturas.
- O Plano Diretor Municipal está em fase de elaboração.

A Constituição Estadual, na SEÇÃO III, trata das competências municipais, onde no Art. 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;

### 4.4 INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

- **Plano Nacional de Saneamento** – exigência da Lei Federal nº11.445/07, 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 nº13.517 /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 nº13.517/05.
- **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 Federal nº11.445/07 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 nº9.443/97, 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 informações da Prefeitura Municipal, não constam informações de ações significativas de atores sociais que realmente atuam no município, no que se refere a projetos ambientais e ao setor de saneamento básico, apenas ações isoladas da própria Prefeitura.

***Estrutura Político-Administrativa do município de Cordilheira Alta conta com as seguintes secretarias:***

- Secretaria Municipal da Administração, Fazenda e Planejamento;
- Secretaria Municipal de Cultura e Esporte;
- Secretaria Municipal de Obra e Infra-Estrutura;
- Secretaria Municipal de Agricultura, Indústria e Comércio;
- Secretaria Municipal de Saúde e Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Educação.

***Sindicatos***

**Sindicatos dos Trabalhadores Rurais**

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

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

Dentre as associações atuantes na área do município (Anexo 1)

***5.1.1 Caracterização das Instituições relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos***

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

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

**Município**

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

**Associação de Municípios**

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

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

**Quadro 5.1 – Associação de Municípios atuante**

<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 nº6.017/07, Lei Federal 8.080/90 (Lei Orgânica da Saúde), Lei Federal nº8.142/90, 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.

### Consórcio Intermunicipal IBERÊ

Há cerca de 2 anos, um grupo de técnicos se reuniu, sob a coordenação da Chapecó Alimentos, Epagri, Unoesc e Prefeitura Municipal de Chapecó, para conhecer a metodologia de gerenciamento ambiental participativo, utilizando as baias hidrográficas como unidade de gestão.

Em abril de 1999, através do Fórum de Meio Ambiente promovido pela Câmara Municipal de Vereadores de Chapecó, o grupo de técnicos iniciou tal proposta, com amplo apoio das instituições públicas e privadas.

Assim, foi elaborado um plano de ação para implementar tal metodologia de gerenciamento ambiental participativo, numa área que abrange os municípios de: Águas de Chapecó, Caxambu do Sul, Chapecó, Cordilheira Alta, Guatambu, Planalto Alegre e São Carlos.

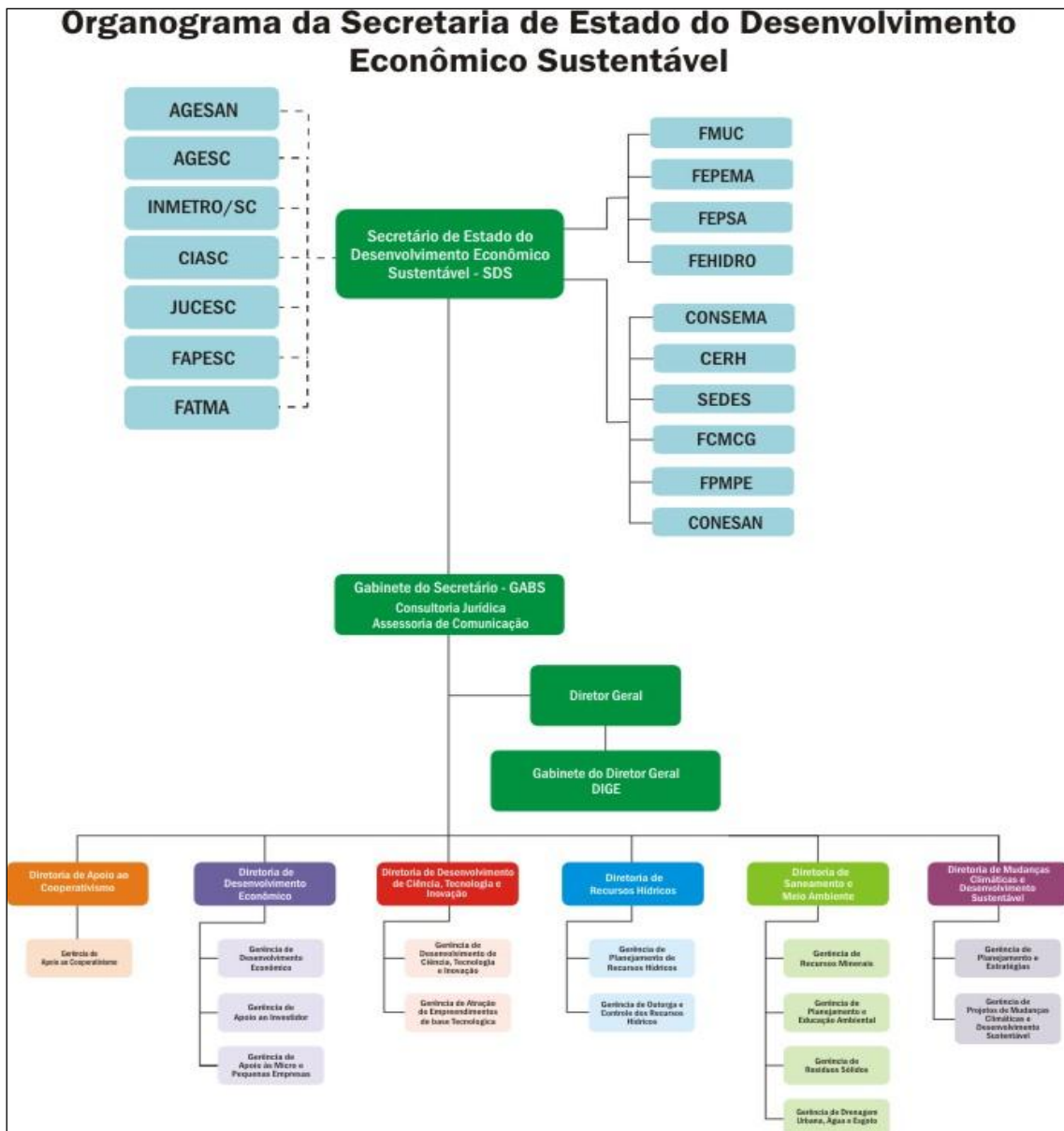
### ***5.1.2 Instituições de Âmbito Estadual***

#### Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS

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

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

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



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

Fonte: SANTA CATARINA / SDS, 2010.

## Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR

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

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

Fazem parte, da organização estrutural das Secretarias, as gerências regionais: da Educação; da Saúde; da Assistência Social; do Desenvolvimento Econômico Sustentável e Agricultura; da Infra-Estrutura; da Cultura, Turismo e Esporte; e, a Gerência de Projetos Especiais (SANTA CATARINA / SDR, 2010).

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



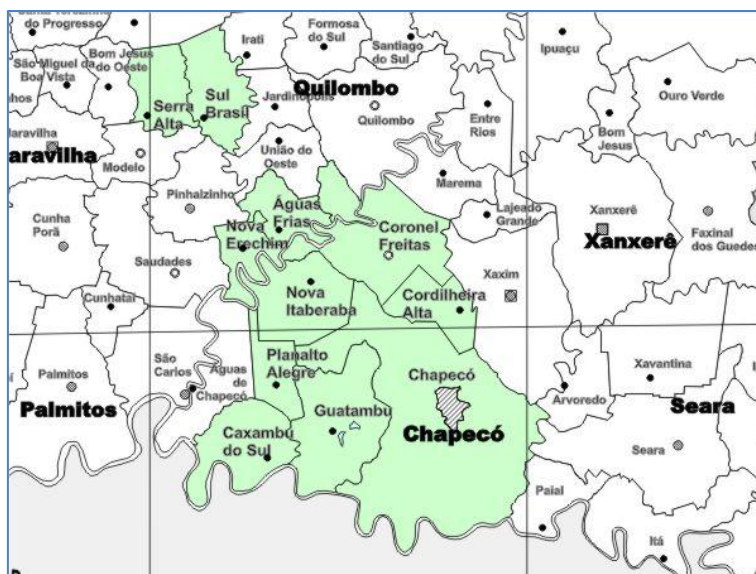


Figura 5.2 – Secretaria de Desenvolvimento Regional de Chapecó

Fonte: SANTA CATARINA/SDRs, 2010.

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

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

A estrutura organizacional da Epagri compreende, no nível político-estratégico, a sede administrativa, integrada pelos órgãos deliberativos e de fiscalização, a diretoria executiva, as gerências estaduais e as assessorias, competindo-lhes a formulação de políticas, diretrizes, estratégias e o estabelecimento de prioridades; análise da gestão econômico-financeira; coordenação, avaliação, suporte institucional e articulação interinstitucional. No nível tático-operacional compete às Gerências Regionais – compostas por unidades de pesquisa, centros de treinamento, campos experimentais e escritórios municipais – o cumprimento das políticas, diretrizes, estratégias e prioridades; formulação e

execução de projetos; administração dos recursos humanos, materiais e financeiros; articulação e suporte intra-regional; participação nos planos municipais de desenvolvimento rural e na articulação local (SANTA CATARINA / EPAGRI, 2010).

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

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

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

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

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

#### FATMA – Fundação do Meio Ambiente

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

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

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

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

#### Vigilância Sanitária

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Conselhos Profissionais**

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

O CREA/SC, assim como todos os outros CREAs distribuídos pelo Brasil, está vinculado ao CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e

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

A Inspetoria Regional do CREA-SC atuante no município encontra-se situada no município de São Miguel do Oeste.

#### Conselho Regional de Química - CRQ

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

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

#### Conselho Regional de Biologia - CRBio

A Lei nº6.684, 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 nº88.438, 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 Econômico 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

<p><b>INSTITUCIONAL FEDERAL</b></p>	<p>Constituição Federal  Ministério do Meio Ambiente  IBAMA – Lei nº 6938/81 e Resolução CONAMA 357/05  ANA – Lei nº 9.433/97  Lei nº 9.984/00.  Ministério das Cidades  Secretaria Nacional de Saneamento  Política Nacional do Saneamento  Lei nº 11.445/ 07.</p>
<p><b>INSTITUCIONAL ESTADUAL</b></p>	<p>Constituição Estadual  Secretaria de Estado e 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 e Resolução do CONAMA nº 357/05.  Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina - AGESAN</p>
<p><b>INSTITUCIONAL MUNICIPAL</b></p>	<p>Secretarias Municipais  Plano Municipal de Saneamento Básico - Lei nº 11.445/07  Agência Reguladora de Saneamento Básico - nº Lei 11.445/07  Lei Orgânica, de 31/05/01.</p>



## 7. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

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

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

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

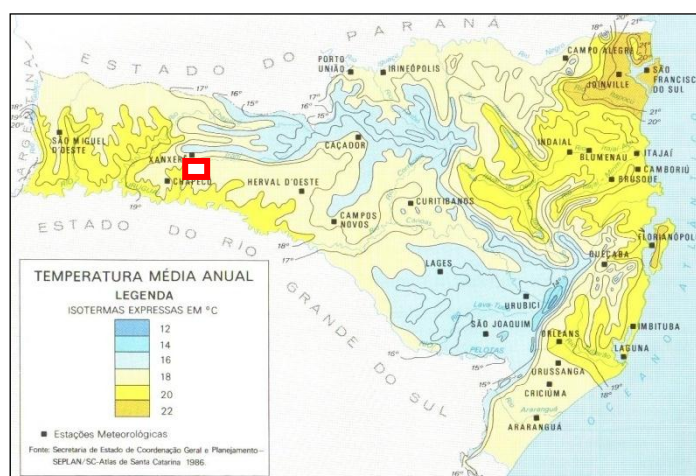
Seguindo esta linha de classificação e levando-se em conta a homogeneidade de uma região hidrográfica segundo suas características físicas (geomorfologia, geologia, hidrologia, relevo, solo, etc.), geográficas (divisão de bacias, divisões municipais, etc.), socioeconômicas (população, atividades econômicas,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

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

## 7.1 CLIMA

O Estado de Santa Catarina a sua posição no mapa, o enquadra nas regiões temperadas úmidas, possuindo, assim, o tipo superúmido, que ocorre na região Oeste do Estado, na região próxima a São Joaquim e em torno da cidade de Joinville, em direção a nordeste; e o tipo úmido, que predomina nos restante do Estado.

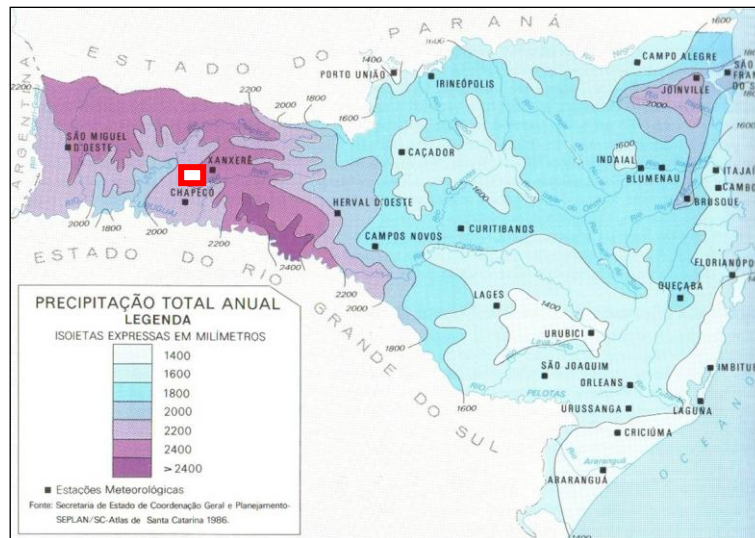
Aplicando o sistema Köppen, o território catarinense se enquadra nos climas do grupo C - Mesotérmico, uma vez que as temperaturas médias do mês mais frio estão abaixo de 18°C e superior a 3°C. Pertence ao tipo úmido(f), sem estação seca definida, pois não há índices pluviométricos inferiores a 60mm mensais. Dentro deste tipo é ainda possível distinguir, graças ao fator altitude, dois subtipos: de verão quente (a) encontrado no litoral e no oeste, onde as temperaturas médias de verão são mais elevadas; e de verão fresco(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)



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

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991.

Assim, de acordo com a classificação acima descrita, o município de Cordilheira Alta se enquadra nas regiões temperadas úmidas, (como se classifica a região Oeste do Estado) possuindo assim, um clima do tipo Mesotérmico, pertencente ao tipo úmido(f) com temperaturas médias de verão elevadas.



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

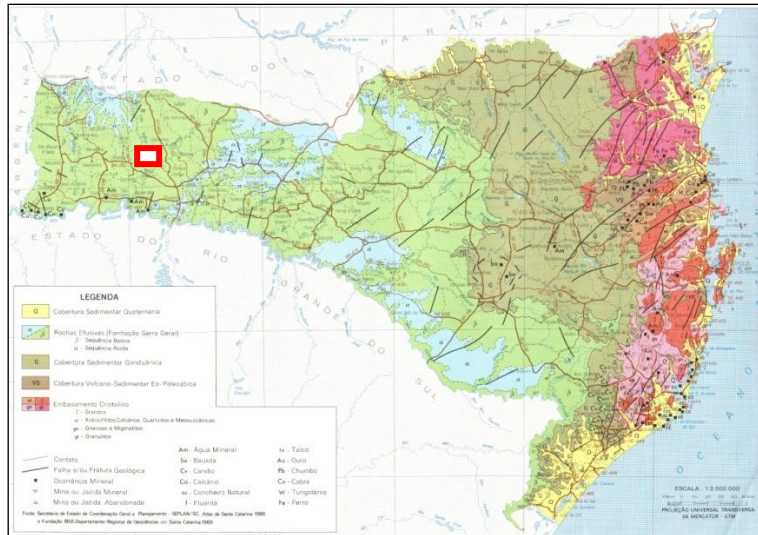
Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991.

## 7.2 GEOLOGIA E PEDOLOGIA

As características referentes aos solos predominantes da região de Cordilheira Alta, sob o aspecto geológico compreendem elementos dos domínios Rochas Efusivas (Formação da Serra Geral).

Sob esta designação são descritas as rochas vulcânicas efusivas (ou extrusivas) da bacia do Paraná, representadas por uma sucessão de derrames que cobrem quase cinquenta por cento da superfície do Estado de Santa Catarina.

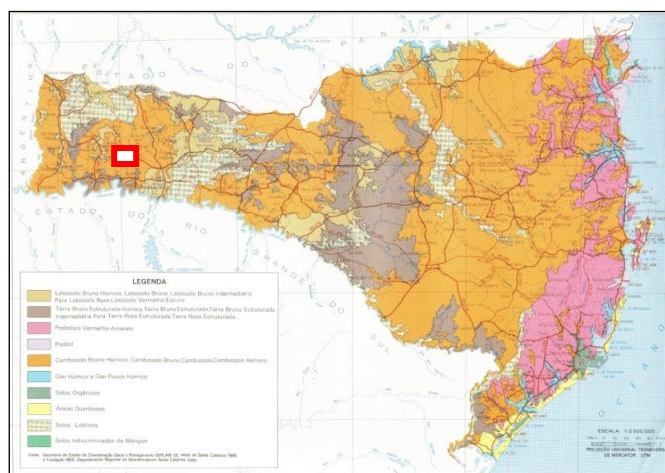
Duas seqüências são destacadas: a Seqüência Básica, predominantemente nos níveis mais inferiores, é representada por basaltos e fenobasaltos, com diques e corpos tabulares de diabásio, com ocorrências ocasionais de lentes de arenitos interderrames, brechas vulcânicas e vulcano – sedimentares, além de andesitos e vidros vulcânicos; e a Seqüência Ácida, predominando em direção ao topo do pacote vulcânico, está representada por riolitos, riodacitos e dacitos. (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991).



**Figura 7.3 – Mapa Geológico de Santa Catarina.**

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991

As classes de solo predominante em Cordilheira Alta são: Cambissolo Bruno Húmico, Cambissolo Bruno, Cambissolo e Cambissolo Húmicos: são solos com menor profundidade (0.5 a 1,5m), ainda em processo de desenvolvimento e com material de origem na massa do solo; Quando possuem teor muito elevado de matéria orgânica são denominados Húmicos. Situam-se nos mais variados tipos de relevo, desde o suave ondulado até o montanhoso, podendo ou não apresentar pedras em sua superfície. Sua fertilidade natural é muito variável, de baixa a alta. São utilizados principalmente para o plantio de milho, feijão, batatinha, arroz, banana, fumo, soja e trigo, para pastagem e reflorestamento. (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991).



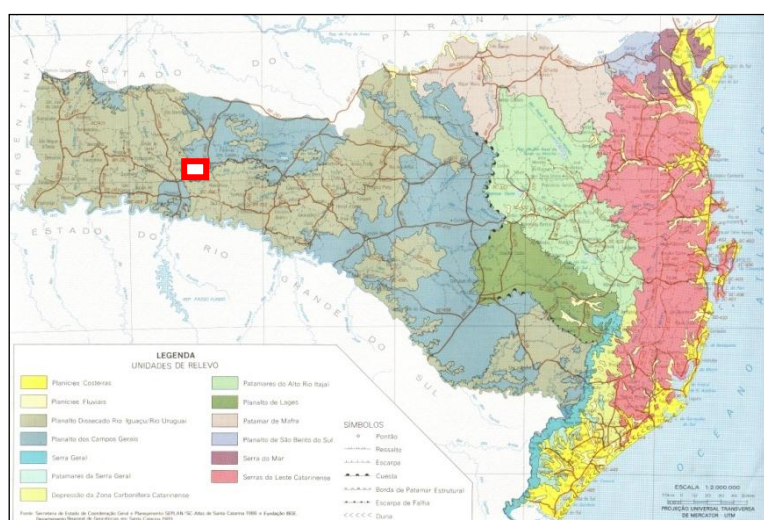
**Figura 7.4 – Mapa de Tipos de Solos de Santa Catarina.**

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991

### 7.3 GEOMORFOLOGIA E RELEVO

Na região de Cordilheira Alta encontra-se o Planalto Dissecado do Rio Iguaçu / Rio Uruguai na qual sua principal característica é a forte dissecação 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).



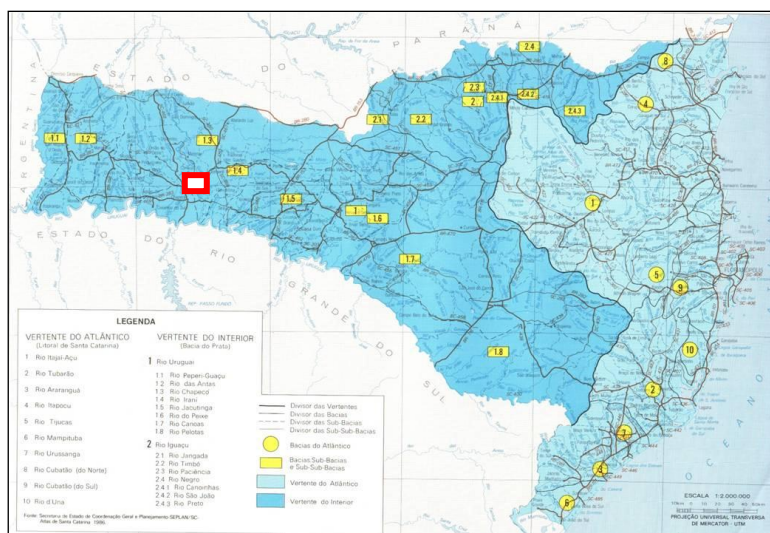
**Figura 7.5 – Mapa do Relevo de Santa Catarina.**

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991

### 7.4 HIDROGRAFIA

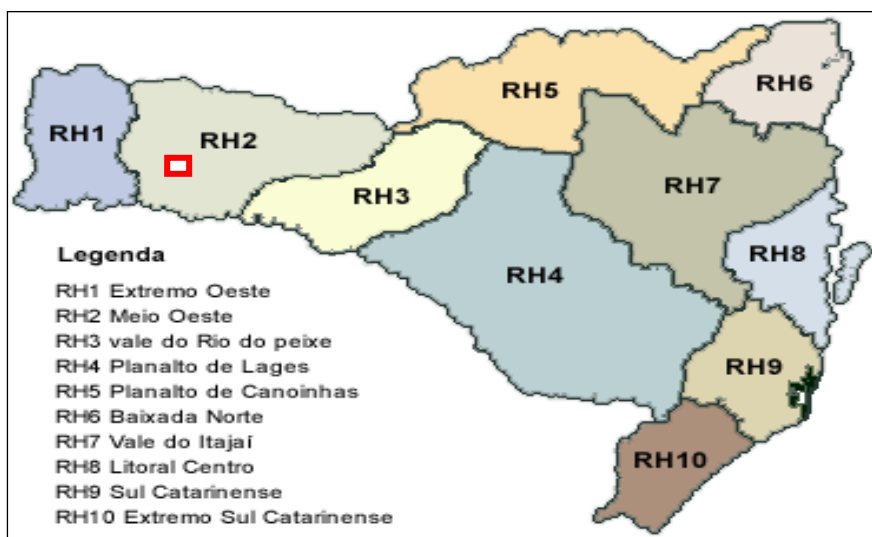
A rede hidrográfica no Estado de Santa Catarina é composta por dois sistemas de drenagem independentes: o sistema integrado da vertente do interior, comandado pela Bacia do Paraná - Uruguai e o sistema da vertente atlântica, formado por uma série de bacias isoladas, Figura 7.6.





**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 a município de Cordilheira Alta é a RH2 – Meio Oeste de Santa Catarina, ele é rodeado por dois rios de médio porte: Rio Chapecó e rio Burro Branco. Além destes, ainda temos outros que estão

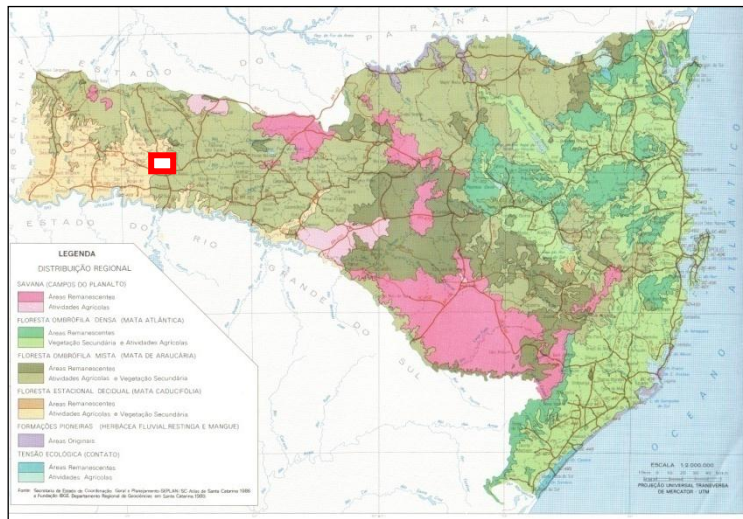
localizados dentro dos limites do município que são os seguintes: afluentes do Rio Burro Branco que Sanga do Felício, Córrego Tarumanzinho, segundo Programa Microbacias – Epagri e os rios de conhecimento popular Córrego Tarumã, Córrego do Meio, afluentes do Rio Chapecó que são Rio Santo Antônio do Pinhal, Rio Roncador e Córrego Graciosa.

## **7.5 VEGETAÇÃO**

No município de Cordilheira Alta, no oeste catarinense, descendo o planalto, adentra-se na Bacia do Rio Uruguai, por onde se estende o domínio da Floresta Estacional Decidual, dos 500/600 metros para baixo, em cujas formações já não se observam naturalmente a araucária. A Floresta com Araucária ou Floresta Ombrófila Mista apresenta em sua composição florísticas espécies de lauráceas como a imbuia (*Ocotea porosa*), o sassafrás (*Ocotea odorifera*), a canela-lageana (*Ocotea pulchella*), além de diversas espécies conhecidas por canelas. Merecem destaque também a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e a caúna (*Ilex theezans*), entre outras aquifoliáceas. Diversas espécies de leguminosas (jacarandá, caviúna e monjoleiro) e mirtáceas (sete-capotes, guabiroba, pitanga) também são abundantes na floresta com araucária, associadas também à coníferas como o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*).

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

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



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

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991



## 8. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento da área urbana do município de Cordilheira Alta é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, onde a Secretaria da Agricultura é o órgão responsável pela operação e manutenção do sistema.

Atualmente no município existem 12 sistemas de abastecimento de água, sendo 1 sistema correspondente à área urbana do município (2 poços profundos e 2 captações de água superficial, ambas no Lajeado São José) e 11 sistemas restantes correspondentes às zonas rurais do Município.



**Figura 8.1 e 8.2. – ETA, Bairro Rosa Linda**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

Cordilheira Alta possui em sua legislação municipal um conjunto de leis orgânicas, no entanto não contemplam o sistema de abastecimento no perímetro urbano e rural do município. O município não possui Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial bem como para Abastecimento de Água.

O Quadro 8.1 a seguir mostra os sistemas de abastecimento de água do município de Cordilheira Alta.

**Quadro 8.1 – Sistemas de Abastecimento.****SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

SAA LOCALIDADE	SISTEMA DE TRATAMENTO	DE	CAPTAÇÃO	ADMINISTRAÇÃO	USOS A MONTANTE
ETA – Bairro Rosa Linda	Convencional – Cloração e Fluoração	–	Poço Profundo, Superficial Lajeado São José	Prefeitura Municipal	Consumo Humano
Poço Artesiano – Sede dos Veteranos	ETA.		Poço Profundo	Municipal	Consumo Humano
Poço Artesiano- Atrás do Campo do Centro Esportivo.	ETA.		Poço Profundo	Municipal	Consumo Humano
Poço Artesiano – Linha Bento – Margens do rio Taquaruçu	Inexistente		Poço Profundo	Municipal	Consumo Humano
Poço Artesiano- Linha Comercial	Inexistente		Poço Profundo	Municipal	Consumo Humano
Poço Artesiano – Fernando Machado	Inexistente		Poço Profundo	Municipal	Consumo Humano
Poço Artesiano – Linha Dianista	Inexistente		Poço Profundo	Municipal	Consumo Humano
Poço Artesiano – Linha Dianista	Inexistente		Poço Profundo	Municipal	Consumo Humano
Poço Artesiano – Linha Amizade	Inexistente		Poço Profundo	Municipal	Consumo Humano
Poço Artesiano – Linha Fernando Machado	Inexistente		Poço Profundo	Municipal	Desligado
Poço Artesiano – Linha 3 Irmãos	Inexistente		Poço Profundo	Municipal	Consumo Humano
Poço Artesiano – Linha Campina do Gregório.	Inexistente		Poço Profundo	Municipal	Consumo Humano
Poço Artesiano – Linha Carola Maia	Inexistente		Poço Profundo	Municipal	Consumo Humano
Poço Artesiano – Linha Ipiranguinha	Inexistente		Poço Profundo	Municipal	Desligado

FONTE: Prefeitura Municipal(2010).

A seguir serão descritos os sistemas de abastecimento de água que abrangem a área urbana e rural do município de Cordilheira Alta e levam água tratada para a população.

## **8.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CORDILHEIRA ALTA**

O município de Cordilheira Alta possui um sistema de tratamento de água que abastece a população urbana do município. Este sistema é composto por dois poços artesianos e mais duas captações superficiais no Lajeado São José.

A água dos poços e das captações superficiais recebem tratamento na Estação de Tratamento de água - ETA, localizada no bairro Rosa Linda . A ETA foi inaugurada no ano de 2007 e atende toda a área urbana do município, conforme pode ser observado no *Anexo 4*.

O município conta com um total de 374 ligações (ativas, comercial e residencial) sendo que dessas todas possuem hidrômetro, que atendem aproximadamente 1.039 pessoas, considerando a média de 3,46 habitantes por domicílio no município.

