



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



CAXAMBU DO SUL

VOLUME III

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



**DEZEMBRO
2011**

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

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUSTENTÁVEL**

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

Plano Municipal de Saneamento Básico de Caxambu do Sul

VOLUME III

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

Dezembro de 2011

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

João Raimundo Colombo

Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUSTENTÁVEL**

Paulo Roberto Barreto Bornhausen

Secretário de Estado

DIRETORIA DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - DSMA

Luiz Antônio Garcia Corrêa

Diretor

COORDENAÇÃO DE PROJETOS ESPECIAIS

Daniel Casarin Ribeiro

Coordenador de Projetos Especiais

GERÊNCIA DE DRENAGEM URBANA, ÁGUA E ESGOTO – GEDRA

Thays Saretta Sulzbach

Gerente de Drenagem Urbana, Água e Esgoto

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

Bruno Henrique Beilfuss - Eng.º Florestal

Catiusia Gabriel – Bióloga

Cláudio Caneschi – Eng.º Civil

Cleiton Prestes Guedes – Eng.º Civil

Daniel Casarin Ribeiro – Eng.º Agrônomo

Eduardo Sartori Scangarelli - Geólogo

Frederico Gross - Eng.º Ambiental

Livia Ceretta – Geógrafa

Lúcia Andrea de Oliveira Lobato – Eng. Agrônoma

Maureen Albina Gonçalves – Pedagoga

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

Robson Ávila Wolff - Eng.º Sanitarista

Solano Andreis - Eng.º Agrônomo

Stevens Spagnollo – Eng.º Sanitarista e Ambiental

Thays Saretta Sulzbach – Bióloga

Victor Speck – Eng.º Ambiental

EQUIPE TÉCNICA E DE APOIO DA CONSULTORA

EQUIPE GERENCIAL DO CONSÓRCIO

Paulo José Aragão- Diretor Presidente

Adriano Augusto Ribeiro – Diretor de Meio Ambiente

Max Demonti - Coordenador Administrativo

EQUIPE PRINCIPAL

Paulo José Aragão - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Bertoldo Silva Costa - Eng^a. Sanitarista e Ambiental

Adriano Augusto Ribeiro - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

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

Euclides Ademir Spíndola - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Maurício Sens - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Guilherme Garbeloto Bis - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Rafael Meira Salvador - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Pablo Rodrigues Cunha - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

Juliano Roberto Cunha - Eng^o. Sanitarista e Ambiental

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

Carlos Senger Junior - Eng^o. Sanitarista

Max Demonti - Eng^o. Civil

Bogodar Szpak - Eng^o. Civil

Pedro Sirzanink - Eng^o. Civil

Valmir Antunes da Silva - Eng^o. Civil

André Labanowski - Eng^o. Civil

Fábio Luiz Vicieli - Eng^o. Civil

Nicolau Leopoldo Obladen - Eng^o Civil e Sanitarista

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

Everton Vieira - Geógrafo

Tamara Teixeira Aragão - Advogada

Joyce Fogaça Aguiar - Advogada

Soledad Urrutia de Sousa - Jornalista/Assist. Comunicação

EQUIPE DE APOIO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO

Carla Canton Sandrin - Eng^a. Sanitarista e Ambiental

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

Clarissa Soares Cunha - Eng^a. Sanitarista e Ambiental

Sérgio Mosele Bertaso - Eng^o Sanitarista e Ambiental

Thiago Gallina Delatorre - Eng^o Sanitarista e Ambiental

Diego Von Muller Pereira - Eng^o Ambiental

Daniel Meira Salvador - Eng^o Civil

Guilherme Raupp - Eng^o Civil

Pedro Paulo Raupp - Eng^o Civil

José Olímpio Muricy - Eng^o Mecânico

Gustavo Costa - Advogado

Diego Araujo Costa - Técnico em Saneamento



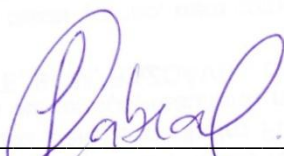
Luiz Gonzaga Lamego Neto

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



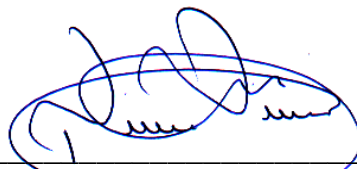
André Labanowski

Engenheiro Especialista em Drenagem Pluvial



Flavia Andréia da Silva Cabral

Coordenador de equipe Especialista em Abastecimento de Água e
Esgotamento Sanitário



Adriano Augusto Ribeiro

Coordenador Geral

ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.

(A)	Área
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Acad.	Acadêmico
AGESAM	Agência Reguladora Dos Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina
AGESC	Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina
AMOSC	Associação dos Municípios do Oeste Catarinense
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Proteção Permanente
Art.	Artigo
BESC	Banco do Estado de Santa Catarina
BR-	Rodovia Federal
(C)	Coefficiente de retorno
CASAN	Companhia Catarinense de Água e Saneamento
CDP	Condicionantes, Deficiências e Potencialidades
CEIVAP	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do rio Paraíba do Sul
Celesc	Central Elétrica de Santa Catarina
CETESB	Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental de São Paulo
CF	Constituição Federal
Cf	Clima Mesotérmico úmido
Cfa	Clima Mesotérmico úmido com verão quente
Cfb	Clima Mesotérmico úmido com verão fresco
CIASC	Centro de Informática e Automação de Santa Catarina
CIDASC	Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
CN	Número da Curva

CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CODAM	Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
COOPERALFA	Cooperativa Agroindustrial Alfa
CRBio	Conselho Regional de Biologia
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Santa Catarina
Cresol	Sistema de Cooperativa de Crédito com Intenção Solidária
CRQ	Conselho Regional de Química
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Eng.^a	Engenheira
Eng.^o	Engenheiro
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
ESF	Estratégia da Saúde da Família
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FATMA	Fundação do Meio Ambiente
FCTH	Centro Tecnológico de Hidráulica de São Paulo
GES	Grupo Executivo de Saneamento
ha	Hectare
Hab.	Habitante
Hab/Km²	Habitante por Quilometro Quadrado
IBAMA	O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDF	Frequência das chuvas intensas
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INCA	Instituto Nacional do Câncer
INE	Instituto Nacional de Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IQR	Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos
(Ir)	Índice de Rugosidade
K1	Coeficiente do dia de maior consumo
K2	Coeficiente da hora de maior consumo
(Kc)	Coeficiente de Compacidade
kg	Quilograma
kg/ha	Quilograma por Hectare
km	Quilômetro
km²	Quilômetros quadrado.
kW	Quilo Watt
kWh	Quilo Watts Hora
(L)	Comprimento
l/hab.dia	Litros por habitante dia
l/s	Litros por segundo
LAO	Licenças Ambientais de Operação
Ltda	Limitada
m	Metros
MDE	Modelo Digital de Elevação
min.	Minuto

m³/ h	Metros cúbicos por hora
mm	Milímetros
MMA	Ministério do Meio Ambiente
mTa	Massa Tropical Atlântica
mPa	Massa Polar Atlântica
NASA	Agência Espacial Americana
NASF	Núcleo de Apoio à Saúde da Família
NBR	Norma Brasileira
NGA	Agência de Inteligência geo-espacial
Nº	Número
OBS	Observação
(P)	Perímetro
PACAM	Posto Avançado de controle Ambiental
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
pH	Potencial hidrogeniônico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PPMA/SC	Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PV's	Poços de Visita
PVC	Policloreto de Vinila
(Q)	Vazão
(Qp)	Vazão de pico
R\$	Reais
R\$/ ano	Reais por ano
R. Ind.	Resíduo Industrial

RCC	Resíduos de Construção Civil
Res.	Resíduos
RH1	Região hidrográfica do Extremo Oeste
RH2	Região hidrográfica do Meio Oeste
RH3	Região hidrográfica do Vale do Rio do Peixe
RH4	Região hidrográfica do Planalto de Lages
RH5	Região hidrográfica do Planalto de Canoinhas
RH6	Região hidrográfica do Baixada Norte
RH7	Região hidrográfica do Vale do Itajaí
RH8	Região hidrográfica do Litoral Centro
RH9	Região hidrográfica do Sul Catarinense
RH10	Região hidrográfica do Extremo Sul Catarinense
RIPSA	Rede Interagencial de Informações para Saúde
RSSS	Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde
RSU	Resíduos sólidos urbanos domiciliares/comerciais
(Rr)	Relação de relevo
S	Coordenada Sul
S/A	Sociedade Anônima
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAR	Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural
SC	Santa Catarina
SC -	Rodovia Estadual
SCS	Soil Conservation Service
SDR	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional
SDS	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
SEUC	Sistema Estadual de Unidades de Conservação

SICOOB	Sistema Cooperativo de crédito do Brasil
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SINDIPLAST	Sindicato da Industria de Material Plástico do Oeste Catarinense
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
Soc.	Sócio
SRN	Superintendência Regional de Negócios Oeste
SRTM	Suttle Radar Topography Mission
SUS	Sistema Único de Saúde
(TC)	Tempo de Concentração
ton.	Tonelada
(TP)	Tempo de Ascensão
(TR)	Tempo de Retorno
TV	Televisão
UTM	Universal Transverse de Mercator
VISA	Vigilância Sanitária
W	Coordenada Oeste
%	Porcentagem
/mês	Por mês
§ -	Parágrafo
1º	Primeiro

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	14
ÍNDICE DE FIGURAS.....	20
ÍNDICE DE QUADROS	25
1. APRESENTAÇÃO	28
2. PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS	28
3. DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL.....	32
3.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO	32
3.2 DECRETO DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO	33
3.3 OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA	33
3.4 FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA.....	34
3.5 DEMOGRAFIA.....	34
3.5.1 <i>Evolução da População</i>	<i>34</i>
3.5.2 <i>População Rural e Urbana</i>	<i>35</i>
3.5.3 <i>Taxas de Crescimento Populacional.....</i>	<i>35</i>
3.5.4 <i>Ocupação Urbana e Densidade Demográfica</i>	<i>36</i>
3.6 ATIVIDADES PRODUTIVAS.....	36
3.6.1 <i>Agricultura</i>	<i>36</i>
3.6.2 <i>Pecuária</i>	<i>38</i>
3.6.3 <i>Indústria</i>	<i>38</i>
3.6.4 <i>Silvicultura.....</i>	<i>41</i>
3.6.5 <i>Comércio e Serviços.....</i>	<i>41</i>
3.7.INFRA-ESTRUTURA.....	41
3.7.1 <i>Energia</i>	<i>41</i>
3.7.2 <i>Transportes</i>	<i>43</i>
3.7.3 <i>Comunicação.....</i>	<i>44</i>
3.7.4 <i>Saúde.....</i>	<i>44</i>
3.7.5 <i>Educação</i>	<i>48</i>
3.7.6 <i>Saneamento</i>	<i>52</i>
3.7.7 <i>Planos, programas e projetos existentes para a região</i>	<i>53</i>
3.6.8 <i>Associativismo.....</i>	<i>53</i>

4. LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL.....	55
4.1 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO FEDERAL	55
4.2 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO ESTADUAL.....	57
4.3 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO MUNICIPAL	62
4.4 INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	63
5. DIAGNÓSTICO DA DINÂMICA SOCIAL DO MUNICÍPIO	64
5.1 IDENTIFICAÇÃO DE ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO: GRUPOS SOCIAIS E ECONÔMICOS ORGANIZADOS.....	65
5.1.1 <i>Caracterização das Instituições relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos</i>	67
5.1.2 <i>Instituições de Âmbito Estadual</i>	70
5.1.3 <i>Instituições de Âmbito Federal</i>	76
5.1.4 <i>Identificação dos Usuários de Água</i>	79
6. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL	81
7. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	82
7.1 CLIMA	82
7.2 GEOLOGIA E PEDOLOGIA.....	84
7.3 GEOMORFOLOGIA E RELEVO.....	86
7.4 HIDROGRAFIA	86
7.5 VEGETAÇÃO	88
8. DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	89
8.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CAXAMBU DO SUL	91
8.2. CAPTAÇÃO	92
8.3. ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA	96
8.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	96
8.5. RESERVATÓRIOS	97
8.6. REDE DE DISTRIBUIÇÃO	99
8.6. ESTAÇÃO DE RECALQUE	99

8.7 LIGAÇÕES PREDIAIS.....	100
8.8. QUALIDADE DA ÁGUA.....	101
8.9. AVALIAÇÃO DO SISTEMA- Demanda Vs. Consumo	103
8.10. ANÁLISE CRÍTICA – ZONA URBANA.....	105
8.11. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO - ÁREA RURAL.....	107
8.12. LINHA LAMBEDOR.....	107
8.13. LINHA SANTINHO	109
8.14. LINHA HUMAITÁ	109
8.15. LINHA SÃO FÉLIX	111
8.16. LINHA BONITO	112
8.17. LINHA SÃO CRISTOVÃO	113
8.18. LINHA DOM JOSÉ	114
8.19 LINHA ENGENHO VELHO	117
8.20 LINHA TAFFAREL.....	119
8.21. LINHA SANTIN	120
8.22. LINHA DOIS DE AGOSTO	122
8.23. ANÁLISE CRÍTICA – ZONA RURAL	123
8.24 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIOS DA ÁREA URBANA E RURAL.....	124
8.25 RELAÇÃO COMUNIDADE E ENTIDADE	125
8.26 AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS POR SETORES	125
8.27 BALANÇO X DEMANDAS.....	126
8.28 CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA.....	127
8.29 LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	128
8.30 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS.....	128
8.31 RECEITAS E CUSTOS.....	129
8.32. CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A FALTA DE ÁGUA	130

9. DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	132
9.1. ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA ESTIMATIVA DE CHEIAS NOS CORPOS D'ÁGUA PRINCIPAIS DO MUNICÍPIO	134
9.1.1. Estudos das Características Morfológicas da Bacia Hidrográfica e Determinação de Índices Físicos para a Bacia	134
9.1.2. Elaboração de cartas temáticas de cada bacia: hidrografia, topografia, características de solos em termos de permeabilidade, uso atual das terras, índices de impermeabilização, cobertura vegetal	145
9.1.3. Estimativa para coeficiente de escoamento superficial.....	147
9.1.4. Estudo de chuvas intensas para as bacias com a finalidade de determinar as equações de chuvas a serem adotadas nas estimativas dos hidrogramas de cheias.	148
9.1.5. Determinação dos hidrogramas de cheias para os cursos d'água principais em Seções Estratégicas, para Períodos de Retorno de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 Anos.....	162
9.1.6. Estimativa de enchentes para diversos períodos de retorno e das áreas afetadas pelas cheias	164
9.1.7. Estimativas de coeficientes de escoamento superficial que possam ser adotados para micro-drenagem de pequenas áreas.....	165
9.2 ÁREAS AFETADAS PELAS CHEIAS	165
9.3 LACUNA PARA UM SERVIÇO DE DRENAGEM EFICIENTE.....	167
9.4 ASPECTOS LEGAIS.....	169
9.5 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS.....	170
9.6 ANÁLISE E LEVANTAMENTO CENSITÁRIOS E MAPEAMENTO DAS DENSIDADES DEMOGRÁFICAS E SUA EVOLUÇÃO	173
9.7 AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIEDADE OU COMPARTILHAMENTO COM MUNICÍPIOS VIZINHOS.	174
9.8 ANÁLISE CRÍTICA	174
10. DIAGNÓSTICO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	176
10.1 ASPECTOS LEGAIS.....	176
10.2. LIMPEZA URBANA	179
10.3. COLETA CONVENCIONAL	181
10.4. QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	182
10.5. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	182
10.6. COLETA SELETIVA	183
10.7. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	185

10.8. EMBALAGENS DE PRODUTOS AGROTÓXICOS.....	188
10.10. RESÍDUOS SÓLIDOS DO SERVIÇO DE SAÚDE	189
10.11. DESTINAÇÃO FINAL	190
10.12. LIXÃO DESATIVADO.....	190
10.13. ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTRATADA - CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda.	192
10.14. ÍNDICE DE QUALIDADE DO ATERRO SANITÁRIO	198
10.15. DEPÓSITOS IRREGULARES	202
10.16. ANÁLISE CRÍTICA	203
11. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTO SANITÁRIO	205
11.1. SISTEMAS INDIVÍDUAIS	205
11.2. ASPECTOS LEGAIS.....	207
11.3. LANÇAMENTO CLANDESTINO E GERAÇÃO DE ESGOTO.....	208
11.4. LANÇAMENTO CLANDESTINO.....	209
11.5 . ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS	209
11.6. BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO X CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTO	209
11.7. ESTIMATIVA DE ESGOTO GERADO NO MUNICÍPIO	210
11.8 . PRESTADOR DE SERVIÇO (CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO)	210
11.9. ANÁLISE CRÍTICA	210
12.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	212
ANEXO 1 - ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO.....	221
ANEXO 2 – PLANILHA ID.....	222
ANEXO 3 – PLANILHA CDP	223
ANEXO 4 – FIGURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - URBANO	224
ANEXO 5 – FIGURA SISTEMA ESGOTO SANITÁRIO	225

ANEXO 6 – FIGURA SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUO DOMICILIAR.....	226
ANEXO 7 – FIGURA SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	227
ANEXO 8 – FIGURA SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA.....	228
ANEXO 9 – FIGURA SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ÁREA RURAL - SAAR	229

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAXAMBU DO SUL	32
FIGURA 3.2 – ACESSO AO MUNICÍPIO DE CAXAMBU DO SUL	33
FIGURA 3.3 - GRÁFICO DA EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DE CAXAMBU DO SUL.	34
FIGURA 3.4 - GRÁFICO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE CAXAMBU DO SUL - 2007.	35
FIGURA 5.1 – ORGANOGRAMA DA SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL	71
FIGURA 5.2 – SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL DE CHAPECÓ	73
FIGURA 7.1 – TEMPERATURA MÉDIA ANUAL DE SANTA CATARINA.	83
FIGURA 7.2 – PRECIPITAÇÃO TOTAL ANUAL DE SANTA CATARINA.	84
FIGURA 7.3- MAPA GEOLÓGICO DE SANTA CATARINA.	85
FIGURA 7.4 – MAPA DE TIPOS DE SOLOS DE SANTA CATARINA.....	85
FIGURA 7.5 – MAPA DO RELEVO DE SANTA CATARINA.....	86
FIGURA 7.6- MAPA DE HIDROGRAFIA	87
FIGURA 7.7 - REGIÕES HIDROGRÁFICAS DE SANTA CATARINA.....	87
FIGURA 7.8 – MAPA DA VEGETAÇÃO DE SANTA CATARINA8. DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	88
FIGURA 8.1 – POÇO ARTESIANO, ETA CASAN.....	93
FIGURA 8.2 – BARRAGEM NO ARROIO PINHEIRO.....	93
FIGURA 8.3. – TUBO DE ADUÇÃO DA ÁGUA DA FONTE NATURAL – ETA, CASAN.	94

FIGURA 8.4 E 8.5 – ETA CASAN, LINHA LARANJEIRAS.....	97
FIGURA 8.6 – RESERVATÓRIO CASAN, 400M³.....	98
FIGURA 8.7 – RESERVATÓRIO E ESTAÇÃO DE RECALQUE BAIRRO ANTENA. .	98
FIGURA 8.8 – RESERVATÓRIO ELEVADO BAIRRO ANTENA.	99
FIGURA 8.9 – ESTAÇÃO DE RECALQUE BAIRRO ANTENA.....	100
FIGURA 8.10 – POÇO ARTESIANO LINHA LAMBEDOR.....	108
FIGURA 8.11 – POÇO ARTESIANO LINHA LAMBEDOR.....	108
FIGURA 8.12 E 8.13 – POÇO ARTESIANO LINHA SANTINHO.	109
FIGURA 8.14. – POÇO ARTESIANO LINHA HUMAITÁ.	110
FIGURA 8.15. – POÇO ARTESIANO LINHA HUMAITÁ LOCALIZADO EM ÁREA DE APP.....	110
FIGURA 8.16 E 8.17. – POÇO ARTESIANO E ETA, LINHA SÃO FÉLIX.....	111
FIGURA 8.18. - RESERVATÓRIO LINHA SÃO FÉLIX.....	112
FIGURA 8.19. – POÇO ARTESIANO LINHA BONITO.....	113
FIGURA 8.20. – FONTE MODELO CAXAMBU, LINHA SÃO CRISTOVÃO.....	114
FIGURA 8.21 - LINHA DOM JOSE/ SELÇO ZANUZZO.....	115
FIGURA 8.22 - LINHA DOM JOSE/ CARLOS FACCIN.....	115
FIGURA 8.23 - LINHA DOM JOSE/ CELSO BELLEI.....	116
FIGURA 8.24 - LINHA DOM JOSE/ JAIRO DOS SANTOS.....	116
FIGURA 8.25 - LINHA ENGENHO VELHO/ ASSOCIAÇÃO ÁGUA VIVA.....	117
FIGURA 8.26 - LINHA ENGENHO VELHO/ NELSON BIAZUS.....	118

FIGURA 8.27 - LINHA ENGENHO VELHO/ CELSO DITTADI	118
FIGURA 8.28 - LINHA TAFFAREL/ PROPRIEDADE DE CLAUDIR TAFFAREL.	119
FIGURA 8.29 - LINHA TAFFAREL/ PROPRIEDADE DE VALDECIR SGNAULIN	120
FIGURA 8.30 - LINHA SANTIN / WILSON GOTARDI.....	121
FIGURA 8.31 - LINHA SANTIN / VITORINO SANTIN	121
FIGURA 8.32 - LINHA SANTIN / GUIDO SGNORINI.....	122
FIGURA 8.33 - LINHA DOIS DE AGOSTO/ ANTONIO BURTET.....	123
FIGURA 9.1- FIGURA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	133
FIGURA 9.2 - HIDROGRAMA TRIANGULAR UTILIZANDO O MÉTODO SCS (1972).....	159
FIGURA 9.3- REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA METODOLOGIA DE CÁLCULO DO HIDROGRAMA UNITÁRIO POR CONVOLUÇÃO DISCRETA.....	161
FIGURA 9.4- HIDROGRAMAS DE CHEIA – CAXAMBU DO SUL.....	162
FIGURA 9.4 – INICIO DA CANALIZAÇÃO, PONTO DE ALAGAMENTO.....	167
FIGURA 9.5 – FINAL DA CANALIZAÇÃO , PONTO DE ALAGAMENTO RUA DUQUE DE CAXIAS.....	167
FIGURA 9.6 – RUA ÍNDIO CONDÁ, SEM PAVIMENTAÇÃO , AUSÊNCIA DE DRENAGEM.	169
FIGURA 9.7 – FIGURA DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA.....	173
FIGURA 10.1. – LOCAL DE DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DE PODA E CAPINA.	180
FIGURA 10.2 - GRÁFICO DA CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS PROVENIENTES DA COLETA URBANA.....	183

FIGURA 10.3 – FLUXOGRAMA DE UM SISTEMA DE COLETA/TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	186
FIGURA 10.4 – CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS	187
FIGURA 10.5. – ÁREA DO ANTIGO LIXÃO, EM FASE DE RECUPERAÇÃO.	192
FIGURA 10.6. – CENTRO DE TRIAGEM DA EMPRESA CONTINENTAL	193
FIGURA 10.7 E 10.8. – CENTRO DE TRIAGEM DA EMPRESA CONTINENTAL (DEPÓSITO LIXO RECICLÁVEL)	193
FIGURA 10.9. - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC	194
FIGURA 10.10. -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC – SISTEMA DE DRENAGEM.....	195
FIGURA 10.11. - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC – SISTEMA DE TRATAMENTO DOS LÍQUIDOS PERCOLADOS	196
FIGURA 10.12.-ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC – POÇO PIEZOMÉTRICO	196
FIGURA 10.13-ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC – DISPOSIÇÃO FINAL.....	197
FIGURA 10.14 - ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC – DISPOSIÇÃO FINAL.....	197
FIGURA 10.15 -ATERRO SANITÁRIO DA EMPRESA CONTINENTAL NA CIDADE DE XANXERÊ – SC – DISPOSIÇÃO FINAL.....	198
FIGURA 10.16. – TERRENO DA PREFEITURA PARA DEPÓSITO DE RESÍDUO.	202
FIGURA 10.17- FLUXOGRAMA GERAL DOS SISTEMAS DE COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO.	204
FIGURA 11.1. – ESQUEMA DE FOSSA SÉPTICA, COM FILTRO ANAERÓBIO... 	205

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 3.1- TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO TOTAL.....	35
QUADRO 3.2 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA.....	36
QUADRO 3.3 - QUANTIDADE PRODUZIDA, ÁREA PLANTADA E RENDIMENTO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS DA LAVOURA TEMPORÁRIA.....	37
QUADRO 3.4 - QUANTIDADE PRODUZIDA, ÁREA PLANTADA E RENDIMENTO DOS PRODUTOS AGRÍCOLAS DA LAVOURA PERMANENTE	38
QUADRO 3.5 - EFETIVO DOS REBANHOS, EM CABEÇAS	38
QUADRO 3.6 - NÚMERO DE UNIDADES LOCAIS E NÚMERO DE PESSOAS OCUPADAS SEGUNDO A SEÇÃO DE ATIVIDADES.....	39
QUADRO 3.7- QUANTIDADE PRODUZIDA NA SILVICULTURA, POR TIPO DE PRODUTO	41
QUADRO 3.8 - NÚMERO DE CONSUMIDORES E CONSUMO (KWH) DE ENERGIA ELÉTRICA EM CAXAMBU DO SUL.....	42
QUADRO 3.9 - FROTA DE VEÍCULOS POR TIPO	43
QUADRO 3.10 - ESTABELECEMENTOS DE SAÚDE CADASTRADOS DO MUNICÍPIO DE CAXAMBU DO SUL.....	44
QUADRO 3.11 - ESPERANÇA DE VIDA AO NASCER NO MUNICÍPIO DE CAXAMBU DO SUL.....	45
QUADRO 3.12 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DE INTERNAÇÕES POR GRUPO DE CAUSAS E FAIXA ETÁRIA - (POR LOCAIS DE RESIDÊNCIA) - 2005.....	46
QUADRO 3.13 - NÚMERO DE ESCOLAS, MATRÍCULAS E DOCENTES NO MUNICÍPIO DE ACORDO COM O NÍVEL DE ENSINO E A UNIDADE EDUCACIONAL.....	48
QUADRO 3.14 - TAXA DE ANALFABETISMO POR FAIXA ETÁRIA.....	49

QUADRO 3.15 – TAXA DE FREQUÊNCIA À ESCOLA POR FAIXA ETÁRIA	50
QUADRO 3.16 – IDEB OBSERVADO NO ANO DE 2007.....	51
QUADRO 5.1 – ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS ATUANTE.....	69
QUADRO 6.1 – ESTRUTURA INSTITUCIONAL.....	81
QUADRO 8.1. – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE CAXAMBU DO SUL.....	90
QUADRO 8.2 – QUADRO DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA’S..	91
QUADRO 8.3: CURVA DE PERMANÊNCIA PARA O LAJEADO PINHEIRO.....	95
QUADRO 8.4 - FREQUÊNCIA DOS EXAMES.....	101
QUADRO 8.5 – QUADRO DE ANÁLISES CONFORME PORTARIA Nº 518/04... 	102
QUADRO 8.6. – DEMANDA E CONSUMO	103
QUADRO 8.7 - CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO MÍNIMA E ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE CAXAMBU DO SUL.....	125
QUADRO 8.8 – AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA POR SETORES	125
QUADRO 9.1 - ÍNDICES FÍSICOS BACIA DO LAJEADO CAXAMBU.....	144
QUADRO 9.2 – PROJEÇÃO DOS COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.	147
QUADRO 9.3 – INTENSIDADE DE CHUVA PARA DIVERSOS PERÍODOS DE RETORNO.....	150
QUADRO 9.4 - VALORES DE CN PARA DIFERENTES TIPOS DE CONDIÇÕES DE UMIDADE DO SOLO.	153
QUADRO 9.5 - VALORES DE CN PARA BACIAS URBANAS E RURAIS.....	156
QUADRO 9.6 – QUADRO DO HIDROGRAMA DE CHEIAS	163
QUADRO 9.7 – COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.....	165

QUADRO 10.1. - FUNCIONÁRIOS ENVOLVIDOS NA LIMPEZA DAS VIAS URBANAS.	179
QUADRO 10.2. - QUADRO DE RESPONSABILIDADE E FREQUÊNCIA DO SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA.	179
QUADRO 10.3. - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DO ATERRO SANITÁRIO	198
QUADRO 10.4. - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA INFRA-ESTRUTURA IMPLANTADA NO ATERRO SANITÁRIO	200
QUADRO 10.5. - CARACTERÍSTICAS DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ATERRO SANITÁRIO	200
QUADRO 10.6 - RESULTADO DA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DO ATERRO SANITÁRIO APONTADO PELO IQR	202
QUADRO 11.1 - ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM RESIDÊNCIAS PERMANENTES.	208

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 - Figuras como restrições, impedimentos e obrigações, 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 3, 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

Caxambu do Sul localiza-se na microrregião de Chapecó, na mesorregião do Oeste Catarinense, dentro da vertente do interior do Estado de Santa Catarina, a uma latitude 27°09' sul e longitude 52°52' oeste.



Figura 3.1 – Localização do Município de Caxambu do Sul

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

A extensão territorial do município é de 141 km², segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o município encontra-se a uma altitude média de 318 metros acima do nível do mar, distante 538 quilômetros da capital catarinense, Florianópolis.

O principal acesso rodoviário para chegar a Caxambu do Sul é feito pelas rodovias BR-283 e SC-469. Os municípios limítrofes com Caxambu do Sul são: Águas de Chapecó (a Oeste), Planalto Alegre (ao Norte) e Guatambu (a Leste).

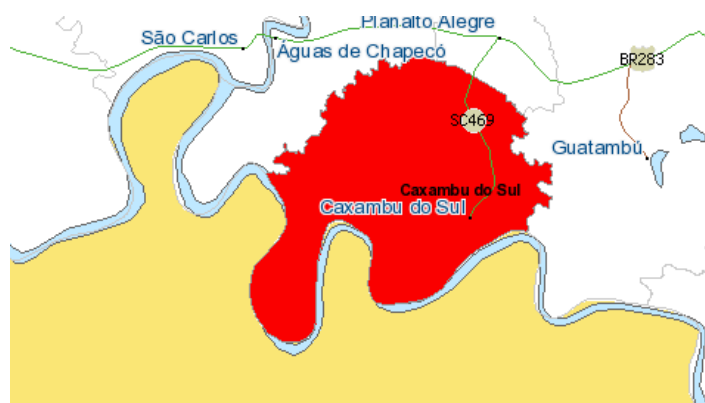


Figura 3.2 – Acesso ao Município de Caxambu do Sul

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

3.2 DECRETO DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO

A criação do município de Caxambu do Sul deu-se a partir da Lei Estadual nº. 866 de 14 de dezembro de 1962, que desmembrou o mesmo do município de Chapecó (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXAMBU DO SUL, 2010).

3.3 OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA

Caxambu assim como era chamado no início, antes de se tornar município, vem de duas origens: do vernáculo africano: Cacha (tambor) e umbu (música). Então, Caxambu é tambor que executa música. E do vernáculo indígena: Caa (mato) xá (ver)e umbu (riacho) então, Caxambu é igual a Mato que vê riacho. Foi em 14 de dezembro de 1962, que se tornou município e passou a se chamar “Caxambu do Sul”.

Os primeiros habitantes vieram do Rio Grande do Sul em 1893, procurando, nas margens dos rios, instalações para suas novas moradas. Caxambu, primitivamente pertencia ao município e comarca de Chapecó, Estado do Paraná. Pela Lei Municipal nº 21 de 25 de abril 1919, Caxambu foi criado distrito e solenemente instalado em 21 de julho de 1921, integrado ao Município de Chapecó, como sexto distrito. Pela Lei Estadual nº 866 de 14 de dezembro de 1962, foi criado o município de Caxambu, com denominação de Caxambu do Sul, e solenemente instalado em 16 de janeiro de 1963. Atualmente há dois motivos para que Caxambu do Sul se desenvolva como pólo turístico na região: seus rios e riachos preservados e a Festa da Melancia, de caráter estadual. A melancia produzida no município tem qualidade reconhecida e é exportada para outros Estados.

Caxambu do Sul é a pioneira na instalação do Projeto de Micro bacias da Secretaria de Agricultura e do Abastecimento de Santa Catarina. O sistema auxilia os agricultores, que também criam aves e suínos. A economia do Município baseia-se fundamentalmente na agricultura, caracterizada por pequenas propriedades. Isto faz com que a mão de obra familiar seja

predominante. A diversificação da propriedade proporciona maior rentabilidade aos agricultores. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXAMBU DO SUL, 2010).

3.4 FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA

Em 25 de abril de 1919 Caxambu do Sul foi elevada à categoria de distrito e através da Lei Estadual nº. 866 emancipando-se do município de Chapecó no dia 14 de dezembro de 1962. Sua instalação ocorreu em 16 de janeiro de 1963. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXAMBU DO SUL, 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 Caxambu do Sul está representada no gráfico da Figura 3.3. Analisou-se a dinâmica populacional do município, verificando-se que houve uma grande variação no número de habitantes nos anos de 1980 a 1991, ocorrendo um expressivo decréscimo populacional, mas nos últimos cinco anos a população estabilizou e em 2009 iniciou um crescimento.

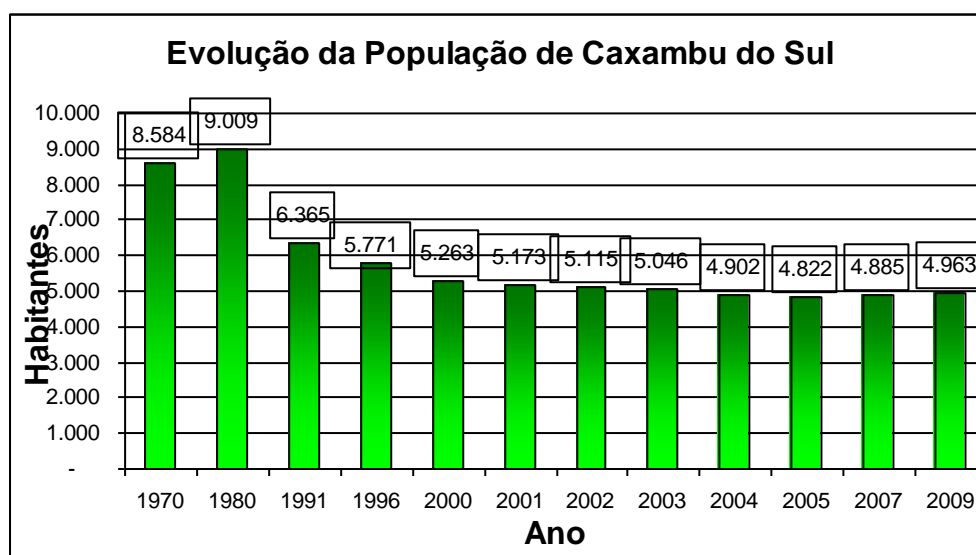


Figura 3.3 - Gráfico da Evolução da população de Caxambu do Sul.

Fonte: IBGE

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH de Caxambu do Sul é de 0,738 (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 Caxambu do Sul no ano de 2007 segundo IBGE possuía 4.885 habitantes, desses 2.122 habitantes viviam na zona urbana e 2.763 habitantes viviam na zona rural. Estima-se que atualmente existam 4.963 habitantes no município. Como se pode observar pelos dados de ocupação urbana e rural, a ocupação rural é maior que a ocupação urbana.

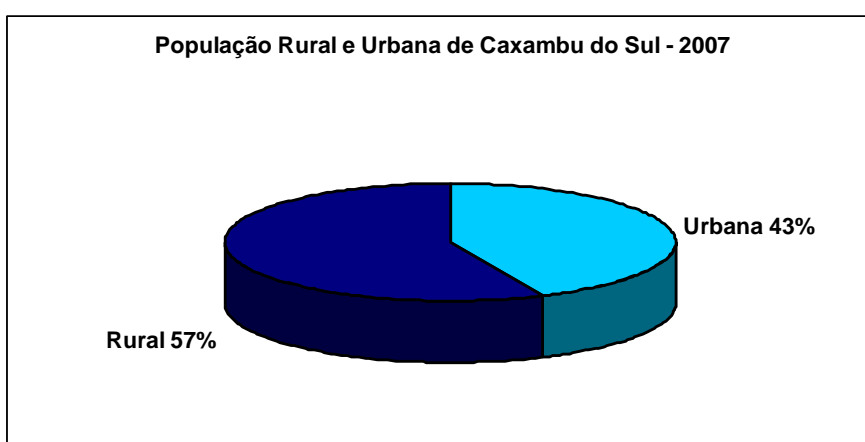


Figura 3.4 - Gráfico da População Urbana e Rural de Caxambu do Sul - 2007.

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

Quadro 3.1- Taxa geométrica de crescimento anual da população total

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO (%)		
	Brasil	Santa Catarina	Caxambu do Sul
1970 / 1980	2,48	2,26	0,48
1980 / 1991	1,93	2,06	-3,11
1991 / 1996	1,36	1,43	-1,94
1996 / 2000	1,97	2,39	-2,28
2000 / 2007	1,15	1,30	-1,06
2007/2009	2,61	2,13	0,80

Fonte: BRASIL / IBGE.

Observa-se que as taxas de crescimento da população de Caxambu do Sul tiveram um decréscimo nos anos de 1980 a 2007, voltando a crescer a população do município no ano de 2009.

3.5.4 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica

Segundo a estimativa da população feita pelo IBGE no ano de 2007, a população de Caxambu do Sul contava com 4.885 habitantes, sendo 2.122 residentes na área urbana e 2.723 residentes na área rural do município. Esses números apontam uma taxa de urbanização de 43%.

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

Quadro 3.2 - Densidade Demográfica

ANO	TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/km²)
2000	39%	37,33
2007	43%	34,65

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 3.550 hectares da área plantada. No âmbito das culturas permanentes, sobressai o cultivo da uva, com 42 hectares de área plantada.

No Quadro 3.2. apresenta-se a área plantada com lavouras temporárias, segundo o tipo de produto cultivado e, no

Quadro 3., a área plantada com lavouras permanentes.

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

Produto*	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Batata-Doce	540	20	27.000
Cana-de-Açúcar	2.700	60	45.000
Feijão	31	35	885
Fumo	441	254	1.736
Mandioca	1.250	50	25.000
Melancia	11.250	450	25.000
Milho	11.460	2.350	4.876
Soja	7.242	3.550	2.040
Trigo	2.400	1.000	2.400

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)
Laranja	250	25	10.000
Pêssego	60	12	5.000
Uva	252	42	6.000

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. indicam que o maior efetivo na área do município é o de aves, com uma produção igual a 1.059.300 cabeças. Outro efetivo de grande relevância é o de bovinos, que totaliza 9.900 cabeças.

Quadro 3.5 - Efetivo dos rebanhos, em cabeças

Rebanho	Produção
Bovinos	9.900 cabeças
Equinos	53 cabeças
Suínos	9.116 cabeças
Caprinos	288 cabeças
Ovinos	565 cabeças
Galos, Frangas, Frangos, Pintos	1.059.300 cabeças
Galinhas	6.050 cabeças
Coelhos	107 cabeças
Vacas Ordenhadas	3.040 cabeças
Leite de Vaca	8.208 Mil Litros
Ovos de Galinha	31 Mil Dúzias
Mel de Abelha	2.884 kg

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

3.6.3 Indústria

O município de Caxambu do Sul conta com três indústrias: Laticínio MilKreme, Laticínio Mocelin e Cerâmica Moretto.

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

Verifica-se que os maiores números de unidades locais encontram-se associados às atividades de comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos e às atividades referentes a outros serviços coletivos, sociais e pessoais, representado respectivamente 36,55% e 29,95% em relação ao total.

As atividades associadas a outros serviços coletivos, sociais e pessoais e às atividades referentes ao comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos foram as que apresentaram maior número de pessoas ocupadas, respectivamente, 145 e 138.

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

Quadro 3.6 - Número de unidades locais e número de pessoas ocupadas segundo a seção de atividades

Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)	Número de unidades locais (Unidades)	%	Pessoal ocupado total (Pessoas)	%
Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	1	0,51	-	-
Pesca	-	-	-	-
Indústrias extrativas	-	-	-	-
Indústrias de transformação	19	9,64	71	12,14
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	1	0,51	-	-
Construção	3	1,52	2	0,34
Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	72	36,55	138	23,59
Alojamento e alimentação	8	4,06	9	1,54
Transporte, armazenagem e comunicações	20	10,15	24	4,1
Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)	Número de unidades locais (Unidades)	%	Pessoal ocupado total (Pessoas)	%

Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados	1	0,51	-	-
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	6	3,05	6	1,03
Administração pública, defesa e seguridade social	2	1,02	-	-
Educação	3	1,52	12	2,05
Saúde e serviços sociais	2	1,02	-	-
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	59	29,95	145	24,79

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

3.6.4 Silvicultura

A produção silvícola encontra-se apresentada no **Erro! Fonte de referência não encontrada.** 3.7. Conforme se pode observar, apenas um produto foi produzido no município no ano de 2008: que foi lenha.

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

Produto	Quantidade produzida	Unidade
Lenha	13.100	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

Em Caxambu do Sul, o comércio funciona das 8h às 12 h, e das 13h30 às 18 horas. O município conta com estabelecimentos como : Postos de Gasolina 02 (dois); Bares e Lanchonetes 05 (cinco); Restaurantes 03 (três) Lojas 06 (seis)e Padarias 02 (duas) dentre outros.

Existem quatro agências bancárias no município de Caxambu do Sul, sendo eles: o Banco do Brasil, o Bradesco, o SICOOB e o Cresol, e uma lotérica da Caixa Econômica Federal.

3.7.INFRA-ESTRUTURA

3.7.1 Energia

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

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

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

Classe de Consumidores	Número de Consumidores	Consumo (kWh)
Residencial	698	114.123
Industrial	26	29.993
Comercial	121	.61.178
Rural	807	361.030
Poderes Públicos	39	17.243
Iluminação Pública	1	20.503
Serviço Público	2	9.351
Consumo Próprio	1	202
Consumidores Total	1.695	613.623

Fonte: SANTA CATARINA / CELESC, MARÇO 2010

De acordo com o

Quadro , a classe rural é a que apresenta o maior consumo de energia elétrica gerada pela CELESC, representando 58,8% do total consumido.

3.7.2 Transportes

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

O Município possui hoje 10 linhas de transporte Escolar para atender toda a demanda de aluno da rede Municipal e Estadual de Ensino, passando por todas as comunidades do Município, que auxilia com 50% do valor do passe escolar para alunos que frequentam curso técnico ou Curso superior em outro Município.

Conforme informação do IBGE 2008, existem em Caxambu do Sul 8 tipos de veículos, resultando em uma quantidade total de 869 unidades. O Quadro apresenta a frota de veículos no município e sua respectiva quantidade.

Quadro 3.9 – Frota de veículos por tipo

Tipo de Frota de Veículo	Quantidade
Automóvel	869
Caminhão	83
Caminhão Trator	13
Caminhonete	120
Micro-Ônibus	3
Motocicleta	507
Motoneta	38
Ônibus	16
Trator de Rodas	0
Total	869

Fonte: BRASIL / IBGE, 2008.

O acesso a Caxambu do Sul é feito pela SC - 469 e 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 48 quilômetros do município.

3.7.3 Comunicação

O setor de comunicação está consolidado da seguinte maneira, não há rede de TV local, mas os sinais são captados através de antena normais VHF ou parabólica. A comunicação por telefone é feita por telefones fixos, que atingem várias comunidades do município operadas pela Oi Brasil Telecom e na telefonia móvel a operadora é a TIM. O município possui internet via rádio. (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXAMBU DO SUL, 2010)

3.7.4 Saúde

3.7.4.1 Unidades de Saúde

O município de Caxambu do Sul possui quatro estabelecimentos de saúde cadastrados, sendo dois deles postos de saúde, conforme Quadro abaixo.

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

Estabelecimento de Saúde	Natureza da Organização
Fundação Médica Assistencial do Trabalhador Rural	Administração Estadual
Posto de Saúde Linha Volta Grande Caxambu do Sul	Administração Direta da Saúde
Posto Odontológico Adele Zanuzzo	Administração Direta da Saúde
Unidade Sanitária Sede de Caxambu do Sul	Administração Direta da Saúde

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

O município de Caxambu do Sul não tem Rede Hospitalar do SUS, sendo que o hospital mais próximo fica em Chapecó, aproximadamente 37 quilômetros de distância.

De acordo com a Secretaria de Municipal da Saúde, o Município possui programas de promoção da saúde, como o Sistema de Vigilância de Alimentação e Nutrição – SIVAN, Sistema de Pré – Natal – SISPré-Natal, Sistema de Mamografia – SISMAMA, Estratégia da Saúde da Família – ESF, Programa de controle da Hipertensão e da Diabetes, Saúde da Mulher, Saúde da Criança, Saúde Bucal e Saúde Mental. Também dispõe de Farmácia para remédios básicos, controlados e excepcionais.

3.7.4.2 Mortalidade Infantil

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

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

Método de cálculo:

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

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

De acordo com a Secretaria de Estado da Saúde, a taxa de Mortalidade Infantil para menores de um ano, no ano de 2007, no Caxambu do Sul, foi de 16,95 por mil nascidos vivos.

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

3.7.4.3 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 Caxambu do Sul
Esperança de Vida ao Nascer - Ano 2000

Brasil	Santa Catarina	Caxambu do Sul
--------	----------------	----------------

68,6 anos	70,2 anos	68,1 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. mostra o percentual de internações por grupo de causas e faixa etária no município de Caxambu do Sul no ano de 2005.

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

Grupos de Causas	Caxambu do Sul								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	12.5	7.7	8.3	11.1	9.5	7.2	13.8	10.9	9.0
II. Neoplasias (tumores)	12.5	7.7	16.7	11.1	4.8	7.2	5.3	4.0	2.5
III. Doenças sangue órgãos hemat. E transt. imunitária	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	6.2	3.2	4.0	0.3
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	6.2	3.2	4.0	0.3

Grupos de Causas	Caxambu do Sul								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
V. Transtornos mentais e comportamentais	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	7.2	4.3	4.0	1.7
VI. Doenças do sistema nervoso	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	6.2	3.2	4.0	0.3
VII. Doenças do olho e anexos	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	6.2	3.2	4.0	0.3
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	6.2	3.2	4.0	0.3
IX. Doenças do aparelho circulatório	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	7.2	27.7	32.7	17.5
X. Doenças do aparelho respiratório	62.5	61.5	41.7	55.6	33.3	15.5	27.7	29.7	28.5
XI. Doenças do aparelho digestivo	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	14.4	6.4	8.9	7.6
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	6.2	3.2	4.0	0.3
XIII. Doenças sist. osteomuscular e tecido conjuntivo	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	8.2	5.3	5.0	4.5
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	12.5	7.7	8.3	11.1	9.5	14.4	8.5	10.9	9.6
XV. Gravidez, parto e puerpério	12.5	7.7	8.3	11.1	42.9	35.1	3.2	4.0	11.8
XVI. Algumas afec. originadas no período perinatal	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	6.2	3.2	4.0	0.3
XVII. Malformação cong. deformidades e anomalias cromossômicas	12.5	30.8	8.3	11.1	4.8	6.2	3.2	4.0	1.4
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clínica e	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	6.2	3.2	4.0	0.6

Grupos de Causas	Caxambu do Sul								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
laboratorial									
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	12.5	7.7	16.7	22.2	4.8	6.2	5.3	4.0	4.2
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	6.2	3.2	4.0	0.3
XXI. Contatos com serviços de saúde	12.5	7.7	8.3	11.1	4.8	6.2	3.2	4.0	0.3
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

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

3.7.5 Educação

3.7.5.1 Unidades Educacionais

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

Quadro 3.13 – Número de escolas, matrículas e docentes no município de acordo com o nível de ensino e a unidade educacional

ENSINO	UNIDADE EDUCACIONAL	ESCOLAS	MATRÍCULAS	DOCENTES
Ensino Fundamental	Total	3	641	40
Ensino Fundamental	Escola Estadual	2	375	24
Ensino Fundamental	Escola Federal	0	0	0
Ensino Fundamental	Escola Municipal	1	266	16
Ensino Fundamental	Escola Privada	0	0	0
Ensino Médio	Total	1	182	14
Ensino Médio	Escola Estadual	1	182	14
Ensino Médio	Escola Federal	0	0	0
Ensino Médio	Escola Municipal	0	0	0
Ensino Médio	Escola Privada	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Total	3	117	8

ENSINO	UNIDADE EDUCACIONAL	ESCOLAS	MATRÍCULAS	DOCENTES
Ensino Pré-Escolar	Escola Estadual	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Escola Federal	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Escola Municipal	3	117	8
Ensino Pré-Escolar	Escola Privada	0	0	0
Total		7	940	62

Fonte: BRASIL / IBGE, 2008.

O município de Caxambu do Sul possui um total de 7 unidades educacionais. Observa-se também que não há unidades educacionais de rede privada ou federal no município.

3.7.5.2 Analfabetismo

O Quadro 3. mostra a taxa de analfabetismo no Brasil, em Santa Catarina e no município de Caxambu do Sul referente ao ano de 2000. Os dados estão exibidos por faixa etária.

Quadro 3.14 – Taxa de analfabetismo por faixa etária

Faixa Etária	Taxa de Analfabetismo no Brasil (%)	Taxa de Analfabetismo em Santa Catarina (%)	Taxa de Analfabetismo no município (%)
10 a 14 anos	7,3	1,4	3
15 anos e mais	13,6	6,3	14,9

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

Dos dados pertinentes ao Quadro 3., constata-se que a taxa de analfabetismo no município referente ao grupo de pessoas com idade superior ou igual a 15 anos (14,9%) é maior que a taxa observada no território brasileiro (13,6%), e no território estadual (6,3%).

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

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

Quadro 3.15 – Taxa de freqüência à escola por faixa etária

Faixa Etária	Taxa de freqüência escolar no Brasil (%)	Taxa de freqüência escolar em Santa Catarina (%)	Taxa de freqüência escolar no município (%)
0 a 3 anos	9,43	12,89	1,75
4 a 6 anos	61,36	63,00	46,91
7 a 14 anos	94,50	96,60	94,09
15 a 17 anos	77,71	75,23	81,69
18 a 22 anos	37,77	33,41	30,79
Mais de 22 anos	5,93	5,89	3,94

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

Na faixa etária que vai de 0 a 3 anos de idade, o índice de freqüência escolar no município é de cerca de 1,75%, bem abaixo ao 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 aproxima da 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 taxa de freqüência escolar no município é menor que a 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:

$$IDEB = N * P$$

onde:

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

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

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

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

Quadro 3.16 – IDEB observado no ano de 2007

Unidade Territorial	IDEB Observado no ano de 2007		
	Anos iniciais do Ensino Fundamental	Anos finais do Ensino Fundamental	Ensino Médio
Brasil	4,2	3,8	3,5
Santa Catarina	4,7	4,1	3,8
Caxambu do Sul	3,8	2,6	3,8

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

O IDEB observado no ano de 2007 em Caxambu do Sul foi menor ao verificado em Santa Catarina e no Brasil nos dois níveis considerados: início do Ensino Fundamental e final do Ensino Fundamental. Já no Ensino Médio se igualou a Santa Catarina.

3.7.5.5 Educação Ambiental

No que diz respeito à educação ambiental, de acordo com a Prefeitura, Caxambu do Sul conta com projetos como: o Projeto de Olho no Óleo, Programa de Mata Ciliar; Projeto Pequeno Bosque, com preservação de Plantas Nativas no centro da Cidade e também possui o recolhimento de pilhas usadas.

3.7.6 Saneamento

3.7.6.1 Abastecimento de Água

Em Caxambu do Sul o serviço de abastecimento de água é administrado pelo órgão de esfera estadual - CASAN cuja cobertura de abastecimento de água é de 100% na área urbana através de redes de distribuição e essa alimentação é realizada por uma Estação de Tratamento de Água compacta, que capta água do Arroio Pinheiro de uma nascente e de um poço profundo. O fornecimento de água na zona rural é feito por poços comunitários.

3.7.6.2 Esgotamento Sanitário

O município de Caxambu do Sul, não possui sistema de esgotamento sanitário implantado. A solução adotada pela maioria das residências é o emprego de fossa séptica (fossa absorvente) para o destino final das fezes e urinas.

3.7.6.3 Destinação dos Resíduos Sólidos

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

3.7.6.4 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

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

3.7.7 Planos, programas e projetos existentes para a região

No que concerne a infra-estrutura de novos projetos, de acordo com informações da Prefeitura Municipal, Caxambu do Sul apresenta projetos como:

- Hidrelétrica Foz do Chapecó Energia S/A
- Instalação de novas indústrias
- Pavimentação, asfalto ligando o Município de Caxambu do Sul a Guatambu.

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

- Sindicatos dos Trabalhadores da Agricultura Familiar – SINTRAF
- Sindicato dos Trabalhadores no Serviço Público Municipal de
- Sindicato da Indústria de Material Plástico do Oeste de Catarinense - SINDIPLAST
- Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias de Fiação, Tecelagem e Vestuário de Chapecó e demais cidades do Oeste de Santa Catarina
- Sindicatos dos Trabalhadores das Indústrias de Materiais Plásticos e Similares de Chapecó e Região Oeste de SC.

Cooperativas

- Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA

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
- Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN

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).

- 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 nº 357/05 - 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 dá outras providencias.

4.2 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO ESTADUAL

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

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

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

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

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 nº 024/79 - Enquadrar os cursos d'água do Estado de Santa Catarina.

4.3 LEGISLAÇÃO NO ÂMBITO MUNICIPAL

O município possui as seguintes leis no âmbito municipal :

- Lei nº772 de 08 de maio de 1995, que Institui o Código de Posturas do Município de Caxambu do Sul e dá outras providências e,
- Lei Orgânica, criada em 06/04/1990.

O município não conta com Plano Diretor Municipal.

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;

- Lei nº772 de 08 de maio de 1995. - Institui o Código de Posturas do Município de Caxambu do Sul e dá outras providências.
- Art. 1º - Este código contém as medidas de polícia administrativa a cargo do Município em matéria de higiene, meio ambiente, segurança, ordem pública, bem-estar público, localização e funcionamento dos estabelecimentos comerciais, industriais e prestadores de serviços, instituindo as necessárias relações entre o Poder Público local e os Municípios.
- Lei nº754, de 19 de setembro de 1994. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano ou com destinação urbana no Município de Caxambu do Sul e dá outras providências

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 nº13.517/07 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, depois de 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.

Segundo informações da Prefeitura Municipal, a Escola Municipal Bairro Antena, Escola de Educação Básica Cândido Ramos e o consórcio IBERÊ são os atores sociais atuantes dentro do município. No entanto, de acordo com a 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 Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social.

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

Secretaria Municipal da Administração, Planejamento e Finanças;

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social;

Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos;

Secretaria Municipal de Transporte;

Secretaria Municipal de Saúde;

Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Esportes.

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 São Carlos.

Sindicato dos Trabalhadores no Serviço Público

Após consulta feita na Prefeitura Municipal de São Domingos, verificou-se que os servidores públicos participam do Sindicato dos Trabalhadores no Serviço Público Municipal de Chapecó e Região – SITESPM-CHR, e sua sede fica no município de Chapecó (Anexo 1).

Associações Comerciais, Industriais e Outras

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

- Associação dos Servidores Públicos Municipais;
- Associação Comercial, Industrial e Agrícola de Caxambu do Sul – ACIAC.

Cooperativas

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

5.1.1 Caracterização das Instituições relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos

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

Instituições de âmbito municipal e intermunicipal

Município

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

Associação de Municípios

As associações de municípios, dentro do processo de gestão de recursos hídricos, assumem um papel de significativa importância, pois são articuladores potenciais para a preservação e conservação deste recurso natural. A

capacidade de articulação e ação efetiva dos municípios participantes representa uma potencialidade que deve ser direcionada para ações conjuntas, programas e projetos para proteção dos mananciais hídricos, bem como para a promoção de campanhas de educação ambiental e estabelecimento de parcerias entre as organizações locais como forma de promover e fortalecer a participação da população no processo.

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

Quadro 5.1 – Associação de Municípios atuante

Associação de Municípios	Município o Sede	Municípios atuantes
AMOSC - Associação dos Municípios do Oeste Catarinense	Chapecó	Águas de Chapecó, Águas Frias, Caxambu do Sul, Chapecó, Cordilheira Alta, Coronel Freitas, Formosa do Sul, Guatambu, Irati, Jardinópolis, Nova Erechim, Caxambu do Sul, Pinhalzinho, Planalto Alegre, Quilombo, Santiago do Sul, São Carlos, Serra Alta, Sul Brasil, União do Oeste.

Consórcio Intermunicipal

Na região do município tem sido desenvolvida uma interessante experiência de Consórcio Intermunicipal de Saúde do Oeste de Santa Catarina - CIS-AMOSC constitui-se sob a forma de associação pública com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, regendo-se pelos dispositivos da Constituição da República Federativa do Brasil, Lei Federal nº 11.107/05, Decreto Federal nº 6.017/07, Lei Federal nº 8.080/90 (Lei Orgânica da Saúde), Lei Federal nº 8.142/90, pelo Protocolo de Intenções e pela regulamentação que vier a ser adotada pelos seus órgãos competentes, tendo sido transformado em consórcio público em 28/03/2008.

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

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, juntamente com o grupo que iniciou tal

proposta, com amplo apoio das instituições públicas e privadas. Foi elaborado um plano de ação para implementar 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 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 Econômico, transformando-a em Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, mantendo a sigla SDS (SANTA CATARINA / SDS, 2010).

Na Figura encontra-se o Organograma da SDS.

Organograma da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

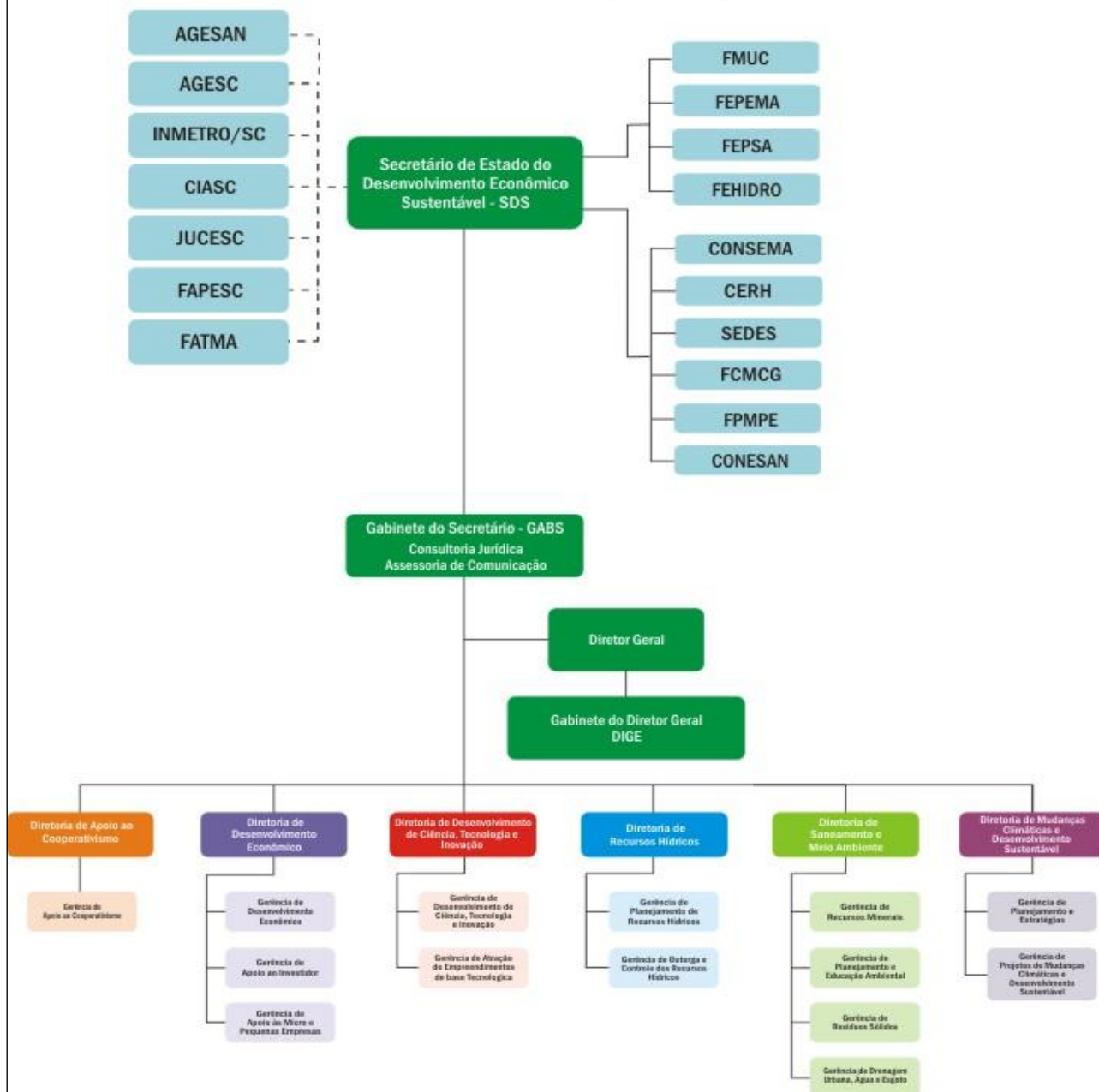


Figura 5.1 – Organograma da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

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.