Segundo informação repassada pela Prefeitura Municipal, o sistema de tratamento de água fica em funcionamento cerca de 24 horas/dia. A ETA produz atualmente 29,1m<sup>3</sup>/h de água tratada, totaliza-se 700.000 l/dia. Destes, apenas 47% se destinam ao consumo humano, deduzindo-se que dos 700m<sup>3</sup> produzidos, apenas 329m<sup>3</sup> sejam destinados ao abastecimento da população de 1.039 habitantes . Ainda considerando-se os 25% de perdas do sistema estima-se que o consumo médio de 237 l/hab.dia. O índice para o dia de maior consumo (k1) é 1,20. Então o consumo de água por habitante no dia de maior consumo será de:

$$237 \text{ l/hab.dia} \times 1,20 = 284.417 \text{ l/hab.dia}$$

O *ANEXO 4* traz a visualização da área de abrangência dos sistemas de abastecimento de água, no município.

## **8.2 CAPTAÇÃO e ADUÇÃO**

No Lajeado São José a captação é superficial em dois pontos. No entanto, durante visita técnica, avistou-se apenas o localizado no bairro Rosa Linda

(situado ao lado da ETA) cuja as coordenadas geográficas são: S 26°59'38,0" e W 52°36'26,1" . A captação é realizada com auxílio de duas bombas. Não foi possível saber a sua potência das bombas por não apresentar descrição ou placa indicativa, também não existe outorga para a captação de água superficial.

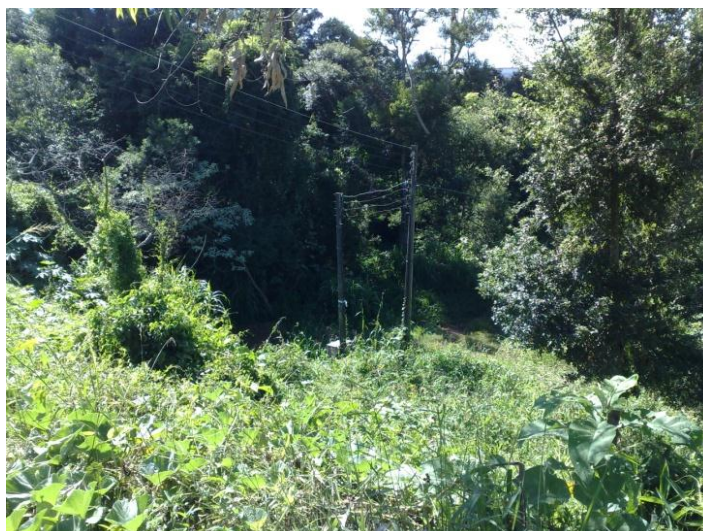
A água é aduzida por tubos de PVC com 32mm de diâmetro com uma extensão de 40 metros, até o tanque de recebimento na ETA.



**Figura 8.3 – Captação água bruta Lajeado São José.**  
FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

O outro ponto de captação no lajeado São José se encontra em local de difícil acesso e, conforme informação da administração municipal não existe licença de captação de água no Lajeado São José.

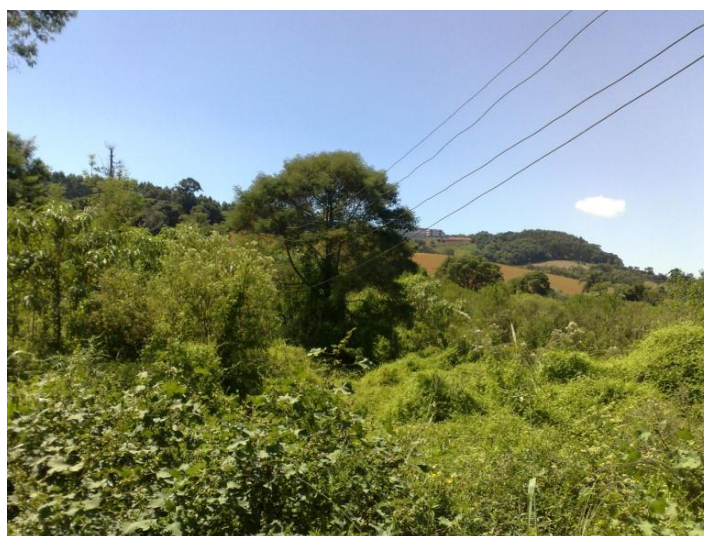
Há também dois poços artesianos que abastecem a ETA, um deles se encontra na latitude S 26° 59'17,1" e longitude W 52° 36'29,3" ao lado da Sede dos Veteranos, também no bairro Rosa Linda.



**Figura 8.4 – Poço artesiano Sede dos Veteranos.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

Ao lado do centro esportivo, está locado o segundo poço artesiano que faz parte do conjunto de fontes de captação da ETA, na latitude S 26° 59'18,7" e longitude W 52° 36'27,0", porém não foi possível localizar o equipamento, pois se encontra em uma área de difícil acesso.



**Figura 8.5 – Poço Artesiano de difícil acesso.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

Não existe no município de Cordilheira Alta informações sobre a adução da água bruta até a estação de tratamento, assim como dados de diâmetro de tubulação, extensão da rede e potência de bombas, de acordo com a Prefeitura Municipal.

Verificou-se a disponibilidade hídrica do lajeado São José 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.

32 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 lajeado São José, poderá ser no máximo de 50% da Q98, ou seja, a vazão máxima outorgável é de 23,81/s (Quadro 8.2).

**Quadro 8.2 - Curva de permanência para o lajeado São José.**

<b>PERMANÊNCIA (%)</b>	<b>VAZÃO (l/s)</b>	<b>Vazão (m³/s)</b>
Q5	838,02	0,84
Q10	650,74	0,65
Q15	536,46	0,54
Q20	466,63	0,47
Q25	412,66	0,41
Q30	361,87	0,36
Q35	320,61	0,32
<b>PERMANÊNCIA (%)</b>	<b>VAZÃO (l/s)</b>	<b>Vazão (m³/s)</b>



Q40	285,69	0,29
Q45	260,29	0,26
Q50	234,90	0,23
Q55	212,68	0,21
Q60	193,63	0,19
Q65	174,59	0,17
Q70	158,72	0,16
Q75	139,67	0,14
Q80	123,80	0,12
Q85	104,75	0,10
Q90	85,71	0,09
Q95	66,66	0,07
Q98	47,61	0,05
Q100	19,05	0,02
Q7_10	17,71	0,02

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 19,05/s, ou seja, 0,0238 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 é 0,2 L/s.

### 8.3. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA -ETA

A ETA, está locada nas coordenadas geográficas de latitude, S 26<sup>o</sup> 59'38,0" e longitude W 52<sup>o</sup> 36'26,1", e possui uma capacidade de produção de 800m<sup>3</sup>/dia. A produção atual chega aos 700m<sup>3</sup>/dia, onde atende aproximadamente 1.039 habitantes da área urbana e rural do município.

As fases do tratamento da ETA são as seguintes:

Chegada da água bruta - Floculação – Decantação – Filtro – Contato – Reservatório – Rede de distribuição .

A ETA opera de forma automática, 24h por dia, com bombas dosadoras para *Cloro* e *Flúor*. Não foram informados as quantidades mensais de produto utilizados no tratamento. Não apresentado manual de operação, ne relatório de manobras junto a ETA.

É realizada semanalmente um processo de limpeza do equipamentos da ETA, onde o lodo gerado pelo sistema de tratamento é descartado no próprio terreno da ETA, sem nenhum tipo de tratamento.

Conforme informações da administração municipal do município de Cordilheira Alta a ETA não possui licença de operação.



**Figura 8.6. – ETA bairro Rosa Linda.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

No mesmo local da ETA está localizada a estação de recalque e uma das captações que abastecem o sistema.

#### **8.4 RESERVATÓRIOS**

O município de Cordilheira Alta conta com uma reservação total de 140m<sup>3</sup> divididos em dois pontos no perímetro urbano.

Na área central do município existe um reservatório elevado de 60m<sup>3</sup> , feito de concreto armado, localizado à montante junto ao Salão comunitário do



município, na Rua Celso Tozzo esquina com Luiz Ranzan. Esse reservatório está localizado nas coordenadas geográficas de latitude S 26° 59'17,1" e longitude W 52° 36'29,3", o qual está identificado nas figuras do Anexo 4 como ID003.



**Figura 8.7 – Reservatório elevado perímetro urbano.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

No bairro Industrial, às margens da BR-282, estão localizados 4 reservatórios em fibra de vidro, apoiados com a capacidade de 20m<sup>3</sup> de reservação locados a montante, na latitude S 26° 59'20,0" e longitude W 52° 36'34,8", os quais estão identificados no Anexo 4 , como ID004.



**Figura 8.8 – Reservatórios no Bairro Industrial.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

#### **8.4.1 Rede de Distribuição**

Não existe no município de Cordilheira Alta um cadastro da rede de distribuição de água tratada. Informações como extensão da rede, diâmetro de tubulação, pressão de rede, não foram informadas pelos responsáveis pelo serviço de abastecimento. Essa falta de informações foi justificada pelo fato de que a rede de distribuição é realizada de acordo com o crescimento urbano do município. Sabe-se que o sistema funciona por gravidade, por os reservatórios se encontram em um nível mais alto do que perímetro urbano de do município.

#### **8.4.2 Ligações Prediais**

As ligações prediais são feitas pela Prefeitura Municipal conforme necessidade do município ou conforme pedidos feitos pela população. Por este serviço é cobrada uma taxa pela prestadora de serviço, neste caso, a Prefeitura Municipal de R\$48,00 por ligação.

### **8.5. QUALIDADE DA ÁGUA**

A qualidade necessária da água distribuída por sistemas de abastecimento de água é determinada através da portaria 518/04 do ministério da Saúde, que

também determina a freqüência das análises a serem efetuadas na água distribuída.

**Quadro 8.3. - Quadro de qualidade de água.**

QUADRO DE QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA NO SISTEMA					
Portaria nº518/04			Realizado pela Prefeitura Municipal		
Parâmetros Analisados	Valor Máximo Permitido	Freqüência de Análises	Resultado Médio	Freqüência	Nº Análises
pH	6.0 a 9.5	Diária	7.39	Mensal	12/ano
Turbidez	0 a 5.0 uT	Diária	0.09 uT	Mensal	12/ano
Cloro	0.2 a 2.0	Diária	0.4 ppm	Mensal	12/ano
Flúor	0.6 a 1.5	Diária	-----	Mensal	12/ano
Cor	0 a 15uH	Diária	0.9 uH	Mensal	12/ano
Coliformes	Ausência em	2 vezes por	Ausente	Mensal	12/ano
<b>*Freqüência pode ser semanal ou mensal, dependendo do Nº de cianobactérias</b>					

FONTE: Prefeitura Municipal (2009).

A administração municipal de Cordilheira Alta informa que os pontos de coletas para as análises são escolhidos de forma aleatória, não seguindo uma ordem ou planejamento das coletas e análises.

De acordo com os quadros discriminativos acima, avaliando através da Portaria MS 518/04, conclui-se que:

- Das análises de coliformes realizadas:

A partir dos relatórios das análises realizadas pela Prefeitura Municipal constatou-se que não houve contaminação por coliformes totais nas amostras coletadas no sistema de distribuição, onde a portaria rege que no máximo uma amostra poderia apresentar tal presença. Sendo assim para o ano de 2009 as exigências da Portaria MS 518/04, em relação a coliformes totais, foram atendidas (*“apenas uma amostra poderá apresentar para sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês”*). Não houve nenhuma amostra com presença de *Escherichia coli* ou coliformes na saída do tratamento e nem no sistema de distribuição.

- Das análises de bactérias heterotróficas: Foram feitas 12 análises para detecção de bactérias heterotróficas no sistema de distribuição no ano de 2009 e nenhuma acusou positivamente presença destas bactérias.
- Das análises físico-químicas: Todas as amostras de cor estiveram abaixo do limite de 15UH, todas as amostras de turbidez estiveram abaixo do limite de 1,0 UT, todas as amostras de flúor estiveram entre os limites de 0,6 e 1,50 mg/L e todas as amostras de cloro residual estiveram entre os limites aceitáveis de 0,50 e 5,0 mg/L.

Conforme a portaria que define os padrões de água para consumo, conclui-se que os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos analisados, da água tratada para consumo humano, não estão dentro dos padrões da portaria 518/04. As frequências de análise estipuladas pela referida portaria, para mananciais de captação subterrâneos não estão sendo atendidas.

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

#### **8.6. AVALIAÇÃO DO SISTEMA – Demanda Vs. Consumo**

Nesse estudo foram utilizados dados populacionais obtidos no censo demográfico do IBGE, dados oficiais fornecidos pelo órgão responsável pelo abastecimento de água no município de Cordilheira Alta, Secretária de Agricultura, por meio de questionário padrão fornecido pela SDS – Secretária de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável.

O Quadro a seguir detalha a média de consumo de água em função da produção e faz uma estimativa da população de atendimento futuro e de saturação do sistema.

**Quadro 8.4 - Demanda e Consumo**

Demanda e Consumo	
Capacidade de produção	800m <sup>3</sup>
Q média de produção	700m <sup>3</sup>
Produção média diária	700m <sup>3</sup>
Operação média diária	24h
Q de consumo, medido na	525m <sup>3</sup>
Ligações Ativas	374
Economias	374
Pessoas por domicílio	2.96
Pessoas atendidas	1039
Consumo	284/l.hab
Índice de Perdas	25%
Ociosidade do sistema	100m <sup>3</sup>
Ano de saturação	2020
Volume do Reservatório	140m <sup>3</sup>

Fonte: Prefeitura Municipal( 2010).

Com uma vazão média de 29,1m<sup>3</sup>/h a ETA produz 700m<sup>3</sup>/dia de água. Estima-se que a média de pessoas por domicilio no município de Cordilheira Alta é de 2,96 habitantes por residência.

Dessa forma, através da média de 374 economias em funcionamento, estima-se que são atendidos 1.039 habitantes por esse sistema de abastecimento.

De acordo com a média do volume consumido (medido na rede), e da média do número de habitantes atendidos pelo sistema, pode-se obter o consumo médio de água por habitante, que indicou um consumo de 284l/hab.d. considerando o K1.

O sistema conta com um reservatório de distribuição de 140m<sup>3</sup>. Considerando a maior vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população, e a média do número de habitantes atendidos por este sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório. Dessa forma, conclui-se que o sistema em questão possui uma reserva adequada para o atendimento da população .

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

Sendo assim:

*Cálculo da capacidade atual do reservatório:*

$$[População\ atual\ (1.039hab.)\ \times\ consumo\ médio\ (237\ l/hab.dia.)\ \times\ k1\ (1,20)]\ / 3 \\ = 98,49\ m^3$$

*Conclusão: Os reservatórios estão com capacidade suficiente para atender a população atual (volume reservatório atual = 50m<sup>3</sup>).*

## **8.7. ANÁLISE CRÍTICA**

Ao realizar visita técnica ao município de Cordilheira Alta, a equipe técnica pode observar o funcionamento do Sistema de Abastecimento da área urbana do município.

A ETA se encontra em perfeitas condições de funcionamento por ser uma estação que foi recentemente instalada.

A estação trabalha abaixo da sua capacidade máxima de produção, o que faz aumentar a vida útil do equipamento e a margem para um crescimento populacional, sem ser necessário a ampliação do sistema.

Atualmente o sistema conta com 374 economias em funcionamento e estima-se que são atendidos 1.039 habitantes pelo sistema de abastecimento. Para a reservação o município possui um total de 140m<sup>3</sup> divididos em dois pontos, conforme cálculos realizados neste diagnóstico e já apresentados, o sistema possui uma reservação suficiente para abastecer a população de Cordilheira Alta.

A falta de dados técnicos sobre o sistema de abastecimento dificulta uma melhor descrição e análise do sistema. Não foram apresentados dados de faturamento receitas e custos de operação do sistema.

Com relação a captação de água no município de Cordilheira Alta, a mesma é feita no Lajeado São José que também abastece Chapecó, onde o número de habitantes é bem superior ao de Cordilheira Alta.

O que pode ser considerado como deficiência é o local onde se encontra a ETA. Mas, segundo informações da Prefeitura Municipal, essa deficiência está sendo sanada com a construção de cerca e muro de contenção.

Além disso, conforme informações do Grupo Executivo de Saneamento - GES, existem algumas localidades na área rural que sofrem com a falta de abastecimento de água, as quais serão citadas nesse diagnóstico.

### **8.8. RELAÇÃO DE POÇOS ARTESIANOS POR LOCALIDADE**

A seguir será feita a caracterização dos sistemas de abastecimento de água das comunidades da área rural do município de Cordilheira Alta. Por se encontrarem em locais de difícil acesso, não foi possível visitar alguns dos reservatórios dos sistemas a seguir descritos.

Não existe um cadastro das redes de distribuição dos sistemas de abastecimento com informações como dimensões de rede de abastecimento, vazão dos pontos de captação e número de usuários.

Conforme O Panorama de Recurso Hídricos em SC (2006), estima-se que o consumo nas regiões rurais da região hidrográfica RH2 Meio Oeste, onde se encontra Cordilheira Alta, seja de 190L/hab.dia.

**Quadro 8.5 - Consumo per capita de acordo com a faixa de população. FONTE: Fonte: Panorama dos Recursos Hídricos em SC (2006).**

<b>Regiões Hidrográficas</b>	<b>Per capita L/hab.dia.</b>
RH1 Extremo Oeste	190,0
RH2 Meio Oeste	190,0
RH3 Vale do Rio do Peixe	190,0
RH4 Planalto de Lages	170,0
RH5 Planalto de Canoinhas	150,0
<b>Regiões Hidrográficas</b>	<b>Per capita L/hab.dia.</b>



---

RH6 Baixada Norte	240,0
RH7 Vale do Itajaí	200,0
RH8 Litoral Centro	190,0
RH9 Sul Catarinense	200,0
RH10 Extremo Sul Catarinense	190,0

---

Fonte:Panorama dos Recurso hídricos de Santa Catarina. (2006)

A seguir serão descritos os sistema de abastecimento da área rural do município de Cordilheira Alta.

### **8.8.1 LINHA BENTO**

Possui poço artesiano que abastece as famílias da comunidade, sem tratamento. O poço está localizado na latitude S 26°57'17,5" e Longitude W 52°38'20, e se encontra em propriedade particular, às margens do Rio Taquaraçu.



**Figura 8.9. – Poço artesiano Linha Bento.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para análises laboratoriais. Não existe cadastro de rede nem de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição.



Não existem macro nem micro medidores no sistema.

A manutenção do sistema é feita quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.

### **8.8.2. LINHA COMERCIAL**

O poço artesiano está localizado na linha Comercial e abastece 25 famílias. O mesmo está localizado na latitude S 26°57'01,4" e longitude W 52°39'28,1".

O poço se encontra em terreno do centro comunitário, não possui tratamento.

O equipamento não tem isolamento nem indicação da presença do sistema.



**Figura 8.10. – Poço Linha Comercial**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para análises laboratoriais.

Não existe cadastro de rede nem de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Não existem macro nem micro medidores no sistema. A manutenção do sistema é feita quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.

### **8.8.3. LINHA FERNANDO MACHADO**

O poço artesiano da comunidade de Fernando Machado está localizado em frente à igreja da comunidade, na latitude S 26°56'51,3" e longitude W 52°40'17,6" . O Poço não possui tratamento e está localizado dentro de uma casinha de madeira para proteção.



**Figura 8.11. – Poço artesiano, linha Fernando Machado.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais. Não existe cadastro de rede nem de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição.

Não existem macro nem micro medidores no sistema.

A manutenção do sistema é feita quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.

### **8.8.4. LINHA DIANISTA**

A linha Dianista possui dois poços artesanais para o abastecimento da comunidade. O primeiro poço se encontra às margens da estrada que dá acesso a comunidade, locado na latitude S 26°57'10,3" e longitude W

52°40'31,2" . O poço possui uma casa para a proteção do equipamento. Os poços abastecem cerca de 30 famílias e não possuem tratamento.



**Figura 8.12.- Poço artesiano linha Dianista, margens da estrada.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

O segundo poço da linha Dianista também se encontra na via principal da comunidade, ao lado de uma residência à margem da estrada. O poço está locado na latitude S 26°57'50,1" W 52°40'35,8", não possui tratamento e também não há informações de quantas famílias são atendidas.



**Figura 8.13. – Poço artesiano, linha Dianista.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.



Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

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

Não existem macro nem micro medidores no sistema.

A manutenção do sistema é feita quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.

#### **8.8.5. LINHA AMIZADE**

O poço artesiano da linha Amizade se encontra às margens da estrada principal da comunidade, na latitude S 26°57'38,7" e longitude W 52°39'54,7", não possui isolamento e nem indicação da presença do equipamento. Não há tratamento da água distribuída na comunidade.



**Figura 8.14. – Poço artesiano linha Amizade.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

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

Não existem macro nem micro medidores no sistema.

A manutenção do sistema é feita quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.

#### **8.8.6. LINHA TRÊS IRMÃOS**

O poço artesiano da linha Três Irmãos se encontra à margem da estrada, e atende 43 famílias. O sistema não possui tratamento. O poço está locado na latitude S 26°59'27,4" e longitude W 52°39'05,4", não possui nenhum tipo de proteção ou isolamento.



**Figura 8.15. - Poço artesiano linha Três Irmãos.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

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

Não existem macro nem micro medidores no sistema.

A manutenção do sistema é feita quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.

#### **8.8.7. LINHA CAMPINA DO GREGÓRIO**

O poço artesiano da linha Campina do Gregório possui uma vazão de 24.000 l/h, não possui tratamento e não há informação de quantas famílias são abastecidas pelo sistema.

O poço está locado na latitude S 26°57'55,9" e longitude W 52°39'118", em uma área pastoril, sem proteção ou isolamento no equipamento.



**Figura 8.16. – Poço artesiano linha Campina do Gregório.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

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

Não existem macro nem micro medidores no sistema.

A manutenção do sistema é feita quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.

#### **8.8.8. LINHA CAROLA MAIA**

O poço artesiano se encontra na latitude S 26°56'00,1" W 52°37'00,5", em propriedade particular. O poço não se encontrava em funcionamento na data da visitação da equipe técnica, e também não foi dada previsão para a ativação do mesmo.



**Figura 8.17. – Poço artesiano linha Carola Maia.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

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

Não existem macro nem micro medidores no sistema.

#### **8.8.9. LINHA IPIRANGUINHA**

O poço artesiano da linha Ipiranguinha foi perfurado, mas não está em funcionamento. O poço está locado na latitude S 26°58'40,5" e longitude W 52°36'01,0", não possui nenhum tipo de proteção ou indicação do equipamento.





**Figura 8.18. – Poço artesiano linha Ipiranguinha.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

## **8.9 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIOS DA ÁREA URBANA E RURAL.**

Conforme dados da Prefeitura Municipal o consumo *per capita* é de 237 l/hab. dia. O número de habitantes será determinado conforme os dados repassados pelos administradores de cada sistema. Por falta de informações não foi possível realizar estudo para avaliação da capacidade dos reservatórios da área rural.

Segundo Fruhling: "Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos." Levando em consideração esta afirmativa e os números descritos no parágrafo anterior calculam-se a capacidade de reserva mínima a ser atendida em cada sistema separadamente, descrito no quadro 8.6 a seguir:



**Quadro 8.6 - Capacidade de reservação mínima e atual e futuro dos SAA de Cordilheira Alta.**

SISTEMA	POPULAÇÃO ATUAL (hab.)	CONSUMO (l/hab.dia.)	Coef. Dia de maior consumo (k1)	VOLUME MÍNIMO CALCULADO – m <sup>3</sup> (Fruhling)	VOLUME ATUAL
Sede Municipal Cordilheira Alta	1039	237	1,20	98.49	140

Fonte: Prefeitura Municipal de Cordilheira Alta

Pode-se concluir, com isso, que o sistema de abastecimento de água administrado pela Prefeitura Municipal de Cordilheira Alta possui reservatório suficiente para a população atual de 1039 habitantes.

### **8.10 RELAÇÃO COMUNIDADE E ENTIDADE**

No município de Cordilheira Alta não existe registro de atendimentos para a comunidade. O órgão junto à prefeitura que realiza o atendimento e efetua reparos no sistema de abastecimento de água, é a Secretária de Agricultura, responsável pela manutenção desses sistemas em conjunto com os usuários desses sistemas nas áreas rurais.

### **8.11 ESCASSEZ HÍDRICA**

Em relação a situação de falta de água na sede do município, verificou-se que a falta ocorreu, e ocorre, em pontos altos do município.

Muitas vezes, em épocas de estiagem, quando ocorrem problemas de deficiência na produção, por falta de água na captação, faz-se o racionamento de água durante alguns dias na semana. Estes períodos de seca ocorrem sempre na mesma época do ano.

Algumas comunidades do interior do município não são atendidas por sistemas coletivos, fazendo com que esta parte da população fique totalmente dependente de fontes ou poços individuais, em que na maioria dos casos encontram-se em situação precária, correndo o risco de passar por problemas de abastecimento pela falta de água no ponto de captação ou mesmo por falta de manutenção do equipamento existente nestes pontos de captação individual.

## 8.12 CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA

Dentre os recursos naturais que o homem usa, sem sombra de dúvida os recursos hídricos são os mais impactados pelas nossas atividades. Apesar dos grandes avanços científicos e recursos tecnológicos de que a humanidade dispõe atualmente, a população ainda está exposta à diversas doenças comuns de veiculação hídrica. A maioria dos agentes infecciosos é transmitida pela via oro-fecal e está relacionada à falta de água em quantidade e de boa qualidade, falta de higiene pessoal, falta de saneamento básico, manipulação e conservação inadequada dos alimentos.

A maior parte das doenças diarréicas é causada pela água ou por alimentos contaminados, e embora as pessoas possam ser afetadas em qualquer idade as crianças são as maiores vítimas. Uma simples exemplificação desse fato é que a diarreia aguda é a maior causa de internação em crianças de até cinco anos, e a desidratação uma das principais responsáveis pela alta taxa de mortalidade infantil no Brasil.

No caso de Cordilheira Alta, foi realizada pesquisa junto ao Ministério da Saúde (SINAN/2009 – Tabela de Agravos), e o município apresentou o resultado abaixo transcrito no quadro 8.7, para os casos de doenças de veiculação hídrica de notificação compulsória.

Dentro deste quadro, os casos de doenças de veiculação hídrica no Município no ano de 2009, apresentou notificações para Hepatites do tipo viral, com maior frequência, como mostra o Quadro abaixo:

**Quadro 8.7 – Notificações de doenças de veiculação hídrica para Cordilheira Alta  
(Fonte: CETESB/SINAN 2009)**

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA		CASOS EM 2009 (SINAN)
BACTÉRIAS	FEBRE TIFOIDE	0
	SAMONELOSES	-
	DESINTERIA BACILAR	-
	GASTRENTERITES	-
	CÓLERA	0
VIRUS	GASTRENTERITES VIRAIS	-
	HEPATITE A e B	2
	DOENÇAS RESPIRATÓRIAS	-
	CONJUNTIVITES	-

PROTOZOÁRIOS	AMEBÍASE	-
	GIARDÍASE	-
	CRIPTOSPORIDÍASE	-
HELMINTOS	VERMINOSE	-
	ESQUISTOSSOMOSE	-
	LEPTOSPIROSE	2
* FONTE: CETESB - 2005		*FONTE: SINAN - 2009

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

### **8.13 PRESTADOR DE SERVIÇO**

O responsável pelo gerenciamento dos serviços de água no município de Cordilheira Alta é a Secretária de Agricultura.

Por meio do sistema de abastecimento de água, a Prefeitura Municipal atende 99% da população total do município, abrangendo toda a área urbana, em um total de 374 ligações.

A sede administrativa se localiza junto a Prefeitura Municipal, na Secretária de Agricultura.

Iniciativas como atividades de educação e proteção ambiental são exercidas no município, por parte da Prefeitura municipal.

### **8.14 RECEITAS E CUSTOS**

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

As principais receitas do prestador de serviço em questão é a taxa cobrada pelo consumo de água, com base no consumo de água no local.

O controle do consumo é efetuado por meio de leituras individuais dos hidrômetros instalados na entrada de cada ponto consumidor. Por meio do consumo, obtido em m<sup>3</sup> e da taxa cobrada pelo prestador de serviço, pode-se obter o valor da conta mensal do consumidor. O valor da taxa cobrada pela Prefeitura Municipal é de R\$13,00 por um montante de 10m<sup>3</sup>, a qual seria também a tarifa social para o município de Cordilheira Alta.

### **8.15. ÁREAS NÃO ATENDIDAS POR SISTEMAS COMUNITÁRIOS**

Conforme informações repassadas pela administração municipal de Cordilheira alta, a comunidade de Alto Ipiranga não é atendida por sistema comunitário de abastecimento de água:

### **8.16. POTENCIAL HÍDRICO**

Por não ter em seu território rios de grande porte, Cordilheira Alta realiza a captação de água bruta para o consumo humano em poços perfurados e no Lajeado São José. Conforme informações da administração municipal, um novo ponto de captação seria o Lajeado São José, onde não se faz necessário a construção de barragem para captação. Na Linha Jacomini, na propriedade do Sr. Dalla Costa, segundo informações repassadas, a vazão se mantém suficiente mesmo em épocas de estiagem. Será realizada, na etapa do Prognóstico deste Plano Municipal de Saneamento Básico, uma análise mais apurada dos possíveis mananciais para captação de água bruta.

### **8.17. AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES**

O Quadro 8.8 a seguir mostra o consumo de água por setores no município. Este Quadro é um cadastro feito voluntariamente pelos devidos setores junto ao CEURH (Cadastro Estadual de usuários de Recursos Hídricos). Este cadastro encontra-se junto à SDS (Secretaria de Estado Desenvolvimento Econômico Sustentável).