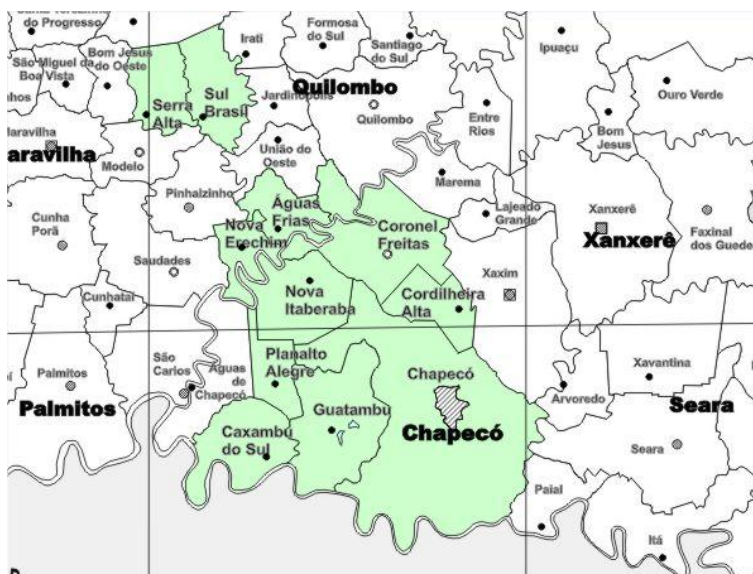


Figura 5.2 – Secretaria de Desenvolvimento Regional de Chapecó

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.

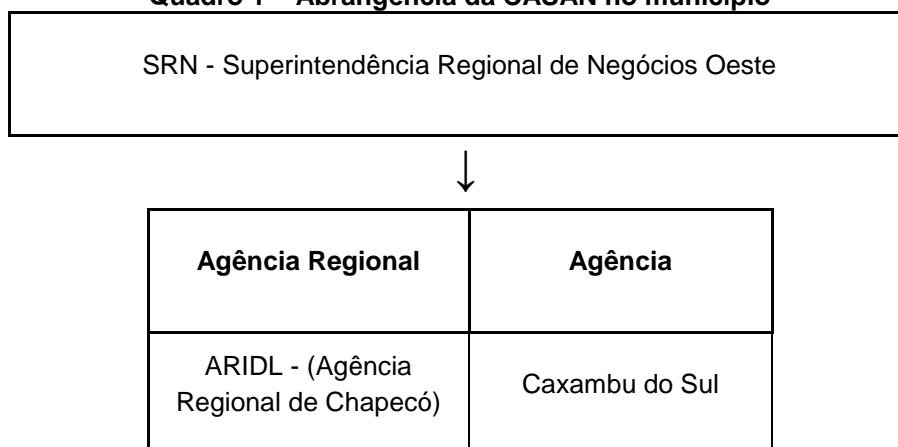
Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN

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

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

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

Quadro 1 – Abrangência da CASAN no município



No Anexo 1 está listado o contato (endereço, telefone e e-mail) da

superintendência regional, da agência regional e da agência da CASAN com abrangência no município.

FATMA – Fundação do Meio Ambiente

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

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

Para viabilizar projetos especiais, de grande amplitude e efeitos diretos sobre as comunidades e economias envolvidas, e que também requerem tecnologia de ponta, a FATMA mantém convênio com entidades (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 nº8.080/90. 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 nº7735/89 de 22 de fevereiro de 1989. Ele está vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), sendo o responsável pela execução da Política Nacional do Meio Ambiente. Desenvolve diversas atividades para a preservação e conservação do patrimônio natural, exercendo o controle e a fiscalização sobre o uso dos recursos naturais. (BRASIL / IBAMA, 2010).

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

Outras Instituições Federais

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

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

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

Agência Nacional de Águas (ANA)

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

Conselhos Profissionais

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

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

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

Conselho Regional de Química - CRQ

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

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

Conselho Regional de Biologia - CRBio

A Lei 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 nº 88.438, de 1983, dispôs e referendou a regulamentação do exercício da profissão de biólogo, especificando as atribuições dos Conselhos Regionais.

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

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

Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica

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

de decisão no âmbito de cada Bacia Hidrográfica.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.1.4 Identificação dos Usuários de Água

Através do Cadastro de Usuários de Água do Estado de Santa Catarina, de

responsabilidade da Secretaria de Estado do Desenvolvimento 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>INSTITUCIONAL FEDERAL</p>	<p>Constituição Federal</p> <p>Ministério do Meio Ambiente</p> <p>IBAMA – Lei nº 6938/81 e Resolução CONAMA 357/05</p> <p>ANA – Lei nº 9.433/97</p> <p>Lei nº 9.984/00.</p> <p>Ministério das Cidades</p> <p>Secretaria Nacional de Saneamento</p> <p>Política Nacional do Saneamento</p> <p>Lei nº 11.445/ 07.</p>
<p>INSTITUCIONAL ESTADUAL</p>	<p>Constituição Estadual</p> <p>Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável-SDS</p> <p>Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina- AGESC</p> <p>Política Estadual de Saneamento Básico– Lei nº13.517/ 05</p> <p>Fundo Estadual de Saneamento-Lei nº13.517/05.</p> <p>FATMA – Lei nº 6.938/81. Portaria nº0024/79 e Resolução do CONAMA nº357/05.</p> <p>Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina - AGESAN</p>
<p>INSTITUCIONAL MUNICIPAL</p>	<p>Secretarias Municipais</p> <p>Plano Municipal de Saneamento Básico – Lei nº11.445/07</p> <p>Agência Reguladora de Saneamento Básico – Lei nº11.445/07</p> <p>Lei nº772 de 08 de maio de 1995. - Institui o Código de Posturas do Município de Caxambu do Sul e dá outras providências.</p> <p>Lei Orgânica do Município: criada em 06/04/1990</p>

7. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

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

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

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

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

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

7.1 CLIMA

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)

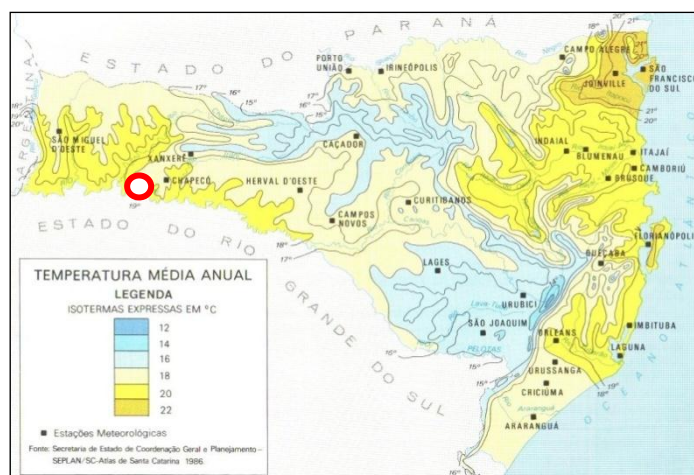


Figura 7.1 – Temperatura Média Anual de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991.

De acordo como os dados acima no município de Caxambu do Sul o clima classifica-se como Cfa - mesotérmico úmido.

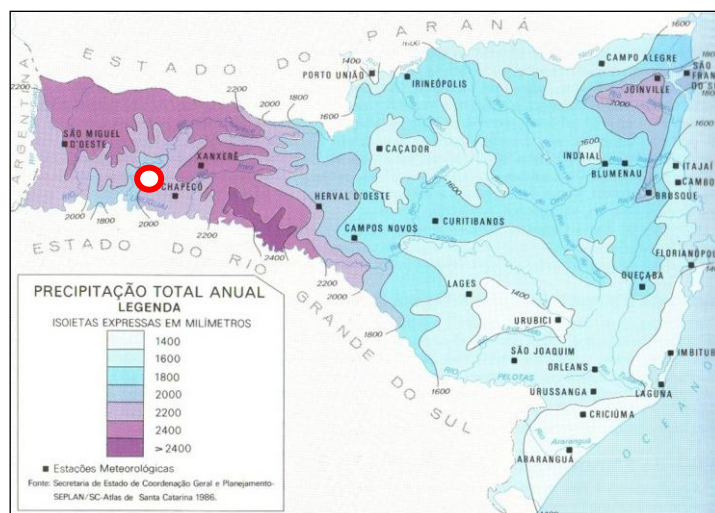


Figura 7.2 – Precipitação Total Anual de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991.

7.2 GEOLOGIA E PEDOLOGIA

As características referentes aos solos predominantes da região de Caxambu do Sul 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 Caxambu do Sul 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).

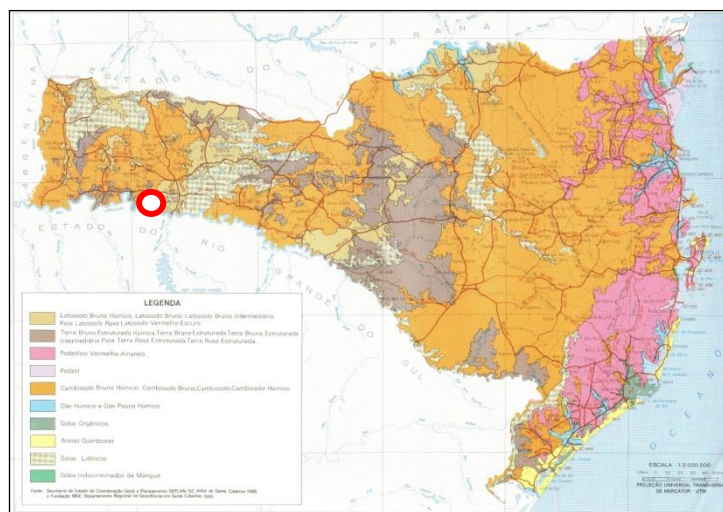


Figura 7.4 – Mapa de Tipos de Solos de Santa Catarina.

Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991

7.3 GEOMORFOLOGIA E RELEVO

Na região de Caxambu do Sul apresenta-se distribuído em blocos de relevos isolados pelo Planalto Dissecado do Rio Iguaçu / Rio Uruguai. Os blocos que constituem esta unidade são conhecidos como planalto de Palmas, planalto de Capamena, planalto de Campos Novos e Planalto de Chapecó. Estes blocos estão situados topograficamente acima das áreas circundantes.

As cotas altimétricas mais elevadas ocorrem na porção leste da unidade, ultrapassando 1.200m, nas proximidades da “cuesta” da Serra Geral, enquanto as menores são encontradas no planalto Chapecó, atingindo 600m. (ATLAS DE SANTA CATARINA, 1991).

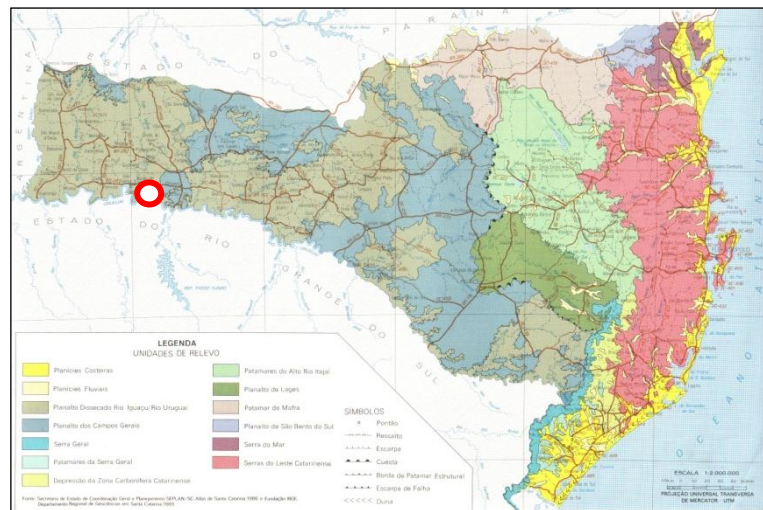


Figura 7.5 – Mapa do Relevo de Santa Catarina.
Fonte: ATLAS DE SANTA CATARINA , 1991

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.

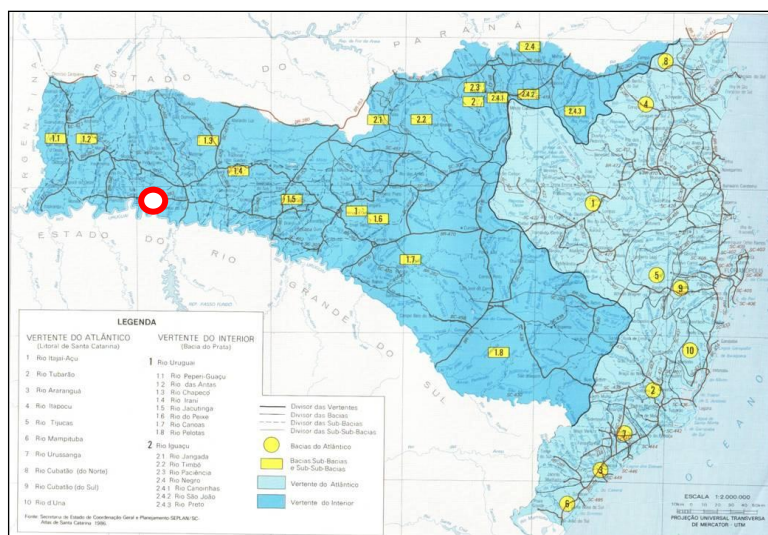


Figura 7.6- Mapa de Hidrografia

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 7.5 abaixo mostra as regiões hidrográficas de Santa Catarina, segundo divisão da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável – SDS.

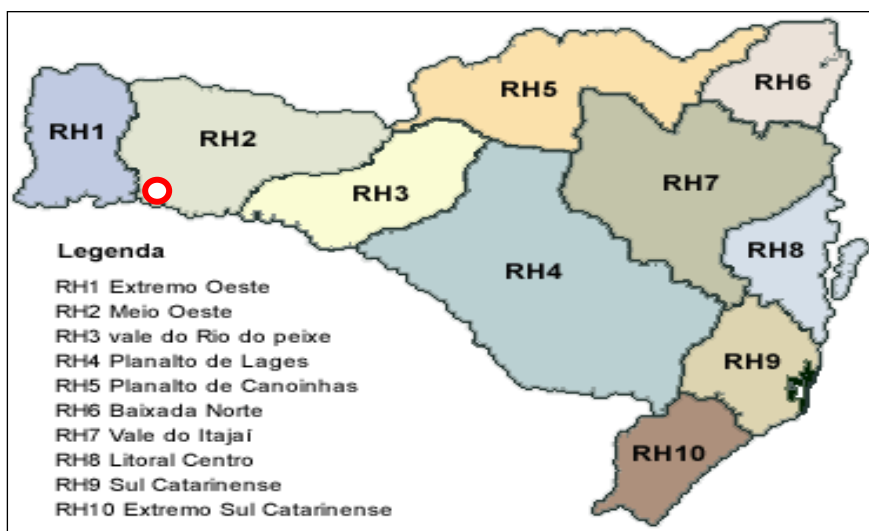


Figura 7.7: Regiões Hidrográficas de Santa Catarina.

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

A bacia hidrográfica pertencente a município de Caxambu do Sul é a RH2 – Meio Oeste de Santa Catarina, que tem como rio principal o Rio Chapecó. Além deste, ainda temos outros que estão localizados dentro dos limites do

município que são os seguintes: afluentes Lajeado Dom José, Lajeado Caxambu e Volta Grande, segundo Programa Microbacias – Epagri.

7.5 VEGETAÇÃO

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

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

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

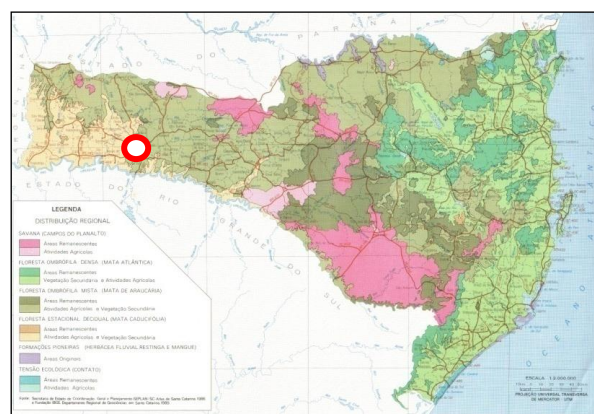


Figura 7.8 – Mapa da Vegetação de Santa Catarina

8. DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento da área urbana do município de Caxambu do Sul é de responsabilidade de Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN. O abastecimento da área rural é de responsabilidade do governo municipal administrado por associações de moradores das comunidades.

O plano diretor do município de Caxambu do Sul, no que condiz sobre abastecimento de água, traz no art. 37 da lei municipal Nº 1.156/2008 que, “*INSTITUI O PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE CAXAMBU DO SUL, ESTADO DE SANTA CATARINA E DÁ OUTRAS PORVIDÊNCIAS*”, que para efetivar a utilização racional dos mananciais de abastecimento de água deverão ser implementados as seguintes ações do Poder Público Municipal:

- i. Identificar os mananciais destinados ao abastecimento de água em uso, avaliá-los e caracterizá-los quanto à origem superficial ou subterrânea da água, quanto à qualidade em relação a demanda, bem como em relação aos riscos atuais e potenciais de redução de disponibilidade hídrica, por uso indevido do solo e da água nas bacias hidrográficas;*
- ii. Incentivar o reuso de águas para atender as demandas domésticas ou industriais menos exigentes em qualidade;*
- iii. Incentivar a coleta de água da chuva para reuso em edificações públicas e privadas nas propriedades urbanas e rurais;*
- iv. Proteger os mananciais e controlar a demanda por água para fins urbanos e rurais com o objetivo de perenizar a disponibilidade hídrica e de reduzir os riscos de restrições ao desenvolvimento impostas por problemas de escassez.*

Observa-se que o documento citado nos parágrafos acima abrange a questão de abastecimento de água muito superficialmente. Para melhor atender as questões que envolvem o abastecimento de água no município deveria ser revisado o Plano Diretor do município, ou até mesmo um Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Atualmente no município existem 16 sistemas de abastecimento de água, no qual 1 sistema correspondente à sede do município (2 poços profundos e 1 captação de água superficial em barragem no lajeado Pinheiro, além de uma fonte natural na qual é feita a captação superficial, ambos localizados na área urbana do município de Caxambu do Sul) e os outros 15 sistemas restantes correspondentes às zonas rurais do município.

Quadro 8.1. – Sistemas de abastecimento de Caxambu do Sul.
SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA- CAXAMBU DO SUL

SAA LOCALIDADE	SISTEMA DE TRATAMENTO	DE CAPTAÇÃO	ADMINISTRAÇÃO	USOS MONTANTE	A
ETA – CASAN. Linha Laranjeira .	Convencional.	Poço Profundo, Barragem no Lajeado Pinheiro, Fonte Natural.	CASAN.	Consumo Humano.	
Poço Profundo – Área urbana – Propriedade particular.	Sem tratamento.	Poço Profundo	Particular/Prefeitura.	Particular.	
Poço Artesiano – Linha Lambedor.	Sem tratamento.	Poço Artesiano	UHE- Foz do Chapecó.	Consumo Humano.	
Poço Artesiano – Linha Lambedor.	Sem tratamento.	Poço Artesiano	Municipal.	Consumo Humano.	
Poço Artesiano - Linha Santinho	Sem tratamento	Poço Artesiano	Municipal.	Consumo Humano.	
Poço Artesiano – Linha Humaitá.	Sem tratamento.	2 Poços Artesianos.	Municipal.	Consumo Humano.	
ETA – Linha São Felix	Filtro de Areia e Simples desinfecção.	Poço Artesiano.	Municipal.	Consumo Humano.	
Poço Artesiano – Linha Bonito	Sem tratamento.	Poço Artesiano.	Municipal.	Consumo Humano.	
Fonte Natural – Linha São Cristovão.	Sem tratamento	Fonte Modelo Caxambu.	Municipal.	Consumo Humano.	
Poço Artesiano – Desativado	Sem tratamento	Poço Artesiano.	Municipal.	Consumo Humano.	
Linha Dom José	Sem tratamento	Poço Artesiano, Fonte Caxambu	Municipal	Consumo Humano	
Linha Engenho Velho	Sem tratamento	Poço Artesiano, Fonte Caxambu	Municipal	Consumo Humano	
Linha Taffarel	Sem tratamento	Fonte Protegida	Municipal	Consumo Humano	
Linha Santin	Sem tratamento	Poço Artesiano, Fonte Caxambu	Municipal	Consumo Humano	
Linha Dois de Agosto	Sem tratamento	Poço Artesiano	Municipal	Consumo Humano	

Linha Cristovão	São	Sem tratamento	Fonte Protegida	Municipal	Consumo Humano
-----------------	-----	----------------	-----------------	-----------	----------------

Fonte: Prefeitura Municipal(2010)

O município de Caxambu do Sul conta somente com duas estações de tratamento de água, sendo uma administrada pela CASAN, que atende o perímetro urbano, e a outra na Linha São Félix de administração Municipal.

Quadro 8.2 – Quadro de estações de tratamento de água – ETA's.

ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ETA'S

SAA LOCALIDADE	-	Capacidade de Produção (L/s)	Numero de Ligações	População atendida (hab)	Consumo (L/Hab.dia)
Linha Laranjeira – CASAN	-	6.95 l/s	1000	2.122 hab.	150,8[L/hab.dia]
Linha São Felix – Municipal	-	Não informado	Não Informado	Não Informado	Não Informado

Fontes: CASAN;
Consórcio MPB/ ESSE /Sanetal.(2010)

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

8.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – CAXAMBU DO SUL

O município conta com um total de 763 ligações ativas, divididas entre comercial, residencial e órgãos públicos, com hidrômetro, que atendem aproximadamente 1.849 pessoas.

Segundo a CASAN (2010), o sistema de tratamento de água fica em funcionamento cerca de 24 horas/dia. A ETA produz atualmente 6,02 l/s de água tratada, totalizando 52.012 l/dia, sendo que a população abastecida é de 1.849 habitantes. A ETA está instalada na linha Laranjeiras, na estrada que dá acesso ao município de Guatambú SC-459, nas proximidades do perímetro urbano.

Assim, chega-se ao consumo médio de 173.66 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:

$$173.66 \text{ l/hab.dia} \times 1,20 = 208,39 \text{ l/hab.dia}$$

No ANEXO 4 observa-se área de abrangência do sistema de abastecimento de água no perímetro urbano de Caxambú do Sul.

A empresa que administra o sistema de abastecimento do município não disponibilizou as plantas e projetos da estação de tratamento e do sistema de distribuição, o que impossibilita a elaboração do croqui do sistema.

8.2. CAPTAÇÃO

Atualmente a captação de água no sistema sede do município de Caxambu do Sul é feita em três pontos localizados na mesma área onde se encontra instalada a ETA.

A água é captada em um poço profundo (Figura 8.1), em uma barragem no arroio Pinheiro (Figura 8.2) e numa fonte natural (Figura 8.3), isto resulta em uma vazão total de captação de 600[m³/dia].

A água da fonte natural é captada por um sistema de adução, com tubo de 100mm e aproximadamente 30 metros de comprimento. A água é conduzida diretamente ao tanque de contato para a desinfecção, a adução é realizada por gravidade pois a fonte se encontra em um nível mais alto do que o tanque de contato.

No caso da barragem do Arroio Pinheiro, esta foi construída em concreto armado e pedras e, com uma tubulação de tomada de água de 30 metros, de onde a água é conduzida por gravidade até a ETA, não existe outorga para a captação de água superficial.

Segundo informações da CASAN (2010), a água do Lajeado Pinheiro é de boa qualidade, apresentando apenas elevada turbidez em períodos mais chuvosos. Os usos a montante se restringem ao consumo humano. Não foram informadas as dimensões dos tubos de adução de água bruta, também a profundidade do poço e a potência da bomba submersa.



Figura 8.1 – Poço artesiano, ETA CASAN.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

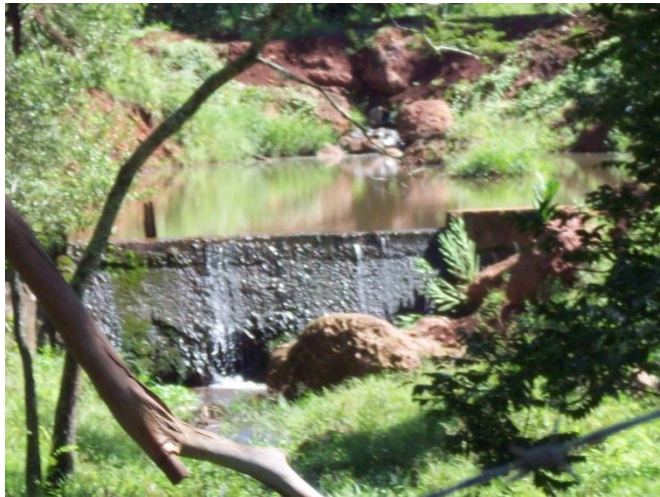


Figura 8.2 – Barragem no arroio Pinheiro.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal(2010).



Figura 8.3. – Tubo de adução da água da Fonte Natural – ETA, CASAN.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal(2010).

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

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

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

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

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

De acordo com essa Portaria a vazão outorgável no lajeado Pinheiro, poderá ser no máximo de 50% da Q98, ou seja, a vazão máxima outorgável é de 14,30/s (Quadro 8.3).

Quadro 8.3: Curva de permanência para o lajeado Pinheiro.

PERMANÊNCIA (%)	VAZÃO (l/s)	Vazão (m³/s)
Q5	503,51	0,50
Q10	390,98	0,39
Q15	322,32	0,32
Q20	280,36	0,28
Q25	247,94	0,25
Q30	217,42	0,22
Q35	192,63	0,19
Q40	171,65	0,17
Q45	156,39	0,16
Q50	141,13	0,14
Q55	127,78	0,13
Q60	116,34	0,12
Q65	104,90	0,10
Q70	95,36	0,10
Q75	83,92	0,08
Q80	74,38	0,07
Q85	62,94	0,06
Q90	51,50	0,05
Q95	40,05	0,04
Q98	28,61	0,03
Q100	11,44	0,01
Q7_10	10,51	0,01

Fonte: Dados brutos da Diretoria de Recursos Hídricos da SDS. Elaborado pelo Consórcio MPB/ESSE/SANETAL (2010).

“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 11,44/s, ou seja, 0,0114 m³/s. O valor correspondente à vazão mínima de 7 dias de duração com um Tempo de Retorno igual a 10 anos é 0,1 L/s.

8.3. ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

A adução de água bruta na estação de tratamento é feita com tubulação de ferro de diâmetro de 50mm, tanto do poço artesiano quanto da barragem do lajeado Pinheiro. Já na fonte natural a adução é feita em tubulação de PEAD de 100mm, até o tanque de contato na ETA, onde as três fontes de captação se misturam para dar início ao tratamento e posterior distribuição da água para a população.

8.4 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

A estação de tratamento da sede do município de Caxambu do Sul está localizada na linha Laranjeiras. A estação se situa na latitude S 27°09'30,6" e longitude W 52°52'01,9", tendo o acesso realizado pela SC-459, sendo de administração da CASAN.

A ETA é compacta de modelo convencional, possuindo filtros de carvão ativado. Segundo a CASAN (2009), esta estação funciona 19. horas por dia, com vazões máximas diárias de 4,33[L/s], tendo uma produção mensal de 13.796[m³/mês]. Outros dados como os produtos químicos utilizados na ETA, licença de operação, e como é o seu funcionamento, não foram disponibilizados. Nessa mesma estação, não há um tratamento do lodo proveniente da ETA, que tem sido descartado diretamente no rio ou em terreno em torno da ETA.

Esta estação atende a população urbana de aproximadamente 2.379 habitantes, com uma produção diária de 600m³ e com 704 ligações, sendo 100% com hidrômetro.



Figura 8.4 e 8.5 – ETA CASAN, linha Laranjeiras.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

8.5. RESERVATÓRIOS

Caxambu do Sul tem em sua área urbana uma reservação de 430m³ a jusante da captação e estão distribuídos em três pontos distintos do perímetro urbano.

O maior dos reservatórios é apoiado e tem uma capacidade de volume de 400m³, encontra-se na área urbana, em terreno cercado com indicações de reservatório de água, na latitude S 27°09'26,0" e longitude W 52°52'35,7", na Rua Índio Condá.



Figura 8.6 – Reservatório CASAN, 400m³.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE / Sanetal (2010).

O bairro Antena, como se encontra em um nível mais alto em relação à estação de tratamento de água, possui uma estação de recalque e dois reservatórios, um apoiado de 10m³ e o outro elevado de 20m³, os quais servem para o abastecimento somente do bairro Antena.

O reservatório junto a estação de recalque, locado na latitude S 27°09'48,3" e longitude W 52°52'51,7", é feito de concreto armado e se encontra isolado e com indicações de equipamento, conforme Figura 8.7.



Figura 8.7 – Reservatório e estação de Recalque bairro Antena.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

O reservatório elevado no Bairro Antena se encontra na Rua E, na latitude S 27°10'04,1" e latitude W 52°52'42,1", com capacidade de reservação de 20m³ , atendendo somente o Bairro Antena, conforme Figura 8.8.



Figura 8.8 – Reservatório elevado Bairro Antena.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

8.6. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

De acordo com dados da CASAN (2010), a rede distribuição possui uma extensão de 9.786 metros, atendendo apenas a zona urbana.

Não foi possível apresentar uma melhor descrição da rede, pois não existe o cadastro da mesma. Assim como não foi possível apresentar os diâmetros, tipo de material, pontos de manobras, registro de descargas ou mesmo realizar um croqui do sistema.

8.6. ESTAÇÃO DE RECALQUE

No município de Caxambu do Sul existem duas estações de recalque, uma na própria ETA e outra no Bairro Antena.

O recalque localizado na ETA possui uma bomba de 10cv e uma vazão de 9.2L/s, onde a água é conduzida da ETA até reservatório localizado na Rua Índio Condá. O recalque funciona de 12 à 14h por dia.

O Bairro Antena possui uma estação de recalque com um buster de 2.5hp e junto a ela um reservatório de 10m³. Dessa estação a água é bombeada ao reservatório de 20m³ da rua E e atende a população residente nas proximidades.

O recalque está locado na latitude S 27^o09'48,3" e longitude W 52^o52'51,7" na Rua Manoel Fidêncio do Amaral.



Figura 8.9 – Estação de recalque Bairro Antena.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

Mesmo com a estação de recalque, a população do Bairro Antena sofre com a falta de água em épocas de estiagem.

8.7 LIGAÇÕES PREDIAIS

As ligações prediais são implantadas pela CASAN conforme necessidade do município ou conforme pedidos feitos pela população. Por este serviço é cobrada uma taxa, pela CASAN, de R\$77,00 por ligação.

8.8. QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade necessária da água distribuída por sistemas de abastecimento é determinada pela Portaria do Ministério da Saúde nº 518/04 que também determina a frequência das análises a serem efetuadas na água distribuída.