**Quadro 8.8 – Consumo de água por setores.**

**Município:** Cordilheira Alta

Informação Atividade	Abastecimento Público	Esgotamento Sanitário	Irrigação	Criação Animal	Industrial	Σ (soma)
<b>Abastecimento de Água</b>						
Vazão de Captação Total [L/s]	0	-	0	0	0	0
Vazão de Captação Superficial [L/s]	0	-	0	0	0	0
Vazão de Captação Subterrânea [L/s]	0	-	0	0	0	0
Pontos de Captação Total	0	-	0	0	0	0
Pontos de Captação Superficial	0	-	0	0	0	0
Pontos de Captação Subterrânea	0	-	0	0	0	0

FONTE: SDS (Secretária de Desenvolvimento Sustentável de SC.).

Por ser um cadastro voluntário nota-se a ausência de muitas informações, impossibilitando assim uma melhor avaliação do consumo de água por setores. Estes valores não representam a realidade atual do município.

Nota-se também que a vazão de captação total relatada no Quadro 8.7 diverge das informações repassadas pela Prefeitura Municipal, que administra o sistema de abastecimento.

Para se fazer uma melhor avaliação de consumo de água por setores foram pesquisadas outras fontes de dados, como Prefeitura Municipal e EPAGRI/Escritório Regional Oeste-Chapecó, porém não existem dados sobre o abastecimento de água deste município nestes órgãos, somente no cadastro do CERUH que já fora abordado neste item.

### **8.18. ANÁLISE CRÍTICA**

Durante a visita da equipe técnica na área rural do município de Cordilheira Alta, foram observadas 11 localidades que possuem sistema de abastecimento com captação em poço profundo.

Na análise dos sistemas acima descritos pôde-se identificar algumas deficiências, as quais influenciam diretamente na qualidade da água e saúde da população atendida.

Com relação aos sistemas sabe-se somente que a adução de água é feita por bombas submersas, porém não se sabe as características destas bombas, e que a água é aduzida através de uma tubulação de PVC, porém não se sabe as características desta adutora nem sua extensão.

A principal deficiência de todos os sistemas descritos é a falta de tratamento em todos os poços que abastecem as famílias que residem na área rural.

A falta de manutenção aparente nos pontos de captação também é um ponto importante a se destacar, além do isolamento, limpeza e capina do local ,que também contribuem para melhor qualidade no sistema de abastecimento, aumentando a durabilidade do equipamento de captação.

Nota-se, assim, que não se atende ao art. 228 do Código Ambiental Estadual, Lei Nº 14.675/2009, em que diz que os poços e demais perfurações de terreno que atinjam aquíferos ou lençol freático devem ser equipados com dispositivos de segurança contra vandalismo, poluição acidental ou voluntária e desperdícios. Assim como os poços desativados devem ser adequadamente tamponados, de acordo com as técnicas vigentes, pelos responsáveis, ou na impossibilidade da identificação destes, pelos proprietários dos terrenos onde estiverem localizados.

O espaçamento entre as análises de controle, quando são realizadas, fazem com que o controle da qualidade seja deficiente e dificulte ações corretivas no sistema.

## 9. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTO SANITÁRIO

Com a utilização da água para abastecimento, como consequência há a geração de esgoto. Se a destinação deste esgoto não for adequada, esse acaba contaminando as águas superficiais e subterrâneas além do solo. Na maioria dos municípios, o sistema de esgotamento sanitário é composto pelo sistema chamado “*Fossa Negra*”.

O município de Cordilheira Alta dispõe aos seus munícipes o Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário, compreendido por ETE (estação de tratamento de efluente) e rede coletora que atende parte da população Urbana.

A seguir o Quadro 9.1 irá demonstrar o tipo de esgotamento sanitário nos domicílios particulares no município de Cordilheira Alta.

**Quadro 9.1 – Domicílios particulares permanentes situação do esgotamento sanitário**

Cordilheira Alta	Total	Total	779
		Rede geral de esgoto ou pluvial	29
		Fossa Séptica	101
		Fossa rudimentar	586
	Urbana	Total	86
		Rede geral de esgoto ou pluvial	24
		Fossa Séptica	59
		Fossa rudimentar	3
	Rural	Total	693
		Rede geral de esgoto ou pluvial	5
		Fossa Séptica	42
		Fossa rudimentar	583

FONTE : IBGE 2000.

Não existe no município uma legislação específica para o setor de Esgotamento Sanitário, sendo assim o Código de Posturas do município é que faz a normatização dos sistemas implantados nas residências do município de Cordilheira Alta. O órgão municipal responsável pela fiscalização e operação do sistema de esgotamento sanitário de Cordilheira Alta é a secretária da agricultura.

Com a construção de um sistema de esgoto sanitário em uma comunidade procura-se atingir:

## Objetivos

- afastamento seguro e rápido dos esgotos;
- coleta dos esgotos individual ou coletiva (fossas ou rede coletora);
- tratamento e disposição adequada dos esgotos tratados.

## Benefícios

- conservação dos recursos naturais;
- melhoria das condições sanitárias locais;
- eliminação de focos de contaminação e poluição;
- eliminação de problemas estéticos desagradáveis;
- redução das doenças ocasionadas pela água contaminada;
- redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças;
- diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento.

## CONCEITOS BÁSICOS

O sistema de esgotos sanitários é o conjunto de obras e instalações que propiciam:

- coleta;
- transporte e afastamento;
- tratamento;
- disposição final das águas residuárias (esgotos gerados por uma comunidade ou por indústrias) da comunidade, de uma forma adequada do ponto de vista sanitário.

## CICLO DO USO DA ÁGUA

A água percorre um ciclo no globo terrestre, ao qual é denominado *ciclo hidrológico*. Além do ciclo hidrológico existem os ciclos internos em que a água permanece na sua forma líquida, tendo as suas características alteradas devido a sua utilização, conforme esquema abaixo:

Água Bruta -> Água tratada -> Esgoto Bruto -> Esgoto Tratado -> Corpo Receptor -> Autodepuração



*Água Bruta:* é a água retirada do rio, lago ou lençol subterrâneo, possuindo determinadas características para o consumo;

*Água Tratada:* é a água bruta após captada, ela sofre modificações durante seu tratamento, para se adequar ao uso previsto, exemplo abastecimento público ou industrial;

*Esgoto Bruto:* é a água usada, isto é, com a utilização da água, ela sofre novas transformações na sua qualidade, vindo a constituir despejo líquido;

*Esgoto Tratado:* visando a remover os seus principais poluentes, os despejos sofrem um tratamento antes de serem lançados ao corpo receptor, sendo o tratamento responsável por nova alteração na qualidade do líquido;

*Corpo Receptor:* os esgotos tratados, ou efluentes do tratamento de esgoto, são lançados no corpo receptor, transformando novamente a qualidade da água, face a diluição e mecanismos de autodepuração;

*Autodepuração:* o corpo d'água, ao receber o lançamento dos esgotos, sofre uma deterioração da sua qualidade. No entanto, através de mecanismos puramente naturais, a qualidade do corpo receptor volta a melhorar, trazendo de volta um equilíbrio ao meio aquático. No entanto, este processo pode necessitar de dezenas de quilômetros, dependendo das características do corpo receptor.

Portanto o gerenciamento do ciclo do uso da água é um papel importante da Engenharia Ambiental, incluindo o planejamento, projeto, execução e controle das obras necessárias para a manutenção da qualidade da água desejada em função dos seus diversos usos.

**Quadro 9.2 - Quadro de efeitos do esgoto**

Poluentes	Parâmetros de caracterização	Tipo de efluente	Conseqüências
Sólidos em suspensão	Sólidos em suspensão totais	Domésticos Industriais	Problemas estéticos Depósitos de lodo Adsorção de poluentes

			Proteção de patogênicos
Sólidos flutuantes	Óleos e graxas	Domésticos Industriais	Problemas estéticos
Matéria orgânica biodegradável	Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	Domésticos Industriais	Consumo de oxigênio Mortandade de peixes Condições sépticas
Patogênicos	Coliformes	Domésticos	Doenças de veiculação hídrica
Nutrientes	Nitrogênio Fósforo	Domésticos Industriais	Crescimento excessivo de algas Toxicidade aos peixes Doença em recém-nascidos (nitratos)
Compostos não biodegradáveis	Pesticidas Detergentes Outros	Industriais Agrícolas	Toxicidade Espumas Redução de transferência de oxigênio Não biodegradabilidade Maus odores
Metais pesados	Elementos específicos (ex: arsênio, cádmio, cromo, mercúrio, zinco, etc)	Industriais	Toxicidade Inibição do tratamento biológico dos esgotos Problemas de disposição do lodo na agricultura Contaminação da água subterrânea
Sólidos inorgânicos dissolvidos	Sólidos dissolvidos totais Condutividade elétrica	Reutilizados	Salinidade excessiva - prejuízo às plantações (irrigação) Toxicidade a plantas (alguns íons) Problemas de permeabilidade do solo (sódio)

Fonte: CETESB, 1988.

No município de Cordilheira Alta existe serviço de esgotamento sanitário coletivo. O município conta com esgotamento sanitário por rede coletora (rede separadora convencional).

Há 80 ligações na rede atendendo aproximadamente 248 habitantes da área urbana, em 4km de rede, conforme pode se visualizado no *Anexo 4*, deste diagnóstico.

O esgoto coletado é tratado no distrito, em uma ETE locada na latitude S 26°59'04,4" e longitude W 52°35'. Segundo informações do GES (Grupo Executivo de Saneamento Básico), existe projeto de uma nova ETE, em local mais afastado do perímetro urbano para atender toda a área urbana do município de Cordilheira Alta.

O tratamento de esgotos pode ser dividido em níveis de acordo com o grau de remoção de poluentes ao qual se deseja atingir. O tratamento preliminar destina-se a remoção de sólidos grosseiros em suspensão ( materiais de maiores dimensões e o sólidos decantáveis como areia e gordura). São utilizados apenas mecanismos físicos (gradeamento e sedimentação por gravidade) como método de tratamento. Esta etapa tem a finalidade de proteger as unidades de tratamento subseqüentes e dispositivos de transporte como por exemplo bombas e tubulações, além de proteção dos corpos receptores quanto aos aspectos estéticos. O tratamento primário além dos sólidos sedimentáveis remove também uma pequena parte da matéria orgânica, utilizando-se de mecanismos físicos como método de tratamento. O tratamento secundário, constituído por reator biológico, remove grande parte da matéria orgânica, podendo remover parcela dos nutrientes como nitrogênio e fósforo. Os reatores biológicos empregados para essa etapa do tratamento reproduzem os fenômenos naturais da estabilização da matéria orgânica que ocorreriam no corpo receptor.

O tratamento terciário, nem sempre presente, geralmente constituído de unidade de tratamento físico-químico, tem como finalidade a remoção complementar da matéria orgânica, dos nutrientes, de poluentes específicos e a desinfecção dos esgotos tratados. De acordo com a área, com os recursos financeiros disponíveis e com o grau de eficiência que se deseja obter, um ou outro processo de tratamento pode ser mais adequado. A estimativa de eficiência esperada nos diversos níveis de tratamento incorporados numa ETE podem ser avaliadas no Quadro 9.3.

**Quadro 9.3 – Estimativa da eficiência esperada nos diversos níveis de tratamento incorporados numa ETE.**

Tipo de tratamento	Matéria orgânica (% remoção de DBO)	Sólidos em suspensão (% remoção SS)	Nutrientes (% remoção nutrientes)	Bactérias (% remoção)
Preliminar	5 – 10	5 –20	Não remove	10 – 20
<b>Primário</b>	<b>25 –50</b>	<b>40 –70</b>	<b>Não remove</b>	<b>25 –75</b>
Secundário	80 –95	65 –95	Pode remover	70 – 99
Terciário	40 - 99	80 – 99	Até 99	Até 99,999

Fonte: CETESB, 1988.

Após o tratamento primário realizado, não é feito mais nenhum tipo de tratamento complementar do efluente, o qual é infiltrado em fossa sépticas e posteriormente infiltrado em buracos com pedras.



**Figura 9.1 e 9.2. – ETE, município de Cordilheira Alta.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

Além da rede separadora convencional há os sistemas de tratamento de esgoto do tipo individual, onde cada edificação possui seu próprio sistema composto 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 ou no sistema de Drenagem Urbana de Águas Pluviais.



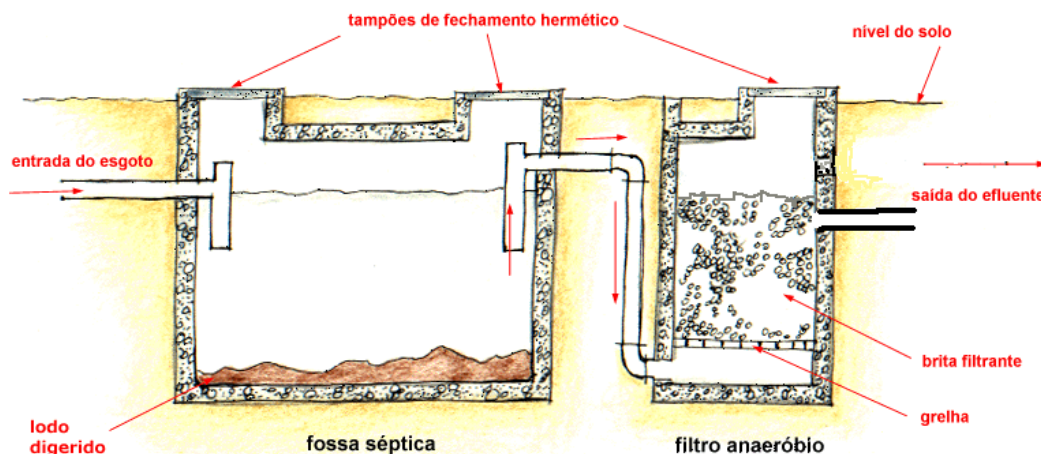
**Figura 9.3. – Boca de lobo com odores provenientes de esgoto.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

## 9.1. SISTEMAS INDIVÍDUAIS

### Conjunto fossa séptica/filtro anaeróbio

Dependendo das características de permeabilidade do terreno onde deve ser instalado o sistema de tratamento do esgoto, o efluente da fossa deve ser encaminhado para elementos específicos como: sumidouros, valas de filtração, valas de infiltração ou filtro anaeróbio (conforme figura abaixo).



Além dos materiais de construção tradicionais - tijolos e concreto - os sistemas de tratamento de esgotos podem ser construídos com materiais que atendam as necessidades de estanqueidade, durabilidade, resistência e imunidade a ataques químicos dos dejetos.

www.edifique.arq.br  
um site com conteúdo - direitos reservados

Figura 9.4. – Fossa séptica de acordo com normal legais.

FONTE: www.edifique.arq.br.

Pelo fato da rede de esgoto não atingir toda a população de Cordilheira Alta, a maioria das residências da zona urbana e rural do município optou por sistemas individuais de tratamento de efluente.

Segundo CHERNICHARO (2007), as fossas sépticas ou tanques sépticos são unidades de forma cilíndrica ou prismática retangular, de fluxo horizontal, destinadas principalmente a tratamento primário de esgotos de residências unifamiliares e de pequenas áreas não servidas por redes coletoras. O tratamento cumpre basicamente as seguintes funções:

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

O dimensionamento de tanques sépticos deve ser feito de acordo com o número de pessoas a serem atendidas e com o tempo de detenção necessário para degradação do esgoto, seguindo a NBR 7.229/93. Os sistemas instalados em Cordilheira Alta não passaram por uma análise técnica, podendo em alguns casos não atender a eficiência esperada no tratamento. Cada sistema instalado deveria, antes de sua execução, ter passado por análise para verificar se atenderiam os parâmetros de tratamento, com risco de causar poluições no solo e em corpos hídricos.

Para o funcionamento correto dos tanques sépticos deve ser realizada a retirada do lodo acumulado em seu interior, nos intervalos de tempo determinados em projeto. A acumulação de lodo no sistema pode levar a redução do volume útil do tanque, reduzindo o tempo de detenção do efluente, reduzindo assim eficiência a remoção de sua carga poluidora.

O lançamento de esgoto sem tratamento em corpos hídricos provoca diminuição da qualidade da água, podendo trazer prejuízos aos organismos aquáticos e à saúde humana. A implantação de redes de coleta de esgoto nem sempre é viável, devido a fatores, como: pequena população a ser atendida, altos custos de implantação, grande distâncias de estações de tratamento de esgoto, questões topográficas e geológicas. Neste caso uma das soluções adequadas é a implantação de sistema de tratamento de esgoto descentralizados, compostas por fossas sépticas, filtro e sumidouro.

Cabe lembra que a lei nº11.445/07, Lei Federal de Saneamento, em seu Art. 45. afirma que toda edificação permanente urbana será conectada as redes públicas de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

1º - Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observada as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgão responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

## 9.2. LANÇAMENTO CLANDESTINO

O lançamento de esgoto nas galerias pluviais irá causar poluição nos corpos hídricos pois seu escoamento é geralmente lançado sem qualquer tipo de tratamento nos corpos receptores, despejando assim esgoto in natura, além de causar problema de mau odor nas bocas de lobo instaladas ao longo das galerias.

Segundo informações coletadas junto a Prefeitura de Cordilheira Alta, a questão de lançamento irregular de esgoto é um problema presente no município, tanto em corpos d'água quanto na rede de drenagem pluvial. Conforme informado pelo GES do município, dois pontos apresentam esse problema, um em frente ao Banco Bradesco e outro em frente a farmácia do município.



**Figura 9.5. – Boca de lobo , em frente a farmácia, com odores provenientes de esgoto.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

## 9.3 RECEITAS E CUSTOS

As principais fontes de receitas do prestador de serviço em questão seria a taxa cobrada pela coleta e tratamento de esgoto sanitário, porém não existe cobrança de taxa pelo serviço prestado pela Prefeitura Municipal de Cordilheira Alta à comunidade. Por este motivo torna-se impossível fazer uma análise crítica da viabilidade econômica do sistema de esgoto do município.

#### **9.4 BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO X CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTO**

Conforme citado nos itens anteriores, o sistema coletivo existente no município de Cordilheira Alta trabalha com metade de sua capacidade total , a qual seria o tratamento e coleta do esgoto gerado de aproximadamente 504 pessoas.

Como não existe uma medição do esgoto tratado na ETE, e nem mesmo o número exato de ligações, não é possível fazer um balanço da geração de esgoto no município de Cordilheira Alta.

#### **9.5 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS**

Pelo motivo de existir o despejo de esgoto sanitário diretamente em cursos d'água ou indiretamente na rede de drenagem pluvial, o corpo receptor da drenagem pluvial urbana ou do curso de água que recebe diretamente este despejo de esgoto sanitário pode ser contaminado, e promover a proliferação de doenças transmitidas pelo consumo destas águas. No sistema implantado o efluente já tratado é infiltrado nas chamadas "fossas negras", onde se o tratamento do efluente não estiver dentro do padrão de 80% de eficiência, pode vir a contaminar os mananciais subterrâneos.

#### **9.6 ESTIMATIVA DE ESGOTO GERADO NO MUNCÍPIO**

De acordo com a Prefeitura Municipal de Cordilheira Alta, o consumo de água no município é de 290 l/hab.dia. e a população atendida pelo sistema na área urbana foi de 248 habitantes no ano de 2010. Então se tem um total de 71m<sup>3</sup> de água consumida nas residências atendidas pelo sistema de esgotamento sanitário. Segundo NBR 9646, o índice "C" (coeficiente de retorno) é de 0,80, isto é, 80% da água consumida pela população retorna em forma de esgoto sanitário. Isto significa que, do total de 71 m<sup>3</sup> de água consumidos pelas residências atendidas do município por dia, 56m<sup>3</sup> retornam em forma de esgoto sanitário.

#### **9.7 REDE COLETORA**

Não existe no município de Cordilheira Alta um cadastro da rede coletora de esgoto, informando o material, diâmetro e vazão da mesma, contou-se apenas



com a informação extra oficial que a rede possui cerca de 4km de extensão. A falta destes dados dificultam uma melhor avaliação do sistema implantado.

### **9.8. ANÁLISE CRÍTICA**

Perante a situação identificada em visita técnica e informações repassadas pela Prefeitura Municipal, a rede de esgoto sanitário atende apenas 20% da população do município e há projetos para a ampliação da rede.

A ETE se encontra em boas condições de uso e não trabalha em sua capacidade máxima. O sistema funciona por gravidade pois a mesma se encontra em uma área mais afastada e em nível mais baixo que a área onde a está instalada a rede coletora .

O esgoto de mais de quatro milhões de propriedades rurais e urbanas brasileiras segue um mesmo caminho: buracos rudimentares feitos no chão. Responsáveis pela contaminação de poços e lençóis freáticos e pela proliferação de doenças como diarreia, cólera e hepatite, as chamadas “fossas negras”.

A contaminação dos mananciais que abastecem o município é um dos grandes problemas os quais as chamadas “fossas negras” têm influência direta na saúde da população, tanto urbana como rural.

## **10. DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.**

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

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

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

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

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

O ANEXO 8 traz o sistema de drenagem pluvial na área urbana e suas macrodrenagens para o município de Cordilheira Alta.

O município de Cordilheira Alta, de acordo com as características morfológicas, compreende microbacias hidrográficas, as quais se encontram na bacia hidrográfica do rio Chapecó.

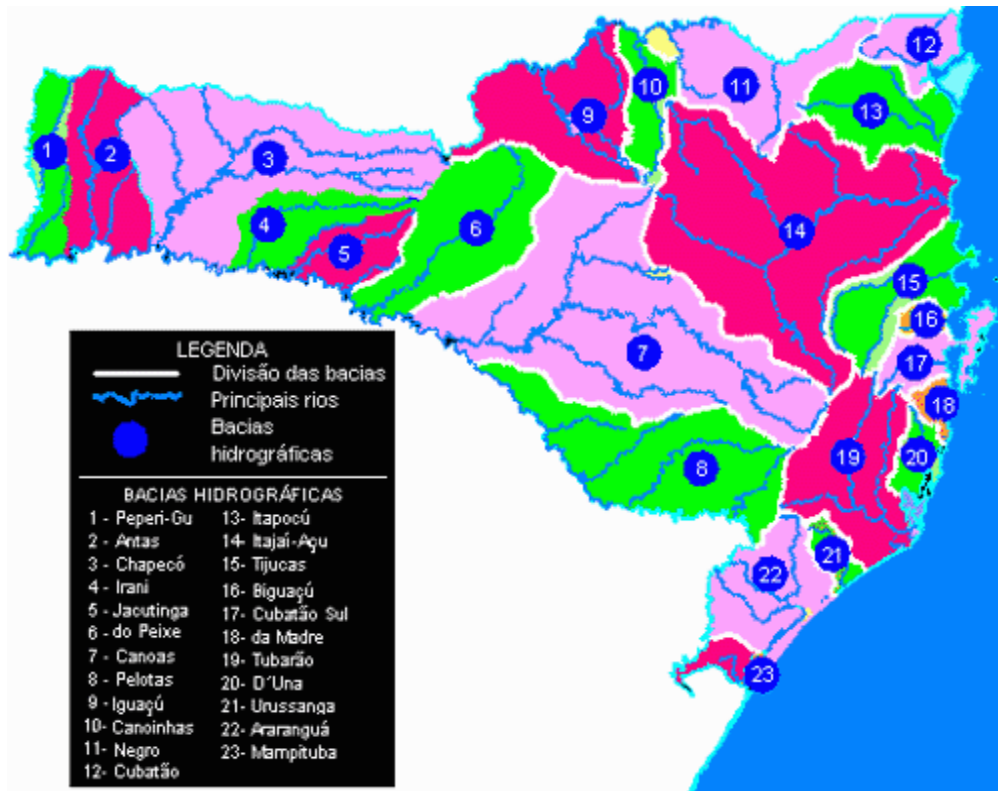


Figura 10.1.- Bacias hidrográficas

Fonte: IBGE

## **10.1 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.

### ***10.1.1. 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 Sanga do Macuco e bacia da Sanga do Teles**), 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 8 deste documento.

### **Perímetro da Bacia (P)**

É o comprimento linear do contorno da bacia hidrográfica projetada no plano horizontal. Esta determinação na carta topográfica ou mapa da bacia pode ser realizado através do curvímeter ou por outro método que determine linearmente este comprimento. Neste caso determinou-se o Perímetro da bacia em estudo através do sistema de geoprocessamento utilizado no processamento das informações cartográficas utilizando o Software ArcGIS 9.3.

### **Densidade da drenagem (Dd)**

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

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

Onde:

Dd = Densidade da drenagem;

Lt = Comprimento total dos canais;

A = Área da bacia.

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

O cálculo da Densidade de drenagem é importante na análise das bacias hidrográficas porque apresenta relação inversa com o comprimento dos rios. À medida que aumenta o valor numérico da densidade há diminuição quase

proporcional do tamanho dos componentes fluviais das bacias de drenagem. O mapeamento da rede de drenagem deste município estudado encontra-se no ANEXO7 deste documento.

### **Relação de relevo (Rr)**

A Relação de relevo foi inicialmente apresentada por Schumm (1956: 612), considerando o relacionamento existente entre a amplitude altimétrica máxima de uma bacia e a maior extensão da referida bacia, medida paralelamente à principal linha de drenagem. A Relação de relevo (Rr) pode ser calculada pela expressão:

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

Onde:

Rr = Relação de relevo;

Hm = Amplitude topográfica máxima;

Lb = Comprimento da bacia.

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

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

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

Onde:

Rr = Relação de relevo;

Hm = Amplitude topográfica máxima;

P = Perímetro da bacia.

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

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

Onde:

Rr = Relação de relevo;

Hm = Amplitude topográfica máxima;

A = Área da bacia.

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

### **Índice de rugosidade (*Ir*)**

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

Desta maneira,

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

Onde:

*Ir* = Índice de rugosidade;

*Hm* = Amplitude topográfica máxima;

*Dd* = Densidade de drenagem (Km/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 (Kc)**

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

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

Onde:

Kc = 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 Kc, 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:

l = Extensão média do escoamento superficial;

A = Área da bacia (km<sup>2</sup>);

L = comprimento do curso de água (km).

### **Tempo de concentração (Tc)**

O Tempo de concentração (Tc) é o tempo necessário para que toda a Área da bacia contribua para o escoamento superficial na secção de saída. Em pequenas bacias, o que é o caso, o Tempo de concentração é o tempo após o

qual todos os pontos dela estão a contribuir para o escoamento e após o qual este escoamento permanece constante enquanto a chuva for constante. O valor do Tempo de concentração varia consoante a formula utilizada. Os fatores que influenciam o Tc de uma dada bacia são:

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

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

Equação de Giandotti, citado em EUCLYDES (1987):

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

Onde:

Tc = Tempo de concentração (h);

A = Área da bacia (km<sup>2</sup>);

L = comprimento do talvegue (m);

Hm = altitude topográfica máxima(m);

Ho = altitude final do trecho (m).

Equação de Kirpich:

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

Onde:

Tc = Tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (m);

Hm = Amplitude topográfica máxima.

Equação de Dooge:

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

Onde:

$T_c$  = Tempo de concentração (min);

$A$  = Área da bacia ( $\text{km}^2$ ).

$S$  = 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 10.1 - Índices Físicos Bacia da Sanga do Macaco e Bacia da Sanga do Teles**

<b>Cordilheira Alta</b>	
Área (Km <sup>2</sup> )	38,236
Perímetro(km)	95,601
Comprimento (km)	18,244
Comprimento (m)	18243,734
Cota Inicial (m)	803,000
Cota Final (m)	425,000
Diferença Cotas (m)	378,000
Declividade (m/Km)	20,719
Densidade de drenagem (Km <sup>2</sup> /Km)	1,250
Tempo de Concentração da Bacia (min)	166,536
Relação de relevo - Rr	0,061
Índice de Rugosidade - Ir	0,303
Extensão média do escoamento superficial - I	0,524
Coeficiente de compacidade - Kc	4,329
Comprimento dos Canais - L <sub>t</sub> (km)	30,600

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

A área de drenagem encontrada na bacia estudada (Nascentes da Sanga do Macaco e da Sanga do Teles) foi 38,236 km<sup>2</sup> e seu perímetro de 95,601 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 (4,329), indicando que a bacia não possui forma circular possuindo, portanto, uma tendência de forma alongada.

A Densidade de Drenagem encontrada na bacia foi de 1,250 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 média capacidade de drenagem

**10.1.2. 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 encontram-se no ANEXO7 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 cartografia 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 encontra-se no anexo7 deste documento.

O mapeamento das estações pluviométricas e fluviométricas (ANEXO7) 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.

### **10.1.3. Estimativa para coeficiente de escoamento superficial.**

O quadro que segue apresenta uma estimativa para o coeficiente de escoamento superficial atual e para um futuro de 25 anos. A projeção foi baseada em possíveis variações no uso do solo da região

**Quadro 10.2 – Coeficientes de escoamento superficial**

<b>Classes de Uso</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>CN</b>	<b>Área Futura(Km<sup>2</sup>)</b>	<b>CN Futuro</b>
<b>AGRICULTURA</b>	2,5009	70,00	2,7509	70,00
<b>AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA</b>	0,2021	90,00	0,2061	90,00
<b>CORPOS D'AGUA</b>	0,0000	0,00	0,0000	0,00
<b>FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)</b>	0,0000	60,00	0,0000	60,00
<b>FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS</b>	18,4054	60,00	17,4851	60,00
<b>PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS</b>	16,7778	60,00	17,3917	60,00
<b>REFLORESTAMENTOS</b>	0,3495	60,00	0,4019	60,00
<b>CN Médio</b>	<b>38,2357</b>	<b>60,81</b>	<b>38,2357</b>	<b>60,81</b>

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Nesta estimativa foram utilizados os índices de crescimento de 10% para agricultura, 2% para as áreas urbanizadas e/ou construídas e 15% para reflorestamentos, 3,65% para áreas de pastagens e campos naturais, enquanto que para as florestas de estágio médio ou avançado e/ou primárias

foi utilizado um índice de crescimento negativo de 5% considerando um horizonte de 25 anos.