Segundo o questionário elaborado aplicado ao funcionário da CASAN do município de Caxambu do Sul, as análises bacteriológicas, físico-químicas, substâncias químicas orgânicas e inorgânicas, indicadores de poluição, teor de flúor, bacteriológicas, físico-química natura são realizadas diariamente. No entanto as análises de substâncias químicas inorgânicas e cianotoxinas são realizadas semanalmente. Todas estas amostras são das captações superficiais.

De acordo com análises de água solicitadas pela companhia e encaminhadas ao departamento municipal de saúde de Caxambu do sul, os relatórios apresentaram conformidade com os valores máximos permitidos pela Portaria do Ministério da Saúde nº 518/04, conforme o Quadro 8.4. De acordo com os relatórios encaminhados, as coletas foram realizadas na Rua Silvio Burtet, no sistema de distribuição.

Ocorreram no município alguns casos de doenças de veiculação hídrica, porém, não se pode afirmar que tiveram origem da água distribuída pela CASAN. Abaixo, segue tabela com as análises da qualidade de água.

Quadro 8.4 - Frequência dos Exames

	Bacteriológica	físico-química	Subst. Química orgânica	Indicadores de Poluição	Subst. Químicas Inorgânicas
Adutora Água Bruta	Diária	Diária	Diária	Diária	Semanal
Adutora Água Tratada	Diária	Diária	Diária	Diária	Semanal

Fonte: CASAN (2010).

Os pontos de coleta para realização dos testes foram na saída do tratamento e em pontos aleatórios da rede de distribuição, e as análises realizadas estão descritas no quadro abaixo.

Quadro 8.5 – Quadro de análises conforme portaria nº 518/04.

Parâmetros	Portaria n.º 518/04		Realizado pela CASAN		
	Valor Máx. Permitido	Frequência de Análise	Resultado Médio Mensal	Frequência	N.º de análises
pH	6,0 a 9,5	2 em 2 horas	6.0>9,5	Diária	30/mês.
Turbidez	0 a 5,0 uT	2 em 2 horas	<5,0	Diária	30/mês.
Cloro	0,2 a 2,0 mg/L	2 em 2 horas	0,2>2,0mg/L	Diária	30/mês.
Flúor	0,6 a 1,5 mg/L	2 em 2 horas	0.7>1.0mg/L	Diária	30/mês.
Cor	0 a 15 uH	2 em 2 horas	<15uH	Diária	30/mês.
Coliformes Termotolerantes	Ausência em 100 ml	2 x por semana	Ausente	Diária	30/mês

Fonte: CASAN (2010).

- Das análises de coliformes realizadas:

No relatório de análises do ano de 2009 repassado pela CASAN, constataram-se Ausência total em todas as amostras analisadas para coliformes totais em 100 ml no sistema de distribuição, onde a portaria rege que no máximo uma amostra poderia apresentar tal presença. As exigências da Portaria MS 518/04, em relação a coliformes totais, (*“apenas uma amostra poderá apresentar para sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês”*), atendendo as exigências, pois 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 24 análises, duas mensais, para detecção de bactérias heterotróficas no sistema de distribuição no ano de 2009 e nenhuma houve a 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.

Por estes motivos pode-se considerar a água fornecida pela CASAN de qualidade aceitável para consumo humano. O sistema de tratamento é eficiente, e os problemas detectados no mês de fevereiro e julho de 2009 podem ter sido causados por uma falha na rede de distribuição, não comprometendo o sistema de tratamento.

8.9. AVALIAÇÃO DO SISTEMA- Demanda Vs. Consumo

Neste estudo foram utilizados dados populacionais obtidos no censo demográfico do IBGE (2010), dados oficiais fornecidos pela CASAN (2010) e informações obtidas em campo.

O Quadro 8.6 detalha a média de consumo de água em função da demanda de produção, ligações ativas, capacidade de produção da ETA e média de produção da mesma.

Demanda e Consumo	
Capacidade de produção	600m ³
Q média de produção	400m ³ /dia
Produção média diária	21,68m ³ /h
Operação média diária	19,66h/dia
Q de consumo, medido na rede	9.786m ³ /mês
Ligações Ativas	704
Economias em funcionamento	763
Pessoas por domicílio	3.37hab/res.
Pessoas atendidas	1849hab.
Consumo	173.66 [L/hab.d]

Índice de Perdas	53.33%
Ociosidade do sistema	200m ³ .
Ano de saturação	-----
Volume do Reservatório	420m ³

Fontes: CASAN; (2009).
 Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

Para a obtenção do consumo *per capita* foi calculada a razão entre a média do volume consumido (com o desconto de 53,33% referente às perdas do sistema), e o número de habitantes atendidos, dados estes repassados pela CASAN. Desta forma, estimou-se o consumo per capita de 173.66 [L/hab.dia].

Para estimar-se o consumo do dia de maior consumo multiplica-se o consumo per capita pela constante do dia de maior consumo ($k_1=1,2$), desta forma foi encontrado o valor de 208,39[L/hab.dia].

Sendo assim:

$$\text{Consumo estimado } K_1 = \text{Consumo hab.} [L/dia] \times 1,2$$

O sistema em questão não apresenta um projeto pautado em normas da ABNT em que se possa avaliar os equipamentos existentes e rede de distribuição, conhecendo-se apenas o número de economias e ligações ativas.

A instalação de um sistema para tratamento do lodo gerado na ETA é necessário, para que se possa dar destinação final correta ao resíduo gerado.

Considerando a capacidade de produção e o tempo ocioso da ETA, tem-se que a mesma opera sem ociosidade, com uma produção próxima de sua capacidade total.

Analisando a vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio da população e o número de habitantes atendidos pelo sistema, foi possível calcular o volume mínimo indicado para reservatório, utilizando a relação Fruhling: "Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Sendo assim:

Calculo da capacidade do reservatório:

$$\text{Volume do Reservatório} = \{[\text{População atual (2122 hab.)} \times \text{consumo per capita (173.66 l/hab.dia)} \times k1(1,20)] / 3\} \times (1/1000)$$

O volume encontrado para o reservatório foi de 128m³. Atualmente a rede trabalha com uma vazão de 400[m³/dia], tendo o sua reservação com uma capacidade de 420[m³/dia]. Logo, concluiu-se que o sistema em questão possui o volume adequado de reservação, atendendo a demanda atual.

Nesta rede de abastecimento controlada pela CASAN, a extensão atualmente é de 9.786 metros. Não existem registros ou qualquer forma de descrição da rede de distribuição. Por este motivo não há possibilidade de melhor avaliar o sistema de distribuição no município. Também não houve registros de manutenção ou ampliação no sistema de abastecimento de água na zona urbana do município.

De acordo com dados fornecidos pela CASAN (2010), o índice médio de perdas na distribuição de água (IPD) apurado no ano de 2009 foi de 53,33%, no município de Caxambu do Sul.

Não foi possível avaliar a capacidade do sistema de abastecimento de água considerando o horizonte de tempo em que foram projetados, uma vez que os projetos não foram disponibilizados pela operadora.

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

De acordo com a CASAN (2010), existe um total de 704 ligações com hidrômetros e 763 economias no município de Caxambu do Sul. O volume macro medido no ano de 2009 foi de 24,72% e o micro medido foi de 45,54%, segundo dados disponibilizados pela CASAN (2010).

8.10. ANÁLISE CRÍTICA – ZONA URBANA

Conforme visita técnica realizada nas instalações da captação, tratamento e rede de distribuição, com acompanhamento técnico de um membro do grupo executivo de saneamento – GES e do operador da CASAN, foi possível analisar a real situação do sistema de tratamento e distribuição de água tratada para os habitantes da área urbana do município de Caxambu do Sul.

Em geral o sistema se encontra em bom estado a ETA se encontra na Linha Laranjeiras em terreno cercado por cerca de arame com indicação da presença do mesmo, sendo que o conjunto de captações se encontra na mesma área o que vem assegurando a qualidade da água.

O sistema de captação não possui bomba reserva para o sistema de captação do poço profundo.

A área onde se encontra a ETA e os reservatórios de concreto, responsáveis pelo fornecimento de água na área urbana do município, estão em bom estado de conservação. Porém, as edificações necessitam de reformas e pinturas. A ETA em particular deve receber tratamento contra ferrugem. Os interiores das edificações também necessitam de cuidados, como reforma de acabamentos no piso e nas paredes, além de pintura.

Um ponto crítico apontado pelo GES é a falta de água nos períodos de estiagem no Bairro Antena, isso se deve a baixa pressão na rede. Neste local também é necessária uma pequena reforma e pintura.

É necessária a instalação de um sistema de tratamento de efluentes para o lodo gerado no tratamento da água. O mesmo está sendo descartado diretamente no rio ou sendo depositado no terreno em torno da ETA, segundo resposta do questionário elaborado pelo consórcio de saneamento.

Quanto à qualidade da água, as amostras se apresentaram em conformidade com a portaria do MS número 518/04, segundo a CASAN em carta (Ct – número 003/2010) encaminhada a Secretaria Municipal de Saúde de Caxambu do Sul.

A fluoretação é realizada no sistema de tratamento, que é uma das exigências do Ministério da Saúde para sistemas de abastecimento de água. Existem pontos de controle distribuídos na saída da unidade de tratamento e na ponta da rede de distribuição, onde é realizada uma análise diária, sendo estes dados obtidos no questionário elaborado pelo consórcio de saneamento.

O sistema da sede distrital não apresenta ociosidade e trabalha 19.66 horas por dia, porém, apresenta índices de perda de água, conforme dados coletados na CASAN (2010), de aproximadamente 53,33%. Os altos índices de perdas no sistema de abastecimento de água da sede do município de Caxambu do Sul

podem ser influenciados pelos sistemas de medição da vazão. Problemas de vazamentos na rede, ou outros hábitos como a manutenção da mesma, pode estar gerando este alto índice de perda.

Não foi apresentado, nem pelo CONTRATANTE e nem pelo CONTRATADO, o contrato de concessão entre a CASAN e a Prefeitura Municipal de Caxambu do Sul, assim como as licenças ambientais para captação de água e operação do sistema.

8.11. SISTEMAS DE ABASTECIMENTO - ÁREA RURAL

O município de Caxambu do Sul em sua área rural apresenta sistemas comunitários de abastecimento de água, que, em sua maioria, são poços artesianos perfurados com recursos municipais para atender a população das áreas rurais.

A seguir serão descritos os sistemas que abastecem a população rural do município. Não serão apresentados croquis dos sistemas de abastecimento da zona rural, devido a falta de informações técnicas destes sistemas.

Foi adotado o valor de 173.66[L/hab.dia.] para o consumo de água na zona rural. A utilização do mesmo valor encontrado para a área urbana se deve ao fato de não existir medições ou controle de consumo na zona rural. Da mesma forma, foi adotado o valor para o dia de maior consumo de 208,39[L/hab.dia.].

8.12. LINHA LAMBEDOR

A linha Lambedor possui dois poços artesianos que atendem a comunidade. Um deles de 180m de profundidade, que atende 12 famílias e está locado na latitude S 27°08'01,1" e longitude W 52°51'18,1" em propriedade particular, isolado por cerca de arame, nos fundos do terreno da propriedade. O poço possui uma reservação de 20m³ e o monitoramento do poço, com relação às análises e qualidade de água, é realizada pela UHE-Foz do Chapecó.

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

registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Não existem macro nem micro e medidores no sistema.



Figura 8.10 – Poço artesiano linha Lamedor.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

Também na linha Lamedor existe mais um poço artesiano de 180m de profundidade, com uma vazão de 8m³/h, que atende 10 famílias. O poço está locado na latitude S 27°08'10,9" e longitude W 52°50'41,9", em propriedade particular, sem isolamento e coberto por vegetação rasteira.



Figura 8.11 – Poço Artesiano Linha Lamedor.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

8.13. LINHA SANTINHO

O poço artesiano da linha Santinho (Figura 8.12) se encontra em propriedade particular, próximo a um galpão da comunidade (Figura 8.13), em uma área de APP (Área de Preservação Permanente) próximo ao arroio Caxambu, na latitude S27°07'19.0" e longitude W52°52'20.9". Não se tem informação do número de famílias atendidas e vazão do poço. A captação encontra-se sem nenhum tipo de proteção ou isolamento. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais.

Não existe cadastro de rede, de pontos de manobras ou registros, assim como também não há macro e micro medidores no sistema, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição.



Figura 8.12 e 8.13 – Poço artesiano linha Santinho.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

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.

8.14. LINHA HUMAITÁ

A linha Humaitá conta com dois poços artesanais para o abastecimento das famílias da comunidade. O primeiro poço se encontra em propriedade particular de Rodrigo Gheller, sem nenhum tipo de proteção ou indicação, na latitude S 27°10'08,8" e longitude W 52°53'06,8", próximo a um galpão para criação de suínos (Figura 8.14).



Figura 8.14. – Poço artesiano linha Humaitá.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

Outro poço da linha Humaitá também se encontra em propriedade particular de Cleomar Munerol, na latitude S 27°10'56,0" e longitude W 52°54'09,7". Este poço se encontra em uma área de APP e possui uma mureta de tijolos para proteção do equipamento.

Ambos os poços não possuem informações de famílias atendidas e vazão, não sendo realizada a coleta de água para testes laboratoriais.



Figura 8.15. – Poço artesiano linha Humaitá localizado em área de APP.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

Não foi possível acessar o local onde se encontrava o reservatório para que houvesse o registro fotográfico do mesmo. Não existe cadastro de rede nem de

pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Não existem macro e micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.

8.15. LINHA SÃO FÉLIX

A comunidade da linha São Félix, é abastecida por um poço artesiano localizado em propriedade particular na latitude S 27°09'04,5" e longitude W 52°57'16,0". O poço não possui proteção e se encontra em meio a uma área de criação de animais (suínos e aves), estes mesmos criados soltos na área onde o poço está locado. Esta linha possui uma ETA compacta com filtros de areia e tratamento de simples desinfecção (cloração), porém a falta de manutenção na estação é aparente, além de se encontrar em um local de difícil acesso, não há informações da capacidade e quantidade de famílias atendidas.



Figura 8.16 e 8.17. – Poço artesiano e ETA, linha São Félix.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

A ETA se encontra na mesma propriedade onde está localizado o poço artesiano, distantes aproximadamente 200 metros, na latitude S 27°09'00,2" e longitude W 52°57'14,8". O sistema possui um reservatório a montante de 5.000 litros localizado ao lado da ETA.



Figura 8.18. - Reservatório Linha São Félix

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes de 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 e micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando é necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.

8.16. LINHA BONITO

O poço da linha Bonito, encontra-se nas proximidades da estrada que cruza a comunidade, na latitude S 27°07'10,9" e longitude W 52°57'28,5". O poço possui isolamento com cerca de arame, porém a vegetação cobre o equipamento dificultando a visualização do mesmo. Não há informações de vazão e de quantidade de famílias atendidas.



Figura 8.19. – Poço artesiano linha Bonito.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

Devido ao difícil acesso ao local onde se encontrava o reservatório, não foi possível o registro fotográfico do mesmo. Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para análises laboratoriais.

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

8.17. LINHA SÃO CRISTOVÃO

A linha São Cristovão tem um sistema diferente dos demais, onde a captação é superficial, de uma fonte natural e no modelo caxambu. Está localizada em propriedade particular de Armelindo Damo na latitude S 27°06'16,3" e longitude W 52°55'41,2". O sistema não possui tratamento, e os reservatórios são individuais.



Figura 8.20. – Fonte modelo caxambu, linha São Cristovão.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

Não é feita a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais. Também não existe cadastro de rede e de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Não existem macro e micro medidores no sistema. Também não apresentou residências a montante das captações.

8.18. LINHA DOM JOSÉ

A linha Dom José conta com 3 poços artesianos e uma fonte modelo Caxambu para o abastecimento das famílias desta localidade. Não é realizada a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais. Também não existe cadastro de rede e de pontos de manobras ou registros, informações sobre os tipos de reservatórios, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Não existem macro e micro medidores no sistema. Além disso, não há residências a montante das captações.

Os dados quanto à localização geográfica e o número de famílias atendidas não foram disponibilizados pela Prefeitura Municipal.



Figura 8.21 - Linha Dom Jose/ Selço Zanuzzo

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).



Figura 8.22 - Linha Dom Jose/ Carlos Faccin

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).



Figura 8.23 - Linha Dom Jose/ Celso Bellei

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).



Figura 8.24 - Linha Dom Jose/ Jairo dos Santos

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

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 e de pontos de manobras ou registros, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Não existem macro e micro medidores no sistema. As manutenções do sistema são feitas, quando necessário, e as despesas são pagas pela associação de moradores da comunidade atendida pelo sistema.

8.19 LINHA ENGENHO VELHO

A Linha Engenho Velho possui uma fonte protegida em modelo Caxambu e mais dois poços artesanais que atendem as famílias da comunidade.

Não é realizada a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais. Também não existe cadastro de rede e de pontos de manobras ou registros, assim como informações dos tipos de reservatórios, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Não existem macro e micro medidores no sistema. Além disso, não há residências a montante das captações.

Os dados quanto à localização geográfica e o número de famílias atendidas não foram disponibilizados pela Prefeitura Municipal.



Figura 8.25 - Linha Engenho Velho/ Associação Água Viva

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).



Figura 8.26 - Linha Engenho Velho/ Nelson Biazus

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).



Figura 8.27 - Linha Engenho Velho/ Celso Dittadi

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

8.20 LINHA TAFFAREL

A linha Taffarel conta com duas fontes protegidas em modelo Caxambu para o abastecimento das famílias associadas aos sistemas comunitários. Não é realizada a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais. Também não existe cadastro de rede e de pontos de manobras ou registros, informações sobre os tipos de reservatórios, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Não existem macro e micro medidores no sistema. Ao mesmo tempo, não há residências a montante das captações.

Os dados quanto à localização geográfica e o número de famílias atendidas não foram disponibilizados pela Prefeitura Municipal.

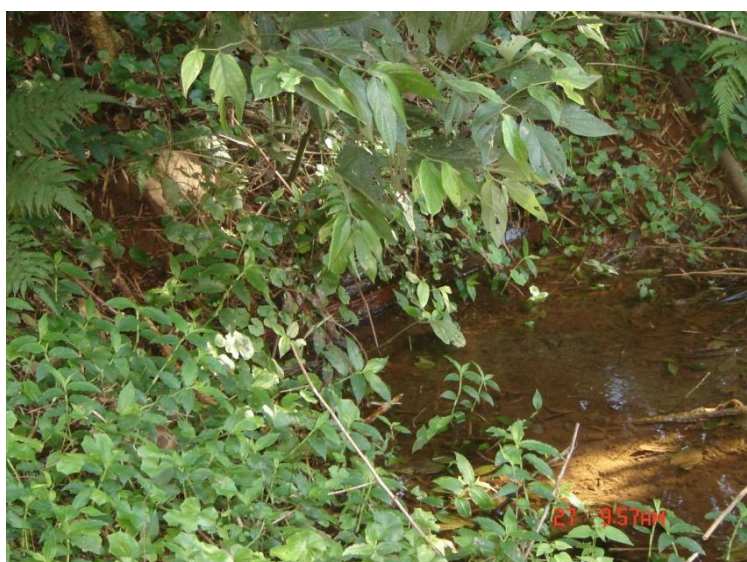


Figura 8.28 - Linha Taffarel/ Propriedade de Claudir Taffarel

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Saneta (2010).



Figura 8.29 - Linha Taffarel/ Propriedade de Valdecir Sgnaulin

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

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

8.21. LINHA SANTIN

A linha Santin conta com dois poços artesianos e uma fonte protegida em modelo Caxambu para o abastecimento das famílias desta comunidade.

Não é realizada a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais. Também não existe cadastro de rede e de pontos de manobras ou registros, informações sobre os tipos de reservatórios, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Não existem macro e micro medidores no sistema. Ao mesmo tempo, não há residências a montante das captações.

Os dados quanto à localização geográfica e o número de famílias atendidas não foram disponibilizados pela prefeitura.



Figura 8.30 - Linha Santin / Wilson Gotardi

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).



Figura 8.31 - Linha Santin / Vitorino Santin

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).



Figura 8.32 - Linha Santin / Guido Sgnorini

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

8.22. LINHA DOIS DE AGOSTO

A comunidade da Linha Dois de Agosto possui um sistema que opera com um poço artesiano sem proteção para o abastecimento comunitário das famílias.

Não é realizada a coleta de água em nenhum ponto para testes laboratoriais. Também não existe cadastro de rede e de pontos de manobras ou registros, informações sobre tipos de reservatórios, impossibilitando uma melhor avaliação do sistema de distribuição. Não existem macro e micro medidores no sistema. Os dados quanto à localização geográfica e o número de famílias atendidas não foram disponibilizados pela prefeitura.



Figura 8.33 - Linha Dois de Agosto/ Antonio Burtet

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal (2010).

8.23. ANÁLISE CRÍTICA – ZONA RURAL

A área rural do município de Caxambu do Sul foi visitada pela equipe técnica com o acompanhamento de funcionário da prefeitura municipal, sendo possível avaliar a real situação dos sistemas de abastecimento no interior do município.

A maioria dos sistemas não possui tratamento, o que pode influenciar diretamente na saúde da população atendida. A falta de projetos e cadastro de redes na área rural faz com que não seja possível a elaboração de croquis do sistema, pois não se sabe dimensões de redes e quantidades de ligações e como funciona a rede de distribuição. Muitos dos sistemas apresentados foram realizados por associações de moradores e após isso passado para a administração da Prefeitura, o que justifica a falta de informações.

A principal deficiência encontrada foi a criação de animais no mesmo local onde se encontram alguns poços artesianos, sem nenhuma proteção da mesma, havendo grande possibilidade algum tipo de contaminação da água para consumo humano.

A falta de manutenção preventiva dos equipamentos também influencia no funcionamento do sistema. Vários pontos foram encontrados em estado de abandono, tendo em suas estruturas ferrugem e vegetação cobrindo os equipamentos. Em alguns casos foram improvisados isolamentos da captação com material não recomendável.

A contaminação das águas por dejetos de animais é um grande fator para a proliferação de doenças como diarreia, giardíase, entre outras.

Observou-se que o município é contornado em parte de seus limites pelo rio Uruguai, que pode ser usado como ponto de captação, com a avaliação da sua Q98 e outorgas de usos. Ao mesmo tempo, o levantamento de outros pontos de captação subterrâneos é importante, uma vez que se pode prevenir que em épocas de estiagem a situação dessa população não seja tão dificultosa com a falta de água.

Não foi constatada no questionário respondido ou em qualquer documento, alguma campanha de incentivo aos moradores da zona rural sobre procedimentos básicos de saneamento ou no manuseio dos recursos para se ter menores perdas no uso dos recursos hídricos.

Não foram apresentados dados de ensaios para a avaliação da qualidade nos pontos de captação de água para estas linhas locadas na zona rural. Desta forma, não foi possível avaliar a qualidade de água captada para estes moradores.

8.24 AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIOS DA ÁREA URBANA E RURAL.

Conforme dados da CASAN (2010) o consumo *per capita* é de 173.66 l/hab/dia. O número de habitantes será determinado conforme os dados repassados pelos administradores responsáveis por cada sistema.

Segundo Fruhling: "Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos." Assim, considerando-se o consumo médio por habitante na área urbana, foi possível estimar a capacidade de reserva mínima a ser atendida no sistema sede, conforme quadro 8.7. Na área rural

não foi possível calcular a reservação mínima devido à ausência da quantificação da população atendida.

Quadro 8.7 - Capacidade de reservação mínima e atual do sistema de abastecimento de Caxambu do sul.

SISTEMA	POPULAÇÃO ATUAL (hab.)	CONSUMO (l/hab.dia)	Coef. Dia de maior consumo (k1)	VOLUME MÍNIMO CALCULADO – m ³ (Fruhling)	VOLUME ATUAL
Sede Municipal Caxambu do sul	1849	173.66	1,20	385,31	430

Fonte: CASAN (2010).

Pode-se concluir, com isso, que o sistema de abastecimento de água administrado pela CASAN de Caxambu do sul possui reservatório suficiente para a população atual de 1.849 habitantes.

8.25 RELAÇÃO COMUNIDADE E ENTIDADE

Conforme dados coletados junto a CASAN (2010), foram recebidas 390 reclamações, sendo que 160 foram sobre falta de água, 80 pela falta de qualidade da água e 60 sobre o valor cobrado. Os 90 restantes foram de solicitações para ligação na rede de distribuição de água. Estas reclamações são

8.26 AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS POR SETORES

O Quadro 8.8 discrimina 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 do Desenvolvimento Econômico e Sustentável).

Quadro 8.8 – Avaliação do consumo de água por setores

Informação Atividade	Abastecimento Público	Irrigação	Criação Animal	Industrial	Energia Hidrelétrica	Aqüicultura
Abastecimento de Água						
Vazão de Captação Total [L/s]	5,65	0	0,74	0	0	0
Vazão de Captação Superficial [L/s]	5,65	0	0,5	0	0	0
Vazão de Captação Subterrânea [L/s]	0	0	0,24	0	0	0
Pontos de Captação Total	1	0	38	0	0	0

Pontos de Captação Superficial	1	0	18	0	0	0
Pontos de Captação Subterrânea	0	0	20	0	0	0

Fonte: Águas.sc.gov.br

Por ser um cadastro voluntário nota-se a ausência de muitas informações, impossibilitando assim uma melhor avaliação. No entanto, pôde-se realizar uma avaliação dos consumos por setores.

No abastecimento público para consumo humano tem-se um consumo de 5,65[L/s], todo captado, segundo o quadro 8.8, de mananciais superficiais. Já no consumo animal têm-se duas formas de captação, a superficial e as subterrâneas onde somadas geram um total de 0,74[L/s].

Há uma divergência de informações quando consultado dados da CASAN, que apresenta uma vazão superficial de 4,36[L/s], sendo abaixo do que consta a referente tabela do CEURH.

Para se fazer uma melhor avaliação de consumo de água por setores foram pesquisados 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.

8.27 BALANÇO X DEMANDAS

De acordo com a tabela do CEURH (Cadastro Estadual de usuários de Recursos Hídricos), analisando as informações sobre o que é consumido e demandas no quadro 8.8, verifica-se uma vazão de consumo atualmente para abastecimento urbano e criação animal de 6,39[L/s], enquanto a disponibilidade total, somando captações superficiais e subterrâneas, é de 39[L/s].

O balanço é uma observação pontual da situação, logo é necessário realizar um prognóstico com os usos a montante e outorgas de água para se definir uma situação que corresponde à atualidade.

8.28 CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA

A diarreia aguda, cuja duração não excede a duas semanas, é uma doença causada por um agente infeccioso - vírus, bactéria ou parasita - e caracteriza-se pela perda de água e outros componentes químicos fundamentais para o bom funcionamento do organismo. A duração da doença não excede duas semanas. A maioria dos agentes infecciosos é transmitida pela via oro-fecal e está relacionada à falta de água em quantidade e de boa qualidade, falta de higiene pessoal, falta de saneamento básico além da manipulação e conservação inadequada dos alimentos.

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

Pesquisa feita junto ao Ministério da Saúde (SINAN/2009 – Tabela de Agravos) apresentou o resultado abaixo transcrito no Quadro 8.9, para os casos de doenças de veiculação hídrica de notificação compulsória, que ocorreram no município de Caxambu do Sul, no ano de 2009.

Quadro 8.9 – Notificações de doenças de veiculação hídrica

DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA		CASOS EM 2009 (SINAN)
BACTÉRIAS	FEBRE TIFOIDE	-
	SAMONELOSES	-
	DESINTERIA BACILAR	-
	GASTRENTERITES	-
	CÓLERA	-
VÍRUS	GASTRENTERITES VIRAIS	-
	HEPATITE A e B	3
	DOENÇAS RESPIRATÓRIAS	-
	CONJUNTIVITES	-
PROTOZOÁRIOS	AMEBÍASE	-
	GIARDÍASE	-

	CRIPTOSPORIDÍASE	-
HELMINTOS	VERMINOSE	-
	ESQUISTOSSOMOSE	-
	LEPTOSPIROSE	-

Fonte: CETESB (2005)
SINAN (2009)

Estes números de casos de doenças de veiculação hídrica podem ser reduzidos através do saneamento básico, incluindo redes de esgoto e água potável nas residências.

8.29 LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Atualmente, no município de Caxambu do Sul, a captação é realizada através de uma barragem existente no Lajeado Pinheiro somando-se ao poço profundo e fonte natural. De acordo com informações levantadas pelo município, é possível realizar captações superficiais na Barragem Foz do Chapecó Energia S/A (Rio Uruguai) e Lageado Caxambu. Contudo, é necessário o cálculo de suas respectivas Q98.

Há possibilidade do estudo de novas fontes subterrâneas passíveis de captação, pois existem outras que estão sendo utilizadas no município pelos moradores da zona urbana e comunidades na zona rural.

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

8.30 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

No município de Caxambu do Sul o responsável pelo abastecimento de água é a CASAN, cabendo a manutenção e regularização de seus sistemas. Desta maneira, os indicadores levantados vieram a partir de informações

encaminhadas pela CASAN, SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) e questionário elaborado pelo consórcio de saneamento

8.31 RECEITAS E CUSTOS

As principais receitas do prestador de serviço em questão é a taxa cobrada pelo consumo de água, com base no consumo de água do 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 m³, e da taxa cobrada pelo prestador de serviço, pode-se obter o valor da conta mensal do consumidor.

As tarifas cobradas são diferenciadas por classes de consumo, separadas por categorias de consumo: domiciliar, comercial, industrial e pública.

No perímetro urbano do município, de responsabilidade da CASAN, é utilizada uma estrutura tarifária, conforme resolução número 004/2010 como mostra Quadro abaixo:

Quadro 8.10 – Estrutura Tarifária de Cobrança CASAN

Fonte: Resolução CASAN Nº 004/2010

CATEGORIA	FAIXA	m ³	R\$
Residencial "A" (Social)	1	Até 10	4,58/mês
	2	11 a 25	1,2849/m ³
	3	26 a 50	6,1771/m ³
	4	maior que 50	7,5392/m ³
Residencial "B"	1	até 10	24,74/mês
	2	11 a 25	4,4844/m ³
	3	26 a 50	6,2915/m ³
	4	maior que 50	7,5392/m ³
	5	Tarifa Sazonal	9,4240/m ³
Comercial	1	Até 10	36,12/mês
	2	11 a 50	5,9935/m ³
	3	> 50	7,5392/m ³
Micro e Pequeno Comércio	1	até 10	25,52/mês
	2	Maior que 10	5,9935/m ³
Industrial	1	Até 10	36,12/mês
	2	Maior que 10	5,9935/m ³
Pública	1	Até 10	36,12/mês
	2	Maior que 10	5,9935/m ³

O valor da tarifa social cobrada no município é de R\$4,58 por economia (dados CASAN).