**10.1.4. 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 freqüente 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 freqüência é uma técnica estatística importante no estudo de chuvas, devido a grande variabilidade temporal e espacial da precipitação pluvial, a qual não pode ser prevista com bases puramente determinísticas.

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

Back (2001) estudando dados de chuvas máximas diária de cem estações pluviométricas de Santa Catarina verificou que a distribuição de Gumbel

apresentou o melhor ajuste aos dados observado em 60% das estações, e em 93% das estações com menos de vinte anos de dados diários.

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

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

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

Onde:

i = intensidade da chuva em mm/h;

T = período de retorno em anos;

t = duração da chuva em minutos.

Para o município de Cordilheira Alta serão utilizados os dados da estação meteorológica existente no município vizinho de Chapecó, denominada estação número 116.

Para "t" menor ou igual a 120 minutos deverá ser utilizado a fórmula específica abaixo discriminada:

$$i = ( 716,5 \times T^{0.1465} ) / ( t + 8,1^{0.6647} ) \quad (12)$$

Para "t" entre 120 e 1440 minutos deverá ser utilizado a fórmula específica abaixo discriminada:

$$i = ( 1214,20 \times T^{0.1464} ) / ( t + 16,30^{0.7740} ) \quad (13)$$

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 Cordilheira Alta, considerando diferentes tempos de retorno e tempos de concentração.

**Quadro 10.3 – Intensidade de Chuva para Diversos Períodos de Retorno.**

<b>t(min.)</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>100</b>
<b>TR (anos)</b>							
<b>6</b>	156,2	172,9	183,5	191,4	197,8	218,9	242,3
<b>12</b>	123,4	136,6	145,0	151,2	156,2	172,9	191,4
<b>18</b>	103,7	114,8	121,9	127,1	131,3	145,4	160,9
<b>24</b>	90,4	100,1	106,2	110,8	114,5	126,7	140,2
<b>30</b>	80,7	89,3	94,8	98,8	102,1	113,1	125,1
<b>36</b>	73,2	81,0	86,0	89,7	92,7	102,6	113,5
<b>42</b>	67,3	74,4	79,0	82,4	85,1	94,2	104,3
<b>48</b>	62,4	69,1	73,3	76,4	79,0	87,4	96,8
<b>54</b>	58,3	64,5	68,5	71,4	73,8	81,7	90,4
<b>60</b>	54,8	60,7	64,4	67,2	69,4	76,8	85,1
<b>66</b>	51,8	57,4	60,9	63,5	65,6	72,7	80,4
<b>72</b>	49,2	54,5	57,8	60,3	62,3	69,0	76,4
<b>78</b>	46,9	51,9	55,1	57,5	59,4	65,8	72,8
<b>84</b>	44,9	49,7	52,7	55,0	56,8	62,9	69,6
<b>90</b>	43,0	47,6	50,5	52,7	54,5	60,3	66,7
<b>96</b>	41,4	45,8	48,6	50,7	52,4	58,0	64,2
<b>102</b>	39,9	44,1	46,8	48,8	50,4	55,8	61,8
<b>108</b>	38,5	42,6	45,2	47,1	48,7	53,9	59,7
<b>114</b>	37,2	41,2	43,7	45,6	47,1	52,1	57,7
<b>120</b>	36,0	39,9	42,3	44,1	45,6	50,5	55,9
<b>180</b>	25,8	28,6	30,3	31,6	32,7	36,2	40,0

<b>240</b>	21,0	23,2	24,7	25,7	26,6	29,4	32,6
<b>300</b>	17,8	19,8	21,0	21,9	22,6	25,0	27,7
<b>360</b>	15,6	17,3	18,3	19,1	19,7	21,9	24,2
<b>420</b>	13,9	15,4	16,3	17,0	17,6	19,5	21,6
<b>480</b>	12,6	13,9	14,8	15,4	15,9	17,6	19,5
<b>540</b>	11,5	12,8	13,5	14,1	14,6	16,1	17,9
<b>600</b>	10,6	11,8	12,5	13,0	13,5	14,9	16,5
<b>660</b>	9,9	11,0	11,6	12,1	12,5	13,9	15,4
<b>720</b>	9,3	10,3	10,9	11,4	11,7	13,0	14,4
<b>780</b>	8,7	9,7	10,3	10,7	11,1	12,2	13,5
<b>840</b>	8,3	9,1	9,7	10,1	10,4	11,6	12,8
<b>900</b>	7,8	8,7	9,2	9,6	9,9	11,0	12,1
<b>960</b>	7,5	8,3	8,8	9,1	9,4	10,4	11,6
<b>1020</b>	7,1	7,9	8,4	8,7	9,0	10,0	11,0
<b>1080</b>	6,8	7,5	8,0	8,4	8,6	9,6	10,6
<b>1140</b>	6,5	7,2	7,7	8,0	8,3	9,2	10,1
<b>1200</b>	6,3	7,0	7,4	7,7	8,0	8,8	9,8
<b>1260</b>	6,1	6,7	7,1	7,4	7,7	8,5	9,4
<b>1320</b>	5,9	6,5	6,9	7,2	7,4	8,2	9,1
<b>1380</b>	5,7	6,3	6,6	6,9	7,2	7,9	8,8
<b>1440</b>	5,5	6,1	6,4	6,7	6,9	7,7	8,5

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL.

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

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

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

Onde:

Q = escoamento superficial direto em mm

P = precipitação em mm

S = retenção potencial do solo em mm

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

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

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

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

Onde:

CN = chamado de "Número da Curva", varia entre 0 e 100.

Os valores de CN dependem de três fatores:

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

c) ocupação do solo

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

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

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

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

O quadro 10.5 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 10.4

**Quadro 10.4 - Valores de CN para diferentes tipos de condições de umidade do solo.**

CONDIÇÃO I	CONDIÇÃO II	CONDIÇÃO III
100	100	100
87	95	99
78	90	98
70	85	97
63	80	94
57	75	91
51	70	87
45	65	83
40	60	79
35	55	75
31	50	70
27	45	65
23	40	60
19	35	55
15	30	50



12	25	45
9	20	39
7	15	33
4	10	26
2	5	17

Fonte: TUCCI, 1993)

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

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

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

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

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

A ocupação do solo é caracterizada pela sua cobertura vegetal e pelo tipo de defesa contra erosão eventualmente adotado. Os valores de CN podem ser obtidos através das curvas de Escoamento Superficial de Chuvas Intensas,

conforme o tipo hidrológico do solo e sua cobertura vegetal. Para auxiliar o usuário na obtenção do valor de CN é fornecido o Quadro 10.5, lembrando que os valores são para condição de umidade II.

**Quadro 10.5 - Valores de CN para bacias urbanas e rurais.**

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE	A	B	C	D
Solo lavrado	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
Plantações Regulares	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraceado em nível	64	76	84	88
	Em fileiras retas	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível	62	74	82	85
	Terraceado em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
Plantações de legumes ou cultivados	Em curvas de nível	60	72	81	84
	Terraceado em nível	57	70	78	89
	Pobres	68	79	86	89
	Normais	49	69	79	94
	Boas	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível	47	67	81	88
	Normais, em curvas de nível	25	59	75	83
	Boas, em curvas de nível	6	35	70	79
Campos permanentes	Normais	30	58	71	78
	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 10.4 e 10.5 acima relatadas, será utilizado os valores de CN já apresentados no item 10.3.

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 (Q<sub>p</sub>) e o tempo (t) como fração do tempo de ascensão do hidrograma unitário (T<sub>p</sub>). Dadas a vazão de pico e o tempo de resposta (t<sub>p</sub>) (Lag-Time) para a duração da chuva excedente, o hidrograma unitário pode ser estimado a partir do hidrograma adimensional sintético para uma dada bacia.

Os valores de Q<sub>p</sub> e T<sub>p</sub> 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 1.67xT<sub>p</sub>.

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

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

Onde:

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

A = área de drenagem em km<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 t<sub>c</sub>, onde t<sub>c</sub> é o tempo de concentração da bacia. Assim, o tempo

de ascensão  $T_p$  pode ser expresso em função do tempo de resposta " $t_p$ " e da duração da chuva excedente " $t_r$ ".

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

Para determinar o  $t_p$  utilizou-se a seguinte equação:

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

Onde:

S = é obtido da equação 15 ;

L = comprimento hidráulico (metro);

Y = declividade em percentagem (%).

Para cálculo do tempo de concentração utilizou-se a equação de Kirpich para bacias acima de 8,0 km<sup>2</sup>:

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

Onde:

T<sub>c</sub> = tempo de concentração (minutos);

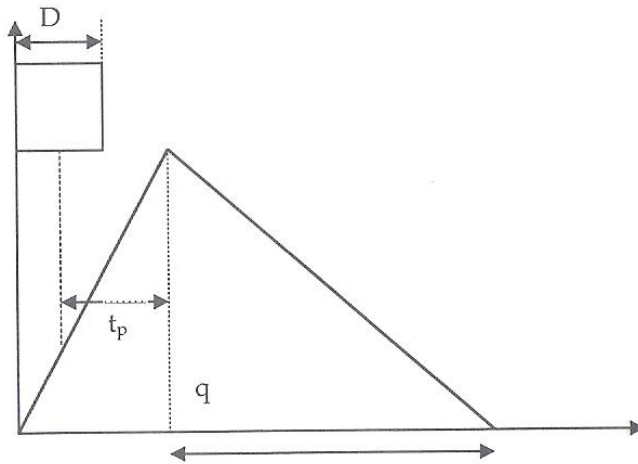
L = comprimento hidráulico (quilômetros);

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  $t_p$  sempre serão os mesmos, pois o método realiza a simplificação apresentada na expressão 18. Para representar estes cálculos é apresentado a seguir o hidrograma para uma determinada precipitação com duração "D":



**Figura 10.2 - 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:

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

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.

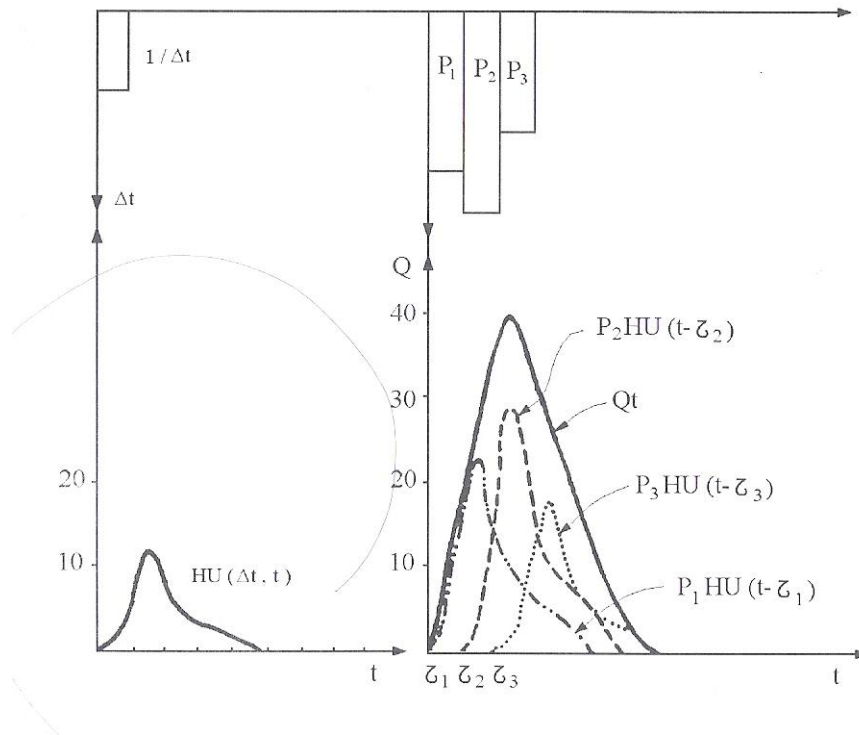
A representação gráfica desta metodologia de cálculo do hidrograma é apresentada na **Erro! Fonte de referência não encontrada..** No entanto, esta metodologia adotada para calcular o hidrograma unitário do escoamento superficial de uma bacia hidrográfica, utiliza algumas simplificações relatadas a seguir:

**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.



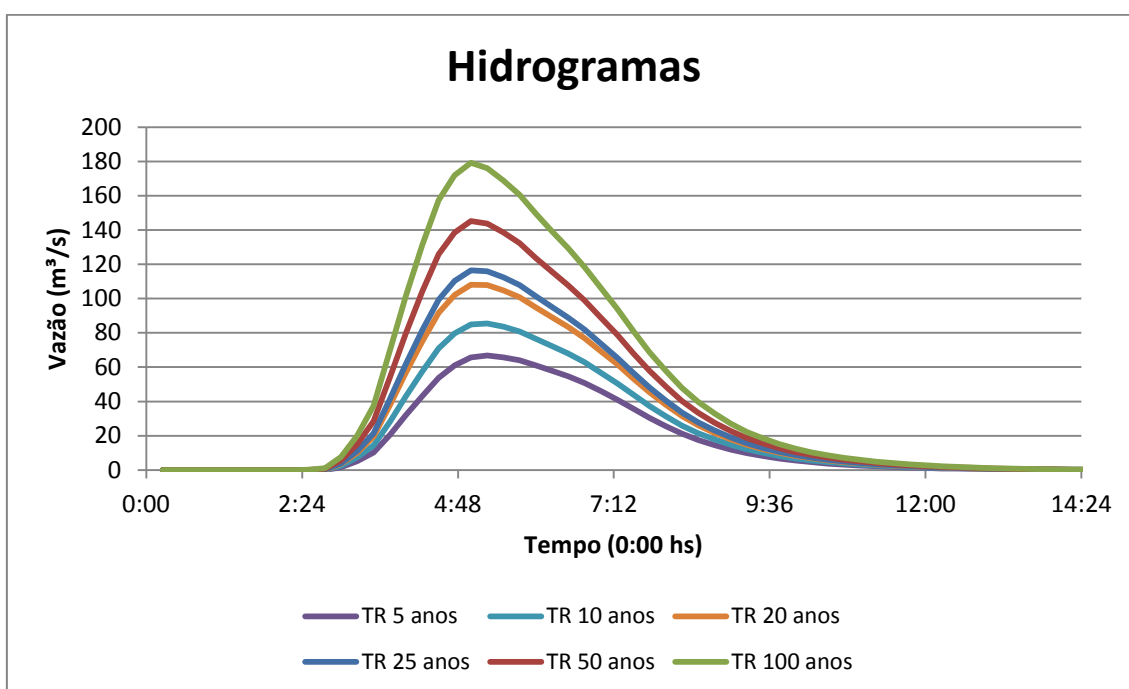
**Figura 10.3- Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta**

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



### 10.1.5. 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 10.4 - Gráfico do Hidrogramas de Cheia – Cordilheira Alta**

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 66, 85, 108, 116, 145 e 179 m³/s respectivamente.

Uma bacia bastante permeável, ao receber certa chuva, dá origem a um escoamento superficial com pico achatado e bastante atrasado em relação ao início dessa chuva. Isso se dá porque há uma grande infiltração inicial,

acumulação de águas subterrâneas com posterior contribuição ao escoamento superficial.

Uma bacia impermeável, ao receber certa chuva, dá origem ao escoamento superficial com pico agudo e não muito afastado do início dessa chuva.

A tabela que segue demonstra os valores que geraram o hidrograma. Nas colunas de vazão, os valores crescem até certo Pico, onde o  $T_p$  é o tempo que leva pra chegar nesse valor de vazão de pico, ou seja, a ascensão. Após os valores de vazão decrescem até chegar a zero (tempo que leva do pico até o zero é o  $t_p$ ), ou seja, tempo de resposta que foi de 10:45 horas.

**Quadro 10.6 – Hidrograma de cheias**

<b>Cordilheira Alta</b>						
	<b>TR 5 anos</b>	<b>TR 10 anos</b>	<b>TR 20 anos</b>	<b>TR 25 anos</b>	<b>TR 50 anos</b>	<b>TR 100 anos</b>
<b>Tempo (h)</b>	<b>Total (m³/s)</b>	<b>Total (m³/s)</b>	<b>Total (m³/s)</b>	<b>Vazão (m³/s)</b>	<b>Vazão (m³/s)</b>	<b>Total (m³/s)</b>
2:15	0	0	0	0	0	0,005
2:30	0	0	0,001	0,007	0,061	0,183
2:45	0,016	0,085	0,222	0,29	0,61	1,13
3:00	1,626	2,42	3,497	3,92	5,527	7,658
3:15	5,217	7,346	10,086	11,137	15,052	20,098
3:30	10,288	14,298	19,475	21,434	28,572	37,518
3:45	20,548	28,204	37,815	41,385	54,155	69,777
4:00	31,976	43,105	56,887	61,961	79,951	101,686
4:15	43,111	57,459	75,075	81,518	104,183	131,287
4:30	53,72	70,872	91,721	99,302	125,831	157,32
4:45	61,005	79,625	102,107	110,243	138,568	171,956
5:00	65,671	84,953	108,057	116,383	145,259	179,122
5:15	66,743	85,505	107,856	115,884	143,644	176,063
5:30	65,738	83,583	104,747	112,327	138,456	168,844
5:45	64,025	80,867	100,737	107,835	132,248	160,553
6:00	61,068	76,588	94,83	101,332	123,651	149,457
6:15	57,828	72,175	88,993	94,975	115,471	139,102

6:30	54,624	67,904	83,416	88,925	107,766	129,442
6:45	50,767	62,825	76,873	81,854	98,864	118,393
7:00	45,993	56,758	69,279	73,713	88,836	106,166
7:15	41,095	50,615	61,664	65,573	78,893	94,14
7:30	35,755	43,938	53,422	56,775	68,194	81,252
7:45	30,355	37,267	45,277	48,107	57,744	68,759
8:00	25,562	31,38	38,12	40,501	48,609	57,876
8:15	21,168	25,982	31,559	33,53	40,24	47,91
8:30	17,526	21,515	26,138	27,772	33,335	39,693
8:45	14,53	17,846	21,688	23,046	27,668	32,95
9:00	11,935	14,654	17,803	18,916	22,704	27,034
9:15	9,841	12,076	14,666	15,581	18,697	22,257
9:30	8,127	9,978	12,123	12,881	15,461	18,409
9:45	6,683	8,208	9,974	10,598	12,723	15,153
10:00	5,501	6,753	8,203	8,716	10,461	12,456
10:15	4,544	5,581	6,783	7,208	8,655	10,309
10:30	3,75	4,608	5,603	5,955	7,153	8,524
10:45	3,111	3,821	4,645	4,936	5,927	7,061
11:00	2,59	3,183	3,869	4,112	4,938	5,882
11:15	2,145	2,635	3,203	3,404	4,087	4,868
11:30	1,771	2,175	2,642	2,806	3,368	4,009
11:45	1,461	1,793	2,178	2,314	2,776	3,303
12:00	1,192	1,462	1,775	1,885	2,26	2,689
12:15	0,974	1,194	1,448	1,537	1,842	2,19
12:30	0,803	0,983	1,192	1,265	1,515	1,798
12:45	0,655	0,801	0,968	1,027	1,226	1,451
13:00	0,499	0,604	0,724	0,765	0,907	1,066

13:15	0,382	0,46	0,55	0,581	0,687	0,806
13:30	0,294	0,353	0,422	0,445	0,526	0,616
13:45	0,224	0,269	0,32	0,338	0,399	0,467
14:00	0,17	0,205	0,244	0,257	0,303	0,355
14:15	0,127	0,152	0,181	0,191	0,225	0,263
14:30	0,092	0,11	0,131	0,138	0,163	0,191
14:45	0,066	0,079	0,094	0,099	0,116	0,136
15:00	0,045	0,053	0,063	0,067	0,079	0,092
15:15	0,029	0,034	0,041	0,043	0,05	0,059
15:30	0,017	0,02	0,024	0,025	0,029	0,034
15:45	0,007	0,009	0,01	0,011	0,013	0,015

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

#### ***10.1.6. 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.

#### ***10.1.7. 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 10.5, 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 10.5. O quadro a seguir apresenta valores de CN para que possam ser adotados para microdrenagem de pequenas áreas referentes à bacia do município em estudo

**Quadro 10.7 – Coeficientes de escoamento superficial**

<b>Classes de Uso</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>CN</b>
AGRICULTURA	2,5009	70,00
AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA	0,2021	90,00
CORPOS D'ÁGUA	0,0000	0,00
FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)	0,0000	60,00
FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS	18,4054	60,00
PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS	16,7778	60,00
REFLORESTAMENTOS	0,3495	60,00
<b>CN Médio</b>	<b>38,2357</b>	<b>60,81</b>

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

## **10.2. 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 tem 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.



**Figura 10.5. - Ponto de alagamento, rua Rugero Dal Santo.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

Apesar de apresentar uma topografia acidentada, fato esse que pode contribuir para alagamentos, a área urbana não possui pontos de alagamento, pois se encontra na parte mais alta do território municipal, segundo informações de moradores e de membro do grupo executivo, ocorre o alagamento da rua Rugero Dal Santo, onde causa problemas de erosão da via que por falta de drenagem recebe as águas por se encontrar em nível mais baixo.

### **10.3. LACUNA PARA UM SERVIÇO DE DRENAGEM EFICIENTE**

Em relação aos outros melhoramentos urbanos, os sistemas de drenagem tem uma particularidade: o escoamento das águas das tormentas 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 tem 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 desproteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos, além de causar deterioração 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 influencia da ocupação de novas áreas deve ser analisado no contexto da bacia hidrográfica na qual estão inseridas, de modo a se efetuarem os ajustes necessários para minimizar a criação de futuros problemas de inundações. Via de regra, o volume de água presente em um dado instante em uma área urbana não pode se comprimido ou diminuído. É uma demanda de espaço que deve ser considerada no processo de planejamento, sendo de extrema importância o correto zoneamento das áreas passíveis de ocupação na cidade. Para que ocorra um bom planejamento das áreas ocupadas ou de futuras ocupações no município é necessário que se desenvolva um Plano Diretor Participativo, onde este agregue questões ou diretrizes no que se refere à zoneamento e aos sistema de drenagem propriamente ditos.

Conforme relatado em visita técnica, tem-se como lacunas no atendimento do sistema de drenagem de águas pluviais no município, o não atendimento às áreas rurais e às ruas sem pavimentação.

Conforme informações da Prefeitura Municipal de Cordilheira Alta, não existem projetos e cadastros de micro e macro drenagem no município, com isso, inexistem também os cálculos referentes à capacidade admissível das sarjetas, das bocas de lobo e das galerias pluviais. Desta forma torna-se tecnicamente inviável uma avaliação sobre a eficiência dos sistemas de drenagem existente no município, bem como da disposição das bocas de lobo nas vias.

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).

#### **10.4 ASPECTOS LEGAIS**

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

#### **10.5 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 consequências 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 Cordilheira Alta expõe litologias pertencentes ao Grupo São Bento incluídas na Formação Serra Geral que se constitui de rochas vulcânicas sob forma de derrames basálticos de textura afanítica e amigdaloidal no topo dos derrames de cor cinza escura a negra com intercalações de arenitos intertrapeanos.

Os litótipos se constituem de rochas vulcânicas basálticas de textura porfirítica, em uma matriz microgranular, de granulometria fina, equigranular, cinza escura, constituída, predominantemente, de piroxênio e plagioclásio, com o seu perfil clássico de intemperização.

No local apresenta desde o solo maduro superficial até a rocha coerente “sã” a pouca profundidade.

Do ponto de vista morfológico a região que abrange a cidade de Cordilheira Alta acha-se incluída no Domínio Geomorfológico das Bacias e Coberturas Sedimentares, na Região Geomorfológica do Planalto das Araucárias e na Unidade Geomorfológica do Planalto Dissecado do rio Iguaçu / rio Uruguai no estado de Santa Catarina.

O relevo característico desse tipo de região é o relevo ondulado a montanhoso entremeado com planícies pouco desenvolvidas lateralmente com vertentes de declividade alta com talvegues de forte e/ou baixos gradientes, ora encaixados estruturalmente, de fundo em “v” e de pouca expressão lateral ou relativamente abertos de fundo “chato” com certa expressão lateral.

As rochas que dominam a região - os basaltos, do ponto de vista de intemperismo dão lugar, normalmente, da superfície do terreno até se alcançar a rocha “sã”, a um perfil vertical constituído de um solo maduro com uma espessura de 1,0m a 1,5m, argiloso, plástico, coesivo, de cor marrom escuro a avermelhado, sobreposto a um horizonte de solo de transição com uma espessura, também de 1,0m a 1,5m, silto – areno - argiloso com ou/sem pedregulhos e/ou fragmentos de rocha, imersos na matriz silto - areno - argilosa, medianamente plástico, medianamente coesivo, de cor marrom avermelhado ou amarelo esverdeado, sobreposto a rocha sã.

Do ponto de vista de trabalhamento os solos maduros são muito poucos susceptíveis a erosão superficial mesmo quando destituídos de vegetação. Quando vegetados são praticamente inatacados pelos agentes intempéricos.

Os solos de transição são menos resistentes à erosão pluvial e/ou linear.

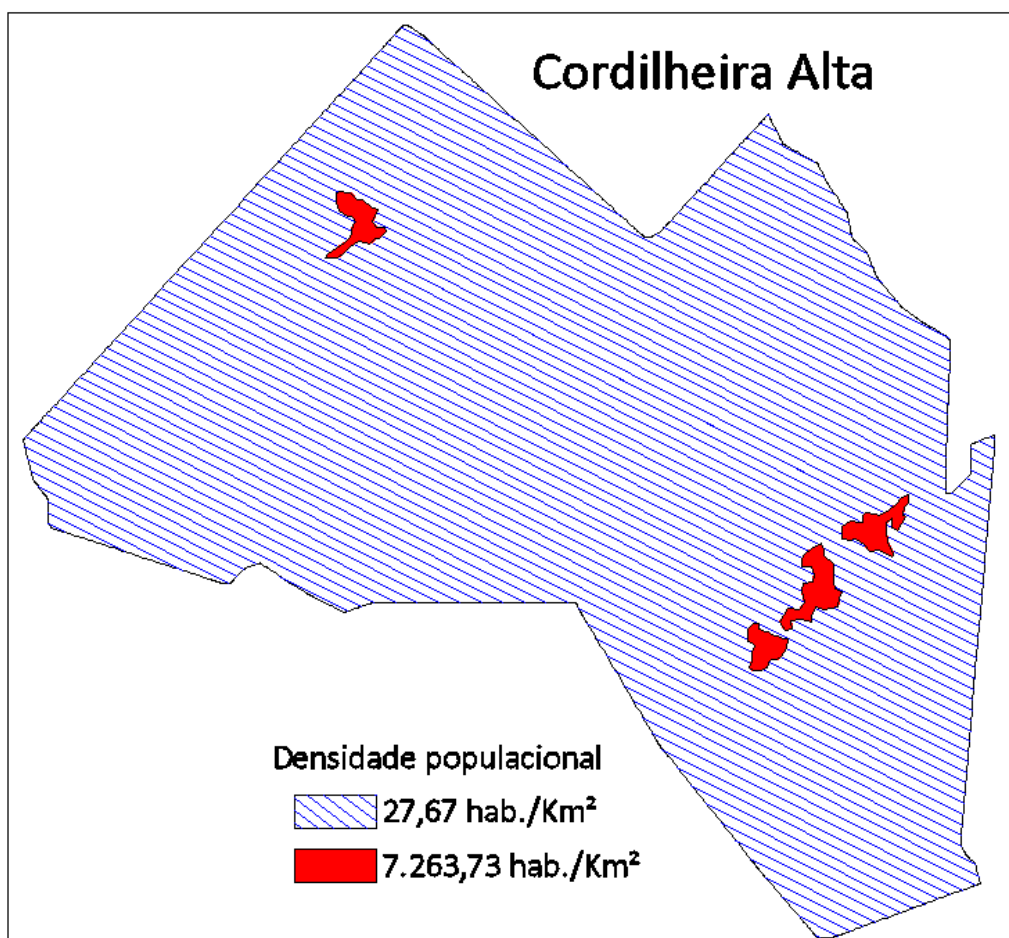
Em termos de vegetação a área que inclui a cidade de Cordilheira Alta acha-se hoje destituída da sua vegetação natural original que, outrora, se constituía de Floresta Ombrófila Mista no seu estrato de Floresta Montana, e que atualmente da lugar, a vegetação antrópica que se desenvolve sobre áreas cultivadas e áreas objeto de cultivo agrícola, propriamente ditas, ocupadas por culturas cíclicas.

Dessa forma os terrenos que compõe a superfície de Cordilheira Alta e suas cercanias são pouco susceptíveis a erosão pluvial, os processos de

sedimentação são incipientes, com pouco ou nenhum transporte e deposição de sedimentos, que levam a quase que nenhuma degradação do meio físico que o cerca. Não apresenta nenhuma área potencial de erosão ou de cheias. O pouco de transporte e deposição de sedimentos que pode acontecer está diretamente ligada a ações de cultivo agrícola e ações antrópicas, que venham a acontecer no meio.

## 10.6 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 10.6. – Densidade demográfica**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

De acordo com o censo do IBGE, no ano de 2010, o município de Cordilheira Alta apresentava 3.787 habitantes, destes 1.468 (7.263,73 hab/Km<sup>2</sup>) residem na área urbana e 2.319 (27,67 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 4.426 habitantes, destes 1.373 habitarão a área urbana e 3.054 a área rural, ou seja, haverá um crescimento de 16,87% da população.

Considerando a média de crescimento adotado da área urbanizada e/ou construída da bacia da Sanga do Macuco e da Sanga do Teles é de 2,00%, é possível realizar a evolução da densidade demográfica.

Efetuando-se os cálculos estima-se que a densidade demográfica para área urbana será de 6.648,91 hab/Km<sup>2</sup> e área rural de 36,44 hab/Km<sup>2</sup>.

Não será apresentado o mapa de densidade demográfica futura, pois o município não possui Plano Diretor

### **10.7 AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIEDADE OU COMPARTILHAMENTO COM MUNICÍPIOS VIZINHOS.**

O município de Cordilheira Alta tem sua área inserida numa das bacias mais importante da região oeste de Santa Catarina sendo a bacia do rio Chapecó.

A sanga do Macuco e Sanga Telles, recebem a drenagem urbana do município, não possui municípios a jusante nem a montante do perímetro da bacia, não havendo o compartilhamento dos serviços de drenagem.

### **10.8 ANÁLISE CRÍTICA**

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Cordilheira Alta, 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 corretas 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.

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, com vistas a 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.

Em função da inexistência dos projetos de macro e microdrenagem, não é possível avaliar tecnicamente a correta disposição desses equipamentos no sistema de drenagem pluvial de Cordilheira Alta.

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 eqüidistância 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 Cordilheira Alta, 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 às especificações das normas técnicas e as recomendações de bibliografias específicas.

Além das medidas estruturais, podem ainda serem adotadas medidas não estruturais, que, como o próprio nome indica, não utiliza 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).

Diante dos dados coletados no município junto à prefeitura, 90% das ruas existentes no município na atual data estão pavimentadas, sendo que destes 90%, os mesmos 90 % estão com drenagem subterrânea.

Além disso, foi constatado que a Prefeitura, junto a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos desenvolve a manutenção e conservação do sistema de drenagem através da limpeza e desobstrução dos dispositivos de captação, pela limpeza e desobstrução de galerias, 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: 3 retro escavadeira; 2 trator de esteira; carrinhos de mão; pá; enxada e foice. Além do maquinário, a Secretaria dispõe de 9 funcionários para a execução dos serviços, sendo 1 na administração e outros 7 funcionários na manutenção e operação..

Outro fator preocupante do município de Cordilheira Alta é o lançamento de esgoto doméstico diretamente na rede de drenagem pluvial e a infiltração de agrotóxicos de lavouras próximas à sede do município atingindo assim os sistemas de drenagem. Estes dois últimos possuem um potencial agravante que é a contaminação de cursos d'água permanentes. O corpo receptor deste despejo de esgoto sanitário indevido no município de Cordilheira Alta é o Lajeado São José em toda sua extensão onde passa na periferia da área urbana do município.

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.

## **11. DIAGNÓSTICO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Cordilheira Alta é de responsabilidade da Prefeitura Municipal , sendo que esta terceiriza o serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição dos resíduos domiciliares e da saúde para a empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda.

A coleta do resíduo urbano, tratamento, transporte e a destinação final no perímetro urbano do município de Cordilheira Alta é de responsabilidade da empresa - CONTINENTAL -Obras e Serviços Ltda. O destino final dos resíduos sólidos urbanos é o aterro sanitário situado na cidade de Xanxerê/SC.

O processo licitatório que traz fundamento legal ao contrato entre o município de Cordilheira Alta e a empresa Continental Obras e Serviços Ltda é o de número 088/2008. *Edital modalidade Tomada de Preço PREFE n. 15/2008.*

Título do contrato: *CONTRATO ADM n. 0088, DE28 DE MARÇO DE 2008.*

### **CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE COLETA DE LIXO DOMICILIAR, COMERCIAL E DE SAÚDE**

Da vigência do contrato:

#### **CLÁUSULA V – DA VIGÊNCIA**

1. *O contrato terá vigência de 60(sessenta) meses, contados a partir da assinatura , podendo ser prorrogado, mediante termo aditivo, desde que seja acordado entre as partes através de declaração por escrito com antecedência mínima de 15 dias antes do término do contrato, e de conformidade com o estabelecido nas Leis Nº8.666/93 e 8.883/94.*

São de responsabilidade da PMCA os serviços referentes à coleta e transporte dos resíduos até a destinação final, os serviços de capina, varrição, poda de árvores, coleta de resíduos de construção, remoção de animais mortos, limpeza de bocas de lobo.



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

### **11.1 ASPECTOS LEGAIS**

Os serviços de coleta, transporte, tratamento e destino dos resíduos sólidos da sede do município, não estão amparados em legislação municipal que trate do assunto.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei nº12.305 de 2010, que altera a Lei nº 9.605 de 1998, em suas disposições gerais o art.1 dispõem sobre as diretrizes relativas a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Entre os princípios desta política estão:

I – a prevenção e a precaução;

II – o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III – a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social e cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV – o desenvolvimento sustentável;

V – a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente a capacidade de sustentação do planeta

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

O art.7 traz os objetivos que a Política Nacional Resíduos Sólidos onde alguns estão relatados abaixo:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

Em âmbito estadual a Lei nº 11.069 de 1998, nos seus Artigos 11, 12, e 13 relata sobre o algumas obrigatoriedades que os usuários e os municípios devem ter quanto as embalagens de agrotóxicos:

Art.11. Relata que o armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins obedecerá às normas nacionais vigentes, sendo observadas as instruções fornecidas pelo fabricante bem como as condições de segurança explicitadas

no rótulo e bula, além das normas complementares a serem fixadas no regulamento desta Lei.

Art.12. É proibida a reutilização de toda e qualquer embalagem de agrotóxico por usuário, comerciante, distribuidor, cooperativa ou prestador de serviços.

Art.13. Cabe ao município legislar supletivamente sobre o uso e o armazenamento dos agrotóxicos, seus componentes e afins.

§ 1º O usuário de agrotóxico e afins deverá, fazendo uso de EPIs-Equipamento de Proteção Individual indicados para o preparo e aplicação dos produtos, efetuar a descontaminação de embalagem através da tríplice enxaguagem, inutilizá-la, ensacá-la e acondicioná-la para posterior recolhimento.

§ 2º Os fabricantes são responsáveis pelo recolhimento periódico das embalagens.

Ressaltando o que foi mencionado no início deste capítulo, o município de Cordilheira Alta não tem uma política municipal para resíduos sólidos, que estipula princípios, objetivos e obrigаторiedades como demonstram as leis supra-citadas.

Já referente à empresa contratada CONTINENTAL Obras e Serviços:

- A licença de operação (LAO) para a atividade de “*SERVIÇOS DE COLETA E TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E INDUSTRIAIS CLASSE I*” é a LAO de número 659/2008 e tem validade por quarenta meses contando da data de 04 de junho de 2009.

- A licença de operação (LAO) para a atividade de “*TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ATERRO SANITÁRIO*” é a LAO de número 1065/2007 e tem validade por quarenta e oito meses contando da data de 26 de novembro de 2007.

## **11.2 Limpeza Urbana**

No município de Cordilheira Alta, o órgão responsável pela limpeza urbana é a Prefeitura Municipal, com a Secretária de Obras como setor que opera os

serviços de limpeza urbana através de 9 funcionários envolvidos direta e indiretamente nestas atividades, conforme listado no Quadro abaixo:

**Quadro 11.1. – Funcionários envolvidos na limpeza das vias urbanas.**

CARGO	FUNCIONÁRIOS
Administrativo	1
Coleta (garis, motorista)	3
Outros serviços (capinação, varrição, etc.)	5

FONTE: Prefeitura Municipal.

De acordo com dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Cordilheira Alta, o quadro abaixo apresenta a relação dos serviços prestados, a responsabilidade pelos mesmos e a frequência com que são executados no município.

**Quadro 11.2. - Quadro de responsabilidade e frequência do serviços de limpeza urbana.**

Tipo de Serviço	Responsabilidade	Frequência
Varrição	Prefeitura	Diária
Capinação	Prefeitura	Quando necessário
Limpeza de terrenos Baldios	Prefeitura	Quando necessário
Limpeza de sarjeta	Prefeitura	Quando necessário
Limpeza de mercados e feiras	Prefeitura	Quando necessário
Limpeza de bocas de lobo	Prefeitura	Quando necessário
Limpeza de praças e jardins	Prefeitura	Semanal
Coleta de animais mortos	Prefeitura	Quando necessário
Coleta de especiais (móveis)	Não Existe	Não Existe
Podas de Árvores	Prefeitura	Quando necessário
Coleta de Entulhos	Prefeitura	Quando necessário
Coleta de Resíduos Industriais	Não Existe	Não Existe
Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde	CONTINENTAL	A cada 15 dias
Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais	CONTINENTAL	3x por semana
Coleta de Embalagens de Agrotóxicos	Não Existe	Não Existe

FONTE: Prefeitura Municipal.

A varrição e capina das vias públicas do município é feita através de equipamentos mecânicos (tesouras e máquinas de cortar e podar) e produtos

químicos. A coleta dos resíduos gerados pelos serviços de limpeza urbana são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, assim como a destinação final.

A capina e varrição são feitas nos passeios e nas sarjetas, em vias com e sem pavimentação, conforme necessidade, e são destinados em terreno da Prefeitura, junto com resíduos da construção civil e entulhos. A varrição é feita diariamente e a capina se faz quando necessário, feita através de 9 funcionários como discriminados no Quadro 11.1.

Os servidores que executam os serviços de capina e varrição, quando necessário, são acompanhados por um caminhão basculante com capacidade de 8 ou 12m<sup>3</sup>, de propriedade da Prefeitura Municipal, para que se faça o recolhimento e posterior deposição em terrenos ou área da Prefeitura ou não, para que possa se decompor naturalmente.

### **11.3. 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.

A coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e comerciais) é realizada duas vezes por semana, atingindo, em cada visita, toda a área urbana do município com seus 1039 habitantes, ou seja, 31% da população total do município. Também são atendidos com os serviços de coleta o Distrito de Fernando Machado, e a estrada principal da Linha Bento Gonçalves. O resíduo é coletado por funcionários da empresa privada contratada (CONTINENTAL - Obras e Serviços Ltda), que realizam coleta manualmente nos coletores e depositam os resíduos em um caminhão compactador com capacidade total de 12m<sup>3</sup> a 16 m<sup>3</sup>, de propriedade da mesma.

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

A coleta de resíduos sólidos na área rural do município não é realizada pela empresa Continental, sendo que o material orgânico é destinado, geralmente, a áreas de compostagem dentro da própria propriedade geradora.

A Prefeitura Municipal recolhe os resíduos sólidos recicláveis da área rural mensalmente, através de funcionários da Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Serviços, com caminhões de 8m<sup>3</sup> e 12m<sup>3</sup>. Posteriormente este resíduo sólido é destinado às empresas recicladoras da região próxima ao município. Não é cobrada nenhuma taxa pela prestação deste serviço por parte da Prefeitura Municipal.

Após a coleta no perímetro urbano, juntamente com os funcionários da empresa CONTINENTAL o caminhão se dirige ao aterro sanitário da empresa que fica localizado no município de Xanxerê/SC.

#### **11.4. 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. A empresa contratada repassou o volume total gerado pelo município que é de 27 toneladas/mês em média, somente na área de coleta, ou seja, na área urbana. O caminhão que faz o itinerário do município em questão também coleta, no mesmo itinerário, resíduos de outros municípios vizinhos.

O valor pago pela Prefeitura Municipal à empresa contratada pelos serviços é de R\$5.500,00 (cinco mil e quinhentos reais) mensais, referente ao transporte dos materiais coletados e à destinação dos sólidos. Estes valores incluem todos os resíduos sólidos gerados na área urbana inclusive os resíduos de serviços de saúde. Levando em consideração o volume coletado de 27 toneladas/mês e o valor do contrato entre Prefeitura e a empresa Continental conclui-se que a Prefeitura Municipal paga cerca de R\$203,00/tonelada. de resíduos coletados transportados e destinados pela empresa Continental (incluindo os RSS).

A distância entre o município de Cordilheira Alta, onde são coletados os resíduos, e o município de Xanxerê, onde se encontra o aterro sanitário da

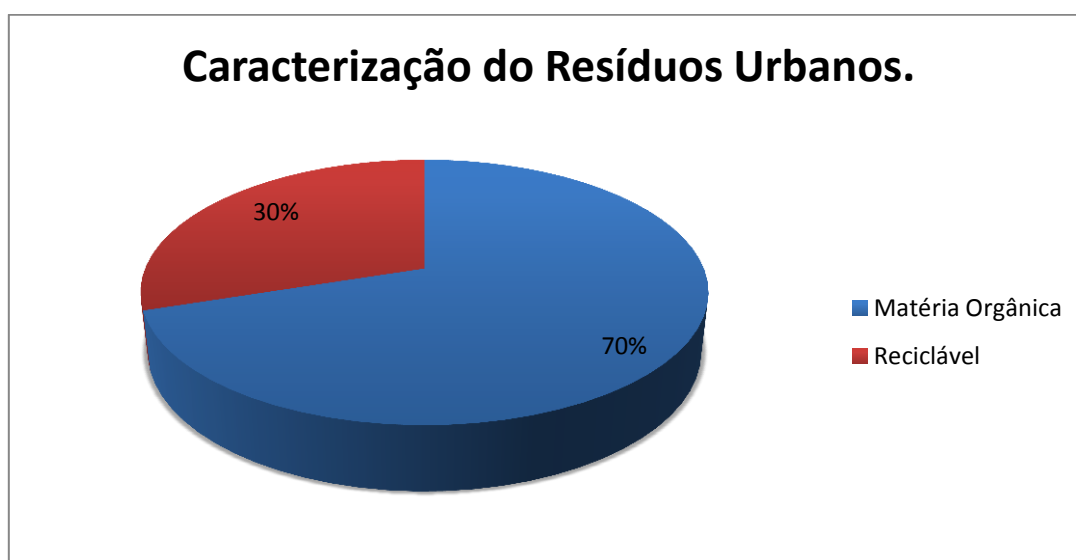
empresa CONTINENTAL,(onde é dada a destinação final dos resíduos coletados), é de 27 km.

### 11.5. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

O município de Cordilheira Alta, adota um programa de coleta seletiva, onde a prefeitura instalou locais para a disposição de resíduo residencial reciclável, onde é possível fazer uma pré caracterização do resíduo. A empresa CONTINENTAL, realiza em sua sede uma triagem do material recolhido no município, mas não há como fazer estimativas de porcentagem do tipo do material , pois o mesmo caminhão que recolhe em Cordilheira Alta, também faz a coleta em outras municípios.

- 70 %- ORGÂNICO E INAPROVEITÁVEL;

- 30% - MATERIAL RECICLÁVEL;



**Figura 11.1 - Gráfico de caracterização de resíduos provenientes da coleta urbana.**

FONTE: CONTINENTAL - Obras e Serviços Ltda.

Segundo a empresa Continental Obras e Serviços, o aterro sanitário do município de Xanxerê/SC comporta cerca de 1000 toneladas/mês, com vida útil estimada em 22 anos, contando a partir de sua implantação no ano de 2002. Portanto, o volume gerado, de 27 toneladas/mês, no município, compreende 2.7% da capacidade mensal total do aterro sanitário.

## **11.6. 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 e à saúde da população, além de benefícios econômicos gerados na venda de materiais, na redução de espaços utilizados em aterros sanitários e na redução do consumo de energia e de matérias primas, promovendo assim redução na poluição ambiental.

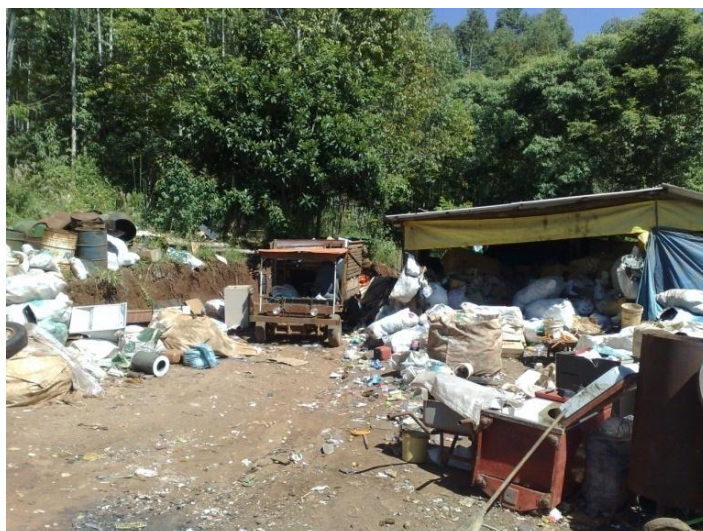
Em geral, os custos na coleta seletiva são superiores aos envolvidos na coleta convencional, entretanto, os benefícios ao meio ambiente e à população como um todo compensam tais investimentos. Como vantagem econômica pode-se citar a diminuição da disposição final de lixo no aterro e o conseqüente aumento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

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

No município de Cordilheira Alta, o sistema de coleta seletiva, é administrado pela Prefeitura Municipal, onde a secretária de agricultura é o órgão responsável.

O material reciclável, recolhido nas “casinhas de lixo” instalada pela prefeitura, é recolhido e levado para a propriedade do Sr. Antonio Bonete, na linha Dal Santo, onde o mesmo separa o PAPEL, VIDRO e PLÁSTICO, onde depois é vendido para empresas de beneficiamento de matérias recicláveis.





**Figura 11.2 – Propriedade de Antonio Bonete, depósito de material reciclável.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

A empresa CONTINENTAL realiza uma triagem do material reciclável somente na sua sede em Xanxerê. Esta triagem é feita por cooperados, colaboradores de uma cooperativa que presta serviços à empresa. Os cooperados selecionam, diante de uma esteira rolante, os materiais como plástico, vidro e metal. Este material é separado em baias onde posteriormente são comprimidos em fardos. Os resíduos coletados pela empresa CONTINENTAL o caminhão se dirige ao aterro sanitário da empresa que fica localizado no município de Xanxerê/SC.

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.

De acordo com a Empresa Continental, responsável pela coleta dos resíduos sólidos urbanos do município, Cordilheira Alta no mês de Janeiro de 2011 foram coletadas pela empresa 1.720 toneladas de resíduos, sendo que desse total 14,35% foram aproveitados para a reciclagem. Desses recicláveis a porcentagem por tipo de resíduo foi à seguinte:

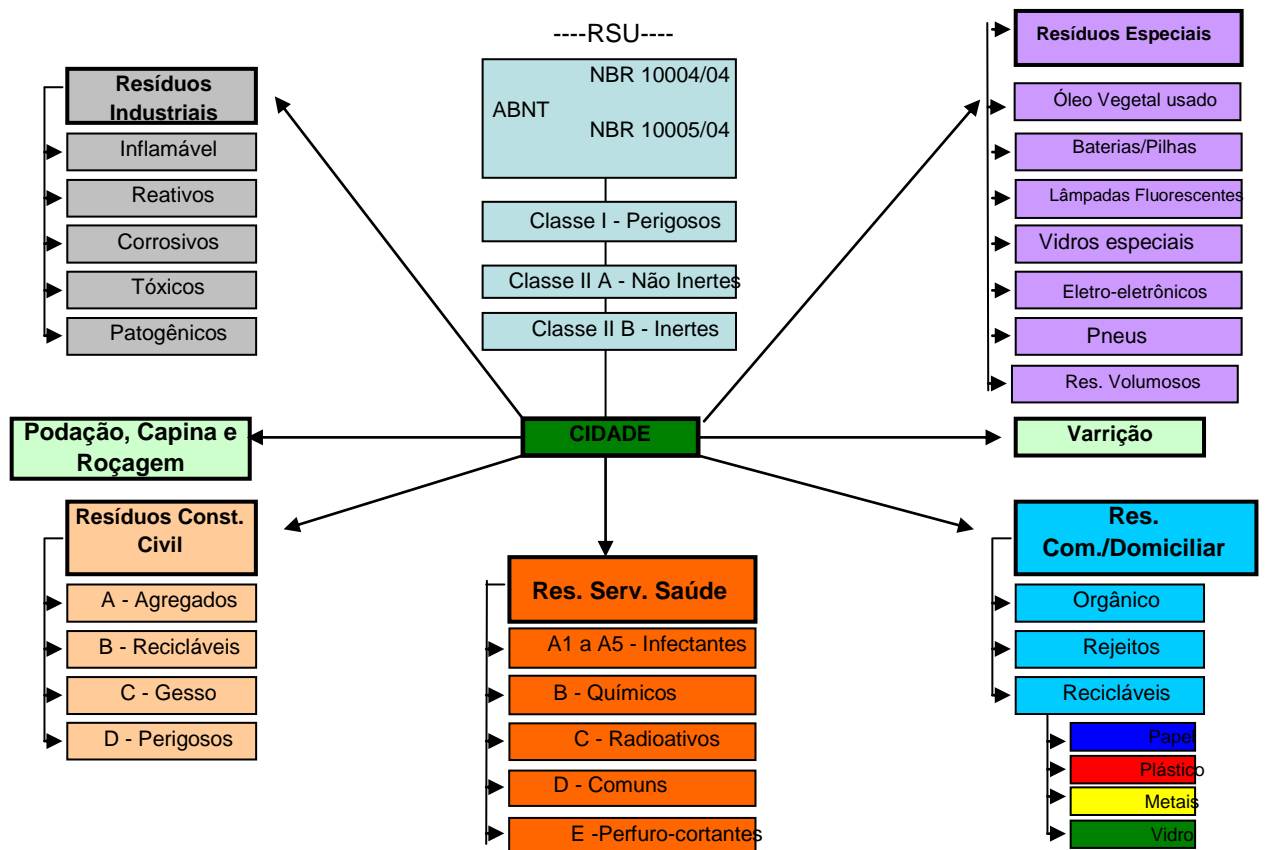
- PET – 7,34%;
- Plástico Flexível – 33,24%;
- Plástico Rígido – 9,08%;
- PVC – 0,28%;

- Vidro – 11,44%;
- Ferro – 7,45%;
- Caixa de Leite – 4,27%;
- Cobre – 0,34%;
- Alumínio – 1,60%;
- Ráfia – 1,47%;
- Papel / Papelão – 23,49%.

### **11.7. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

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:

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



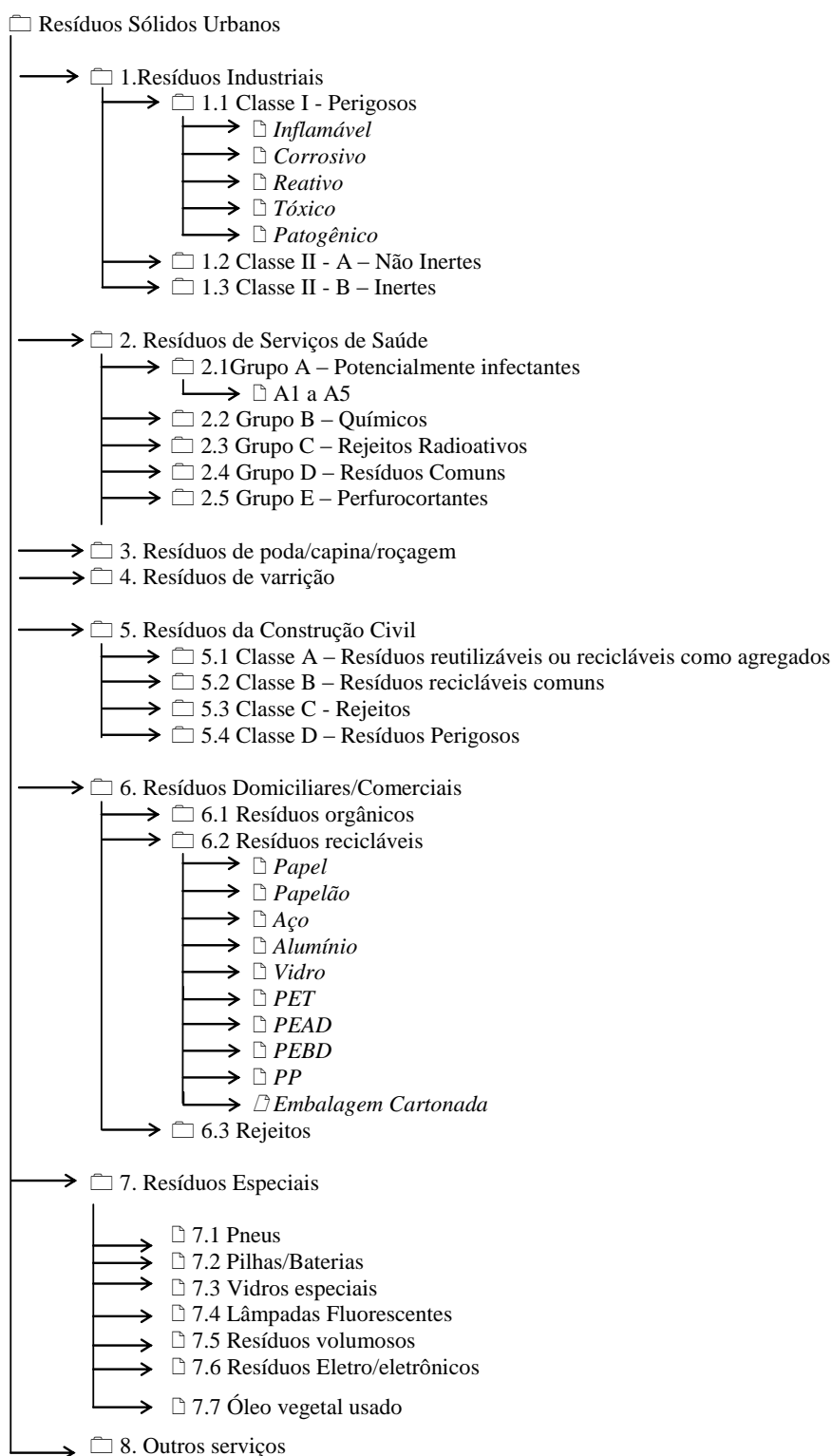
**Figura 11.3 – Fluxograma de um Sistema de Coleta/Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos)**

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 11.4 – Caracterização dos resíduos**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

No município de Cordilheira Alta os resíduos especiais como pilhas/baterias, lâmpadas e resíduos eletrônicos são dispostos pelos geradores em um local

apropriado, local este cedido pela Prefeitura Municipal, onde a mesma faz o transporte destes resíduos para as empresas especializadas (Continental, Tucano, Cetric, etc.) onde esses resíduos recebem tratamento adequado e posteriormente são depositados em aterros controlados apropriados.

### **11.8. EMBALAGENS DE PRODUTOS AGROTÓXICOS**

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

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

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

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

Em visita técnica realizada no município foram contempladas as áreas rurais deste mesmo, onde foi verificado que as embalagens de produtos agrotóxicos estão sendo destinados corretamente aos fornecedores, como cooperativas, como a Cooperativa Regional Alfa, e estabelecimentos especializados na venda de produtos agrícolas.

### **11.9. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

No município de Cordilheira Alta o recolhimento dos resíduos do sistema de saúde - RSSS é de responsabilidade da empresa CONTINENTAL, que faz a coleta uma vez por semana.

Os RSSS ficam armazenados nos geradores até que ocorra a coleta. Após a coleta pela empresa Continental, esta destina os RSSS para a empresa TUCANO, que encaminha os resíduos do serviço da saúde para as autoclaves existentes na empresa no município de Anchieta/SC, e posteriormente destinados ao aterro sanitário.

O valor cobrado por este serviço foi discriminado no item 11.4 deste diagnóstico. A distância entre o município de Cordilheira Alta, onde são coletados os resíduos, e o município de Anchieta/SC onde se encontra a autoclave da empresa TUCANO e o aterro sanitário da mesma, (onde são destinado os resíduos coletados pela empresa CONTINENTAL), é de 133 Km.

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

### **11.10. DESTINAÇÃO FINAL**

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

No município de Cordilheira Alta os resíduos eram destinados a Chapecó-SC, onde ocorria a disposição do lixo diretamente sobre o solo sem qualquer medida de controle ou cuidados com o ambiente. A disposição de resíduos de maneira inadequada, como em lixões, acarreta na poluição do solo, do ar e das águas subterrâneas e superficiais das vizinhanças.

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 da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda. ,para a coleta e disposição final dos resíduos sólidos, do município de Cordilheira Alta conforme CONTRATO ADMINISTRATIVO N°.88/2008.Sendo

assim, atualmente os resíduos sólidos são destinados ao aterro sanitário da empresa Continental, localizado no município de Xanxerê/SC.

#### **11.11. ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTRATADA - CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda.**

Equipes 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 11.5. – Centro de triagem da empresa Continental**

FONTE: CONTINENTAL – Obras e Serviços Ltda..



**Figura 11.6 e 11.7. – Centro de triagem da empresa Continental (depósito lixo reciclável).**

FONTES: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

Todo material coletado é encaminhado ao Centro de Valorização de Materiais Recicláveis para triagem. O processo consiste na recepção, separação e seleção dos materiais recicláveis em esteiras mecânicas, prensagem e depósito para posterior comercialização, sendo este processo é executado por empresa terceirizada, dentro do aterro da empresa Continental.

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

Os resíduos sólidos dos serviços de saúde, que são esterilizados em autoclave da empresa Tucano, no município de Anchieta/SC e depositados em células, que após impermeabilização e fechamento garantem eficiência técnica e ambiental. Assim, as empresas 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. Institui e assegura a aplicação rigorosa dos mecanismos de controle e monitoramento ambiental, através da drenagem de águas pluviais, impermeabilização de base, captação e queima de gases, drenagem e tratamento de líquidos percolados (chorume).





**Figura 11.8. - Autoclave empresa TUCANO Obras e Serviços Ltda.**

FORNE: CONTINENTAL – Obras e Serviços Ltda.

**No ano de 2002, a Tucano Obras e Serviços iniciou a operação da Unidade 02 / Anchieta, com implantação do aterro sanitário para resíduos sólidos classe II-A e II-B, incluindo os resíduos urbanos domiciliares/comerciais (RSU) e de serviços de saúde (RSS), sendo estes primeiramente tratados através do processo de esterilização a vapor e alta pressão (autoclave).**

**A Unidade 02 / Anchieta, está licenciada pelo Órgão Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina | FATMA, através das Licenças Ambientais de Operação | LAO.**

**Com vida útil de 22 anos, 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, sobreposta**

a esta uma camada de 0,50 m de argila compactada com função de proteção mecânica;

- . Sistema de captação e queima de gases;
- . Sistema de drenagem de líquidos percolados (chorume);
- . Sistema de tratamento de líquidos percolados compostos por lagoas de estabilização (tratamento biológico), incluindo uma unidade de equalização. Na seqüência, ocorre o tratamento físico-químico, através da coagulação, floculação, decantação e filtração, sendo a seguir os efluentes encaminhados para corpo receptor;



**Figura 11.9. -Aterro Sanitário da empresa TUCANO na cidade de Anchieta – SC**

FONTE: TUCANO – Obras e Serviços Ltda.