Segundo o SNIS, o município de Caxambu do Sul tem uma despesa total com os serviços de R\$2,22[R\$/m³] e uma tarifa média praticada de R\$ 2,29[R\$/m³]. O volume de perdas contabilizados no ano de 2009 totalizou 81.753 m³, segundo da CASAN. Segundo o questionário, houve inadimplentes no pagamento dos serviços prestados de abastecimento de água nos últimos doze meses. O percentual de inadimplência apresentou-se em torno de 5%. São beneficiadas pela tarifa social 94 economias.

Em relação aos usos e custos de energia elétrica, o índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água totalizaram um uso de 0,55[kWh/m³], com custos de 0,31[R\$/m³].

Conforme informações o quantitativo de pessoal possui dois (2), Agente Administrativo Operacional, locados em Caxambu do Sul, contando com um automóvel para realizar as manutenções e reparos do sistema.

Como já foi citado neste diagnóstico, não apresentado o contrato de prestação de serviços da CASAN junto a Prefeitura Municipal.

8.32. CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A FALTA DE ÁGUA

Segundo o questionário elaborado pelo consórcio de saneamento e respondido pela Prefeitura Municipal, há racionamento de água no município constantemente, independente da época do ano, com frequência de algumas horas diariamente.

Em relação à 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 no município durante alguns dias na semana. Estes períodos de seca ocorrem sempre na mesma época do ano.

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

As secas ou estiagem que ocorrem durante o ano foi considerada a principal causa da falta de água.

Os locais que não existem abastecimento coletivos de água são: Barra do Gavião, Linhas Loureiro, Lambedor, Don José, Palmeira, Humaitá, São Cristóvão, Taffarel, Grêmio da Serraria, Laranjeira, Engenho Velho, Santin, e Dois de Agosto.

Das 390 reclamações realizadas à CASAN, 160 foram sobre falta de água, 80 pela falta de qualidade da água, e 60 sobre o valor cobrado. Os 90 restantes foram de solicitações para ligação na rede de distribuição de água.

No questionário não foram apontadas populações que não são atendidas pelo abastecimento de água, algumas captam de mananciais superficiais ou utilizam poços profundos.

As linhas que utilizam somente poços profundos são: Lambedor, Santinho, Humaitá, São Felix, Bonito, Dois de Agosto. Outras localidades utilizam captações superficiais em consórcio com as subterrâneas, como nas linhas São Cristóvão, Dom José, Engenho Velho, Santin, e Taffarel.

9. DIAGNÓSTICO DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

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

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

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

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

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

O *ANEXO 8* traz o sistema de drenagem pluvial na área urbana e suas macrodrenagens e microbacias para o município de Caxambu do sul.

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

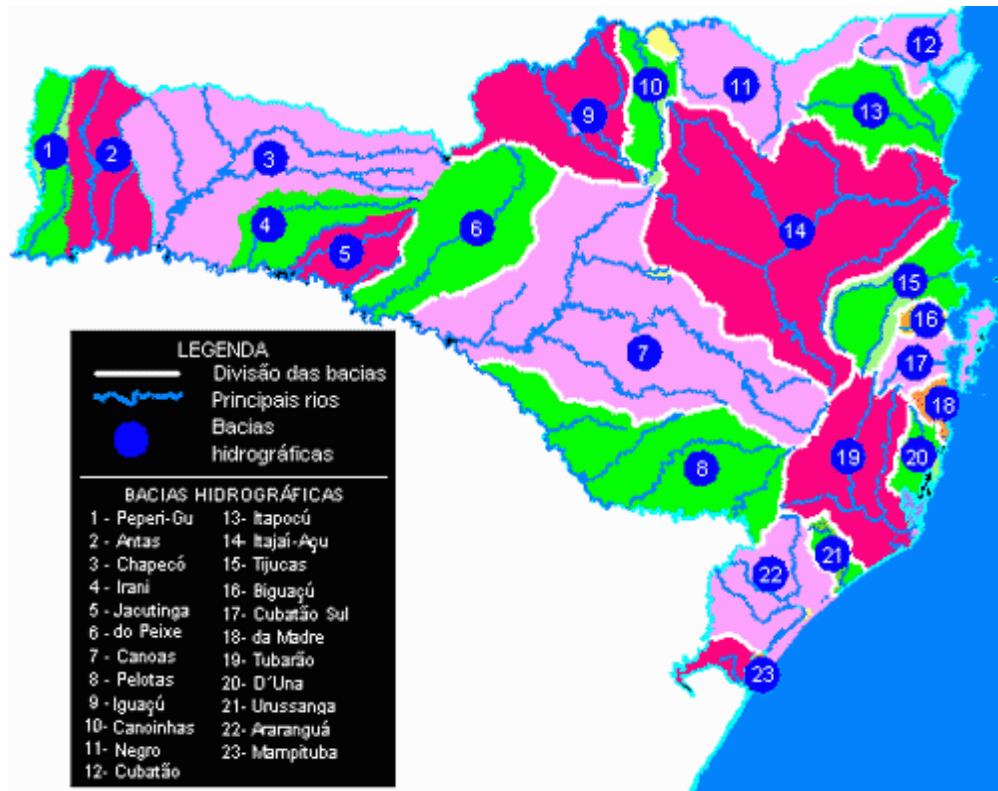


Figura 9.1- Figura das bacias hidrográficas

Fonte: IBGE

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

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

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

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

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

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

- a) escolha de fontes de abastecimento de água para uso doméstico ou industrial;
- b) projeto e construção de obras hidráulicas: para a fixação das dimensões hidráulicas de obras, tais como: pontes, bueiros, etc. Nos projetos de barragens, localização e escolha do tipo de barragem, de fundação e extravasor, dimensionamento e no estabelecimento do método de construção;
- c) drenagem: estudo das características do lençol freático e exame das condições de alimentação e de escoamento natural do lençol, precipitações, bacia de contribuição e nível d'água nos cursos d'água;

- d) irrigação: problema de escolha do manancial e no estudo de evaporação e infiltração;
- e) regularização de cursos d'água e controle de inundações: estudo das variações de vazão, previsão de vazões máximas e no exame das oscilações de nível e das áreas de inundação;
- f) controle da poluição na análise da capacidade de recebimento de corpos receptores dos efluentes de sistemas de esgotos, vazões mínimas de cursos d'água, capacidade de reaeração e velocidade de escoamento;
- g) controle da erosão: análise de intensidade e freqüência das precipitações máximas, determinação do coeficiente de escoamento superficial e no estudo da ação erosiva das águas e da proteção por meio de vegetação e outros recursos;
- h) navegação:- obtenção de dados e estudos sobre construção e manutenção de canais navegáveis;
- i) aproveitamento hidrelétrico: previsão das vazões máximas, mínimas e médias dos cursos d'água para o estudo econômico e o dimensionamento das instalações de aproveitamento. Na verificação da necessidade de reservatório de acumulação, determinação dos elementos necessários ao projeto e construção do mesmo, bacias hidrográficas, volumes armazenáveis, perdas por evaporação e infiltração;
- j) operação de sistemas hidráulicos complexos;
- k) recreação e preservação do meio ambiente;
- l) preservação e desenvolvimento da vida aquática;

Além das bacias, os rios, individualmente, também foram objetos de classificação. William Morris Davis propôs várias designações, considerando a linha geral do escoamento dos cursos d'água em relação à inclinação das camadas geológicas. Para a Bacia do Rio Chapecó, os rios seriam classificados como conseqüentes, ou seja, aqueles cujo curso foi determinado pela declividade da superfície terrestre, em geral coincidindo com a direção da

inclinação principal das camadas. Tais rios formam cursos de lineamento reto em direção às baixadas, compondo uma drenagem dendrítica. Os estudos dos padrões de drenagem foram assunto amplamente debatido na literatura geomorfológica. Os padrões de drenagem referem-se ao arranjo espacial dos cursos fluviais, que podem ser influenciados em sua atividade morfogenética pela natureza e disposição das camadas rochosas, pela resistência variável, pelas diferenças de declividade e pela evolução geomorfológica da região. Uma ou várias bacias de drenagem podem estar englobadas na caracterização de determinado padrão.

A classificação sistemática da configuração da drenagem foi levada a efeito por vários especialistas. O número de unidades discernidas varia de autor para autor, porque uns fixam seu interesse nos tipos fundamentais da drenagem, enquanto outros estendem sua análise aos tipos derivados e até aos mais complexos. Utilizando-se do critério geométrico, da disposição fluvial sem nenhum sentido genético, a Bacia do Rio Chapecó situa-se no tipo básico de padrão de drenagem como dendrítica, onde os cursos de água, sobre uma área considerável, ou em numerosos exemplos sucessivos, escoam somando-se uns aos outros, com uma determinada angulação na confluência.

Para este estudo de drenagem urbana, foi selecionada a bacia hidrográfica que continha a sede e/ou a mancha urbana do município em estudo (**Bacia do Lajeado Caxambu**), 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 inter-relaciona 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;

L_t = Comprimento total dos canais;

A = Área da bacia.

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

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

mapeamento da rede de drenagem deste município estudado encontra-se no ANEXO 8 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:

$Rr = \text{Relação de relevo};$

$Hm = \text{Amplitude topográfica máxima};$

$A = \text{Área da bacia.}$

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:

$Ir = \text{Índice de rugosidade};$

$Hm = \text{Amplitude topográfica máxima};$

$Dd = \text{Densidade de drenagem (Km/Km}^2\text{).}$

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 (km²).

Um coeficiente mínimo igual à unidade correspondente a uma bacia circular. Segundo VILLELA & MATTOS (1975), se os demais fatores forem iguais, quanto mais próximo da unidade for o valor de 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 (km²);

L = comprimento do curso de água (km).

Tempo de concentração (Tc)

O Tempo de concentração (Tc) é o tempo necessário para que toda a Área da bacia contribua para o escoamento superficial na seção de saída. Em pequenas bacias, o que é o caso, o Tempo de concentração é o tempo após o qual todos os pontos dela estão a contribuir para o escoamento e após o qual este escoamento permanece constante enquanto a chuva for constante. O valor do Tempo de concentração varia consoante a fórmula utilizada. Os fatores que influenciam o Tc de uma dada bacia são:

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

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

Equação de Giandotti, citado em EUCLYDES (1987):

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

Onde:

T_c = Tempo de concentração (h);

A = Área da bacia (km²);

L = comprimento do talvegue (m);

Hm = 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:

T_c = Tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (m);

Hm = Amplitude topográfica máxima.

Para o município em estudo, o Tempo de concentração é de 102,20.

Equação de Dooge:

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

Onde:

T_c = Tempo de concentração (min);

A = Área da bacia (km²);

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

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

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

Quadro 9.1 - Índices Físicos Bacia do Lajeado Caxambu.

Caxambu do Sul	
Área (Km ²)	25,637
Perímetro(km)	68,400
Comprimento (km)	10,317
Comprimento (m)	10317,016
Cota Inicial (m)	544,000
Cota Final (m)	301,000
Diferença Cotas (m)	243,000
Declividade (m/Km)	23,553
Densidade de drenagem (Km ² /Km)	0,643
Tempo de Concentração da Bacia (min)	102,200
Relação de relevo - Rr	0,048
Índice de Rugosidade - Ir	0,378
Extensão média do escoamento superficial - I	0,621
Coeficiente de compacidade - Kc	3,783
Comprimento dos Canais - L _t (km)	39,900

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

A área de drenagem encontrada na bacia estudada (Nascentes do Lajeado Caxambu) foi de 25,637km² e seu perímetro de 68,400 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 (3,783), indicando que a bacia não possui forma circular possuindo, portanto, uma tendência de forma alongada.

A Densidade de Drenagem encontrada na bacia foi de 0,643 Km/Km². Segundo Villela e Mattos (1975) esse índice pode variar entre 0,5 Km/Km² em bacias com drenagem pobre e 3,5 Km/Km², ou mais, em bacias bem drenadas. O índice encontrado indica uma bacia que possui pouca capacidade de drenagem.

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

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

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

A partir desta informação, obteve-se o mapeamento da cobertura vegetal do município em estudo, destacando somente os usos existentes no município. Estas informações podem ser obtidas através do sistema de geoprocessamento desenvolvido pela FATMA, que se encontra no seguinte endereço eletrônico: <http://sig.fatma.sc.gov.br>. O mapeamento da cobertura vegetal, uso e ocupação do solo e permeabilidade do solo deste município encontram-se no ANEXO 8 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. O mapeamento do solo deste município encontra-se no anexo 8 deste documento.

O mapeamento das estações pluviométricas e fluviométricas (ANEXO 8) foi elaborado a partir do trabalho técnico nº 123 ISSN 0100-7416, de título "Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina", de autoria de Álvaro Back, 2002; e do mapeamento das estações fluviométricas da Agência Nacional de Águas (ANA), que pode ser obtido no seguinte endereço eletrônico : <http://hidroweb.ana.gov.br/>.

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

Além disso, não há referências bibliográficas de autores que tenham produzido algum produto nesse tipo de detalhamento no estado de Santa Catarina.

Existem referências bibliográficas que apontam metodologias para a confecção dos mapas, no entanto, requer tempo de serviços especializados de análises físicas do solo para determinar coeficiente de atrito, sobreposição de camadas rochosas, identificação de componentes físicos de formação geológica, análise de declividade, dentre outras análises específicas que não estão contempladas no escopo do Edital.

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

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

9.1.3. Estimativa para coeficiente de escoamento superficial.

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 9.2 – Projeção dos coeficientes de escoamento superficial.

Classes de Uso	Área (Km²)	CN	Área Futura(Km²)	CN Futuro
AGRICULTURA	11,280	70	12,407	70
AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA	0,583	90	0,699	90
CORPOS D'AGUA	0,000	0	0,000	0
FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)	0,109	60	0,109	60
FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS	5,510	60	4,960	60
PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS	7,460	60	6,767	60
REFLORESTAMENTOS	0,696	60	0,696	60
CN Médio	25,638	65,081	25,638	65,082

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Conforme exposto no quadro anterior, pode-se constatar que as áreas para cada uso do solo, num horizonte de 25 anos, sofrerão as seguintes variações: a área de agricultura aumentará 10%, a área urbanizada e/ou construída aumentará 19,9%, as florestas em estágio inicial e as florestas em estágio médio ou avançado e/ou primárias terão um decréscimo de 10%; as pastagens e campos naturais terão decréscimo de 9,29%. A área de reflorestamentos e os corpos d'água não sofrerão alterações.

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

O estudo das relações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) das precipitações extremas é de grande interesse nos trabalhos de hidrologia por sua 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 diárias de cem estações pluviométricas de Santa Catarina verificou que a distribuição de Gumbel apresentou o melhor ajuste aos dados observado em 60% das estações, e em 93% das estações com menos de vinte anos de dados diários.

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

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

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

Onde:

i = intensidade da chuva em mm/h;

T = período de retorno em anos;

t = duração da chuva em minutos.

Para o município de Caxambu do Sul 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 Caxambu do Sul, considerando diferentes tempos de retorno e tempos de concentração.

Quadro 9.3 – Intensidade de Chuva para Diversos Períodos de Retorno.

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

90	43,0	47,6	50,5	52,7	54,5	60,3	66,7
96	41,4	45,8	48,6	50,7	52,4	58,0	64,2
102	39,9	44,1	46,8	48,8	50,4	55,8	61,8
108	38,5	42,6	45,2	47,1	48,7	53,9	59,7
114	37,2	41,2	43,7	45,6	47,1	52,1	57,7
120	36,0	39,9	42,3	44,1	45,6	50,5	55,9
180	25,8	28,6	30,3	31,6	32,7	36,2	40,0
240	21,0	23,2	24,7	25,7	26,6	29,4	32,6
300	17,8	19,8	21,0	21,9	22,6	25,0	27,7
360	15,6	17,3	18,3	19,1	19,7	21,9	24,2
420	13,9	15,4	16,3	17,0	17,6	19,5	21,6
480	12,6	13,9	14,8	15,4	15,9	17,6	19,5
540	11,5	12,8	13,5	14,1	14,6	16,1	17,9
600	10,6	11,8	12,5	13,0	13,5	14,9	16,5
660	9,9	11,0	11,6	12,1	12,5	13,9	15,4
720	9,3	10,3	10,9	11,4	11,7	13,0	14,4
780	8,7	9,7	10,3	10,7	11,1	12,2	13,5
840	8,3	9,1	9,7	10,1	10,4	11,6	12,8
900	7,8	8,7	9,2	9,6	9,9	11,0	12,1
960	7,5	8,3	8,8	9,1	9,4	10,4	11,6
1020	7,1	7,9	8,4	8,7	9,0	10,0	11,0
1080	6,8	7,5	8,0	8,4	8,6	9,6	10,6
1140	6,5	7,2	7,7	8,0	8,3	9,2	10,1
1200	6,3	7,0	7,4	7,7	8,0	8,8	9,8
1260	6,1	6,7	7,1	7,4	7,7	8,5	9,4
1320	5,9	6,5	6,9	7,2	7,4	8,2	9,1
1380	5,7	6,3	6,6	6,9	7,2	7,9	8,8

1440	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 9.5 é utilizado para a obtenção de CN e refere-se sempre a condição II. A transformação de CN para as outras condições de umidade é feita através do Quadro 9.4

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

CONDIÇÃO I	CONDIÇÃO II	CONDIÇÃO III
100	100	100
87	95	99
78	90	98
70	85	97

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

Fonte: TUCCI, 1993)

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

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

Grupo B - Solos arenosos menos profundos que os do grupo A e com maior teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas, este limite pode subir a 20%, graças a maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir respectivamente a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras e nem

camadas argilosas até 1m, mas é quase sempre presente camada mais densificada do que a camada superficial.

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

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

A ocupação do solo é caracterizada pela sua cobertura vegetal e pelo tipo de defesa contra erosão eventualmente adotado. Os valores de CN podem ser obtidos através das curvas de Escoamento Superficial de Chuvas Intensas, conforme o tipo hidrológico do solo e sua cobertura vegetal. Para auxiliar o usuário na obtenção do valor de CN é fornecido o Quadro 9.5, lembrando que os valores são para condição de umidade II.

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

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE		A	B	C	D
Solo lavrado	Com sulcos retilíneos		77	86	91	94
	Em fileiras retas		70	80	87	90
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 ²) %impermeável					
	<500	65	77	85	90	92
	1000	38	61	75	83	87
	1300	30	57	72	81	86
	2000	25	54	70	80	85

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE		A	B	C	D
	4000	20	51	68	79	84

Fonte: TUCCI, 1993.

Observando o uso e ocupação do solo nas sub-bacias hidrográficas estudadas, observa-se que todas estas sub-bacias apresentam um pequeno grau de urbanização e impermeabilização do solo. Portanto para fins de simulação hidrológica e baseando-se nos Quadro 9.4 e 9.5 acima relatadas, será utilizado os valores de CN já apresentados no item 9.3.

Para a área urbana, nota-se que o CN varia de 77 à 92, pois caracteriza-se por uma zona residencial com lotes de área inferior a 500 m². Observa-se também, que o solo do município está classificado no Grupo C, assim pelos motivos apresentados constata-se que o CN a ser adotado é de 90.

Metodologia para o cálculo do hidrograma unitário adimensional

O hidrograma adimensional do SCS (1975) é um hidrograma unitário sintético, onde a vazão (Q) é expressa como fração da vazão de pico (Q_p) e o tempo (t) como fração do tempo de ascensão do hidrograma unitário (T_p). Dadas a vazão de pico e o tempo de resposta (t_p) (Lag-Time) para a duração da chuva excedente, o hidrograma unitário pode ser estimado a partir do hidrograma adimensional sintético para uma dada bacia.

Os valores de Q_p e T_p podem ser estimados, utilizando-se um modelo simplificado de um hidrograma unitário triangular, onde o tempo é dado em horas e as vazões em m³/s, cm (ou pes³/pol) (SCS, 1975). A partir da observação de um grande número de hidrogramas unitários, o Soil Conservation Service sugere que o tempo de recessão seja aproximadamente 1.67xT_p.

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

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

Onde:

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

$A =$ área de drenagem em km^2 (ou milhas quadradas).

Um estudo posterior de hidrogramas unitários de muitas bacias rurais grandes e pequenas indicou que o tempo de resposta (Lag- Time) é aproximadamente igual a 60% de t_c , onde t_c é o tempo de concentração da bacia. Assim, o tempo de ascensão T_p pode ser expresso em função do tempo de resposta " t_p " e da duração da chuva excedente " 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^2 :

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

Onde:

$T_c =$ tempo de concentração (minutos);

$L =$ comprimento hidráulico (quilômetros);

$h =$ diferença entre cotas (metros);

No caso de bacias hidrográficas de até 8,0 km^2 utilizou-se a expressão apresentada pelo SCS (1972) onde considera que:

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

Comparando-se bacias hidrográficas menores que 8,0 km², os valores do t_p sempre serão os mesmos, pois o método realiza a simplificação apresentada na expressão 18. Para representar estes cálculos é apresentado a seguir o hidrograma para uma determinada precipitação com duração “D”:

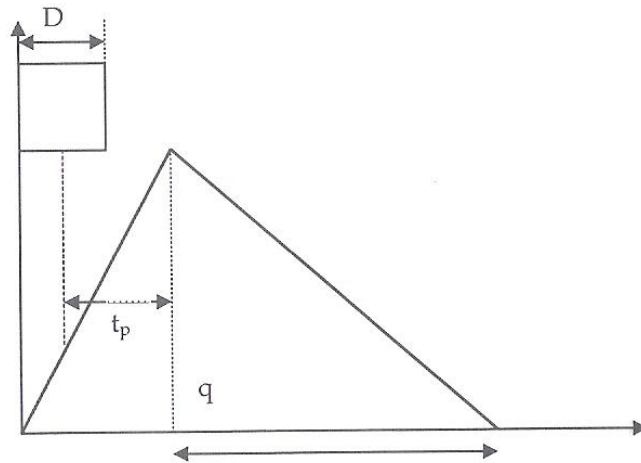


Figura 9.2 - Hidrograma triangular utilizando o Método SCS (1972)

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

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

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

Para $t > \Delta t$ a expressão fica:

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

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

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

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

A vazão após 2 intervalos de tempo fica:

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

Sendo que:

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

e

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

O que resulta

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

Considerando que:

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

A equação de convolução discreta fica:

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

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

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

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

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

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

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

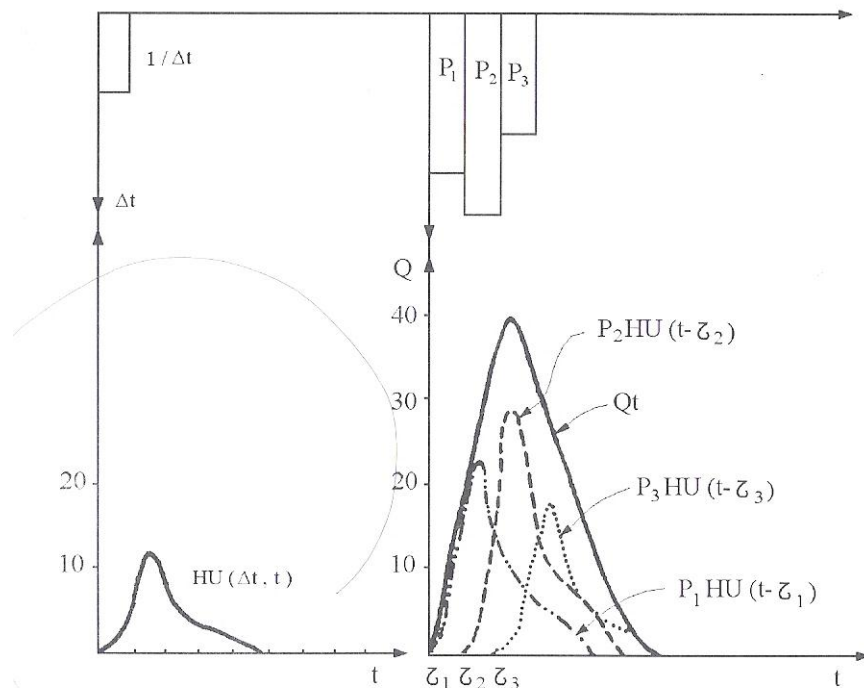


Figura 9.3- Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta

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

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

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

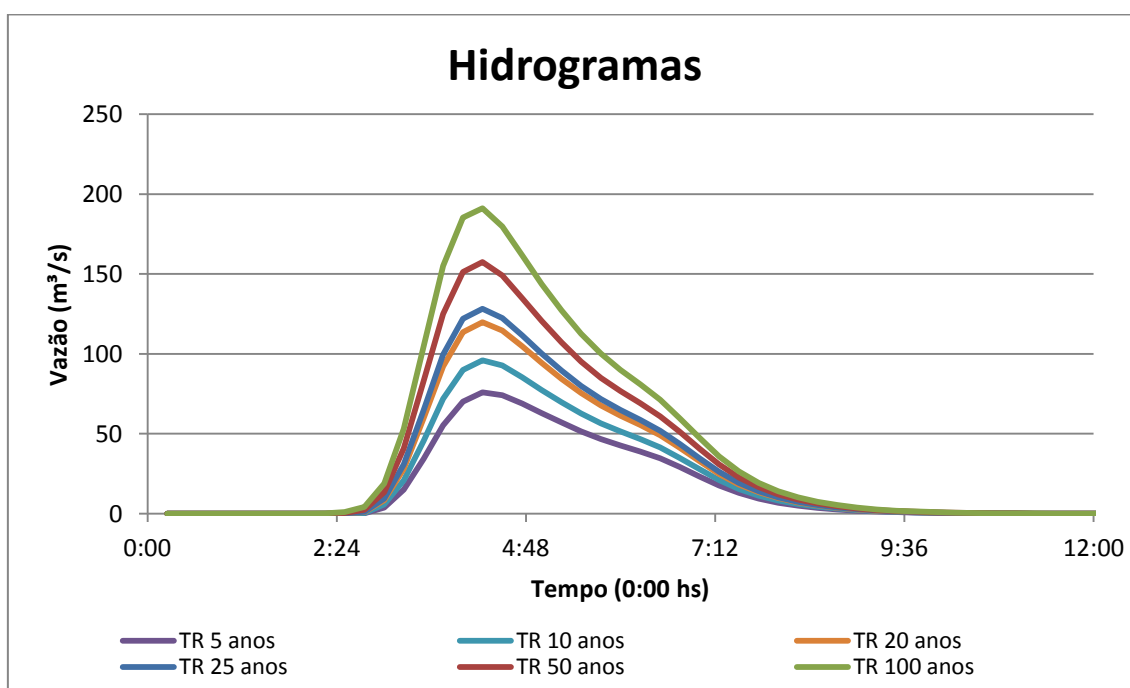


Figura 9.4- Hidrogramas de Cheia – Caxambu do Sul

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

Observa-se que a vazão máxima de escoamento superficial, nos tempos de recorrência analisados, ocorre aproximadamente 4:15 horas após o início da chuva com valores aproximados de 76, 96, 120, 128, 157 e 191 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 7:30 horas.

Quadro 9.6 – Quadro do hidrograma de cheias

Caxambu do Sul						
	TR 5 anos	TR 10 anos	TR 20 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos
Tempo (h)	Total (m³/s)	Total (m³/s)	Total (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)
2:00	0	0	0	0	0	0,001
2:15	0	0	0	0,001	0,038	0,143
2:30	0	0,024	0,11	0,156	0,445	1,012
2:45	0,197	0,478	1,03	1,279	2,418	4,229
3:00	3,864	5,718	8,36	9,41	13,431	18,815
3:15	15,05	20,741	28,077	30,845	40,801	53,144
3:30	34,194	45,575	59,613	64,778	82,884	104,568
3:45	55,224	72,022	92,269	99,619	125,069	155,028
4:00	70,174	90,025	113,627	122,122	151,345	185,41
4:15	75,878	96,046	119,808	128,31	157,445	191,185
4:30	74,143	92,809	114,661	122,442	149,04	179,684
4:45	68,858	85,416	104,697	111,538	134,867	161,63
5:00	62,879	77,42	94,274	100,238	120,521	143,707
5:15	57,019	69,739	84,422	89,605	107,187	127,225

5:30	51,571	62,701	75,501	80,007	95,272	112,616
5:45	46,729	56,521	67,746	71,688	85,025	100,138
6:00	42,675	51,398	61,369	64,868	76,672	90,02
6:15	38,903	46,692	55,574	58,696	69,169	81,001
6:30	34,589	41,4	49,152	51,884	60,994	71,282
6:45	29,224	34,911	41,374	43,657	51,233	59,788
7:00	23,274	27,776	32,89	34,698	40,684	47,443
7:15	17,631	21,033	24,896	26,263	30,783	35,886
7:30	12,979	15,484	18,329	19,336	22,665	26,423
7:45	9,47	11,298	13,374	14,108	16,537	19,279
8:00	6,904	8,236	9,748	10,283	12,052	14,049
8:15	5,012	5,979	7,075	7,463	8,746	10,191
8:30	3,629	4,327	5,118	5,397	6,32	7,36
8:45	2,634	3,137	3,706	3,907	4,571	5,318
9:00	1,87	2,219	2,613	2,752	3,21	3,725
9:15	1,327	1,573	1,85	1,948	2,27	2,632
9:30	0,941	1,114	1,31	1,379	1,606	1,861
9:45	0,661	0,783	0,92	0,968	1,127	1,306
10:00	0,466	0,551	0,647	0,681	0,792	0,917
10:15	0,323	0,382	0,449	0,472	0,549	0,636
10:30	0,221	0,262	0,307	0,323	0,376	0,435
10:45	0,146	0,172	0,202	0,213	0,247	0,286
11:00	0,092	0,109	0,128	0,134	0,156	0,181
11:15	0,055	0,065	0,076	0,08	0,092	0,107
11:30	0,028	0,034	0,039	0,041	0,048	0,056

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

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

As Cartas Planialtimétricas do IBGE na escala de 1:50.000 e 1:100.000 não apresentam precisão suficiente para demarcar as áreas afetadas pelas cheias

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

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

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

Quadro 9.7 – Coeficientes de escoamento superficial

Classes de Uso	Área (Km²)	CN
AGRICULTURA	11,280	70
AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA	0,583	90
CORPOS D'AGUA	0,000	0
FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)	0,109	60
FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS	5,510	60
PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS	7,460	60
REFLORESTAMENTOS	0,696	60
CN Médio	25,638	65,081

Fonte: Consórcio MPB/ESSE/SANETAL

9.2 ÁREAS AFETADAS PELAS CHEIAS

A forma como as cidades se desenvolvem tem provocado impactos significativos na população e no meio ambiente. A falta de planejamento e

controle no uso do solo, ocupação de áreas de risco e sistemas de drenagem inadequados desencadeiam uma série de problemas que atingem, principalmente, as populações urbanas.

Os projetos de drenagem urbana 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.

Conforme o visualizado em campo pela equipe técnica, ocorre a ocupação de áreas ribeirinhas na zona urbana do município, o que aumenta o risco de inundações e conseqüentes prejuízos no local.

O município de Caxambu do Sul é cortado pelo Lajeado Pinheiro e pelo Arroio Caxambu. O arroio Pinheiro é canalizado na parte que passa ao meio da área urbanizada, e esta galeria tem aproximadamente 300m, com os diâmetros 1,5x1.5m. Como corpo receptor da drenagem urbana o arroio Pinheiro apresenta pontos de alagamento, no começo da canalização, onde podemos observar um acúmulo de lixo domiciliar , o que pode ser um dos motivos dos alagamentos. Já no final da canalização que fica ao lado do ginásio municipal, pode se dizer que é uma área de escoamento da drenagem urbana por se tratar de uma área que converge do vale onde se encontra o município, caracterizando uma drenagem insuficiente para a demanda de águas que o corpo receptor recebe na área urbana.

Os pontos críticos são nas ruas, Duque de Caxias no ponto de latitude S 27°09'35,4" e longitude W 52°52'51,3", ao lado do Ginásio Municipal onde se encontra o final da canalização e na rua Cristiano Pedrosa onde está o começo da canalização na latitude S 27°09'35,5" e longitude W 52°52'41,0".



Figura 9.4 – Início da canalização, ponto de alagamento.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal

Não existem projetos de drenagem no Município de Caxambu do Sul.



Figura 9.5 – Final da canalização , ponto de alagamento rua Duque de Caxias.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal

9.3 LACUNA PARA UM SERVIÇO DE DRENAGEM EFICIENTE

Com 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 falta de proteção 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.

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.

De acordo com as informações da Prefeitura Municipal de Caxambu do Sul, não existem projetos e cadastros de micro e macro drenagem no município, com isso, inexitem também os cálculos referentes à capacidade admissível

das sarjetas, das bocas de lobo e das galerias pluviais. 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).



Figura 9.6 – Rua Índio Condá, sem pavimentação , ausência de drenagem.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal

9.4 ASPECTOS LEGAIS

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

9.5 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS

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

A erosão é um processo natural de desagregação, decomposição, transporte e deposição de materiais de rochas e solos que vem agindo sobre a superfície terrestre desde os seus princípios. Contudo, a ação humana sobre o meio ambiente contribui exageradamente para a aceleração do processo, trazendo como conseqüências, a perda de solos férteis, a poluição da água, o assoreamento dos cursos d'água e reservatórios e a degradação e redução da produtividade global dos ecossistemas terrestres e aquáticos.

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

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

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

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

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

A bacia hidrográfica analisada na área urbana e pré – rural da cidade sede do município de Caxambú do Sul expõe litologias pertencentes ao Grupo São Bento incluídas na Formação Serra Geral que se constitui de rochas vulcânicas sob forma de derrames basálticos de textura afanítica e amigdaloidal no topo dos derrames de cor cinza escura a negra com intercalações de arenitos intertrapeanos.

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

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

Do ponto de vista morfológico a região que abrange a cidade de Caxambú do Sul 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 Caxambú do Sul acha-se hoje destituída da sua vegetação natural original que, outrora, se constituía de Floresta Estacional Decidual no seu estrato de Floresta Montana, e que atualmente da lugar ao tipo de vegetação antrópica que se desenvolve sobre áreas cultivadas e áreas objeto de cultivo agrícola, propriamente ditas, ocupadas por culturas cíclicas.

Dessa forma os terrenos que compõe a superfície de Caxambú do Sul e suas cercanias são pouco susceptíveis a erosão pluvial, os processos de sedimentação são incipientes, com pouco ou nenhum transporte e deposição de sedimentos, que levam a quase que nenhuma degradação do meio físico que o cerca. Não apresenta nenhuma área potencial de erosão ou de cheias. O pouco de transporte e deposição de sedimentos que pode acontecer está diretamente ligada a ações de cultivo agrícola e ações antrópicas, que venham a acontecer no meio.

9.6 ANÁLISE E LEVANTAMENTO CENSITÁRIOS E MAPEAMENTO DAS DENSIDADES DEMOGRÁFICAS E SUA EVOLUÇÃO

O mapa de densidade populacional é possível ser observado na figura a seguir:

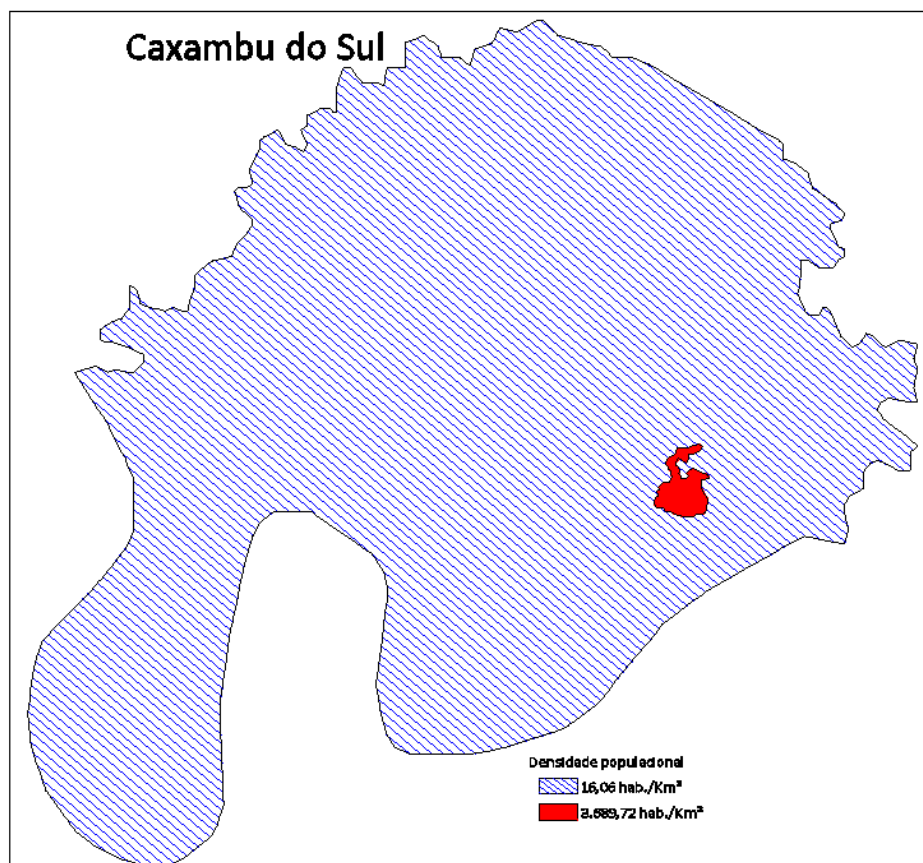


Figura 9.7 – Figura da densidade demográfica

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal

De acordo com o censo do IBGE, no ano de 2010, o município de Caxambu do Sul apresentava 4.406 habitantes, destes 2.150 (3.689,72 hab/Km²) residem na área urbana e 2.256 (16,06 hab/Km²) na área rural.

Realizando a projeção populacional (estudo realizado na etapa de Prognóstico deste Plano Municipal de Saneamento Básico) observa-se que no final do plano (20 anos), a população total do município vai ser em torno de 5.418 habitantes, destes 2.330 habitarão a área urbana e 3.089 a área rural, ou seja, haverá um crescimento de 22,96% da população.

Considerando a média de crescimento adotado da área urbanizada e/ou construída da bacia do Lajeado Caxambu de 10,00%, é possível realizar a evolução da densidade demográfica.

Efetuando-se os cálculos estima-se que a densidade demográfica para área urbana será de 3.331,90 hab/Km² e área rural de 22,01 hab/Km².

9.7 AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIEDADE OU COMPARTILHAMENTO COM MUNICÍPIOS VIZINHOS.

O município de Caxambu do Sul tem sua área inserida numa das bacias mais importantes da região oeste de Santa Catarina sendo a bacia do rio Chapecó. O Lajeado Caxambu que corta o município, o qual recebe a drenagem urbana do município não possui municípios a jusante nem a montante do perímetro urbano de Caxambu do Sul, não havendo o compartilhamento dos serviços de drenagem. Caxambu do Sul não faz parte do Comitê de Bacias do rio Chapecó.

9.8 ANÁLISE CRÍTICA

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Caxambu do Sul, não existem projetos e cadastros dos sistemas 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, 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 Pompeo (2001), a localização 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 micro drenagem, não é possível avaliar tecnicamente a correta disposição desses equipamentos no sistema de drenagem pluvial de Caxambu do Sul.

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 Caxambu do Sul, já que a mesma não possui estes levantamentos.

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

10. DIAGNÓSTICO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Caxambu do Sul é de responsabilidade da Prefeitura Municipal - PMCS, 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.

São de responsabilidade da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda. os serviços referentes à coleta e transporte dos resíduos até a destinação final no aterro sanitário situado na cidade de Xanxerê/SC.

Os serviços de capina, varrição, poda de árvores, coleta de resíduos de construção, remoção de animais mortos, limpeza de bocas de lobo são de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

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

10.1 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 Nº 12.305 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 inicio deste capítulo, o município de Nova Itaberaba não tem uma política municipal para resíduos sólidos, que estipula princípios, objetivos e obrigatoriedades como demonstram as leis supra-citadas.

10.2. LIMPEZA URBANA

No município de Caxambu do Sul, o órgão responsável pela limpeza urbana é a Prefeitura Municipal, na secretaria de Obras e Serviços Urbanos, que opera os serviços de limpeza urbana através de 4 funcionários envolvidos direta e indiretamente nestas atividades, conforme listado no Quadro abaixo:

Quadro 10.1. – Funcionários envolvidos na limpeza das vias urbanas.

CARGO	FUNCIONÁRIOS
Administrativo	0
Coleta (garis, motorista)	2
Outros serviços (capinação, varrição, etc)	2

Fonte: Prefeitura Municipal

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

Quadro 10.2. - 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	Semanal
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.

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

A capina e varrição são feitas nos passeios e nas sarjetas, em vias com e sem pavimentação, conforme necessidade, através de 2 funcionários como discriminados no Quadro 10.1, destinados em terreno da Prefeitura, localizado no bairro Antena na latitude S 27°10'07,3" e longitude W 52°52'39,7". Nesse terreno também são dispostos resíduos da construção civil e entulhos, conforme demonstra a figura abaixo.



Figura 10.1. – Local de Destinação dos Resíduos de Poda e Capina.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal

Além desta área utilizada para deposição de resíduos gerados pela construção civil, poda e capina, também existem as áreas que foram utilizadas anteriores a terceirização dos serviços de coleta de resíduos sólidos, que estão sujeitas a contaminação por estes resíduos, pois estas não receberam nenhuma obra de engenharia, impermeabilização ou regularização para recebimento deste tipo de material. Dentre estas áreas estão identificadas o atual local destinado a resíduos de poda e capina e o terreno reservado antes da implementação da coleta seletiva para deposição de todo o detrito urbano da cidade de Caxambu do Sul, que será relatado nos próximos itens.

10.3. COLETA CONVENCIONAL

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

A cobrança pelos serviços de limpeza urbana são realizadas através do IPTU municipal. A cobrança segundo a Prefeitura Municipal variam de acordo com a localização do imóvel, por exemplo se situado no centro do município o imóvel, será cobrado um valor maior. Abaixo estão listados os valores para cada local:

- Zona nº 01/Setor nº 01 = R\$90,50/ano
- Zona nº 01/Setor nº 02 = R\$72,50/ano
- Zona nº 01/Setor nº 03 = R\$54,50/ano
- Zona nº 01/Setor nº 04 = R\$36,50/ano
- Zona nº 01/Setor nº 05 = R\$18,50/ano

Não existe um planejamento quanto à distribuição e posicionamento dos coletores ou lixeiras públicas.

A coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e comerciais) é realizada três vezes por semana, atingindo, em cada visita, toda a área urbana do município com seus 2.122 habitantes, ou seja, 43% da população total do município. 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 12m³ a 16 m³, 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.

Os resíduos comuns gerados nas linhas do município (interior), são coletados a cada 3 meses. Após a coleta, o caminhão juntamente com os funcionários da empresa CONTINENTAL se dirigem ao aterro sanitário da empresa que fica localizado no município de Xanxerê/SC.

Identificam-se algumas lacunas pelo poder municipal no gerenciamento do resíduos sólidos urbanos. O primeiro ponto é a indisponibilidade de mão-de-obra qualificada para atendimento. Outro ponto foi o poder publico não promover campanhas de sensibilização ou mobilização para o manejo dos resíduos sólidos, sendo um dos motivos para não haver a coleta seletiva dentro do município, informação estas obtidas no questionário, elaborado pelo consórcio de saneamento e respondido pela Prefeitura Municipal.

10.4. QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

A quantidade de resíduos gerados e coletados foi informada pela própria empresa contratada (Continental Obras e Serviços Ltda), com base em médias mensais. A empresa contratada repassou o volume total gerado pelo município que é de 14 toneladas/mês em média, somente na área de coleta, ou seja, na área urbana. O caminhão que faz o itinerário do município em questão também coleta, no mesmo itinerário, resíduos de outros municípios vizinhos.

O valor pago pela Prefeitura Municipal a empresa contratada pelos serviços é de R\$8.810,00 (oito mil e oitocentos e dez reais) mensais, sendo este referente a coleta dos resíduos sólidos, e ao transporte dos materiais coletados e à destinação dos sólidos. Esses valores incluem todos os resíduos sólidos gerados na área urbana, inclusive os resíduos de serviços de saúde. Levando-se em consideração o volume coletado de 14 toneladas/mês e o valor do contrato entre Prefeitura e a empresa Continental, conclui-se que a Prefeitura Municipal paga cerca de R\$158,00/tonelada. de resíduos coletados transportados e destinados pela empresa Continental (incluindo os RSS).

A distância entre o município de Caxambu do Sul, local de coleta dos resíduos sólidos, e o município de Xanxerê, onde encontra-se o aterro sanitário para destinação final dos resíduos da empresa CONTINENTAL, é cerca de 74 quilômetros.

10.5. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

Existe uma pré caracterização realizada pela empresa CONTINENTAL que nos mostra os seguintes dados.

- 49 %- ORGÂNICO E INAPROVEITÁVEL;

- 8% -PAPEL
- 15 %- PLÁSTICOS;
- 5% -VIDRO;
- 8% - METAL
- 15%- OUTROS

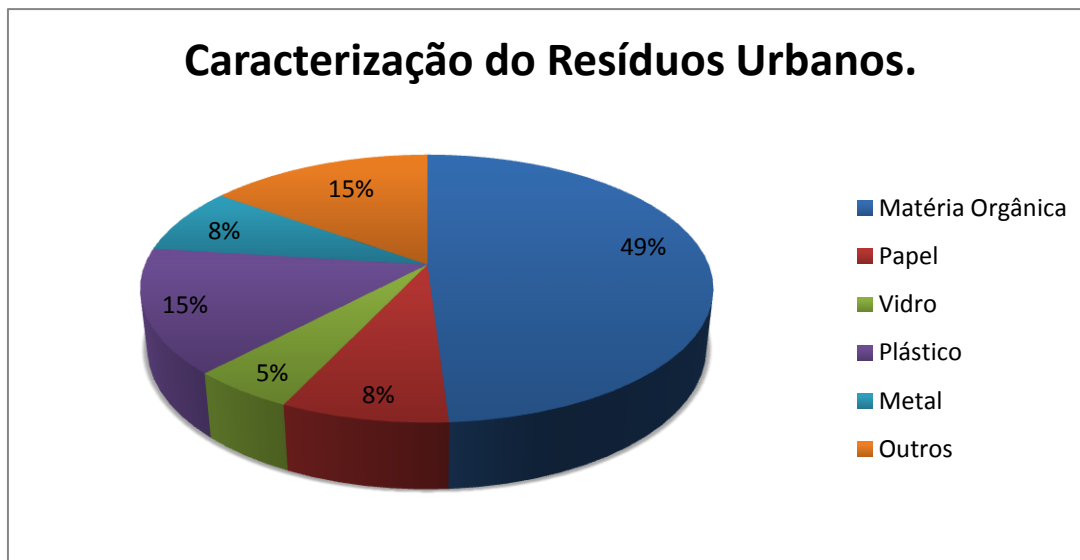


Figura 10.2 - Gráfico da caracterização de resíduos provenientes da coleta urbana.

Fonte: Continental Obras e Serviços

10.6. COLETA SELETIVA

A coleta seletiva de lixo é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros, metais e materiais orgânicos, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados. A separação na fonte evita a contaminação dos materiais reaproveitáveis, aumentando o valor agregado destes e diminuindo os custos de reciclagem.

A reciclagem traz benefícios ao meio ambiente 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 Caxambu do Sul a Vigilância Sanitária, com apoio da administração Municipal, tem o intuito de constituir um programa de coleta seletiva no município de Caxambu do Sul, que até o momento não foi implementado. Desta maneira, cooperativas ou associações de carreteiros devidamente cadastrados para a realização desse serviço, não existem.

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, Caxambu do Sul 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 a seguinte:

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

- Papel / Papelão – 23,49%.

A distância entre a destinação final dos resíduos coletados em Caxambu do Sul é o município de Xanxerê, onde encontra-se o aterro sanitário para destinação final dos resíduos da empresa CONTINENTAL, é cerca de 74 quilômetros.

A empresa CONTINENTAL realiza uma triagem do material reciclável somente na sua sede em Xanxerê. Esta triagem é feita por cooperados de uma cooperativa que presta serviços à empresa, sendo que os esses colaboradores selecionam, diante de uma esteira rolante, o material como plástico, vidro e metal. O material é separado em baias onde posteriormente é comprimido em fardos.

10.7. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

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

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

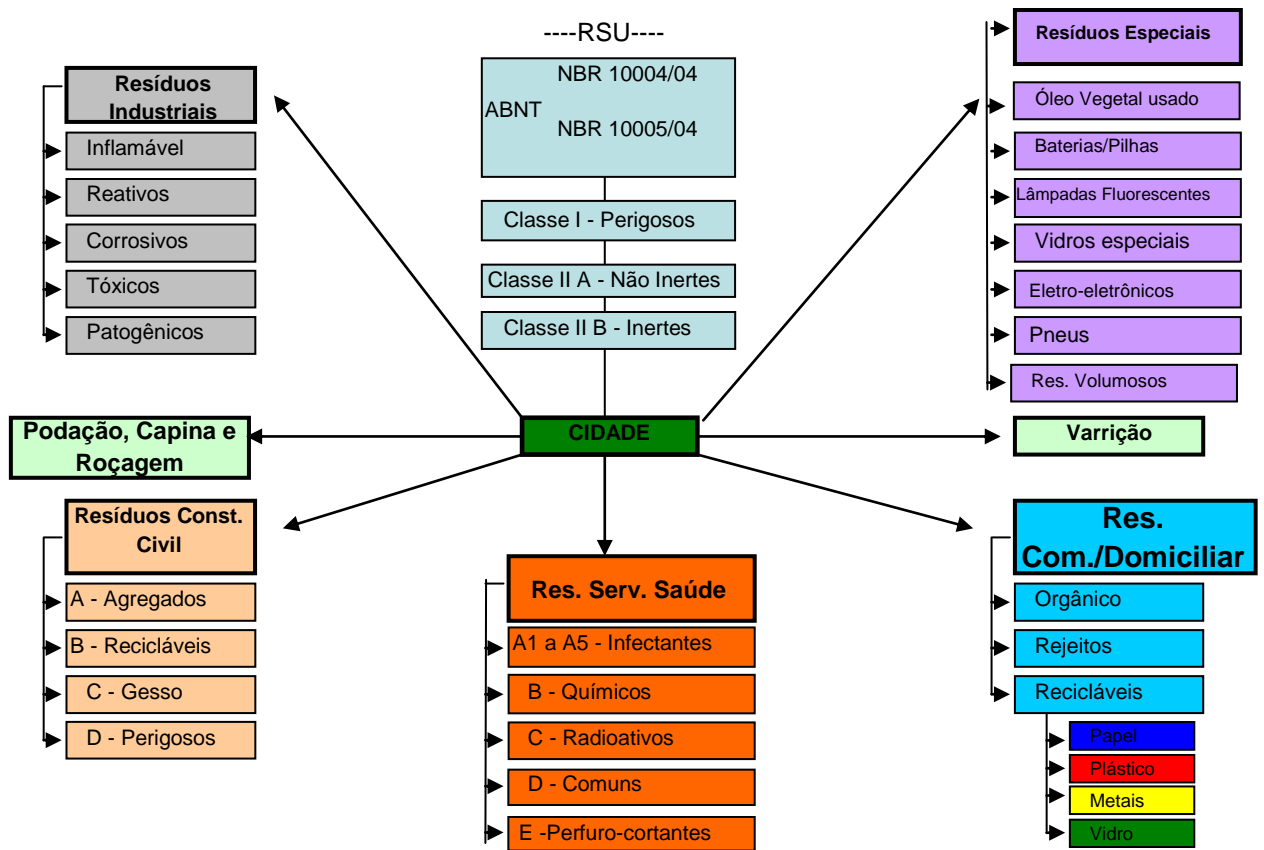


Figura 10.3 – Fluxograma de um Sistema de Coleta/Transporte de Resíduos Sólidos Urbanos

Fonte: MPB/ESSE/Sanetal

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

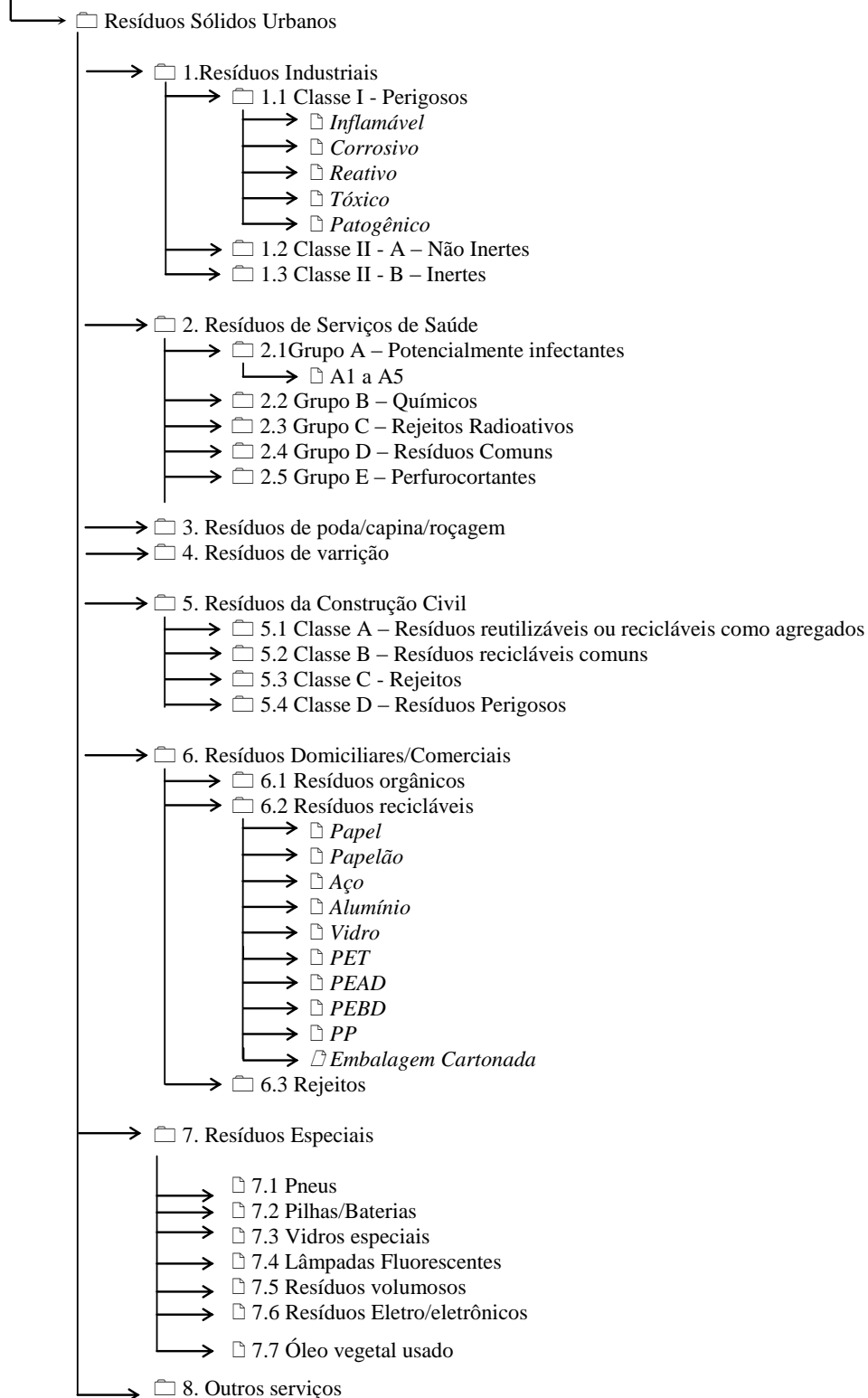


Figura 10.4 – Caracterização dos resíduos

Fonte: MPB/ESSE/Sanetal

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

Em Caxambu do Sul os resíduos especiais como pilhas/baterias, lâmpadas e resíduos eletrônicos são dispostos pelos geradores em um local apropriado, local este cedido pela Prefeitura Municipal.

Fica a cargo dos moradores tanto da área rural quanto urbana, a disposição neste local. Não foi informado pelo poder público municipal a data de implantação deste programa, mas os locais destinados já recebem estes resíduos especiais. Os locais com coletores especiais, são a Prefeitura Municipal, e a sede da Cooperativa Regional Alfa, ambas localizadas no perímetro urbano.

O município faz o transporte destes resíduos especiais após o preenchimento do recipiente destinado a coleta, não tendo uma frequência definida ou prevista de envio para as empresas especializadas (CONTINENTAL, TUCANO, CETRIC, etc.) que realizam o tratamento adequado dos resíduos e posteriormente depositam em aterros controlados apropriados.

10.8. EMBALAGENS DE PRODUTOS AGROTÓXICOS

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

Para contornar os problemas de destinação final das embalagens de agrotóxicos foi implantada, pelo Governo Federal, a lei nº. 9.974 de 6 de junho

de 2000, onde em seu decreto nº. 3.550 de julho de 2000 “**DETERMINA O DESTINO DAS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS**”:

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

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

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

10.10. RESÍDUOS SÓLIDOS DO SERVIÇO DE SAÚDE

A coleta dos resíduos sólidos de serviços de saúde – RSSS, é feita por empresas contratadas pelos geradores desse resíduo. Normalmente esse serviço é realizado por 4 empresas na região: Continental – Obras e Serviços, Tucano – Obras e Serviços, Atitude – Tratamento de Resíduos de Saúde e a Servioeste – Soluções Ambientais.

No município de Caxambu do Sul o recolhimento dos 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 o RSSS para a empresa TUCANO, onde esta destina o resíduo 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 já esta discriminado no item 10.4 deste diagnóstico.

A distância entre o município de Caxambu do Sul, onde é coletado os resíduos, e o município de Anchieta/SC onde encontra-se a autoclave da empresa TUCANO e o aterro sanitário da mesma, onde são destinados os resíduos coletados pela empresa CONTINENTAL, é de 144 Km.

10.11. 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 Caxambu do Sul os resíduos eram destinados para uma área onde havia um lixão, em que ocorria a disposição do lixo diretamente sobre o solo sem qualquer medida de controle ou cuidados com o ambiente. Segundo Leite (2009), esta área pertencia a Prefeitura e foi utilizada durante o período de 1991 e 1995, sendo desativada em função do recebimento de um Termo de Ajustamento de Conduta – TAC. A área do antigo lixão está localizada na linha Porto Caxambu na latitude S 27°10'17.50" e longitude W 52°52'09.71". 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 desativação do lixão e a contratação, por meio de licitação dos serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos. Sendo assim, atualmente os resíduos sólidos são destinados ao aterro sanitário da empresa Continental, localizado no município de Xanxerê/SC.

10.12. LIXÃO DESATIVADO

Os depósitos de lixo a céu aberto, ou Lixões, são uma forma de disposição final de resíduos sólidos feito sem nenhum critério de engenharia e sem atender a

nenhuma norma técnica de controle que permita o confinamento seguro do lixo, em termos de controle da poluição ambiental e proteção ao meio ambiente.

Os resíduos assim lançados acarretam problemas a saúde pública, como proliferação de vetores de doenças (moscas, mosquitos, baratas, ratos, etc.), geração de maus odores e, principalmente, poluição do solo e das águas subterrâneas e superficiais, pela infiltração de chorume que é o líquido de cor preta, e odor desagradável de elevado potencial poluidor, produzido pela decomposição de matéria orgânica contida no lixo.,

Por anos o lixão a céu aberto no município de Caxambu do Sul, localizado na latitude S 27°09'11,7" e longitude W 52°50'31,7", nas margens da SC-459, estrada que leva ao município de Guatambú, o lixão recebeu resíduos gerado pelo município de Caxambu do Sul, por aproximadamente 15 anos..

Nessa época o lixão recebeu todos os tipos de resíduos gerados, pois não se tinha uma separação antes de se encaminhar para a área, incluindo resíduos de saúde. Segundo informações cedidas pela Prefeitura, o lixão já está desativado desde o ano de 2001. Constatou-se através de visita no local, que o mesmo está coberto com vegetação, indicando a recuperação parcial do ambiente. Segundo Leite (2009), a Vigilância Sanitária e Prefeitura adotaram um único procedimento na área, sendo a cobertura com terra logo após a desativação da área, evidenciando que não houve nenhum projeto de recuperação desta área, apenas existindo a regeneração natural do ambiente.

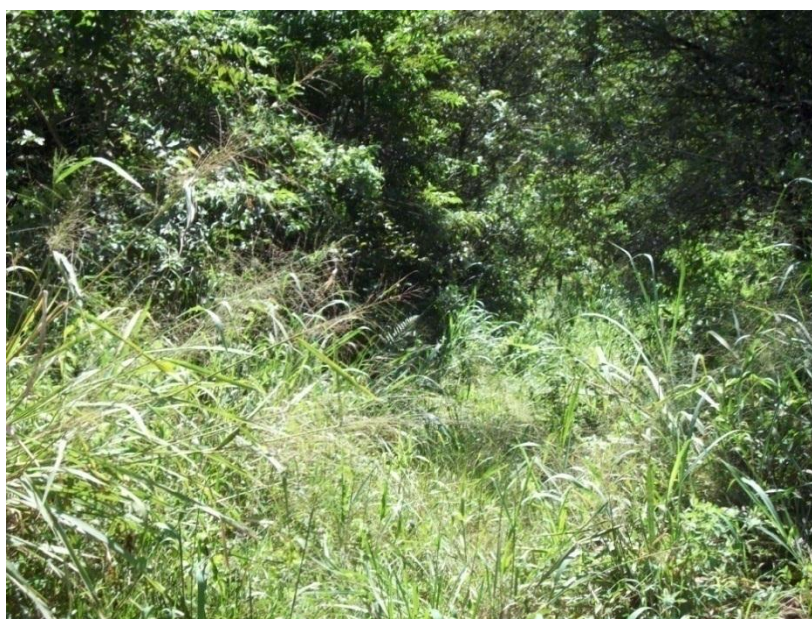


Figura 10.5. – Área do antigo lixão, em fase de recuperação.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal

10.13. 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 no aterro sanitário de Xanxerê / SC.