O Aterro Sanitário da empresa Continental Obras e Serviços Ltda. possui capacidade de atender todos os municípios onde a empresa 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, cercado, 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 11.10. - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC**

FONTE: CONTINENTAL – Obras e Serviços Ltda.

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 11.11. -Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC – Sistema de Drenagem.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

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

O sistema de tratamento dos líquidos percolados é feito por processo biológico composto de 4 lagoas de tratamento em série. O monitoramento do sistema de tratamento dos líquidos percolados e das águas superficiais e subterrâneas, é feito através dos poços piezométricos instalados estrategicamente para completa cobertura da área.



**Figura 11.12. - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC – Sistema de Tratamento dos líquidos percolados.**

FONTE: CONTINENTAL – Obras e Serviços Ltda.





**Figura 11.13.-Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC – Poço piezométrico.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

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



**Figura 11.14. -Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC – Disposição final.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.



**Figura 11.15. - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC –  
Disposição final.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.



**Figura 11.16.-Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC –  
Disposição final.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

## 11.12. ÍNDICE DE QUALIDADE DO ATERRO SANITÁRIO

O Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos - IQR, criado pela Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB), mostra as condições em que se encontram os sistemas de disposição de resíduos sólidos da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda., no município de Xanxerê/SC

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

A avaliação é constituída por 41 itens e apresenta as informações sobre as principais características locais, estruturais e operacionais do aterro sanitário. No Quadro 11.3 têm-se a avaliação feita das características do local do aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda. com os pontos obtidos.

**Quadro 11.3. - 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, 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: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

O Quadro 11.4 mostra a avaliação feita da infra-estrutura implantada no aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda. e a pontuação obtida.

**Quadro 11.4. - Avaliação das características da infra-estrutura implantada no aterro sanitário**

Infra-Estrutura Implantada			
Sub-Item	Avaliação	Peso	Pontos
Cercamento da área	Sim	2	2
	Não	0	
Portaria/Guarita	Sim	2	2
	Não	0	
Impermeabilização da base do aterro	Sim	5	5
	Não	0	
Drenagem do chorume	Suficiente	5	5
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Drenagem das águas pluviais definitivas	Suficiente	4	2
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
Drenagem de águas pluviais provisória	Suficiente	2	2
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Trator esteira ou compatível	Permanente	5	5
	Periódico	2	
	Inexistente	0	
Outros equipamentos	Sim	1	1
	Não	0	
Sistema de tratamento de chorume	Suficiente	5	5
	Insuf./Inexist.	0	
Acesso a frente de trabalho	Bom	3	3
	Ruim	0	
Vigilantes	Sim	1	1
	Não	0	
Sistema de drenagem de gases	Suficiente	3	3
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Controle recebimento de cargas	Sim	2	2
	Não	0	
Monitoramento de águas subterrâneas	Suficiente	3	3
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
Atendimento a estipulação de projeto	Sim	2	2
	Parcialmente	1	
	Não	0	
<b>SUBTOTAL MÁXIMO</b>			<b>43</b>

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

No Quadro 11.5 estão descritos a avaliação das condições operacionais do aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda. e seus pontos correspondentes.

**Quadro 11.5. - Características das condições operacionais do aterro sanitário**  
**Condições operacionais**



Sub- item	Avaliação	Peso	Pontos
Aspecto Geral	Bom	4	4
	Ruim	0	
Ocorrência de lixo descoberto	Não	4	4
	Sim	0	
Recobrimento do lixo	Adequado	4	4
	Inadequado	1	
	Inexistente	0	
Presença de urubus e gaivotas	Não	1	1
	Sim	0	
Presença de moscas em grande quantidade	Não	2	2
	Sim	0	
Presença de catadores	Não	3	3
	Sim	0	
Criação de animais	Não	3	3
	Sim	0	
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: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

O Quadro 11.6 retrata o resultado da aplicação do Índice de Qualidade de Aterros de resíduos no aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda.

**Quadro 11.6. - Resultado da avaliação das condições do aterro sanitário apontado pelo IQR**

IQR	Avaliação
0 a 6,0	CONDIÇÕES INADEQUADAS
6,1 a 8,0	CONDIÇÕES CONTROLADAS
8,1 a 10,0	CONDIÇÕES ADEQUADAS
IQR = SOMA DOS PONTOS ÷ 13	RESULTADO: 9,38

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

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

### **11.13. ANÁLISE CRÍTICA**

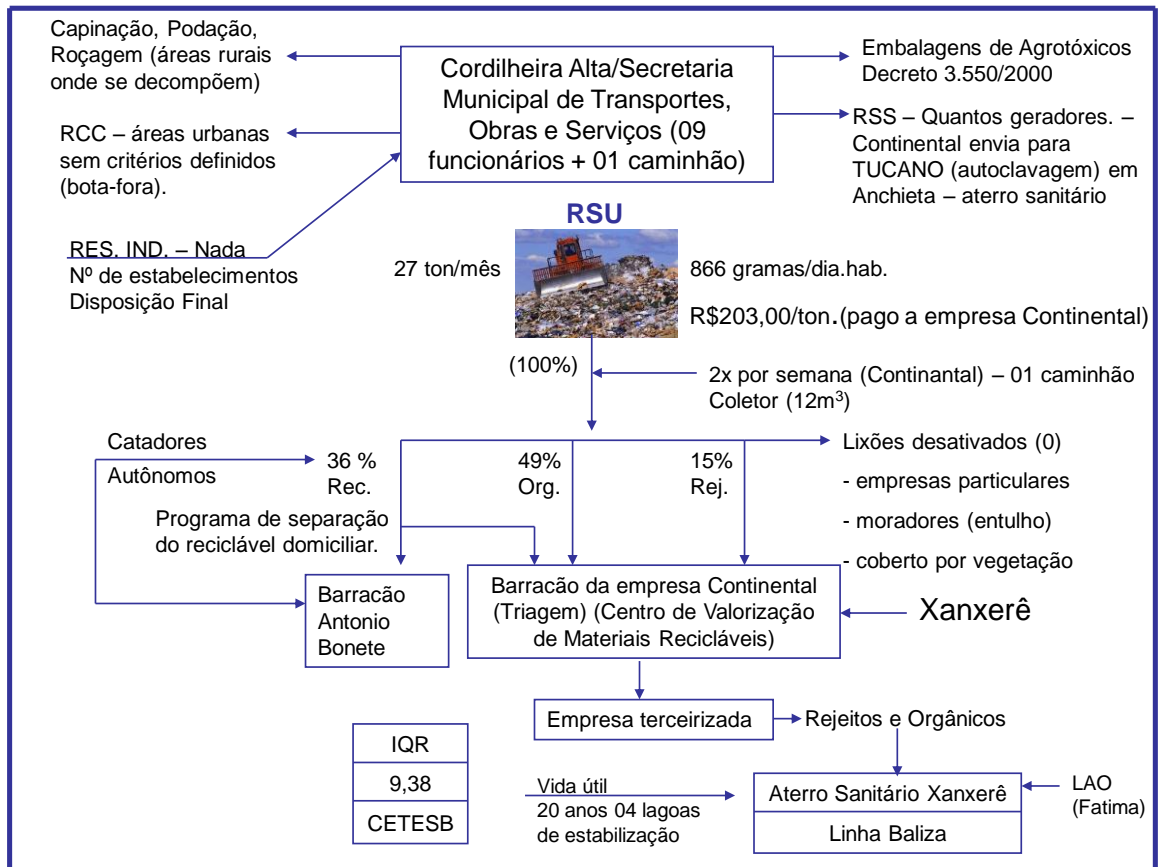
Através de visita técnica e do levantamento de dados junto aos órgãos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos no município de Cordilheira Alta, foi possível realizar uma ANÁLISE crítica da gestão de resíduos sólidos no local.

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

Um ponto que deve ser revisto é em relação ao centro de separação de material reciclado na residência do Antonio Bonete , para evitar problemas de saúde das pessoas envolvidas na separação do material.

Podemos dizer que em relação ao manejo dos resíduos sólidos, o município de Cordilheira Alta está muito bem estruturada em relação a outros municípios da região oeste do estado de Santa Catarina.

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



**Figura 11.17 – Fluxograma geral dos sistemas de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos no município.**

FONTE: Consórcio MPB/ESSE/Sanetal.

## 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.

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. 7.735 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. 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 intersectorialidade 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/de c6017\\_07.htm](http://www.conveniosfederais.com.br/Decretos/de c6017_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 em CORDILHEIRA ALTA.** CORDILHEIRA ALTA: 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 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.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. CETESB Avalia a balneabilidade – Doenças de Veiculação Hidrúca . 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.

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

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.

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

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



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA. **Evolução populacional**, IBGE, 2009. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/defaulttab\\_indicadores.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/defaulttab_indicadores.shtm). Acesso em: 27 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA **Frota de veículos**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=420543#topo>. Acesso em: 28 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA **População**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel.php?codmun=420543#>. Acesso em: 27 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA **Informações Estatísticas**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 28 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Brasil: IBAMA. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/leiambiental/home.htm>. Acesso em: 28 de março de 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. **Classificação Nacional de Bens e Serviços de Moçambique**. INE, disponível em: [http://www.ine.gov.mz/noticias/cnbs\\_r\\_ev2\\_2009n](http://www.ine.gov.mz/noticias/cnbs_r_ev2_2009n). Acesso em: 03 de abril de 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Como o IDEB é calculado**. Disponível em: [http://portalideb.inep.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=41&Itemid=49](http://portalideb.inep.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=41&Itemid=49). Acesso em: 04 de abril de 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Taxa de mortalidade infantil**. Disponível em: [http://www.saude.sc.gov.br/cgi/lnd\\_Mortalidade\\_Fichas/mortalidadeinfantil.pdf](http://www.saude.sc.gov.br/cgi/lnd_Mortalidade_Fichas/mortalidadeinfantil.pdf). Acesso em: 29 de março de 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Brasil: MMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/>. Acesso em: 03 de abril de 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasil. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/>. Acesso em: 02 de abril de 2010.

POMPÊO, Cesar Augusto. **Sistemas Urbanos de Microdrenagem**. Notas de Aula, Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/7330941/Movimento-de-Terra-Sondagens-Drenagem-Contencao-Microdrenagem>. Florianópolis, abril de 2001

PROGRAMA DE NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Desenvolvimento Humano**. PNUD, disponível em: <http://www.pnud.org/idh/>. Acesso em: 07 de abril de 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDILHEIRA ALTA. **Ocupação e formação histórica**, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDILHEIRA ALTA. **Formação Administrativa**, 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDILHEIRA ALTA. **Lei Orgânica do município de CORDILHEIRA ALTA**, de 31 de Maio de 2001. 2010.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE. **Taxa de mortalidade infantil, 2008**. RIPSA, disponível em:<http://www.ripsa.org.br/fichasIDB/record.php?node=C.1&lang=pt&version=e d3>. Acesso em: 28 de março de 2010

RESOLUÇÃO CONAMA N. 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providências**. 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.

SANTA CATARINA. Constituição Estadual. Disponível em: <http://www.alesc.sc.gov.br/porta1/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 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. 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/porta1/site/porta1/porta1\\_lista.asp?campo=4359](http://www.mp.sc.gov.br/porta1/site/porta1/porta1_lista.asp?campo=4359) Acesso: 11 de abril de 2010.

SANTA CATARINA. Portaria n. 024/79. **Enquadra os cursos d'água do Estado de Santa Catarina**. Disponível em: [http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/conteudo\\_visualizar\\_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=584&idMenuPai=501](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.

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.

SINAN – SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO – RELATÓRIOS GERENCIAIS DO MUNICÍPIO DE CORDILHEIRA ALTA. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>. Acesso em: 05 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.

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.



## **ANEXO 1 – ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO**

## **Cordilheira Alta**

### **Sindicatos**

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

Endereço: Rua Mascarenha de Moraes, 444 E - Bairro Jardim América  
CEP: 89803-600  
Sede: Chapecó – SC  
Fone: (49) 3328-6022 e 9928-7285  
E-mail: anaoltramari@hotmail.com

- **Sindicatos dos Trabalhadores das Indústrias de Materiais Plásticos e Similares de Chapecó e Região Oeste de SC**

Endereço: Rua Marcílio Dias, 500E - Bairro Bela Vista  
CEP: 89804-160  
Sede: Chapecó - SC  
Fone: (49) 3324-0175  
E-mail: stimpc@debrava.com.br

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

Endereço: Rua General Ozório, 301 D  
CEP: 89802-210  
Caixa Postal: 507  
Sede: Chapecó - SC  
Fone/Fax: (49) 3323-7885  
E-mail: sitrivesch@sitrivesch.org.br  
Site: www.sitrivesch.org.br

### **COOPERATIVAS**

- **Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA**

Endereço: Rua Fernando Machado, 2580-D.  
CEP: 89803-001  
Sede: Chapecó  
Fone/Fax: (49) 3321-7000  
E-mail: secretaria@cooperalfa.com.br  
Site: <http://www.cooperalfa.com.br/>

- **COOPERÁGUAS**

Endereço: Anita Boaro, 502.  
CEP: 89843-000  
Sede: Águas Frias  
Fone: (49) 3332-0008

E-mail: [contato@cooperaguas.com.br](mailto:contato@cooperaguas.com.br)  
Site: <http://www.cooperaguas.com.br/>

## **INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO MUNICIPAL E INTERMUNICIPAL**

- **Prefeitura Municipal de Cordilheira Alta**

Endereço: Rua. Celso Tozzo, 27 - Centro  
CEP: 89819-000  
Sede: Cordilheira Alta - SC  
Fone/Fax: (49) 3358 9100 / (49) 3358 0076  
Site: <http://www.pmcordi.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 - SDS**

Endereço: Rua Frei Caneca, 400.  
Bairro: Agrônômica  
CEP: 88025-060  
Sede: Florianópolis-SC  
Fone: (48) 3029-9000  
Site: <http://www.sds.sc.gov.br>

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

Endereço: Rua Nereu Ramos, 31-E.  
CEP: 89801-020

Sede: Chapecó  
Fone: (49) 3361-4200  
Fax: (49) 3361-4201  
E-mail: sdr-chapeco@cco.sdr.sc.gov.br  
Site: www.sc.gov.br/sdr/chapeco

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

#### **Gerência Regional - GR**

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

#### **Escritório Municipal da GR**

Endereço: Av. Celso Tozzo, 27  
CEP: 89819-000  
Sede: Cordilheira Alta - SC  
Fone: (49) 3358-0001  
E-mail: emcordilheiraalta@epagri.sc.gov.br

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

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

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

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

- **Vigilância Sanitária - VISA**

#### **4º Regional – Chapecó**

Endereço: Rua Nereu Ramos, 31-E  
CEP: 89801-020  
Sede: Chapecó



Fone: (49) 3361-4270  
Fax: (49) 3321-7100  
E-mail: [regchapeco@saude.sc.gov.br](mailto:regchapeco@saude.sc.gov.br)

### **Município de Cordilheira Alta**

Endereço: Rua Celso Tozzo, 27  
Bairro: Centro  
Sede: Cordilheira Alta  
CEP: 89819-000  
Fone: (49) 3358-9100  
E-mail: [vigilancia@pmcordi.com.br](mailto:vigilancia@pmcordi.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](mailto:carlos-vinicius.ferreira@ibama.gov.br)

#### **CONSELHOS PROFISSIONAIS**

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

Endereço: Rua Barão do Rio Branco, 50-E, Ed. Albatroz, sala 403  
CEP: 89802-100  
Sede: Chapecó - SC  
Fone/Fax: (49) 3322.0177 - 3322.5912 e 3322.8704  
E-mail: [chapeco@crea-sc.org.br](mailto: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](mailto:drchapeco@crq.org.br)

- **Conselho Regional de Biologia - CRBio**

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



## **ANEXO 2 – PLANILHA CDP**

CDP Município - Cordilheira Alta.

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
A b a s t e c i m e n t o  d e  Á g u a	T é c n i c o s	Manancial	Característica do Manancial	Manancial Superficial : Lajeado São José .	Água com turbidez elevada em épocas de chuva.Ausência de teste de vazão.	Provável ponto de captação em Município vizinho.Abastece também o município de Chapecó.	Possibilidades de captação futura.		1º
				Poço Artesiano 01 Abastece área urbana Manancial Subterrâneo Localização: Sede dos Veteranos.	Local de difícil acesso.Ausência de teste de vazão.Sem placa de orientação.	Ponto de captação se encontra em meio a vegetação fechada.Vazão atual imprecisa.			2º
				Poço Artesiano 02 Manancial Subterrâneo Localização: Centro Esportivo Ludovico Tozzo.	Baixa capacidade de produção.Ausência de teste de vazão.Sem proteção e sem placa de orientação.	Nas épocas de temperaturas altas é necessária a adoção de racionamento do consumo.Vazão atual imprecisa.			2º
				Poço Artesiano Manancial Subterrâneo Localização : Linha Bento.	Ausência de teste de vazão.Local sem proteção física .	Sem informação da atual vazão de captação.Poço sem nenhum tipo de proteção ou indicação de presença do sistema de captação.			2º
				Poço Artesiano Manancial Subterrâneo Localização : Linha Comercial.	Proteção ao poço.	Sem informação da atual vazão de captação.Poço sem nenhum tipo de proteção ou indicação de presença do sistema de captação.Poço localizado em área de pastagem de animais.			2º

CDP Município - Cordilheira Alta.

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
A b a s t e c i m e n t o  d e  Á g u a	T é c n i c o s	Manancial	Característica do Manancial	Poço Artesiano Manancial Subterrâneo Localização : Linha Fernando Machado.	Ausência de teste de vazão.	Sem informação da atual vazão de captação. Ausência de sinalização e indicação do sistema.			2º
				2 Poços Artesianos Manancial Subterrâneo Localização : Linha Dianista.	Ausência de teste de vazão. Ausência de sinalização e indicação do sistema.	Sem informação da atual vazão de captação.	Poços protegidos.	Sistema tem em suas captações , estrutura de madeira "casinha" para proteção do equipamento.	1º
				Poço Artesiano Manancial Subterrâneo Localização : Linha Amizade	Ausência de teste de vazão.Local de instalação do poço.	Sem informação da atual vazão de captação.Poço sem nenhum tipo de proteção ou indicação de presença do sistema de captação.			2º
				Poço Artesiano Manancial Subterrâneo Localização : Linha Três Irmãos.	Ausência de teste de vazão.Local de instalação do poço.	Sem informação da atual vazão de captação.Poço instalado às margens da estrada, sem proteção física, placa de indicação de presença do ponto de captação.			2º
				Poço Artesiano Manancial Subterrâneo Localização : Linha Campina do Gregório. V= 6,6l/s	Falta de sinalização do equipamento.Local de instalação do poço.	Local desprotegido e sem indicação do sistema.Local de pastagem de animais.			2º
				Poço Artesiano Manancial Subterrâneo Localização : Linha Carola Maia	Local não tem proteção física do poço perfurado.Ausência de teste de vazão.	Poço se encontra em processo de instalação.	Futuro ponto de captação.		1º
				Poço Artesiano Manancial Subterrâneo Localização :Ipiranguinha .	Ausência de teste de vazão.Local de instalação do poço.	Sem informação da atual vazão de captação.Poço instalado , sem proteção física, placa de indicação de presença do ponto de captação.			2º

CDP Município - Cordilheira Alta.

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
A b a s t e c i m e n t o  d e  Á g u a	T é c n i c o s	Captação	Características da Captação	Poço Artesiano 01 Manancial Subterrâneo Abastece área urbana e rural Vazão: Não Informada. Local : Sede dos Veteranos Opera 24 h/dia.	Ausência de teste de vazão.Local de instalação do poço.Ausência de dados técnicos.	Sem informação da atual vazão de captação.Local de difícil acesso , vegetação encobre o equipamento de captação.Não possui informações sobre potência de bombas , diâmetro de			2º
				Poço Profundo 02 Manancial Subterrâneo Abastece área urbana e rural Opera 24 h/dia Local: Centro	Ausência de teste de vazão.Local de instalação do poço.	Não possui informações sobre potência de bombas , diâmetro de tubulação .Local de difícil acesso , vegetação encobre o			2º
				Lajeado São José Captação Superficial Abastece Área Urbana e rural V=8,1L/s	Ausência de licença para captação de água.Local de instalação das bombas.Sistema de captação deficiente.	Área sem proteção , ou indicação da presença do equipamento.Afetada em épocas de estiagem.			2º
				Poços da área rural Linha Bento Linha Comercial	Ausência de macromedição.Sem proteção e sem placa de orientação.Inexistência de	Sem informação da atual vazão de captação.			2º
		Adutora de Água Bruta	Características da Adutora de Água Bruta	Área urbana: Adutora Lajeado São José até a ETA Diâmetro =40mm. Extensão =50 m Material = PVC	Não existe cadastro da adutora.	Falta de Informações.			2º
				Área urbana: Adutora do poço 3 a ETA Diâmetro =não informado. Extensão = não informado. Material = não informado.	Inexistência de macromedição	Falta de informações técnicas.			2º
				Poços da área rural Linha Bento Linha Comercial Linha Fernando Machado Linha Dianista Linha Amizade Linha Três Irmãos Linha Campina do Gregório Linha Carola Maia Linha Ipiranguinha	Diâmetro não informado.Extensão não informada.	Falta de informações técnicas.			2º

CDP Município - Cordilheira Alta.

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
A b a s t e c i m e n t o  d e  Á g u a	T é c n i c o s	Tratamento	Características do tratamento	Área urbana e rural ETA - Convencional Decantação/Floculação/Filtração /Desinfecção/Fluoretação . Análises de água dentro dos padrões previstos pela portaria 518/04, tanto na quantidade quanto no tipo.	Capacidade de Operação.	ETA trabalha 24h,com sua máxima capacidade de produção.	Possibilidade de ampliação futura.		1º
				Poços da área rural Linha Bento Linha Comercial Linha Fernando Machado Linha Dianista Linha Amizade Linha Três Irmãos Linha Campina do Gregório Linha Carola Maia Linha Ipiranguinha	Sistema sem tratamento.	Fornecimento de água "in nature"			2º
		Estação de Recalque de Água Tratada (ERAT)	Características da ERAT	Abastece Área Urbana: Estação Elevatória da ETA até R1 e R2.	Não existe dados técnicos.Ausência de macromedição e teste de vazão.	Vazão atual do equipamento desconhecida.			2º
		Reservatório	Características do Reservatório	R1- Volume: 60 m3 Abastece Área urbana Material: concreto Tipo: Jusante Elevado Junto ao tratamento Rua Celso Tozzo .	Necessidade de pequenas reformas	Falta de urbanização e pintura.	Capacidade para absorver ampliação futura.		1º
		Adutora de Água Tratada	Características da Adutora de Água Tratada	Sem Informação	Ausência de dados técnicos.	Município não possui informações sobre a adução de água tratada.			2º
		Rede de Distribuição	Características da Rede de Distribuição	Sem Informação	Índice de perdas	Não Informado.			2º
					Cadastro de rede	Inexistência de cadastro.			
				Atendimento da área rural	Índice de perdas.Cadastro.	Sem controle de perdas.Não possui cadastro.			

CDP Município - Cordilheira Alta.

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
A b a s t e c i m e n t o  d e  Á g u a	G e s t ã o	Institucional	Licença/Concessão de captação de água		Não existe licença/concessão para os poços que alimentam os sistemas urbano e rural.				5º
			Licença de Operação para tratamento		não existe licença para operação dos tratamentos dos sistemas urbano e rural.				5º
			Atendimento ao Público	Secretária de Agricultura	Falta o histórico de registros dos atendimentos prestados ao público.	Atendimento personalizado realizado no balcão.			2º
		Legal e Normativo	Portaria MS 518/04	Potabilidade de água	Atende aos padrões da portaria .	Segundo os relatórios mensais de qualidade da água tratada para os meses de Fevereiro a abril de 2010.			2º
E s g o t a m e n t o  S a n i t á r i o	T é c n i c o s	Sistemas (soluções) Alternativos	Meio urbano Fossa Séptica e Sumidouro	Índice de atendimento por fossas sépticas estimado pelo IBGE (SIDRA) é de 44%	Sistemas executados inadequadamente.	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.		2º
			ETE	Atende parcialmente as residências do perímetro urbano.					
		Meio Rural Fossa Séptica e Sumidouro	Necessidade de implantação de um programa de saneamento.					7º	
		Rede Coletora	Características da rede	4km de rede coletora 80 ligações ativas.	Sem informações técnicas da rede coletora. Atende somente parte do perímetro urbano.	Ausência de informações como diâmetro da rede.			2º
		Estação elevatória de esgoto	Características da elevatória de esgoto		Inexistente				5º
		Tratamento de esgoto	Características da ETE	ETE - Filtro Sólido / Reator / Aerador / Flocculador / cloração / Fossa Negra.	Sistema opera em ociosidade.	ETE - comporta maior número de ligações.	Sistema recebe o lodo por gravidade.		1º
		Emissário	Características do emissário		Inexistente				5º
		Corpo Receptor	Características do corpo receptor	Não existe corpo receptor	Efluente infiltrado	Fossas Negras			5º



Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
E s g o t a m e n t o  S a n i t á r i o	G e s t ã o	Institucional	Licença Ambiental de Operação		Inexistente				5º
			Atendimento ao Público						
Campanhas Programas Atividades									
Cobrança/Tarifas									
		Legal e Normativo	<p>Lei 6938/81; Lei 7347/85; CONAMA Nº 357/05; CONAMA Nº 274/00; Lei 9.605/98; Lei Estadual 5.793/80; Portaria MS 518/04; Lei 9.433/97; Lei 9795/99; CONAMA Nº 397/08; NBR 13969; NBR 7229</p>	<p>Lei 6938/81: Política Nacional do Meio Ambiente - Institui o SISNAMA, define as competências CONAMA e os instrumentos legais</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> <p>CONAMA 274/00: Balneabilidade</p> <p>MS 518/04: Potabilidade</p> <p>NBR 13.969 - Tanques Sépticos - unidades de tratamento complementar e disposição final.</p> <p>Lei 503/83 - Loteamentos: define como área não edificável 15m (arrosios) e 30m (Peixe).</p> <p>NBR 7.229 - Sistemas de tanques sépticos.</p>					7º

CDP Município - Cordilheira Alta.

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade	
Drenagem Urbana										
Drenagem Urbana	Técnicos	Corpo Receptor	Lajeado São José		Despejos clandestinos na rede de galerias de águas pluviais.	Falta de fiscalização dos despejos clandestinos.			2º	
		Macrodrenagem			Inexistente.				5º	
		Microdrenagem	Extensão total da rede/Área abrangente.	Extensão total das ruas pavimentadas = cerca de 90% da área urbana , dentre elas 100% com drenagem subterrânea. Extensão da rede pluvial é 10km.	Áreas não atendidas.Falta de cadastro .Falta de dimensionamento adequado.Despejos clandestinos na rede de galerias de águas pluviais.	Vias não pavimentadas	Limpeza e desobstrução dos dispositivos de captação, pela limpeza e desobstrução de galerias, bocas de lobo e tubulações.	O maquinário disponível na prefeitura para execução destes serviços são: Retro-Escavadeira; carrinho de mão; pá e enxada.	2º	
		Obras de Controle	Detenção e retenção/Pavimento permeável/Trincheiras e plano de infiltração .		Inexistente				5º	
	Gestão	Institucional				Inexistente				5º
		Legal e Normativo	Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Lei Estadual 5.793/80; NBR 15.527							7º

CDP Município - Cordilheira Alta.

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade	
Resíduos Sólidos										
Resíduos Sólidos	Técnicos	Geração de Resíduos	Volume/Classe/Disposição e tratamento	Área urbana são coletadas 27t/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.			2º	
		Caracterização dos resíduos	Características físicas, químicas e biológicas	Resíduos Domiciliares: Matéria orgânica 70% Material Reciclável 30%	Sem informações das características químicas e biológicas.				2º	
				Resíduos de Saúde:	Sem informações das características				2º	
		Acondicionamento	Resíduo domiciliar	Área urbana: Forma de acondicionamento dos resíduos domiciliares em sacolas plásticas e lixeiras.	Baixa capacidade e quantidade de lixeiras.	Existe deposição de resíduos acondicionados no passeio.	Presença de locais específicos para coleta seletiva.			1º
			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 ã-contaminado).						7º
		Armazenamento	Resíduo domiciliar	Locais para acondicionamento de matérias recicláveis.						1º
			Resíduo de Saúde		Não possui uma edificação com estrutura específica para o armazenamento .	É armazenado numa sala no posto de saúde até o recolhimento.	Presença de locais específicos para coleta seletiva.			

CDP Município - Cordilheira Alta.

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade	
R e s í d u o s  S ó l i d o s	T é c n i c o s	Coleta	Coleta de Resíduos domiciliares	Área urbana: coletado 2 x por semana, pela empresa CONTINENTAL com veículo adequado, pessoal qualificado, uso de equipamentos de proteção individual.	Falta de coleta na área rural		Material reciclável encaminhado para local onde é separado e vendido para empresas de maior porte.		1º	
			Coleta de RSS do meio urbano	RSS: coletado uma vez por semana pela empresa CONTINENTAL com veículo adequado, pessoal qualificado com uso de equipamentos de proteção individual.					7º	
		Transporte/Transbordo	Transporte dos resíduos domiciliares	Área Urbana: realizado pela empresa CONTINENTAL com caminhão compactador até aterro de Xanxerê, pelas Rodovias BR -282, num total de 27 Km.						7º
			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, pela Rodovias BR - 282, num total de 133Km.						
			Transporte dos resíduos de limpeza pública, poda/capina/varrição	Área Urbana: O transporte dos resíduos de limpeza urbana é realizada pela prefeitura até o local de deposição em terreno na área urbana/rural						

CDP Município - Cordilheira Alta.