Referente à empresa CONTINENTAL Obras e Serviços abaixo segue as licenças de operação para coleta e tratamento:

- 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.



Figura 10.6. – Centro de triagem da empresa Continental

Fonte: Continental Obras e Serviços



Figura 10.7 e 10.8. – Centro de triagem da empresa Continental (depósito lixo reciclável)

Fonte: Continental Obras e Serviços

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 de serviços de saúde, que são esterilizados em autoclave da empresa Tucano, são transportados para os aterros sanitários da empresa Tucano.

O Aterro Sanitário da empresa Continental Obras e Serviços Ltda. possui capacidade para 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 10.9. - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC

Fonte: Continental Obras e Serviços

Localizado na Linha Baliza, distante 8Km do município de Xanxerê, possui área total de 14,52 hectares. A obra será desenvolvida em 5 etapas, ao longo dos 20 anos de vida útil do aterro. A impermeabilização é feita com a compactação de camada de argila, aplicação de geomembrana de PEAD e cobertura com camada de argila para proteção mecânica.

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



Figura 10.10. -Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC – Sistema de Drenagem

Fonte: Continental Obras e Serviços

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 o monitoramento das águas superficiais e subterrâneas, são realizados através dos poços piezométricos instalados estrategicamente para completa cobertura da área.



Figura 10.11. - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC – Sistema de Tratamento dos líquidos percolados

Fonte: Continental Obras e Serviços



Figura 10.12.-Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC – Poço piezométrico

Fonte: Continental Obras e Serviços

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 10.13-Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC –
Disposição final**

Fonte: Continental Obras e Serviços



**Figura 10.14 - Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC –
Disposição Final**

Fonte: Continental Obras e Serviços



**Figura 10.15 -Aterro Sanitário da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê – SC –
Disposição final**

Fonte: Continental Obras e Serviços

10.14. 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 10.3 têm-se a avaliação feita das características do local do aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda com os pontos obtidos.

Quadro 10.3. - Avaliação das características do local do aterro sanitário

Características do Local			
Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
Capacidade de suporte do solo	Adequado	5	5
	Inadequado	0	
Proximidade de núcleos habitacionais	Longe>500m	5	5
	Próximo	0	
Proximidade de corpos de água	Longe>200m	3	3
	Próximo	0	
Profundidade do lençol freático	Maior 3m	4	4
	De 1 a 3m	2	
	De 0 a 1m	0	
Permeabilidade do solo	Baixa	5	2
	Media	2	
	Alta	0	
Disponibilidade de material de recobrimento	Suficiente	4	4
	Insuficiente	2	
	Nenhuma	0	
Qualidade do material de recobrimento	Boa	2	2
	Ruim	0	
Condições de sistema viário, transito e acesso	Boas	3	2
	Regulares	2	
	Ruins	0	
Isolamento visual da vizinhança	Bom	4	4
	Ruim	0	
Legalidade de localização	Local Permitido	5	5
	Local Proibido	0	
SUBTOTAL MÁXIMO			36

Fonte: CETESB

O Quadro 10.4 mostra a avaliação feita da infra-estrutura implantada no aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda. e a pontuação obtida.

Quadro 10.4. - Avaliação das características da infra-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	
SUBTOTAL MÁXIMO			43

Fonte: CETESB

No Quadro 10.5 estão descritos a avaliação das condições operacionais do aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda. e seus pontos correspondentes.

Quadro 10.5. - Características das condições operacionais do aterro sanitário

Condições operacionais			
Sub- item	Avaliação	Peso	Pontos
Aspecto Geral	Bom	4	4
	Ruim	0	
Ocorrência de lixo descoberto	Não	4	4
	Sim	0	
Recobrimento do lixo	Adequado	4	4
	Inadequado	1	
	Inexistente	0	
Presença de urubus e gaivotas	Não	1	1
	Sim	0	
Presença de moscas em grande quantidade	Não	2	2
	Sim	0	
Presença de catadores	Não	3	3
	Sim	0	
Criação de animais	Não	3	3
	Sim	0	
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	
SUBTOTAL MÁXIMO			43

Fonte: CETESB

O Quadro 10.6 retrata o resultado da aplicação do Índice de Qualidade de Aterros de resíduos no aterro sanitário da empresa CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda.

Quadro 10.6 - Resultado da avaliação das condições do aterro sanitário apontado pelo IQR

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

Fonte: CETESB

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 Obras e Serviços Ltda.

10.15. DEPÓSITOS IRREGULARES

A equipe técnica visitou uma área da Prefeitura no Bairro Antena onde são depositados os resíduos de poda e capina e da construção civil, o terreno esta localizado na latitude S 27°10'07,3" e longitude W 52°52'39,7". O terreno não tem isolamento e nem sistema de tratamento dos resíduos.

Segundo informações dos representantes do grupo executivo de saneamento – GES, não existe outro local de deposito de resíduos irregulares no município além do já citado neste diagnóstico.



Figura 10.16. – Terreno da prefeitura para depósito de resíduo.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal

10.16. ANÁLISE CRÍTICA

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

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

Algumas irregularidades foram observadas no município, como a falta de coleta seletiva, a disposição de entulhos e resíduos de poda e capina em terrenos da Prefeitura sem nenhum tipo de controle ou tratamento.

A falta de lixeiras nas vias públicas também pode ser observada, pois em muitas vias as lixeiras residenciais são colocadas no passeio, não respeitando a via de passagem dos pedestres. Em relação a disposição dos resíduos no aterro administrado pela CONTINENTAL Obras e Serviços Ltda., foi observado que são seguidas as normas técnicas e leis ambientais de manejo e disposição dos resíduos.

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

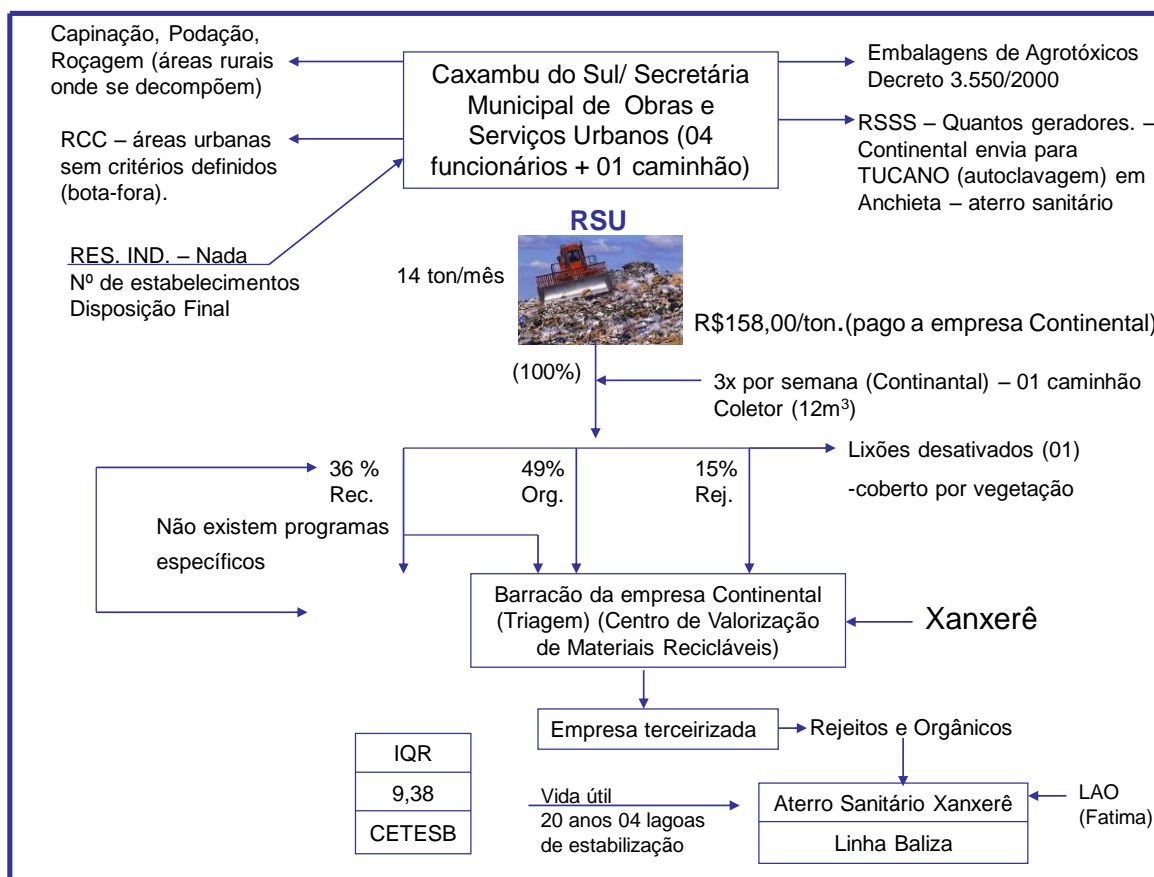


Figura 10.17– Fluxograma geral dos sistemas de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos no município.

Fonte: Consórcio MPB/ ESSE/ Sanetal

Em linhas gerais, observou-se que não há uma coleta seletiva implementada na maioria dos municípios vizinhos a Caxambu do Sul. Observou-se a falta de mão-de-obra especializada no que se diz respeito ao manejo de resíduos sólidos urbanos.

11. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTO SANITÁRIO

No município de Caxambu do Sul não há serviço de esgotamento sanitário coletivo nem projetos futuros para tal finalidade.

Os sistemas de tratamento de esgoto existentes no município são do tipo individual, onde cada edificação possui seu próprio sistema composto de buraco com pedras, (Sumidouro). De acordo com informações da Prefeitura Municipal muitas vezes estes sistemas são compostos apenas por sumidouro, ou, em outros casos mais graves, o esgotamento sanitário é feito diretamente em cursos d'água.

11.1. SISTEMAS INDIVÍDUAIS

Por não apresentar sistema de esgotamento sanitário, a maioria da população urbana e rural do município optou por sistema individual de tratamento de efluente.

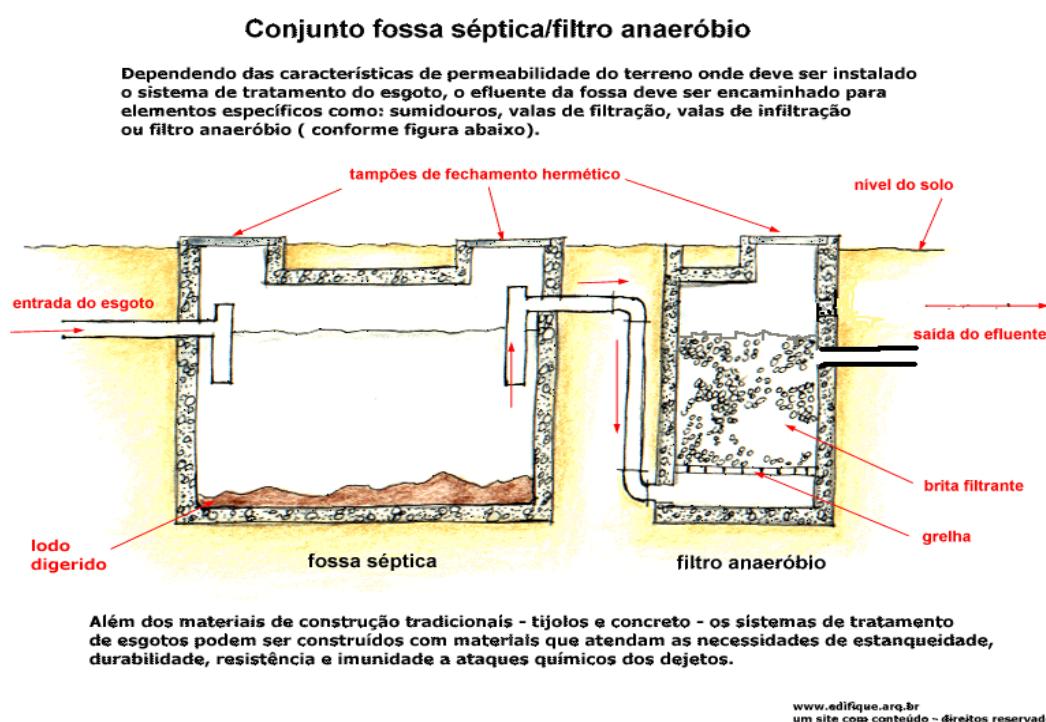


Figura 11.1. – Esquema de fossa séptica, com filtro anaeróbio.

Fonte: www.edifique.arq.br

Segundo CHERNICHARO (2007), as fossas sépticas ou tanques sépticos são unidades de forma cilíndrica ou prismática retangular, de fluxo horizontal,

destinadas principalmente a tratamento primário de esgotos de residências unifamiliares e de pequenas áreas não servidas por redes coletoras. No tratamento, cumprem basicamente as seguintes funções:

- Separação gravitacional da espuma e dos sólidos em relação ao líquido 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 Caxambu do Sul não passaram por uma análise técnica, podendo em alguns casos não atender a eficiência esperada no tratamento. Cada sistema instalado deveria, antes de sua execução, 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 lembrar 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

11.2. ASPECTOS LEGAIS

De acordo com a Lei nº 772 de 08 de maio de 1995, que “ institui o Código de Posturas do Município de Caxambu do Sul e dá outras providências”, segue:

TÍTULO IV - HIGIENE PÚBLICA

CAPÍTULO I - GENERALIDADES

Art. 24 - A fiscalização sanitária abrangerá especificamente:

- *A higiene das vias públicas*
- *A higiene das habitações;*
- *Proteção ao meio ambiente;*
- *A higiene da alimentação;*
- *A higiene dos estabelecimentos em geral;*
- *A higiene das piscinas de natação;*
- *A higiene dos hospitais, casa de saúde e maternidades.*

CAPÍTULO IV - PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE

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

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

II - Prejudicar a flora e a fauna;

III - Contenha óleo, graxa e lixo;

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

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

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

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

11.3. LANÇAMENTO CLANDESTINO E GERAÇÃO DE ESGOTO

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

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

Quadro 11.1 – Esgotamento Sanitário em residências permanentes.

Caxambu do sul	Total	Total	1382
		Rede geral de esgoto ou pluvial	0
		Fossa Séptica	604
		Fossa rudimentar	459
	Urbana	Total	580

		Rede geral de esgoto ou pluvial	0
		Fossa Séptica	170
		Fossa rudimentar	233
	Rural	Total	802
		Rede geral de esgoto ou pluvial	0
		Fossa Séptica	434
	Fossa rudimentar	226	

Fonte : IBGE (2000).

11.4 LANÇAMENTO CLANDESTINO

O lançamento de esgoto nas galerias pluviais irá causar poluição nos corpos hídricos, pois seu escoamento é geralmente lançado sem qualquer tipo de tratamento nos corpos receptores, despejando assim esgoto in natura, além de causar problemas de maus odores, nas bocas de lobo instaladas ao longo das galerias. O lajeado Pinheiro que cruza o perímetro urbano é um ponto deficiente, pois se tem a informação de que as residências que se encontram nas margens do mesmo lançam o esgoto diretamente no lajeado, sem nenhum tipo de tratamento, o que o torna o corpo receptor destes efluentes provenientes do esgotamento sanitário. Onde estas águas contaminadas seguem até o rio Uruguai, contaminando o rio principal da bacia.

Segundo informações coletadas junto a Prefeitura de Caxambu do Sul, a questão do lançamento irregular de esgoto é um problema presente no município.

11.5 ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS

Caxambu sul é cortado pelo lajeado Pinheiro, onde é feita a captação a montante da área urbana. O mesmo é canalizado por aproximadamente 300m, onde houve relatos de odores provenientes de esgotamento sanitário.

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

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

11.7 ESTIMATIVA DE ESGOTO GERADO NO MUNICÍPIO

Quanto ao balanço da geração de esgoto, a estimativa encontrada foi estimada a partir do consumo de água per capita já efetuado para o município de Caxambu do Sul. Segundo NBR 9646, o índice “C” (coeficiente de retorno) é de 0,80 que é referente a 80% em efluentes que retorna, e os 20% restantes são consumidos.

Nesta relação (150,8[L/hab.dia.] x 0,8) foi encontrado o valor de 120,64[L/hab. dia] de efluentes, sendo este, adotado para as populações urbana e também rural pois a mesma, não possui dados de consumo de água.

Com este valor pôde-se estimar a vazão diária de esgoto gerada, incluindo a zona rural e urbana. Sua população contabiliza, segundo a estimativa do IBGE para 2009, 4.963 habitantes. Realizando uma multiplicação entre a vazão de efluentes gerada por habitante, pelo número de habitantes encontra-se uma vazão estimada de 598,73[m³/dia] de esgotos gerados no município de Caxambu do Sul.

11.8 PRESTADOR DE SERVIÇO (CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO)

A caracterização e diagnóstico do prestador de serviço não pôde ser realizada, pelo fato de não haver uma rede de esgotamento sanitário no município, salientando que a responsabilidade pela fiscalização é da vigilância sanitária como rege o plano diretor participativo.

11.9. ANÁLISE CRÍTICA

Conforme visita realizada pela equipe técnica ao município de Caxambu do Sul, foi observada a ausência de rede esgoto no perímetro urbano e rural, onde a maioria do esgotamento é feito em sistemas individuais. O *Anexo 6* mostra a área onde os sistemas individuais possuem maior incidência.

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”.

No caso do município em questão, o Plano Diretor Participativo relata (na seção I que trata sobre saneamento ambiental) para que se deve implementá-lo, e é necessário as seguintes ações: Investir prioritariamente na implantação de sistemas de esgotamento sanitário, garantido o acesso de toda a população a esse serviço; ligação obrigatória de esgoto das unidades prediais em fossa séptica, filtros e sumidouros enquanto não instalado o sistema de esgotamento sanitário; Ampliar o sistema de drenagem pluvial; Realizar a fiscalização sobre as ligações de esgoto clandestinas no sistema de drenagem pluvial; Criar programas de melhoria da qualidade dos recursos hídricos e das destinadas ao abastecimento.

É de vital importância a implementação destas ações para que se dê destinação final correta a esses efluentes. 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.

Segundo a 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, desta forma vê que há uma vazão elevada na cidade de Caxambu do Sul, lançada em fossas negras e rudimentares ou mesmo direto nos cursos de água.

O projeto MICROBACIAS, desenvolvido pela EPAGRI – Empresa , mostra se de grande importância para a promoção da saúde e proteção ao meio ambiente, considerando que em muitos locais onde foram instalados os sistemas individuais de tratamento, ocorria o lançamento de esgotos de forma irregular, sendo os mesmos lançados a céu aberto, diretamente em corpos d’água ou mesmo em sistemas individuais, estes construídos sem supervisão técnica.

12.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Brasil: ANA.** Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 30 de março de 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Brasil: Aneel.** Disponível em: <http://www.aneel.gov.br>. Acesso em: 30 de março de 2010.

AGESC. Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina. Disponível: <http://www.agesc.sc.gov.br/>. Acesso em: 30 de março.

AGESAN. Agencia Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.agesan.sc.gov.br/>. Acesso em 29 de março de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR - 10 004 de 2004. **Classificação de Resíduos Sólidos.** Disponível em: <http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>. Acesso em: 27 de março de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 7.229/93. **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** Disponível em: <http://www.engenhariaambiental.unir.br/admin/prof/arq/NBR%2007229%20-%201993%20-%20Tanque%20S%C3%A9ptico.pdf>. Acesso em: 03 de abril de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 5.626/98. **Instalação predial de água fria: estabelece as exigências e as recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção da instalação predial de água fria.** Disponível em: http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br/meu_site/AP%20Download/arquitetura210910.pdf. Acesso em: 05 de abril de 2010.

ATLAS de Santa Catarina, 1991.

BACK, A. J. **Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2002. 65p. (Epagri. Boletim Técnico, 123).

BRASIL. **Constituição Estadual de 1989**, Art. 8, Art. 9, Art. 112, Art. 114, Art. 140, Art.141, Art. 144, Art. 181, Art. 182. Dispositivos pertinentes a recursos hídricos.

BRASIL. **Constituição Federal** Art.21, Art. 23, Art. 200, Art. 225, Art.25, Art.26, Art. 30, promulgada em 1988.

BRASIL. Decreto n. 1.842, de 22 de março de 1996. **Dispõe sobre o CEIVAP, e dá outras providências.** Disponível em:

<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/F/Decretos/DECRETO1842.htm>. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Decreto n. 2.612, de 3 de junho de 1998. **Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.** Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/LF/Decretos/DECRETO2612.htm>. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Decreto n. 3550, de 27 de março de 2000. **Determina o destino das embalagens de agrotóxicos.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3550.htm. Acesso em: 01 de abril de 2010.

BRASIL. Lei nº 6.684, de 3 de setembro de 1979. **Regulamenta as profissões de Biólogo e de Biomédico, cria o Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Biologia e Biomedicina, e dá suas outras providências.** Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/128338/lei-6684-79>. Acesso em: 30 de março.

BRASIL. Lei n.6.739, de 16 de dezembro de 1985. **Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.** Disponível em: http://www.cubataojoinville.org.br/arquivos/lei_6739.pdf. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Lei n. 7.017 de 1982. **Dispõe sobre o desmembramento dos Conselhos Federal e Regionais de Biomedicina e de Biologia.** Disponível em http://www.crbio4.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=82&Itemid=95: 28 de março.

BRASIL. Lei n. 7735 de 1989. **Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/109486/lei-7735-89>. Acesso em: 29 de março de 2010.

BRASIL. Lei nº 8.080 de 19 de Setembro de 1990. **Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.** Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8080.htm. Acesso em: 30 de março de 2010.

BRASIL. Lei n. 8.142, de 28 de dezembro de 1990. **Dispõe sobre a participação da comunidade na gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) e sobre as transferências intergovernamentais de recursos financeiros na área da saúde e dá outras providências.** Disponível em:

www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8142.htm. Acesso em: 30 de março de 2010

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Lei n. 9.443, de 14 de março de 1997. **Dispõe sobre os fundos que especifica e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9443.htm. Acesso em: 04 de abril de 2010.

BRASIL. Lei n. 9.790, de 23 de março de 1999. **Dispõe Sobre a Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins Lucrativos como Organizações de Soc. Civil de Interesse Público Institui e Disciplina o Termo de Parceria e da Outras Providencias.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9790.htm. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. lei nº 9.974, de 6 de junho de 2000 Altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989. **Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos, e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9974.htm Acesso em: 28 de março.

BRASIL. Lei nº. 9.984, de 17 de julho de 2000. **Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/basecon/lrh2000/LF/Leis/lf9984ana.htm>. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. **Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providência.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e princípios como o da universalização do acesso, da integralidade e intersectorialidade das ações e da participação social.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 28 de março de 2010.

BRASIL. Lei Nº 12.305 de 2010, que altera a Lei Nº 9.605 de 1998. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera A Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2010-2010/2010/lei/12305.htm. Acesso em: 08 de dezembro de 2010.

BRASIL. Decreto Federal nº. 6.017 de 2007. **Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.** Disponível em: http://www.conveniosfederais.com.br/Decretos/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. Acesso em: 25 de março de 2010.

BRASIL. Portaria n. 2.473, de 29 de dezembro de 2003. **Estabelece as normas para a programação pactuada das ações de vigilância sanitária no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS, fixa a sistemática de financiamento e dá outras providências.** Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/2473_03.htm. Acesso em: 05 de abril de 2010.

CADASTRO DE USUÁRIOS DE ÁGUA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Disponível em: http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=59&idMenu=864. Acesso em: 05 de abril de 2010.

CENTRAL ELÉTRICA DE SANTA CATARINA. **Número de consumidores e consumo de energia elétrica em Caxambu do Sul.** Caxambu do Sul: Celesc. Disponível em: http://portal.celesc.com.br/portal/home/index.php?option=com_content&task=view&id=343&Itemid=59. Acesso em: 08 de abril de 2010.

CENTRO DE INFORMÁTICA E AUTOMAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Mapa interativo,** CIASC, 2010. Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/sc.phtml>. Acesso em: 27 de março de 2010.

CHERNICHARO, C.A.L. de. **Reatores anaeróbios: princípios do tratamento biológico de águas residuárias.** 2.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. Santa Catarina: Casan. Disponível em: <http://www.casan.com.br/>. Acesso em: 29 de março de 2010.

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS. Brasil: CPRM. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/>. Acesso em: 28 de março de 2010.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em: 02 de abril de 2010.

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

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

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

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

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

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB. CETESB Avalia a balneabilidade – Doenças de Veiculação Hídrica . Disponível em: http://issuu.com/pgaitamambuca/docs/apresenta_ao_pga_doencas. Acesso em: 05 de abril de 2010.

CONTINENTAL SERVIÇOS LTDA. **Obras e serviços prestados.** Xanxere – Santa Catarina 27 de março de 2010.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cartas Cartográficas Básicas. Disponível: <ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>. Acesso em: 20 março de 2010.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Frota de veículos.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=420543#topo>. Acesso em: 28 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **População.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel.php?codmun=420543#>. Acesso em: 27 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Informações Estatísticas.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 28 de março de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Brasil: IBAMA. Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/ leiambiental/home.htm](http://www.ibama.gov.br/leiambiental/home.htm). Acesso em: 28 de março de 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATISTICA. **Classificação Nacional de Bens e Serviços de Moçambique.** INE, disponível em:

http://www.ine.gov.mz/noticias/cnbs_rev2_2009n. Acesso em: 03 de abril de 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Como o IDEB é calculado**. Disponível em: http://portaldeb.inep.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=41&Itemid=49. Acesso em: 04 de abril de 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Taxa de mortalidade infantil**. Disponível em: http://www.saude.sc.gov.br/cgi/lnd_Mortalidade_Fichas/mortalidadeinfantil.pdf. Acesso em: 29 de março de 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Brasil: MMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/>. Acesso em: 03 de abril de 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasil. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/> Acesso em: 02 de abril de 2010.

POMPÊO, Cesar Augusto. **Sistemas Urbanos de Microdrenagem**. Notas de Aula, Disponível em: <http://www.scribd.com/doc/7330941/Movimento-de-Terra-Sondagens-Drenagem-Contencao-Microdrenagem>. Florianópolis, abril de 2001

PROGRAMA DE NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Desenvolvimento Humano**. PNUD, disponível em: <http://www.pnud.org.br/idh/>. Acesso em: 07 de abril de 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXAMBU DO SUL. **Ocupação e formação histórica**, 2010.

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXAMBU DO SUL. **Lei Orgânica do município de Caxambu do Sul 06 de abril de 1990** . 2010

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXAMBU DO SUL. **Lei Complementar nº772 de 08 de maio de 1995** - Institui o Código de Posturas do Município de Caxambu do Sul, e dá outras providências. 2010.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE. **Taxa de mortalidade infantil, 2008**. RIPSA, disponível em:<http://www.ripsa.org.br/fichasIDB/record.php?node=C.1&lang=pt&version=ed3>. Acesso em: 28 de março de 2010

RESOLUÇÃO CONAMA N. 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providencias**. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_357_05.pdf. Acesso em: 27 de março de 2010.

SCS, 1975. **Urban hydrology for small watersheds**. Washington. U.S. Dept. Agr. Technical Release n. 55.

SANTA CATARINA. Constituição Estadual. Disponível em: <http://www.alesc.sc.gov.br/portal/legislacao/constituicaoestadual.php>. Acesso em: 28 de março de 2010.

SANTA CATARINA. Lei Nº 11.069, de 29 de dezembro de 1998 - **Dispõe sobre o controle da produção, comércio, uso, consumo, transporte e armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins no território do Estado de Santa Catarina e adota outras providências**. Disponível em: http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=584&idMenuPai=501. Acesso em: 13 de abril de 2010.

SANTA CATARINA. Lei 13.517, de 04 de outubro de 2005. **Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências**. Disponível em: http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_lista.asp?campo=4359 Acesso: 11 de abril de 2010.

SANTA CATARINA. Portaria n. 024/79. **Enquadra os cursos d'água do Estado de Santa Catarina**. Disponível em: http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=29&idMenu=584&idMenuPai=501. Acesso em: 27 de março de 2010.

SANTA CATARINA. **CIDASC – Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina**. Empresa de Economia Mista, criada em 28/02/1979 pela Lei nº 5.516 e fundada em 27/11/1979, transformada em empresa pública em 06/09/2005. <http://www.cidasc.sc.gov.br/html/institucional/empresa.htm>. Acesso em: 26 de março de 2010.

SANTA CATARINA. Lei Complementar Nº 381, de 07 de maio de 2007. **Dispõe sobre o modelo de gestão e a estrutura organizacional da Administração Pública Estadual**. Disponível em: <http://www.legislacao.sef.sc.gov.br/index.php?option=content&task=view&id=18&lan> Acesso em: 15 de março de 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL. **Santa Catarina: SDS**. Disponível em: <http://www.sds.sc.gov.br>. Acesso em: 03 de abril de 2010.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Santa Catarina: SDR**. Disponível em: http://www.sc.gov.br/conteudo/governo/paginas/index_secretariasregionais.htm. Acesso em: 04 de abril de 2010.

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

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

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 GERENCIAS DO MUNICIPIO DE CAXAMBU DO SUL. 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.

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

TUCANO OBRAS E SERVIÇOS LTDA. **Obras e serviços prestados**. Anchieta – Santa Catarina 27 de março de 2010.

TUCCI, C. E. M (1993). **Hidrologia. Ciência e Aplicação**. EDUSP, São Paulo (SP).

VIGILANCIA SANITÁRIA. Santa Catarina: **VISA**. Disponível em: <http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/>. Acesso em: 29 de março de 2010.

VILLELA, S. M.; MATTOS, **A. Hidrologia aplicada**. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil. 1975, 245 p.