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade		
R e s í d u o s  S ó l i d o s	T é c n i c o s	Limpeza Urbana	Serviços de limpeza das vias e logradouros ( Poda, capina, varrição, e recolhimento de resíduos volumosos)	Realizada com 9 funcionários da Prefeitura que não são permanentes para este tipo de trabalho e são responsáveis pela varrição, pintura de guias, capina manual e mecânica e poda de árvores.	Não existe critério para realização dos serviços	Serviços executados de acordo com a necessidade	Disponibilidade de equipamentos em recursos humanos pela administração pública		1º		
					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.					
		Tratamento e Disposição Final	Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos domiciliares	Resíduo domiciliar urbano: disposição final no aterro da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê/SC.	A empresa CONTINENTAL dispõem de um centro de triagem para separação dos recicláveis, com posterior prensagem e comercialização.	Disposição inadequada dos resíduos especiais por não haver coleta seletiva.	Pilhas, baterias e lâmpadas geradas na totalidade do município são encaminhadas para o aterro juntamente dos demais resíduos.				2º
				Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos sépticos							
			Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos da limpeza pública		Não existe tratamento para este tipo de resíduo.	São encaminhados pela prefeitura até o local de deposição em terreno na área urbana/rural.					5º

CDP Município - Cordilheira Alta.

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
Resíduos Sólidos	Gestão	Institucional	Licença de Operação (gerador, transportadora, receptor)	LICENÇAS AMBIENTAIS DE OPERAÇÃO (LAO) No 1065/2007 e ) No 659/2008. A primeira para TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ATERROS SANITÁRIOS, que vence em novembro de 2.011, e a segunda, para serviços de COLETA E TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E INDUSTRIAIS CALSSE I, a vencer em outubro de 2012.					7º
			Cobrança	Cobrança realizada no IPTU .	Valor de cobrança insuficiente para despesas com coleta e disposição de resíduos.	Valor não informado			5º

CDP Município - Cordilheira Alta.

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
R e s í d u o s  S ó l i d o s	G e s t ã o	Legal e Normativo	Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Resolução CONAMA 005/93; Resolução CONAMA 275/01; RDC ANVISA 217/01; Lei Estadual 5.793/80; NBR 10004 / NBR 10005; NBR 10006; NBR 10007; NBR 7500; NBR 9191; Decreto 96.044; Lei 9795/99; Decreto nº 5940/06; NBR 13221; NBR 12235; Resolução CONAMA 401/08; Resolução CONAMA 358/05		O Município não cumpre a legislação vigente com relação ao acondicionamento de resíduos sólidos urbanos, disposição final resíduos de podas e varrição inadequados e não possuindo destinação apropriada para determinadas classes de resíduos (pilhas, baterias, lâmpadas, resíduos tecnológicos).		Possibilidade de adequação às normas legais através da realização do Plano Municipal de Saneamento Básico e nas futuras renovações de contrato.		7º

## **ANEXO 3 – PLANILHA ID**



PLANILHA ID - CORDILHEIRA ALTA 420435									
Código	Código	Coordenadas		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
IBGE	ID	X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	SAA	Título	Descrição
420435	006	337343	7017551	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Margens do rio Taquaruçu Linha Bento
					D	Natural	SAA	Abastecimento	Ausência de teste de vazão.Local sem proteção física.
					C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Comercial, 25 famílias.
420435	007	335478	7018022	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem proteção do poço.
					C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Fernando Machado.
420435	008	334108	7018315	Urbano	D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem informação da atual vazão de captação. Ausência de sinalização e indicação do sistema.
					C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Dianista, 30 famílias
420435	009	333741	7017725	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Ausência de teste de vazão. Ausência de sinalização e indicação do sistema.
					C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Amizade
420435	011	334759	7016865	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem informação da atual vazão de captação.Poço sem nenhum tipo de proteção ou indicação de presença do sistema de captação.
					C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha 3 Irmãos, 43 famílias.
420435	013	336162	7013537	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Ausência de teste de vazão.Local de instalação do poço.
					C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Campina do Gregório, 24.000 l/h
420435	014	333021	7016312	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Falta de sinalização do equipamento.Local de instalação do poço.
					C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Ipiranguinha, desligado.
420435	016	341228	7015046	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Falta de informações técnicas da adução
					C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Dianista.
420435	010	333630	7016499	Rural	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poços protegidos.
					C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Fernando Machado.Não está em funcionamento.
420435	012	333981	7018791	Rural	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Fernando Machado.Não está em funcionamento.
					C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Carola Maia, perfurado mas não está em funcionamento.
420435	015	339524	7019961	Rural	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Carola Maia : futuro ponto de captação
420435	001	340558	7013268	Urbano	P	Técnico	SAA	Abastecimento	ETA/ Ligeado São José, Bairro Rosa Linda.
420435	002	340462	7013910	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, sede dos Veteranos, ao lado do campo.
420435	003	340462	7013910	Urbano	P	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório elevado 60,000 litros.
420435	004	340311	7013819	Urbano	P	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório de água área industrial, Bairro Rosa linda, 4x 20,000 l
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Área urbana.

Código	Código	Coordenadas		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
IBGE	ID	X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	ES	Título	Descrição
420435	202	341400	7014310	Urbano	D	Técnico	ES	Esgoto	Tubulação de rede de esgoto a céu aberto.Sem informações técnicas da rede coletora.Atende
					P	Técnico	ES	Esgoto	Existência de rede de esgotamento sanitário
					D	Técnico	ES	Esgoto	Final da rede de esgoto, Av. Ferrino Tozzo.
420435	204	340965	7014212	Urbano	P	Técnico	ES	Esgoto	Av. Ferrino Tozzo - Existência de rede de esgotamento sanitário
					P	Técnico	ES	Esgoto	ETE- Estação de tratamento de esgoto, localizada em faixa mais afastada do centro da cidade.Atende aproximadamente 500 pessoas, 100 ligações.,Não é cobrada taxa de esgoto. 2 anos de implantação.
420435	201	341444	7014313	Urbano	P	Técnico	ES	Esgoto	Rede de esgoto enterrada.
420435	203	341155	7014082	Urbano	P	Técnico	ES	Esgoto	

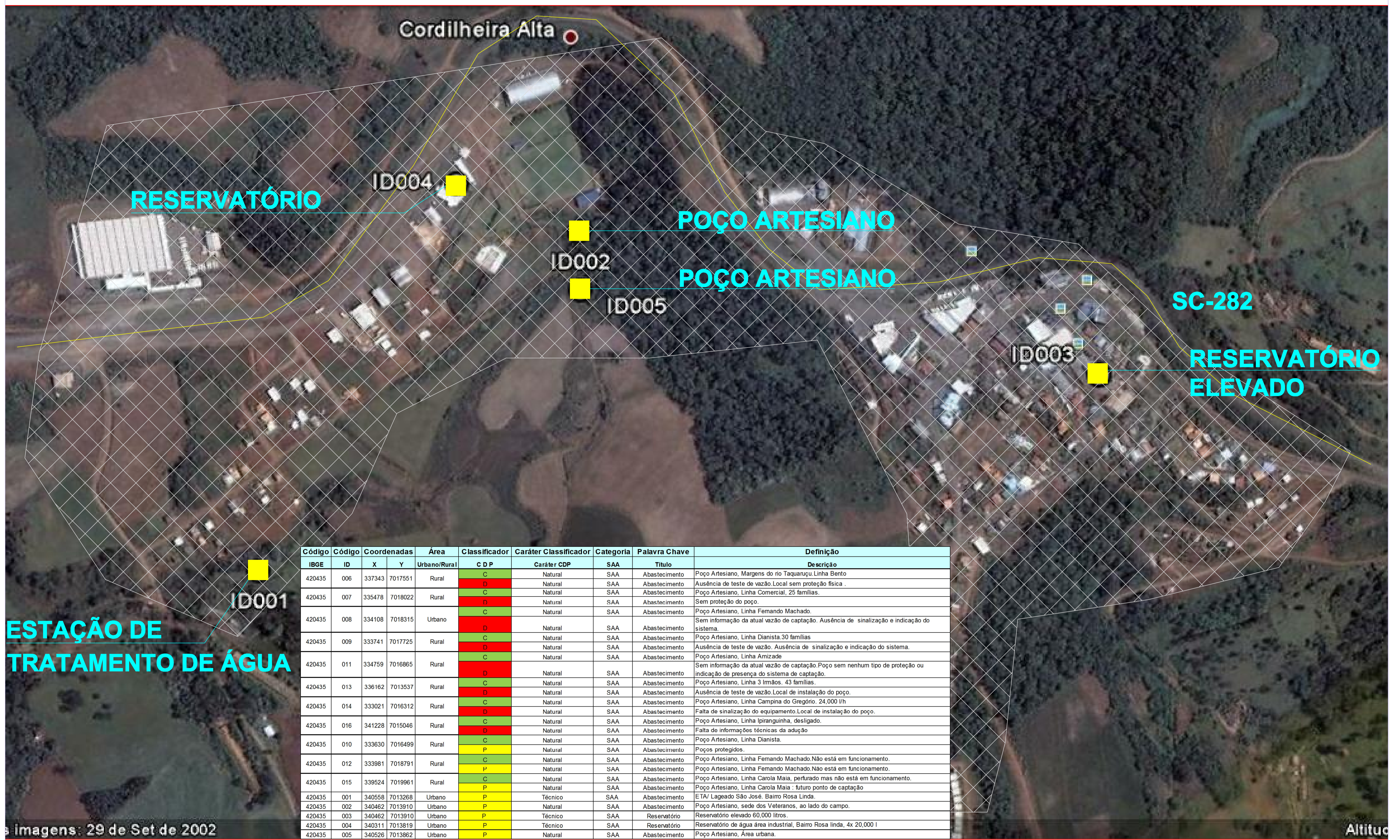
Código	Código	Coordenadas		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
IBGE	ID	X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	DR	Título	Descrição
420435	102	341074	7014158	Urbano	D	Técnico	DR	Drenagem	Boca de lobo com mau cheiro.
420435	103	341273	7013449	Urbano	D	Técnico	DR	Alagamento	Ponto de alagamento. Água da drenagem da BR 282, escorre pelo morro e alaga a rua no nível mais baixo.
420435	104	341495	7013751	Urbano	D	Técnico	DR	Drenagem	Rua Rogério Dal Santo, pavimentada mas sem drenagem.
420435	107	340473	7013692	Urbano	D	Técnico	DR	Drenagem	Rua José Felini, pavimentada sem drenagem.
420435	101	341281	7014370	Urbano	P	Técnico	DR	Drenagem	Drenagem superficial.
420435	105	341557	7013696	Urbano	P	Econômico	DR	Área de expansão	Área de expansão, destinada a loteamento.
420435	106	340243	7013307	Urbano	P	Econômico	DR	Área Industrial	Área destinada a instalação de Indústrias.

Código	Código	Coordenadas		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
IBGE	ID	X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	RS	Título	Descrição
420435	302	341840	7012678	Rural	D	Técnico	RS	Reciclagem	Sr. Antonio Boneti, prefeitura faz o recolhimento do lixo reciclável . Não segue às normas
420435	303	340945	7014267	Urbano	D	Técnico	RS	Reciclagem	Sr. Antonio Boneti, prefeitura faz o recolhimento do lixo reciclável , e entrega na propriedade do
					D	Técnico	RS	Lixeiras	Lixeira fora de padrão de reciclagem.
420435	301	341228	7014369	Urbano	P	Técnico	RS	Coleta de lixo	Casinha de lixo, na qual é depositada o lixo reciclável, onde a prefeitura recolhe o mesmo. Rua Celso Tozzo.
420435	304	336659	7014193	Rural	P	Econômico	RS	Reciclagem	Empresa Cordiplás , reciclagem.
420435	305	341236	7014385	Urbano	P	Técnico	RS	Coleta de lixo	Área com coleta de resíduos sólidos
420435	306	340856	7014201	Urbano	P	Técnico	RS	Coleta de lixo	Unidade Sanitária Sede de Cordilheira Alta / Coleta dos resíduos sólidos da saúde.

## **ANEXO 4 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**





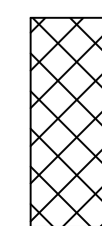
Código IBGE	Código ID	Coordenadas X	Coordenadas Y	Área Urbano/Rural	Classificador C D P	Caráter Classificador Caráter CDP	Categoria SAA	Palavra Chave Título	Definição Descrição
420435	006	337343	7017551	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Margens do rio Taquaruçu, Linha Bento
420435	007	335478	7018022	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Ausência de teste de vazão. Local sem proteção física.
420435	008	334108	7018315	Urbano	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Comercial, 25 famílias.
420435	009	333741	7017725	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem proteção do poço.
420435	011	334759	7016865	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Fernando Machado.
420435	013	336162	7013537	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem informação da atual vazão de captação. Ausência de sinalização e indicação do sistema.
420435	014	333021	7016312	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Dianista, 30 famílias.
420435	016	341228	7015046	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Ausência de teste de vazão. Ausência de sinalização e indicação do sistema.
420435	010	333630	7016499	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Amizade
420435	012	333981	7018791	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem informação da atual vazão de captação. Poço sem nenhum tipo de proteção ou indicação de presença do sistema de captação.
420435	015	339524	7019961	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha 3 Irmãos, 43 famílias.
420435	001	340558	7013268	Urbano	D	Técnico	SAA	Abastecimento	Ausência de teste de vazão. Local de instalação do poço.
420435	002	340462	7013910	Urbano	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Campina do Gregório, 24.000 l/h
420435	003	340462	7013910	Urbano	D	Técnico	SAA	Reservatório	Falta de sinalização do equipamento. Local de instalação do poço.
420435	004	340311	7013819	Urbano	C	Técnico	SAA	Reservatório	Poço Artesiano, Linha Piranguinha, desligado.
420435	005	340526	7013862	Urbano	D	Natural	SAA	Reservatório	Falta de informações técnicas da adução.
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Dianista.
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poços protegidos.
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Fernando Machado. Não está em funcionamento.
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Fernando Machado. Não está em funcionamento.
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Carola Maia, perfurado mas não está em funcionamento.
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Carola Maia - futuro ponto de captação
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Técnico	SAA	Abastecimento	ETA/ Lagedo São José, Bairro Rosa Linda.
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, sede dos Veteranos, ao lado do campo.
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório elevado 60.000 litros.
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório de água área industrial, Bairro Rosa Linda, 4x 20.000 l
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Área urbana.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Imagens: 29 de Set de 2002

Altitud

CONVENÇÕES



ÁREA DE ARRANJÂNCIA DO ATENDIMENTO

- - CONDICIONANTES
- - DEFICIÊNCIAS
- - POTENCIALIDADES
- - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS
- - CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES
- - DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES

NORTE



Nº	REVISÃO	DATA
REV		
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

PROJETO	MPB	DATA
DESENHO	MPB	15/04/2011
CONFERIDO		
APROVADO		
A. E. S. Nº		
A.E.S.N		
		APPROVAÇÃO
		ASSINATURA

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		
ESCALA		
ESCALA		

PROJETO	MPB	DATA
ESCALA		



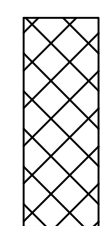
## **ANEXO 5 – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**



Código IBGE	Código ID	Coordenadas X	Coordenadas Y	Área Urbano/Rural	Classificador C D P	Caráter Classificador	Categoria ES	Palavra Chave Título	Definição Descrição
420435	202	341400	7014310	Urbano	D P	Técnico	ES	Esgoto	Tubulação de rede de esgoto a céu aberto. Sem informações técnicas da rede
420435	204	340965	7014212	Urbano	D P	Técnico	ES	Esgoto	Existência de rede de esgotamento sanitário
420435	201	341444	7014313	Urbano	P	Técnico	ES	Esgoto	Final da rede de esgoto, Av. Femino Tozzo.
420435	203	341155	7014082	Urbano	P	Técnico	ES	Esgoto	ETE- Estação de tratamento de esgoto, localizada em faixa mais afastada do centro da cidade. Atende aproximadamente 500 pessoas, 100 ligações. Não é cobrada taxa de esgoto, 2 anos de implantação.
420435	203	341155	7014082	Urbano	P	Técnico	ES	Esgoto	Rede de esgoto enterrada.



CONVENÇÕES



ÁREA DE ARRANJÂNCIA DO ATENDIMENTO

- - CONDICIONANTES
- - CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES
- - DEFICIÊNCIAS
- - DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- - POTENCIALIDADES
- - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS

NORTE



Nº	REVISÃO	DATA
REV		
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

PROJETO	MPB	DATA
DESENHO	MPB	15/04/2011
CONFERIDO		
APROVADO		
A. E. S. N°		
A.E.S.N.		

MPB ENGENHARIA  
RUA FELIPE SCARFON, 449, JARDIM SOARES  
CENTRO, CORDILHEIRA ALTA, CORDILHEIRA ALTA, SC - 13205-000  
CNPJ: 13.087.888/0001-00  
www.mpb.org.br

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SEDS  
SECRETARIA MUNICIPAL DE CORDILHEIRA ALTA  
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SEDS  
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

**FIGURA CDP - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

PROJETO: MPB VISTOS: DESENHO: MPB DATA: 15/04/2011 FOLHA Nº: ANEXO 5  
ESCALA: TOPOGRÁFICA DATA TOP:



## **ANEXO 6 – SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANO**

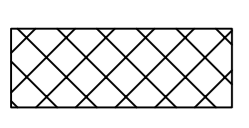




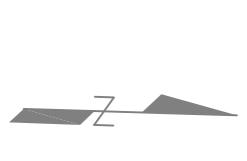
Código IBGE	Código ID	X	Coordenadas Y	Área Urbano/Rural	Classificador C D P	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Título	Definição
420435	302	341940	7012678	Rural	D	Técnico	RS	Reciclagem	Reciclagem	Sr. Antonio Boneti, prefeitura faz a recolhimento do lixo reciclável. Não segue as normas
420435	303	340945	7014267	Urbano	D	Técnico	RS	Lixeiras	Reciclagem	Sr. Antonio Boneti, prefeitura faz o recolhimento do lixo reciclável, e entrega na propriedade
420435	301	341228	7014369	Urbano	P	Técnico	RS	Coleta de lixo	Reciclagem	Lixeira fora de padrão de reciclagem.
420435	304	336659	7014193	Rural	P	Econômico	RS	Reciclagem	Reciclagem	Casinha de lixo, na qual é depositada o lixo reciclável, onde a prefeitura recolhe o mesmo.
420435	305	341236	7014385	Urbano	P	Técnico	RS	Coleta de lixo	Reciclagem	Empresa Cordiplás, reciclagem.
420435	306	340956	7014201	Urbano	P	Técnico	RS	Coleta de lixo	Reciclagem	Área com coleta de resíduos sólidos

**CONVENÇÕES**

- - CONDICIONANTES
- - DIFERENÇAS
- - POTENCIALIDADES
- - CONDICIONANTES + DIFERENÇAS
- - CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES
- - DIFERENÇAS + POTENCIALIDADES
- - CONDICIONANTES + DIFERENÇAS + POTENCIALIDADES



ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO



NORTE

REVISÃO	DATA	DEFINIÇÃO
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		

**MPB ENGENHARIA**  
 Rua da Indústria, nº 100, Jd. Santa Helena, 71200-000, Curitiba, PR, Brasil  
 Fone: (41) 3333-3333  
 E-mail: contato@mpb.com.br

**Projeto de Engenharia de Sanitação e Saneamento Básico - SSB**  
 Município: Santa Catarina

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SES**  
**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDILHEIRA ALTA**

**FIGURA CDP - RESÍDUOS SÓLIDOS**

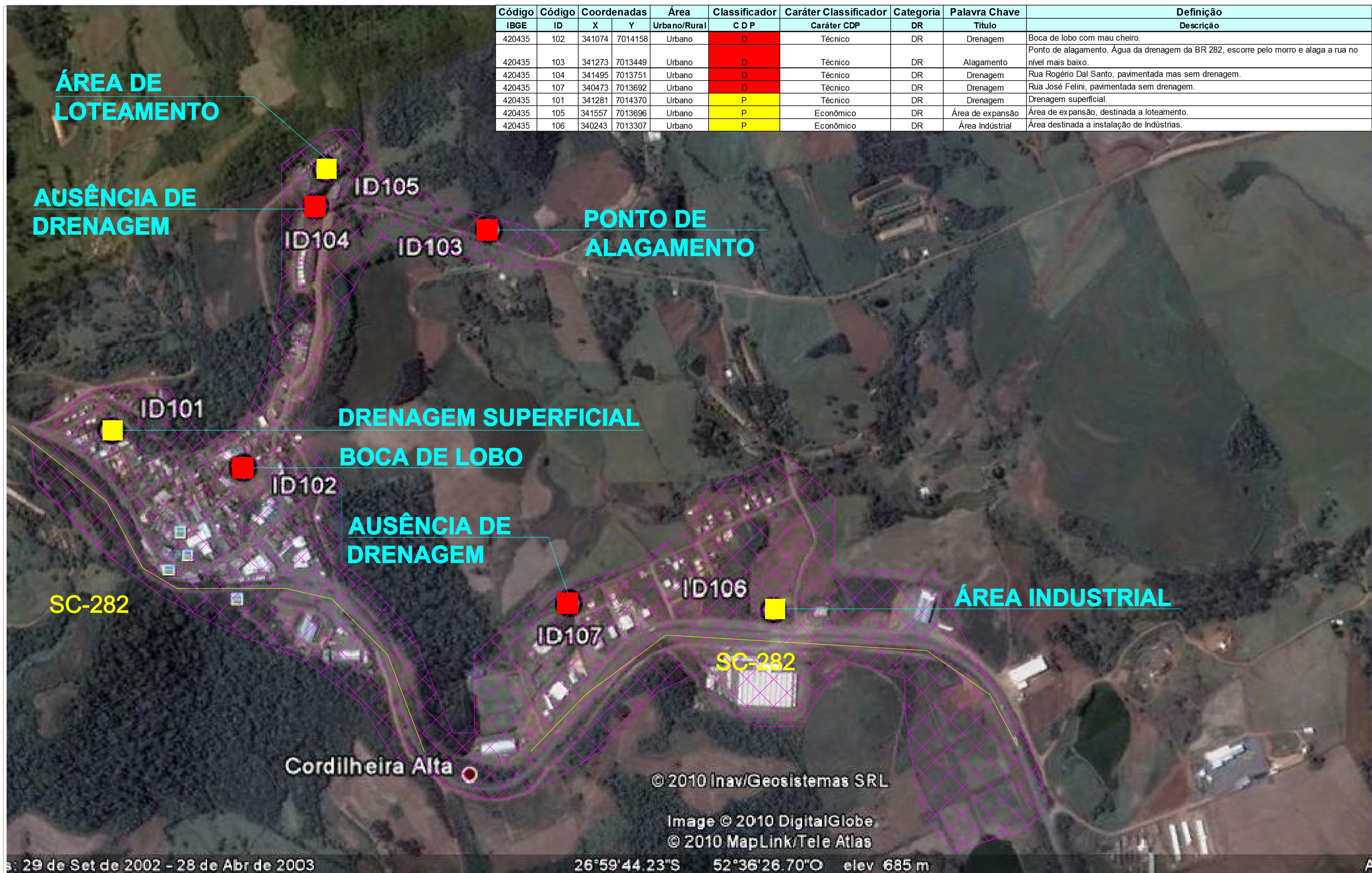
PROJETO: MBB S/ESCALA  
 VISTOS: MBB S/ESCALA  
 DATA: 15/04/2011  
 FOLHA Nº: ANEXO 6



## **ANEXO 7 – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**



Código	Código	Coordenadas		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
IBGE	ID	X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	DR	Título	Descrição
420435	102	341074	7014158	Urbano	D	Técnico	DR	Drenagem	Boca de lobo com mau cheiro.
420435	103	341273	7013449	Urbano	D	Técnico	DR	Alagamento	Ponto de alagamento. Água da drenagem da BR 282, escorre pelo morro e alaga a rua no nível mais baixo.
420435	104	341495	7013751	Urbano	D	Técnico	DR	Drenagem	Rua Rogério Dal Santo, pavimentada mas sem drenagem.
420435	107	340473	7013692	Urbano	D	Técnico	DR	Drenagem	Rua José Felini, pavimentada sem drenagem.
420435	101	341281	7014370	Urbano	P	Técnico	DR	Drenagem	Drenagem superficial.
420435	105	341557	7013696	Urbano	P	Econômico	DR	Área de expansão	Área de expansão, destinada a loteamento.
420435	106	340243	7013307	Urbano	P	Econômico	DR	Área Industrial	Área destinada a instalação de Indústrias.



<p>CONVENÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> - CONDICIONANTES</li> <li><span style="color: red;">■</span> - DEFICIÊNCIAS</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> - POTENCIALIDADES</li> <li><span style="color: red;">■</span> - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS</li> <li><span style="color: green;">■</span> - CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES</li> <li><span style="color: grey;">■</span> - DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES</li> <li><span style="color: magenta;">■</span> - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES</li> </ul>		<p>NORTE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>REVISÃO</th> <th>DATA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>REV</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nº	REVISÃO	DATA	REV			A			B			C			D			E			F			G			<p>MPB ENGENHARIA</p> <p>Rua Felipe Schmidt, 444 - Sala 304          Centro - Foz de Iguaçu - Paraná - Brasil - CEP: 74800-000          Fone: (51) 3322-0883          CREA: 11887/O-01/2008 - SC          www.mpb.eng.br - ap@mpb.eng.br</p> <p>SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES</p> <p>PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDILHEIRA ALTA</p> <p>SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES</p> <p>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB</p> <p>FIGURA CDP - DRENAGEM PLUVIAL</p> <p>PROJETO: MPB VISTOS: MPB DESENHO: MPB DATA: 15/04/2011 FOLHA Nº: ANEXO 7</p>
Nº	REVISÃO	DATA																													
REV																															
A																															
B																															
C																															
D																															
E																															
F																															
G																															

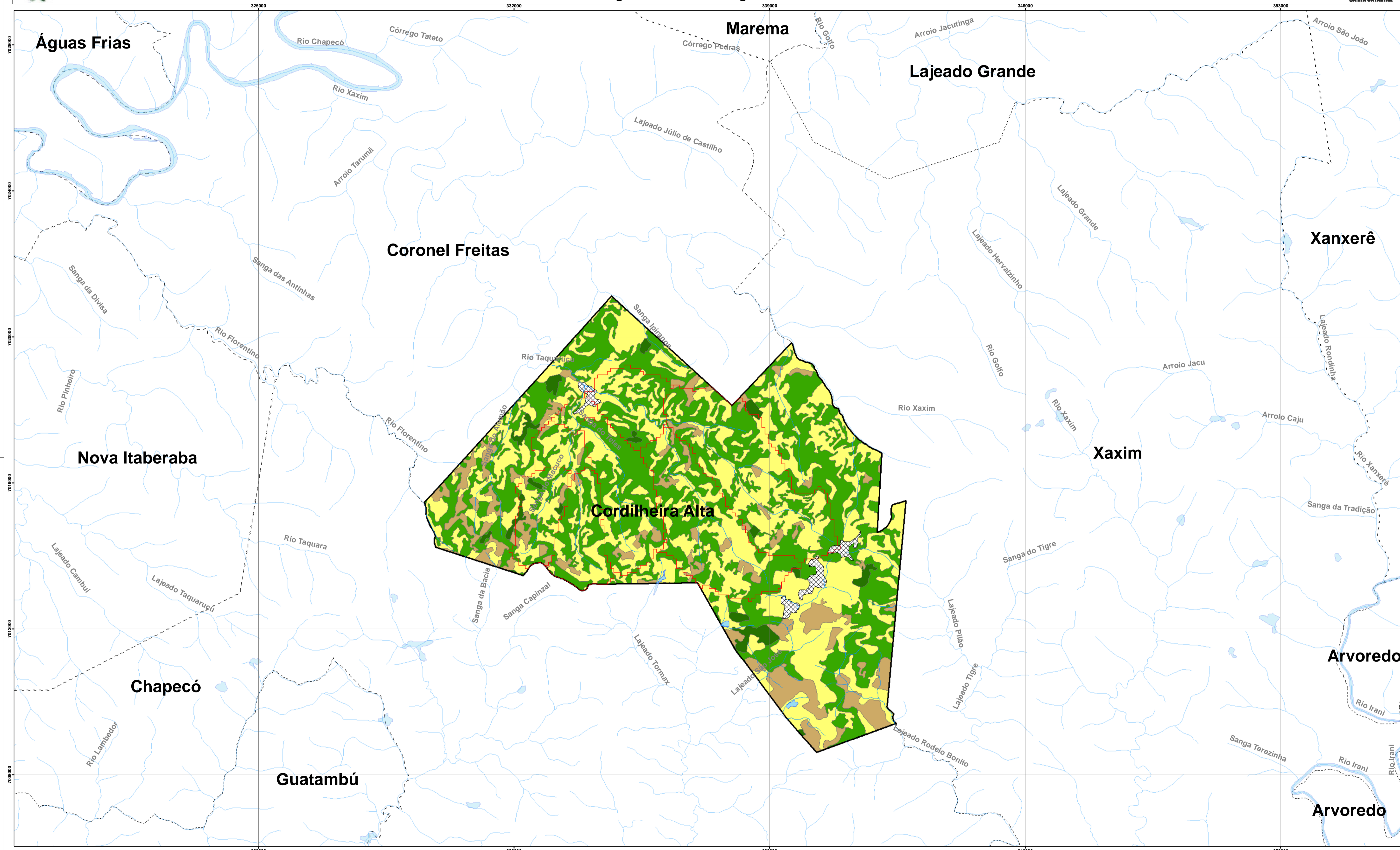


**ANEXO 8 – FIGURAS SISTEMA DE DRENAGEM  
URBANA**



SDS

# Plano de Saneamento do Município de Cordilheira Alta Diagnóstico da Drenagem Urbana



**Convenções:**

- Curso d' Água
- Corpos d' Água
- Áreas Urbanas de Cordilheira Alta
- Bacias Estudadas
- Município de Cordilheira Alta
- Divisão Intermunicipal

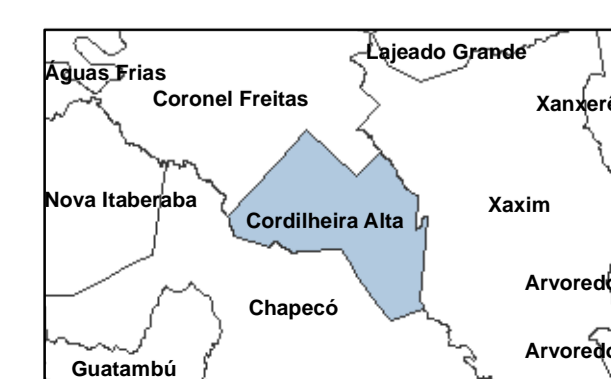
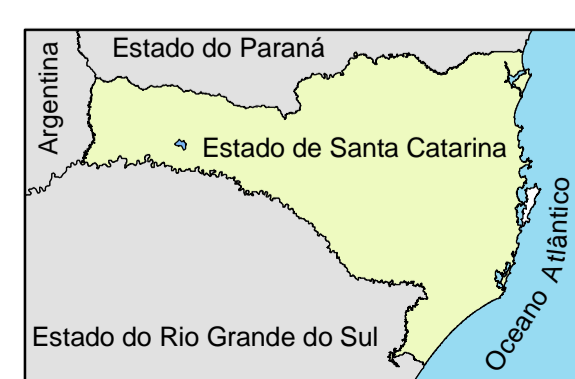
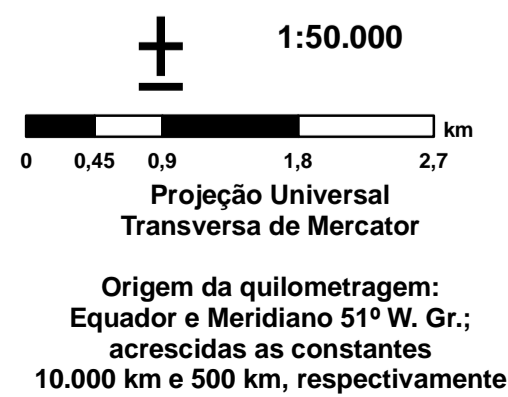
**Classificação do Uso do Solo**

**Classes**

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

**Fonte:**

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Mapeamento da Cobertura Vegetal de Santa Catarina (1:50.000) - Projeto PPMA - FATMA - KFW (2008).



	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 Cordilheira Alta</b> <b>Classificação do Uso e Ocupação do Solo no Município de Cordilheira Alta</b>	
<b>Planos de Saneamento Municipais</b>		
Data: novembro/2010	Responsável Técnico: MPB/ESSE/ISANETAL	Articulação: Única



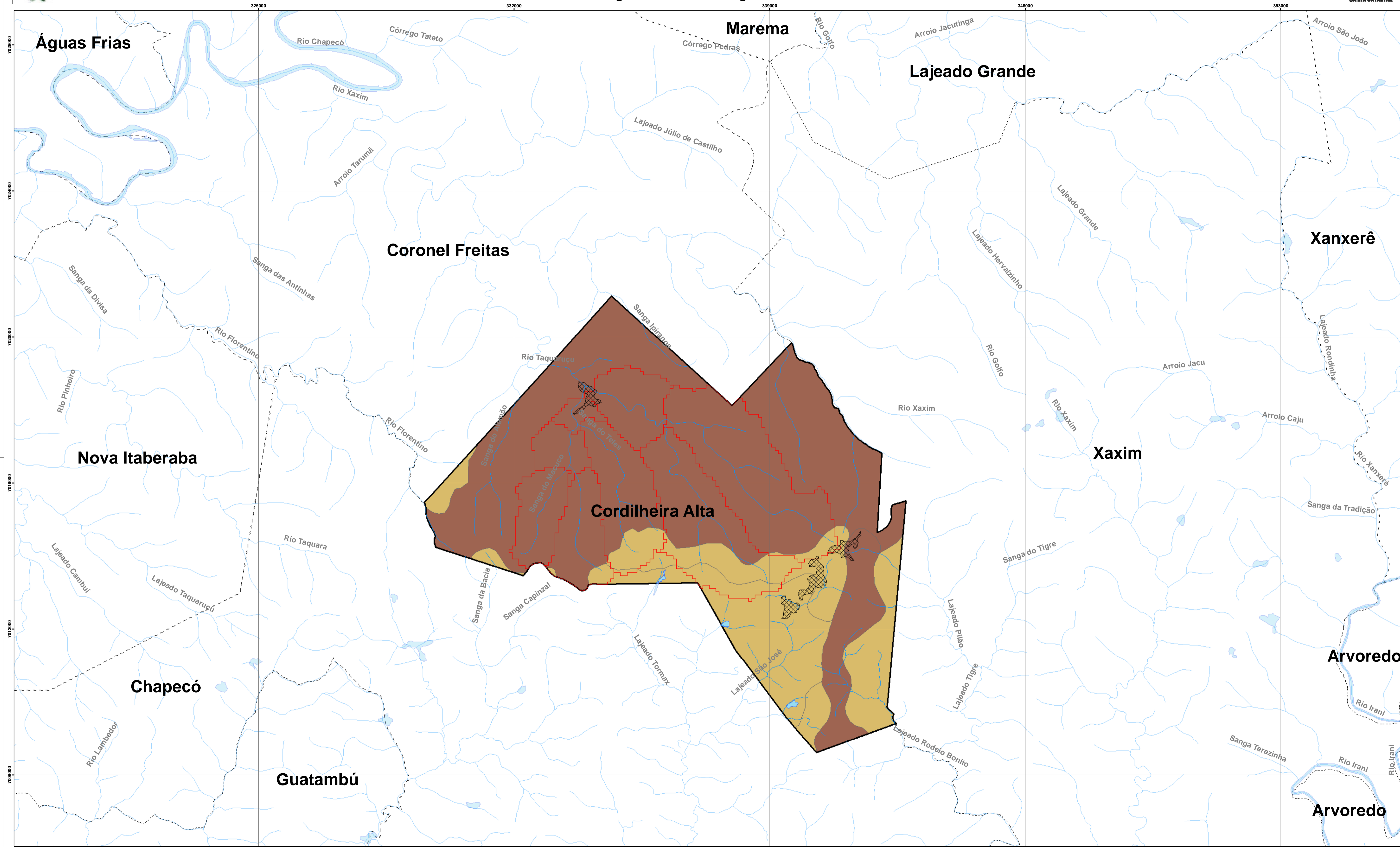






SDS

# Plano de Saneamento do Município de Cordilheira Alta Diagnóstico da Drenagem Urbana

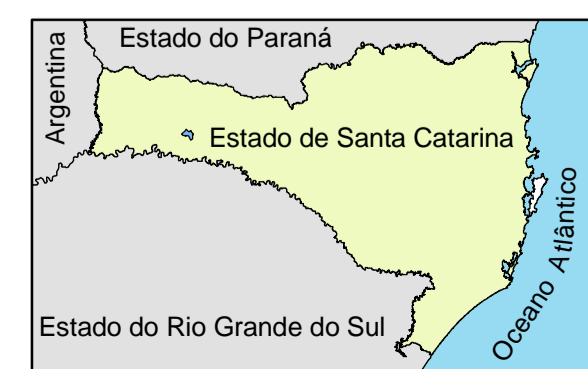
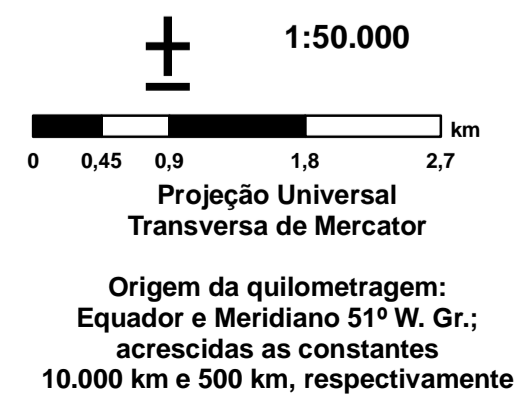


**Convenções:**

- Curso d' Água
  - Corpos d' Água
  - Áreas Urbanas de Cordilheira Alta
  - Bacias Estudadas
  - Município de Cordilheira Alta
  - Divisão Intermunicipal
- 
- PERMEABILIDADE DOS SOLOS**
- BEM DRENADO
  - MODERADAMENTE DRENADO

**Fonte:**

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



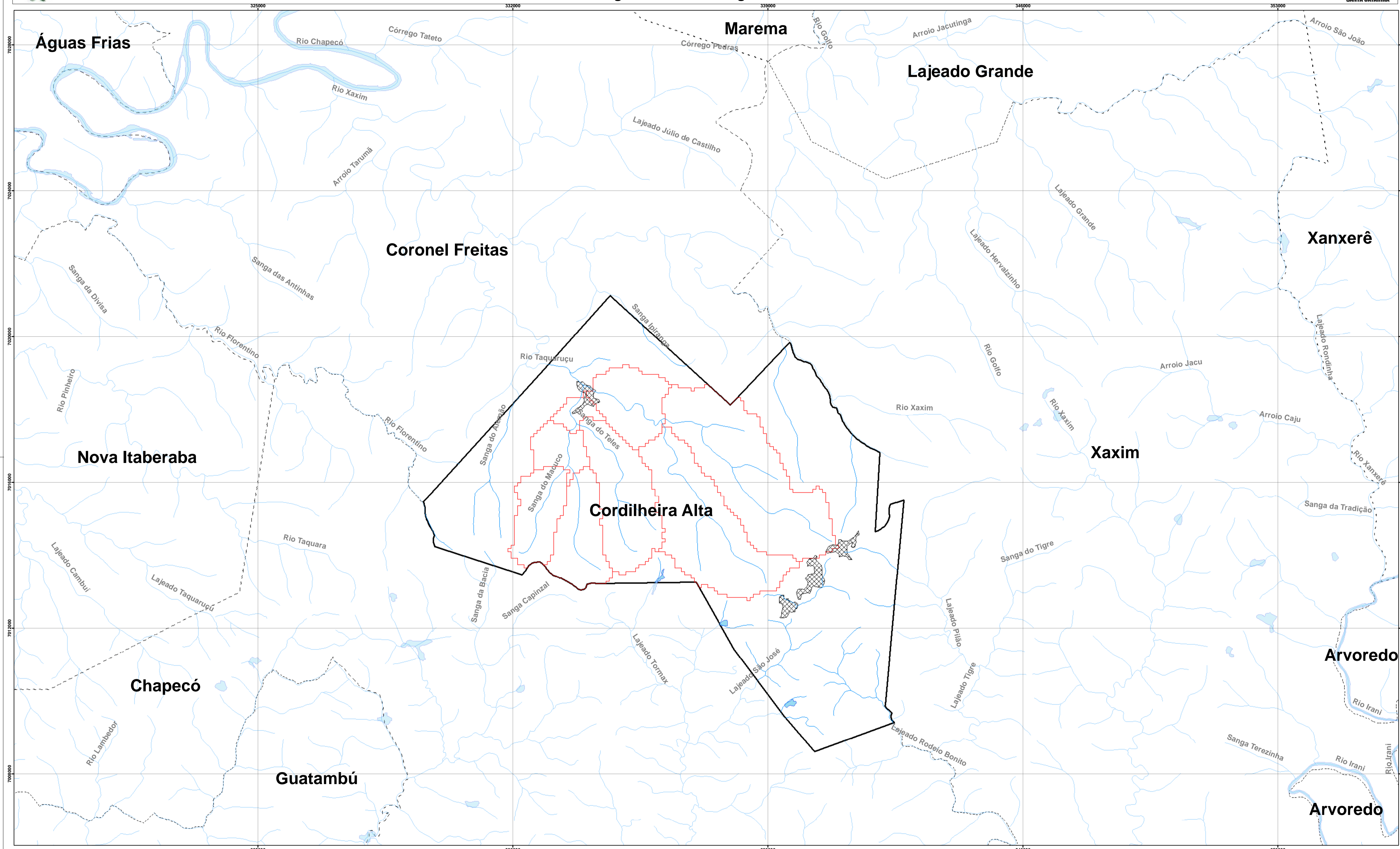
	Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente	
	<b>Plano de Saneamento do Município de Cordilheira Alta</b>	
	<b>Permeabilidade dos Solos do Município de Cordilheira Alta</b>	
<b>Planos de Saneamento Municipais</b>		
Data:	Responsável Técnico:	Articulação:
novembro/2010	MPB/ESSE/SANETAL	Única





SDS

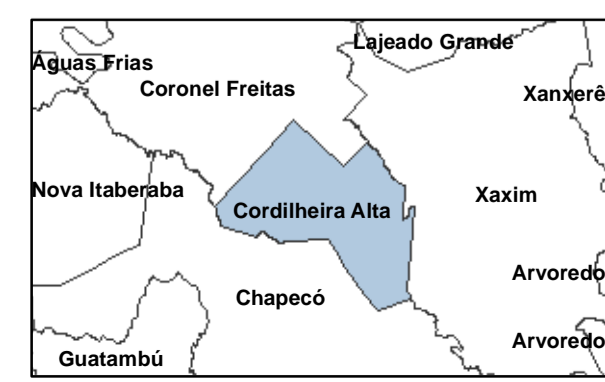
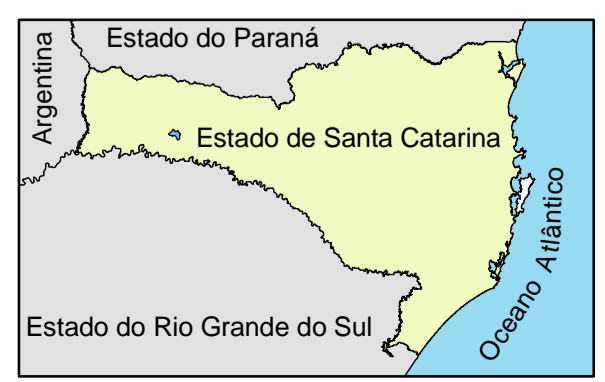
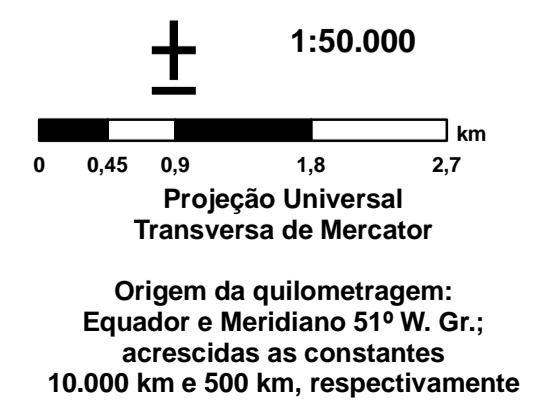
# Plano de Saneamento do Município de Cordilheira Alta Diagnóstico da Drenagem Urbana



- Convenções:**
- Curso d' Água
  - Corpos d' Água
  - Áreas Urbanas de Cordilheira Alta
  - Bacias Estudadas
  - Município de Cordilheira Alta
  - Divisão Intermunicipal

**Fonte:**

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <ftp://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <ftp://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>.



<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 Cordilheira Alta</b>		
<b>Rede Hidrográfica do Município de Cordilheira Alta</b>		
<b>Planos de Saneamento Municipais</b>		
<small>Data:</small> novembro/2010	<small>Responsável Técnico:</small> MPBIESSE/SANETAL	<small>Articulação:</small> Única



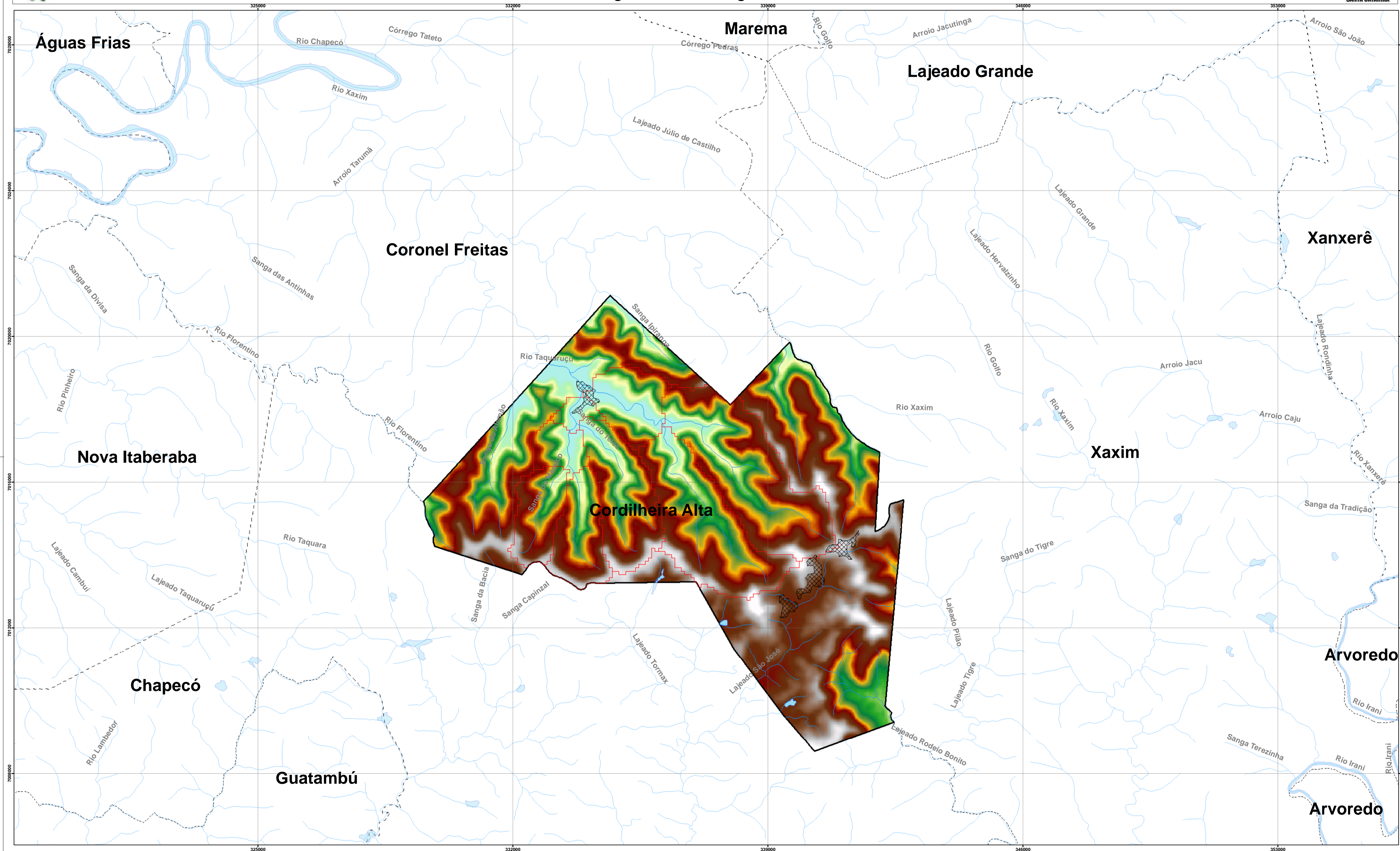




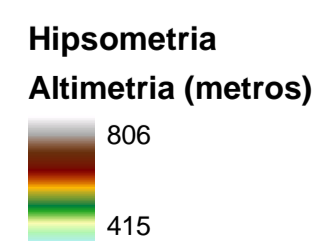


SDS

# Plano de Saneamento do Município de Cordilheira Alta Diagnóstico da Drenagem Urbana

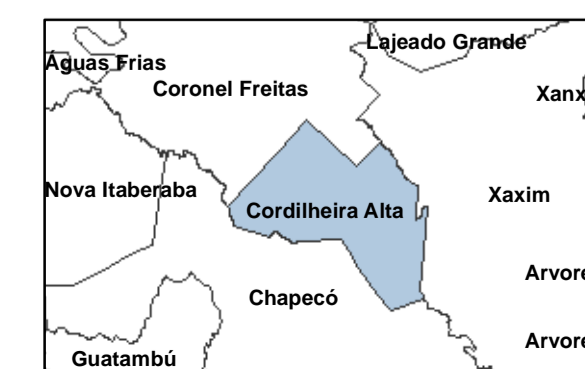
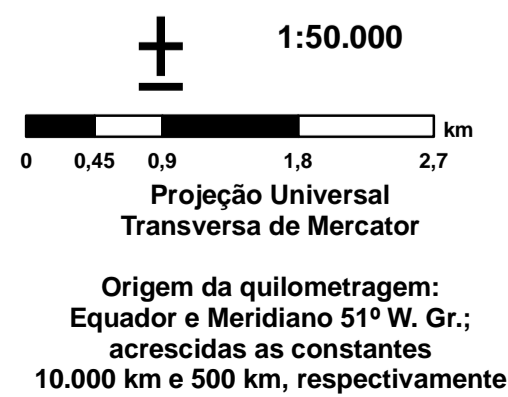


- Convenções:**
- Curso d' Água
  - Corpos d' Água
  - Áreas Urbanas de Cordilheira Alta
  - Bacias Estudadas
  - Município de Cordilheira Alta
  - Divisão Intermunicipal



**Fonte:**

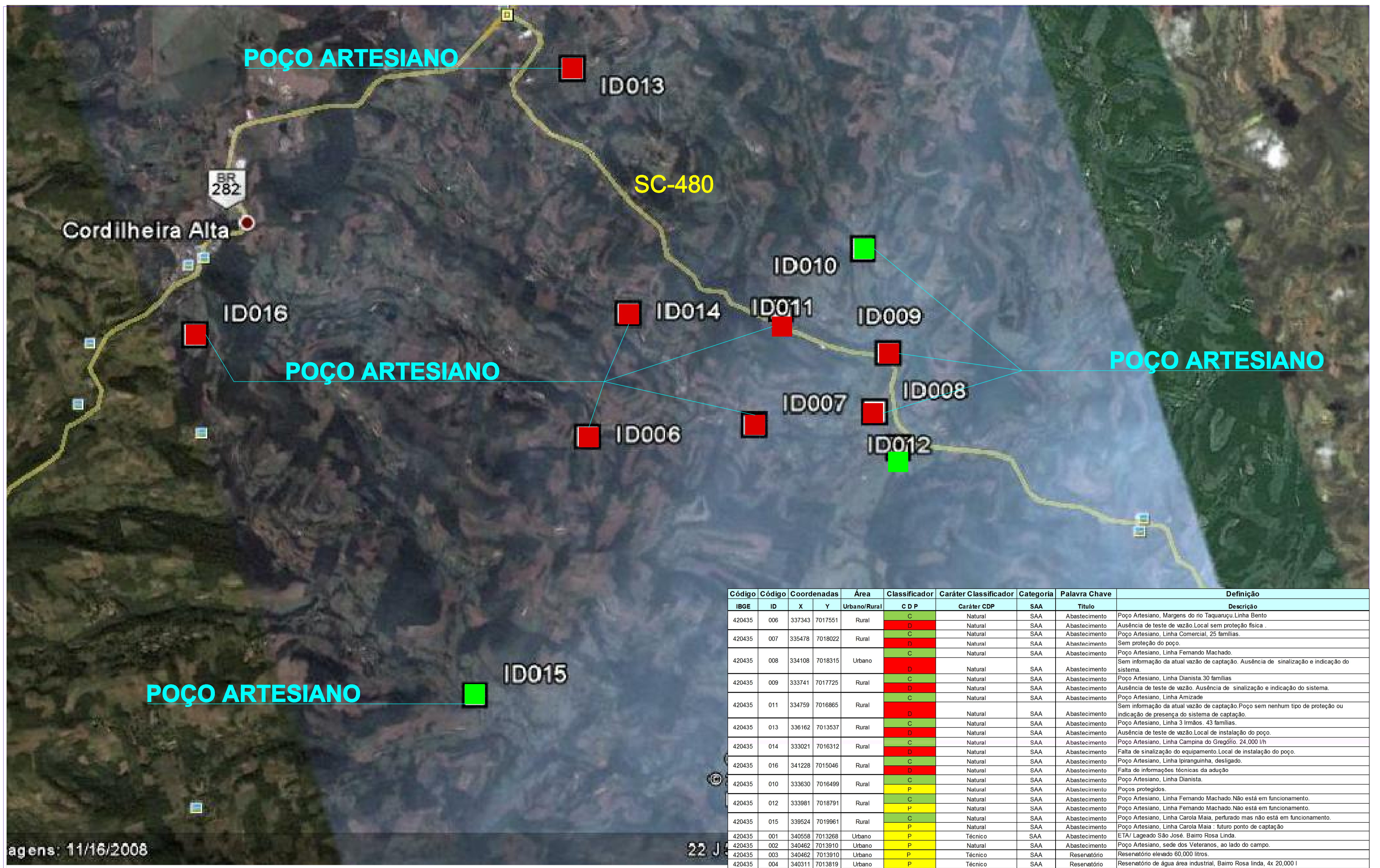
- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Modelo Numérico de Elevação (MDE)-SRTM-NASA-EPAGRI (2008) <http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/>.



<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 Cordilheira Alta</b>		
<b>Hipsometria do Município de Cordilheira Alta</b>		
<b>Planos de Saneamento Municipais</b>		
Data: novembro/2010	Responsável Técnico: MP/BIESSE/SANETAL	Articulação: Única



**ANEXO 9 – FIGURAS SISTEMA DE ABASTECIMENTO  
DE ÁGUA - RURAL**



Código IBGE	Código ID	Coordenadas X	Coordenadas Y	Área Urbano/Rural	Classificador C D P	Caráter Classificador Caráter CDP	Categoria SAA	Palavra Chave Título	Definição Descrição
420435	006	337343	7017551	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Margens do rio Taquaruçu, Linha Bento
420435	007	335478	7018022	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Ausência de teste de vazão. Local sem proteção física.
420435	008	334108	7018315	Urbano	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Comercial, 25 famílias.
420435	009	333741	7017725	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem proteção do poço.
420435	010	334759	7016865	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Fernando Machado.
420435	011	334759	7016865	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem informação da atual vazão de captação. Ausência de sinalização e indicação do sistema.
420435	012	333981	7018791	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Dianista, 30 famílias
420435	013	336162	7013537	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Ausência de teste de vazão. Ausência de sinalização e indicação do sistema.
420435	014	333021	7016312	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Amizade
420435	015	339524	7019961	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Sem informação da atual vazão de captação. Poço sem nenhum tipo de proteção ou indicação de presença do sistema de captação.
420435	016	341228	7015046	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha 3 Irmãos, 43 famílias.
420435	010	333630	7016499	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Ausência de teste de vazão. Local de instalação do poço.
420435	012	333981	7018791	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Campina do Gregório, 24.000 l/h
420435	015	339524	7019961	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Falta de sinalização do equipamento. Local de instalação do poço.
420435	001	340558	7013288	Urbano	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Ipiranguinha, desligado.
420435	002	340462	7013910	Urbano	D	Natural	SAA	Abastecimento	Falta de informações técnicas da adução
420435	003	340462	7013910	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Dianista.
420435	004	340311	7013819	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poços protegidos.
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Fernando Machado. Não está em funcionamento.
420435	001	340558	7013288	Urbano	P	Técnico	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Fernando Machado. Não está em funcionamento.
420435	002	340462	7013910	Urbano	P	Técnico	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Carola Maia, perfurado mas não está em funcionamento.
420435	003	340462	7013910	Urbano	P	Técnico	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Linha Carola Maia - futuro ponto de captação
420435	004	340311	7013819	Urbano	P	Técnico	SAA	Abastecimento	ETA/ Lagedado São José, Bairro Rosa Linda.
420435	005	340526	7013862	Urbano	P	Técnico	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, sede dos Veteranos, ao lado do campo.
420435	006	337343	7017551	Rural	C	Natural	SAA	Abastecimento	Reservatório elevado 60.000 litros.
420435	007	335478	7018022	Rural	D	Natural	SAA	Abastecimento	Reservatório de água área industrial, Bairro Rosa Linda, 4x 20.000 l
420435	008	334108	7018315	Urbano	C	Natural	SAA	Abastecimento	Poço Artesiano, Área urbana.

agens: 11/16/2008

**CONVENÇÕES**

- - CONDICIONANTES
- - DEFICIÊNCIAS
- - POTENCIALIDADES
- - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS
- - CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES
- - DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES

ÁREA DE ARRANJÂNCIA DO ATENDIMENTO

Nº	REVISÃO	DATA
REV		
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

MPB ENGENHARIA  
RUA FELIPE SCHMIDT, 344, SAIA 304  
CENTRO EDUCATOR TORRE DA COLINA - FURQUIM - SC  
CEP: 89081-900  
FONE: (51) 3322-0983  
WWW.MPB.ENG.BR

PROJETO: MPB  
DESENHO: MPB  
CONFERIDO: MPB  
APROVADO: MPB

DATA: 15/04/2011

A. E. S. N.º  
A.E.S.N. DATA ASSINATURA

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SEDS  
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES

PREFEITURA MUNICIPAL DE CORDILHEIRA ALTA  
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES  
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

**FIGURA CDP - SISTEMA DE ABASTECIMENTO ÁREA RURAL**

PROJETO: MPB  
ESCALA: 1:50000  
VISTOS: MPB  
DESENHO: MPB  
DATA: 15/04/2011  
FOLHA Nº: ANEXO 9