**ANEXO 1 - ATORES SOCIAIS ATUANTES NO
MUNICÍPIO**

Caxambu do Sul

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

- **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

- **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.b

COOPERATIVAS

- **Cooperativa Agroindustrial Alfa – COOPERALFA**

Endereço: Rua Fernando Machado, 2580-D
CEP: 89803-001
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3321-7000
Fax: (49) 3321-7100
E-mail: secretaria@cooperalfa.com.br
Site: <http://www.cooperalfa.com.br/>

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO MUNICIPAL

- **Prefeitura Municipal de Caxambu do Sul**

Endereço: Rua Índio Condá, 55
Bairro: Centro
CEP: 89880-000
Fone/Fax: (49) 3326-0127
E-mail: educacao2@caxambudosul.sc.gov.br
Site: <http://www2.caxambudosul.sc.gov.br>

- **Associação dos Municípios do Oeste de Santa Catarina - AMOSC**

Endereço: Avenida Getúlio Vargas, 571.
CEP: 89812-000
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3319-3232
Fax: (49) 3319-3232
E-mail: amosc@amosc.org.br
Site: <http://www.amosc.org.br>

- **Consórcio Intermunicipal de Saúde do Oeste de Santa Catarina – CIS - AMOSC**

Endereço: Avenida Getúlio Vargas, 571.
CEP: 89812-000
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3319-3232
Fax: (49) 3319-3232
E-mail: amosc@amosc.org.br
Site: <http://www.amosc.org.br>

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO ESTADUAL

- **Secretária de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS**

Endereço: Rua Frei Caneca, 400
Bairro: Agrônômica
CEP: 88025-060
Sede: Florianópolis-SC
Fone: (48) 3029-9000
Site: <http://www.sds.sc.gov.br>

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

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

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

Gerência Regional - GR

Endereço: Distrito Marechal Bormann, s/nº, Caixa Postal: 791

CEP: 89801-970

Sede: Chapecó

Fone: (49) 3361-0700

E-mail: cetrec@epagri.sc.gov.br

Escritório Municipal da GR

Endereço: Av. Getulio Vargas, 775

CEP: CEP 89880-000

Sede: Caxambu do Sul - SC

Fone: (49) 33260192

E-mail: emcaxambudosul@epagri.sc.gov.br

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

Endereço: Rua Nereu Ramos, 693 D

CEP: 89801-021

Caixa Postal 415

Sede: Chapecó - SC

Fone/Fax: (49) 3361-1200

E-mail: chapeco@cidasc.sc.gov.br

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

Superintendência Regional Oeste – SRO

Endereço: Av. Getúlio Vargas, 990-s

Bairro: Centro - Chapecó - SC

CEP: 89814.000

Sede: Chapecó - SC

Fone: (49) 3321-2700

Regional de Chapecó

Endereço: Rua Jorge Lacerda, 80 D

CEP: 89802-105

Sede: Chapecó / SC

Fone: (49) 3321-2705

Perto do ditalia

Agência de Caxambu do Sul

Endereço: Av: Getúlio Vargas – 320 - Centro
CEP: 89888-000
Fone: (49) 3332-60118

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

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

- **Vigilância Sanitária - VISA**

4º Regional – Chapecó

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

Município de Caxambu do Sul

Endereço: Rua Cristiano Perossa, 307
CEP: 89880-000
Sede: Caxambu do Sul - SC
Fone: (49) - 3326-0439
Fax: (49) 3326-0055
E-mail: visa@caxambudosul.sc.gov.br / saude@caxambudosul.sc.gov.br

- **Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Santa Catarina – FAESC**

Endereço: Rua Porto Alegre, 244 - E
CEP: 89802-132
Fone/fax: (49) 3322-0620
E-mail: srchapeco@faesc.com.br

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO FEDERAL

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

Endereço: Rua Pio XII, 468-D.
CEP: 89801-010
Sede: Chapecó
Fone: (49) 3322-1875
Fax: (49) 3322-0652

E-mail: carlos-vinicius.ferreira@ibama.gov.br

CONSELHOS PROFISSIONAIS

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

Endereço: Rua Barão do Rio Branco, 50-E, Ed. Albatroz, sala 403

CEP: 89802-100

Sede: Chapecó/SC

Fone/Fax: (049) 3322.0177 - 3322.5912

E-mail: chapeco@crea-sc.org.br

- **Conselho Regional de Química – CRQ**

Endereço: Rua Marechal Deodoro, 400-E sala 606

CEP: 89802-140

Sede: Chapecó

Fone: (49) 3322-1069

E-mail: drchapeco@crq.org.br

- **Conselho Regional de Biologia - CRBio**

Endereço: Rua Tenente Silveira, 482/204.

CEP: 88010-301

Sede: Florianópolis

Fone: (48) 3222-6302

IDENTIFICAÇÃO DOS USUÁRIOS DE ÁGUA

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

Endereço: Rua Emílio Blum, 83

CEP: 88020-010

Sede: Florianópolis

Fone: (48) 3221-5168

Fax: (49) 3321-7100

E-mail: sma@casan.com.br

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

ANEXO 2 – PLANILHA ID

PLANILHA ID - CAXAMBÚ DO SUL 420410									
Código IBGE	Código ID	Coordenadas		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
		X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	SAA	Título	Descrição
					C	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório jusante 20m² Barra da Antena.
420410	107	313939	6993627	Urbano	D	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório jusante 20m². Insuficiente, pois bairro apresenta falta de água. Barra da Antena.
420410	111	314447	6998717	Rural	D	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço artesiano, Linha Santinho. Área de APP.
					D	Natural	SAA	Poço Profundo	Sem informação da atual vazão de captação. Não possui tratamento da água distribuída.
					C	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço artesiano, Linha Humatá. Área de APP.
420410	112	313261	6993472	Rural	D	Natural	SAA	Poço Profundo	Encontra-se ao lado de um galpão com criação de suínos e não apresenta nenhum tipo de indicação ou proteção.
					C	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço artesiano, Linha Humatá. Área de APP.
420410	113	311552	6991993	Rural	D	Natural	SAA	Poço Profundo	Neste poço e no outro que está na mesma linha não são realizados testes da qualidade da água.
					D	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço Artesiano, Linha São Felix. Chiqueiro ao lado do poço.
420410	115	306370	6995346	Rural	P	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço Artesiano, Linha São Felix. Possui uma Estação de Tratamento de Efluentes.
420410	118	308901	7000563	Rural	D	Natural	SAA	Fonte	Fonte de água, Linha São Cristóvão. Sem tratamento.
420410	101	314097	6994802	Urbano	P	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório. Água tratada CASAN. 400m³
420410	102	314373	6994394	Urbano	P	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço Profundo, particular, usado pela prefeitura em épocas de estiagem.
									ERAB- Poço profundo trabalha 6h/dia, com uma vazão de 8,5 l/s, Recalque de 9,2 l/s, com uma bomba de 10cv, trabalha de 12 a 14 h/d. ETA- Convencional(compacta) trabalhando soh com cloração e fluoratação. Abastecida com água do poço e de fonte natural. Linha Laranjeira.
420410	103	315030	6994675	Rural	P	Técnico	SAA	ETA/ERAB	
420410	104	315013	6994708	Rural	P	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço Profundo, CASAN, vazão 17,4 l/s (max). Linha Laranjeira.
420410	105	315035	6994715	Rural	P	Técnico/Natural	SAA	Barragem	Barragem, captação da CASAN. Linha Laranjeira.
420410	106	313667	6994109	Urbano	P	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório, Água tratada, Reservatório jusante, com recalque com um booster de 2.5hp. Bairro Barra da Antena.
420410	108	313671	6994759	Urbano	P	Técnico	SAA	Abastecimento	Área Urbana possui rede de abastecimento de água tratada.
420410	109	316195	6997447	Rural	P	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço Profundo, Linha Lamberdor, 12 famílias, com reservação de 20.000 litros, poço com 180m de pro
420410	110	317196	6997160	Rural	P	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço artesiano, abastece 10 famílias, vazão 8000 lh, Linha Lamberdor.
420410	114	307569	6995128	Rural	P	Técnico	SAA	ETA	Local de instalação da futura ETA, que vai abastecer as linhas, São Felix, Cecon, Volta Grande, Gremio da Serra, local da obra, São Felix, captação no Rio Uruguai.
420410	116	306401	6995479	Rural	P	Técnico	SAA	ETA	ETA- sistema de filtro de areia, com tratamento, reservatório de 5000l, Linha São Felix.
420410	117	305972	6998837	Rural	P	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço artesiano, Linha Bonito.
420410	119	308844	6997475	Rural	P	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço perfurado, desativado, para 10 famílias, vazão 9000 lh, com reservatório de 20.000 l.

Código IBGE	Código ID	Coordenadas		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
		X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	DR	Título	Descrição
420410	002	314113	6994476	Urbano	C	Técnico	DR	Área de Alagamento	Área de alagamento
					D	Técnico	DR	Área de Alagamento	Área de alagamento, macrodrenagem ausente. Área de App.
					C	Técnico	DR	Drenagem	Presença de drenagem superficial. Sarieta.
420410	006	313660	6994759	Urbano	D	Técnico	DR	Drenagem	Presença de drenagem superficial. Sarieta.
420410	001	314089	6994787	Urbano	D	Técnico	DR	Drenagem	Rua sem drenagem. Rua Indio Condá.
420410	003	313956	6994508	Urbano	D	Técnico	DR	Área de Alagamento	Área de alagamento. Começo da canalização.
420410	004	313672	6994507	Urbano	D	Técnico	DR	Área de Alagamento	Área de alagamento. Final da canalização.
420410	005	313274	6994605	Urbano	D	Técnico/Natural	DR	Área de Alagamento	Área de alagamento. Várzea do lagoado Pinheiro. Área de App.

Código IBGE	Código ID	Coordenadas		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
		X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	RS	Título	Descrição
					C	Técnico/Natural	RS	Resíduo	Antigo Lixão, desativado desde 2001. Próximo ao rio. Área em recuperação. APP.
420410	202	314113	6994476	Rural	D	Técnico/Natural	RS	Resíduo	Antigo Lixão, desativado desde 2001. Próximo ao rio. Área em recuperação. APP.
					P	Técnico/Natural	RS	Resíduo	Antigo Lixão, desativado desde 2001. Próximo ao rio. Área em recuperação. APP.
					D	Técnico	RS	Resíduo	Sistema de coleta de resíduos deficiente na área urbana, falta de coleta seletiva e lixeiras.
420410	204	313660	6994759	Urbano	P	Técnico	RS	Resíduo	Sistema de coleta de resíduos deficiente na área urbana, falta de coleta seletiva e lixeiras.
420410	201	314113	6994476	Urbano	D	Técnico	RS	Resíduo	Resíduos lançados na rua, sem coleta. Área de APP.
420410	203	314006	6993530	Urbano	D	Técnico	RS	Resíduo	Área de depósito de resíduo de poda e casipa, também de entulhos de construção civil.
420410	205	313732	6994298	Urbano	P	Técnico	RSS	Resíduo	Unidade Sanitária Sede Caxambu do Sul - Coleta do resíduos da Saúde.

Código IBGE	Código ID	Coordenadas		Área	Classificador	Caráter Classificador	Categoria	Palavra Chave	Definição
		X	Y	Urbano/Rural	C D P	Caráter CDP	ES	Título	Descrição
420410	301	313660	6994759	Urbano	D	Técnico	ES	Rede de Esgoto	Município sem sistema de tratamento de esgoto.

ANEXO 3 – PLANILHA CDP

CDP Município - Caxambu do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
Abastecimento de Água	Técnicos	Manancial	Característica do Manancial	Abastecimento Urbano: Poço Profundo, Barragem no Lajeado Pinheiro e Fonte Natural.	Apresenta elevada turbidez em dias chuvosos - Barragem Lajeado Pinheiro.		Implantação, conservação e recuperação das áreas de proteção dos mananciais. Controle de qualidade da água dos mananciais (monitoramento).	Fontes em áreas protegidas. Análise de parâmetros físico-químicos, microbiológicos e biológicos.	1º
				Linha Lamedor: Poço Artesiano de 180 m de profundidade, atende 10 famílias e com uma vazão de 8 [m³/h] . Controlado pelo Município.	Não existe isolamento e coberto por vegetação rasteira.				2º
				Linha Santinho: Poço Artesiano.	Sem informação da atual vazão de captação. Não possui tratamento da água distribuída.	Localizado em propriedade particular. Possui proteção com Madeira.			2º
				Linha Humaitá: Poço Artesiano localizado em propriedade particular.	Encontra-se ao lado de um galpão com criação de suínos e não apresenta nenhum tipo de indicação ou proteção.	Não apresenta o número de famílias que são abastecidas por esta captação.			2º

CDP Município - Caxambu do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
A b a s t e c i m e n t o d e Á g u a	T é c n i c o s	Manancial	Característica do Manancial	<p>Linha Humaitá: Poço Artesiano localizado em propriedade particular, possui uma mureta de tijolos para proteção do equipamento.</p>	<p>Neste poço e no outro que está na mesma linha não são realizados testes da qualidade da água.</p>		<p>Encontra-se em Área de Preservação Permanente (APP).</p>		2º
				<p>Linha São Felix : 01 Poço Artesiano locado em propriedade particular. Possui também uma Estação de Tratamento de Efluentes(ETE).</p>	<p>O poço não possui proteção e se encontra em meio a uma criação de animais (suínos, aves) na área onde o poço está locado.</p>	<p>Não apresenta quantas famílias se beneficiam desta captação.</p>	<p>Possui uma Estação de Tratamento de Efluentes.</p>		2º
				<p>Linha Bonito: 01 Poço Artesiano próximo a estrada que cruza a comunidade.</p>	<p>Vegetação cobre o equipamento dificultando a visualização do mesmo.</p>	<p>Não apresenta quantas famílias se beneficiam desta captação.</p>			2º
				<p>Linha São Cristovão: Captação superficial, fonte Caxambu.</p>	<p>Não possui tratamento.</p>	<p>Não apresenta o número de famílias que são abastecidas por esta captação.</p>			2º
				<p>Linha Dom José: 01 Fonte Caxambu e mais 3 poços artesianos.</p>	<p>Não possui tratamento da água distribuída.</p>	<p>Não apresenta o número de famílias que são abastecidas por esta captação.</p>			2º
				<p>Linha Engenho Velho : 02 Poços e uma fonte modelo caxambu.</p>	<p>Não possui tratamento da água distribuída.</p>	<p>Não apresenta quantas famílias se beneficiam desta captação.</p>			2º
				<p>Linha Taffarel: 02 Fontes modelo caxambu e 01 poço artesiano.</p>	<p>Não possui tratamento da água distribuída .</p>	<p>Não apresenta o número de famílias que são abastecidas por esta captação.</p>			2º
				<p>Linha Santin: 02 poços artesianos e 01 fonte modelo caxambu.</p>	<p>Sem informação da atual vazão de captação e não são realizados teste da qualidade da água distribuída.</p>	<p>Não apresenta o número de famílias que são abastecidas por esta captação.</p>			2º
				<p>Linha Dois de Agosto: 01 Poço Artesiano.</p>	<p>Poço não é protegido e não é realizado a coleta para avaliação da qualidade da água.</p>	<p>Não apresenta o número de famílias que são abastecidas por esta captação.</p>			2º

CDP Município - Caxambu do Sul										
Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade	
A b a s t e c i m e n t o d e Á g u a	T é c n i c o s	Captação	Características da Captação	Área Urbana: 01 Poço Profundo; Barragem (Lajeado Pinheiro); 01 Fonte Natural Volume diário captado = 600[m³/dia].			Aumento da captação caso haja mananciais superficiais e subterrâneos satisfatórios.		3º	
				Área Rural: Linha Lambedor 01 Poço Artesiano.	Não existe macro nem micro medições.		Poço monitorado pela UHE - Foz Chapecó. É realizado o monitoramento da qualidade da água.	2º		
				Área Rural: Linha Lambedor 01 Poço Artesiano vazão Q = 8 [m³/h]	Não existe isolamento e coberto por vegetação rasteira.			2º		
				Área Rural: Poço Artesiano e Fontes Caxambu	Ausência de macromedição. Alguns locais sem identificação ou proteção do equipamento, ausência de macromedição.		Aumento da captação caso haja mananciais superficiais e subterrâneos satisfatórios.	2º		
		Adutora de Água Bruta	Características da Adutora de Água Bruta	Do poço Artesiano e da barragem é realizado a adução com canos de ferro com diâmetro de (Ø) = 50mm.						7º
				A fonte natural utiliza canos de diâmetro (Ø) = 100mm e Comprimento d = 30m.						
		Estação de Tratamento de Efluentes - ETA	ETA - Linha Laranjeiras - Área Urbana Tipo de Tratamento: Convencional (Floculação, decantação e Filtração, e desinfecção.	Do poço Artesiano e da barragem é realizado a adução com canos de ferro com diâmetro de (Ø) = 50mm Capacidade de Tratamento: 400m³/dia.	Geração de lodo da ETA sem tratamento. Falta de manutenção no local, mais nada que comprometa o tratamento.			Reformas e pintura na Estação .Possibilidade de ampliação.		1º
				ETA compacta com filtros de areia e simples desinfecção , está distante 200 m do poço de captação.	Falta de manutenção. Local com vegetação cobrindo o equipamento.				2º	

CDP Município - Caxambu do Sul									
Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
A b a s t e c i m e n t o d e Á g u a	T é c n i c o s	Estação de Recalque de Água Tratada	Estação de Recalque da ETA.	Bomba de 10cv com vazão de Q = 9,2[L/s]. Com funcionamento de 12 a 14 horas por dia.					7º
			Estação de Recalque Bairro Antena	Estação de recalque com buster de 2,5 hp e reservatório de 10 m³ que alimenta outro reservatório elevado com 20 m³, localizado no Bairro Antena.	Em épocas de estiagem a falta de água.			2º	
			Reservatório	Bairro Antena: Reservatório com volume de 20m³, Tipo: Elevado, Material: Fibra	Necessidade de reformas e pinturas.			2º	
				Bairro Antena: Reservatório de Recalque com volume de 10m³, Tipo: Apoiado, Material: Concreto.	Necessidade de reformas e pinturas.			2º	
		Rede de Distribuição	Área Urbana	Conta com 763 ligações , 704 com hidrômetro na área urbana e uma rede de 9786 metros.	Perdas de 53,33% .	Perdas totais no sistema.	Capacidade de ampliação.	1º	
					População não atendida na zona urbana (20%).			2º	
		Área Rural	Não existe cadastro da rede de distribuição.	Falta de informações como Diâmetro e extensão das redes, tipo de material. Não existe Macro e Micro medição.			2º		
	G e s t ã o	institucional	Licença de Operação para tratamento	Informação não repassada.					7º
			Contrato de Concessão com o Município	Não Informada.					7º

CDP Município - Caxambu do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
Esgotamento Sanitário	Técnicos	Sistemas (soluções) Alternativos	Meio urbano Fossa Séptica e Sumidouro	170 domicílios utilizam da Fossa Séptica; 233 utilizam-se de fossa rudimentar .	Sistemas executados inadequadamente.	Não existe dimensionamento das partes constituintes do sistema.			2º
			Meio Rural Fossa Séptica e Sumidouro.	Fossa Séptica: 434 domicílios; Fossa Rudimentar: 226 domicílios.				7º	
		Rede Coletora	Características da rede	Inexistente				7º	
		Estação elevatória de esgoto	Características da elevatória de esgoto	Inexistente				7º	
		Tratamento de esgoto	Características da ETE	Inexistente				7º	
		Volume Calculado de Esgoto	Vazão calculada para toda a população (Rural e Urbana)	Volume efluentes estimado Q = 598,73[m³/dia].				7º	
		Emissário	Características do Emissário	Inexistente				7º	
	Gestão	Institucional	Licença Ambiental de Operação	Inexistente					
			Campanhas Programas Atividades		Não houve campanha, programa ou atividade com a participação da comunidade.				2º
			Licença Ambiental de Operação	Inexistente					7º
			Cobrança/Tarifas	Inexistente					7º
		Legal e Normativo		Lei 6938/81: Política Nacional do Meio Ambiente - Institui o SISNAMA, define as competências CONAMA e os instrumentos legais.					7º

CDP Município - Caxambu do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
D r e n a g e m U r b a n a	T é c n i c o s	Corpo Receptor	Lajeado Pinheiro		Despejos clandestinos na rede de galerias de águas pluviais.	Falta de fiscalização dos despejos clandestinos.			
		Microdrenagem	Extensão total da rede/Área abrangente		Áreas não atendidas.Vias urbanas sem pavimentação.Despejos clandestinos de esgoto ou lixo 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.Capacidade de ampliação.Adequação das ligações indevidas de esgoto na	O maquinário disponível na prefeitura para execução destes serviços são: Retro-Escavadeira; carrinho de mão; pá e enxada.	1º
		Macrodrenagem	Área Abrangente	Galeria do Lajeado Pinheiro, 290m. Área urbana.	Falta de manutenção e conservação do sistema de drenagem .Assoreamento de rios, córregos ou cursos d'água.Obras inadequadas.	Acumulo de Lixo nas galerias.Galerias mal dimensionadas.Lajeado Pinheiro, próximo ao ginásio.	Manutenção e conservação periódica do sistema de drenagem.		1º
		Obras de Controle	Detenção e retenção/Pavimento permeável/Trincheiras e plano de infiltração	Inexistente					7º
	G e s t ã o	Institucional		Inexistente					7º

CDP Município - Caxambu do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade	
R e s í d u o s S ó l i d o s	T é c n i c o s	Caracterização dos resíduos	Características físicas, químicas e biológicas	Resíduos Domiciliares: Matéria orgânica 49% Plástico 15% Papel 8% Metal 8%	Sem informações das características químicas e biológicas.				2º	
				Resíduos de Saúde:	Sem informações das características.				2º	
		Acondicionamento	Resíduo domiciliar	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.	Campanha de conscientização para o acondicionamento e armazenamento correto do lixo.		2º
				Resíduo de Saúde	É acondicionado nos geradores até o recolhimento, separados por tipo de matérias perfurocortantes, contaminados e não-contaminados.	Não há informações quanto as características deste locais.				2º
				Resíduos Especiais (Pilhas e Baterias)	É acondicionado em local apropriado disposto pela prefeitura.					7º
		Armazenamento	Resíduo domiciliar	Resíduo domiciliar	Não possui uma edificação específica para este fim.			Campanha de conscientização para o acondicionamento e armazenamento correto do lixo.		
				Resíduo de Saúde	É armazenado nos geradores até o recolhimento pela empresa Continental.	Não há informações quanto as características deste locais.				2º
				Resíduos Especiais (Pilhas e Baterias)	É armazenado em local apropriado disposto pela prefeitura, e depois enviado a empresas especializadas para destinação final.					7º
		Coleta	Coleta de Resíduos domiciliares	Área urbana: coletado 3 x por semana, pela empresa CONTINENTAL com veículo adequado, pessoal qualificado, uso de equipamentos de proteção individual.	Falta de coleta seletiva.					2º

CDP Município - Caxambu do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade	
Resíduos Sólidos	Técnicos	Coleta	Coleta de RSS do meio urbano	RSS: coletado pela empresa Continental uma vez por semana com veículo adequado, pessoal qualificado com uso de equipamentos de proteção individual.					7º	
			Coleta Área Rural	Os resíduos sólidos do meio rural são coletados a cada 3 meses pela empresa Continental.	Não há informações quanto as características dos locais de armazenamento.				2º	
		Transporte/ Transbordo	Transporte dos resíduos domiciliares.	Área Urbana: realizado pela empresa CONTINENTAL com caminhão compactador até aterro de Xanxerê, num total de 74 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, num total de 144 Km.						7º
			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 de posse da Prefeitura.	Número reduzido de varredores e/ou capinadores para a coleta de resíduos sólidos das vias e logradouros públicos.					2º
		Limpeza Urbana	Serviços de limpeza das vias e logradouros (Poda, capina, varrição, e recolhimento de resíduos volumosos).	Realizada com 4 funcionários da Prefeitura com 02 para coleta e mais 02 garis.	Não existe critério para realização dos serviços.Não existe local adequado para destinação final dos resíduos dos serviços de limpeza.Não foram repassados os locais destinados para estes resíduos.	Serviços executados de acordo com a necessidade.	Disponibilidade de equipamentos em recursos humanos pela administração pública.			1º

CDP Município - Caxambu do Sul

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações	Prioridade
R e s í d u o s S ó l i d o s	T é c n i c o s	Tratamento e Disposição Final	Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos domiciliares.	Resíduo domiciliar urbano: disposição final no aterro da empresa CONTINENTAL na cidade de Xanxerê/SC.	Disposição inadequada dos resíduos especiais por não haver coleta seletiva.	Pilhas, baterias e lâmpadas geradas na totalidade do município são encaminhadas para o aterro juntamente dos demais resíduos.	Lixão Desativado , a mais de 10 anos, nas margens da SC-459.	Local em recuperação, com cobertura vegetal já presente no local.	2º
				A empresa CONTINENTAL dispõem de um centro de triagem para separação dos recicláveis em Xanxere juntamente com seu aterro sanitário, com posterior prensagem e comercialização.					2º
			Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos sépticos	RSSS: tratamento em autoclave disposição final: aterro da empresa Tucano em Anchieta/SC.					7º
			Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos da limpeza pública	Local inadequado para disposição final.	Local que recebe além dos resíduos de limpeza pública, resíduos da construção civil não possuindo nenhuma adequação para disposição de resíduos sólidos.				2º
			Interação Municipal em relação aos resíduos sólidos e aterro .	A disposição de resíduos sólidos do município de Caxambu do Sul corresponde de 1,00% da capacidade mensal do aterro sanitário de Xanxere.					7º

CDP Município - Caxambu do Sul

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.					7º
			Contrato de Concessão com o Município	Contrato de prestação de serviços entre a prefeitura e a CONTINENTAL , no valor de R\$8.810,00/ano, para os resíduos sólido urbanos.					7º
			Cobrança	Cobrança realizada de acordo com o endereço residencial, sendo que no centro é cobrado um valor maior.				<ul style="list-style-type: none"> • Zona nº 01/Setor nº 01 = R\$90,50/ano • Zona nº 01/Setor nº 02 = R\$72,50/ano • Zona nº 01/Setor nº 03 = R\$54,50/ano • Zona nº 01/Setor nº 04 = R\$36,50/ano • Zona nº 01/Setor nº 05 = R\$18,50/ano 	7º

**ANEXO 4 – FIGURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA - URBANO**

Código IBGE	Código ID	Coordenadas UTM X	Coordenadas UTM Y	Área Urbano/Rural	Classificador C D P	Caráter Classificador Caráter CDP	Categoria SAARS/SE/DIR	Palavra Chave Título	Definição Descrição
420410	107	313939	6993627	Urbano	C	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório jusante 20m² Barra da Antena
420410	108	313939	6993627	Urbano	D	Técnico	SAA	Reservatório	Reservatório jusante 20m². Insuficiente, pois bairro apresenta falta de água. Barra da Antena
420410	111	314447	6998717	Rural	C	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço artesiano, Linha Santinho. Área de APP
420410	112	312621	6993472	Rural	C	Natural	SAA	Poço Profundo	Sem informação da atual vazão de captação. Não possui tratamento da água distribuída
420410	113	311552	6991993	Rural	D	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço artesiano, Linha Humatã. Área de APP
420410	115	306370	6995346	Rural	D	Natural	SAA	Poço Profundo	Encontra-se ao lado de um galpão com criação de suínos e não apresenta nenhum tipo de indicação ou proteção.
420410	118	309091	7005563	Rural	D	Natural	SAA	Poço Profundo	Neste poço e no outro que está na mesma linha não são realizados testes de qualidade da água
420410	101	314097	6994802	Urbano	P	Técnico	SAA	Reservatório	Poço Artesiano, Linha São Felix. Chiqueiro ao lado do poço.
420410	102	314373	6994394	Urbano	P	Natural	SAA	Poço Profundo	Poço Artesiano, Linha São Felix. Possui uma Estação de Tratamento de Efluentes.
420410	103	315030	6994675	Rural	P	Técnico	SAA	ETA/ERAB	Fonte de água, Linha São Cristóvão. Sem tratamento.
420410	104	315013	6994708	Rural	P	Técnico	SAA	Poço Profundo	Reservatório, Água tratada CASANI 400m³
420410	105	315035	6994715	Rural	P	Técnico/Natural	SAA	Barragem	ERAB: Poço profundo trabalha bidiret. com uma vazão de 8,5 l/s. Recalque de 9,2 l/s. com uma bomba de 10cv. trabalha de 12 a 14 h/d. ETA. Convencional(compacta) trabalhando só com cloração e floculação. Abastecida com água do poço e de fonte natural. Linha Laranjeira
420410	106	313667	6994109	Urbano	P	Técnico	SAA	Reservatório	Poço Profundo CASANI, vazão 17,4 l/s (max). Linha Laranjeira
420410	108	313671	6994759	Urbano	P	Técnico	SAA	Abastecimento	Barragem, captação da CASANI, Linha Laranjeira
420410	109	316196	6997447	Rural	P	Natural	SAA	Poço Profundo	Reservatório, Água tratada. Reservatório jusante, com recalque com um booster de 2,5hp. Bairro Barra da Antena
420410	110	317196	6997160	Rural	P	Natural	SAA	Poço Profundo	Área Urbana possui rede de abastecimento de água tratada.
420410	114	307569	6995128	Rural	P	Técnico	SAA	ETA	Poço Profundo, Linha Lameador. 12 famílias, com reservação de 20.000 litros, poço com 180m de profundidade, análises realizadas pela FOZ do Chapéu.
420410	116	306401	6995479	Rural	P	Técnico	SAA	ETA	Poço artesiano, abastece 10 famílias, vazão 8000 l/h. Linha Lameador
420410	117	305972	6995337	Rural	P	Natural	SAA	Poço Profundo	Local de instalação da futura ETA, que vai abastecer as linhas, São Felix, Cecim, Volta Grande, Gremio da Serra, local da obra, São Felix, captação no Rio Uruguai.
420410	119	308844	6997475	Rural	P	Natural	SAA	Poço Profundo	ETA: sistema de filtro de areia, com tratamento reservatório de 5000, Linha São Felix.
									Poço artesiano, Linha Bonito
									Poço perfurado, desativado, para 10 famílias, vazão 9000 l/h, com reservatório de 20.000 l.



<p>CONVENÇÕES</p> <ul style="list-style-type: none"> - CONDICIONANTES - DEFICIÊNCIAS - POTENCIALIDADES - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS - CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES - DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES <p> ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO</p>		<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>Correção de dados de Estado de Conservação Sanitário - 008</td> <td>NOV/10</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	Correção de dados de Estado de Conservação Sanitário - 008	NOV/10	B			C			D			E			F			G			<p>MPB ENGENHARIA RUA FELIPE SCHMIDT, 444 - SAÍDA 304 CENTRO EDUCACIONAL TORRE DA COLINA - FRENTE Nº 48 - 32203-983 CAXAMBU DO SUL - SC CNPJ Nº 07.087.888/0001-00 www.mpb.org.br - e-mail: mpb@mpb.org.br</p> <p>SECRETARIA DE Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - 808 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB</p> <p>FIGURA CDP - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</p> <p>PROJETO: MPB ESCALA: 1:5000 VISTOS: MPB DESENHO: MPB TIPOGRAFIA: MPB DATA: 15/04/2011 FOLHA Nº: ANEXO 4</p>
Nº	REVISÃO	DATA																													
REV																															
A	Correção de dados de Estado de Conservação Sanitário - 008	NOV/10																													
B																															
C																															
D																															
E																															
F																															
G																															

ANEXO 5 – FIGURA SISTEMA ESGOTO SANITÁRIO

Código IBGE	Código ID	Coordenadas X	Coordenadas Y	Área Urbano/Rural	Classificador C D P	Caráter Classificador Caráter CDP	Categoria ES	Palavra Chave Título	Definição Descrição
420410	301	313600	6994759	Urbano	0	Técnico	ES	Rede de Esgoto	Município sem sistema de tratamento de esgoto.

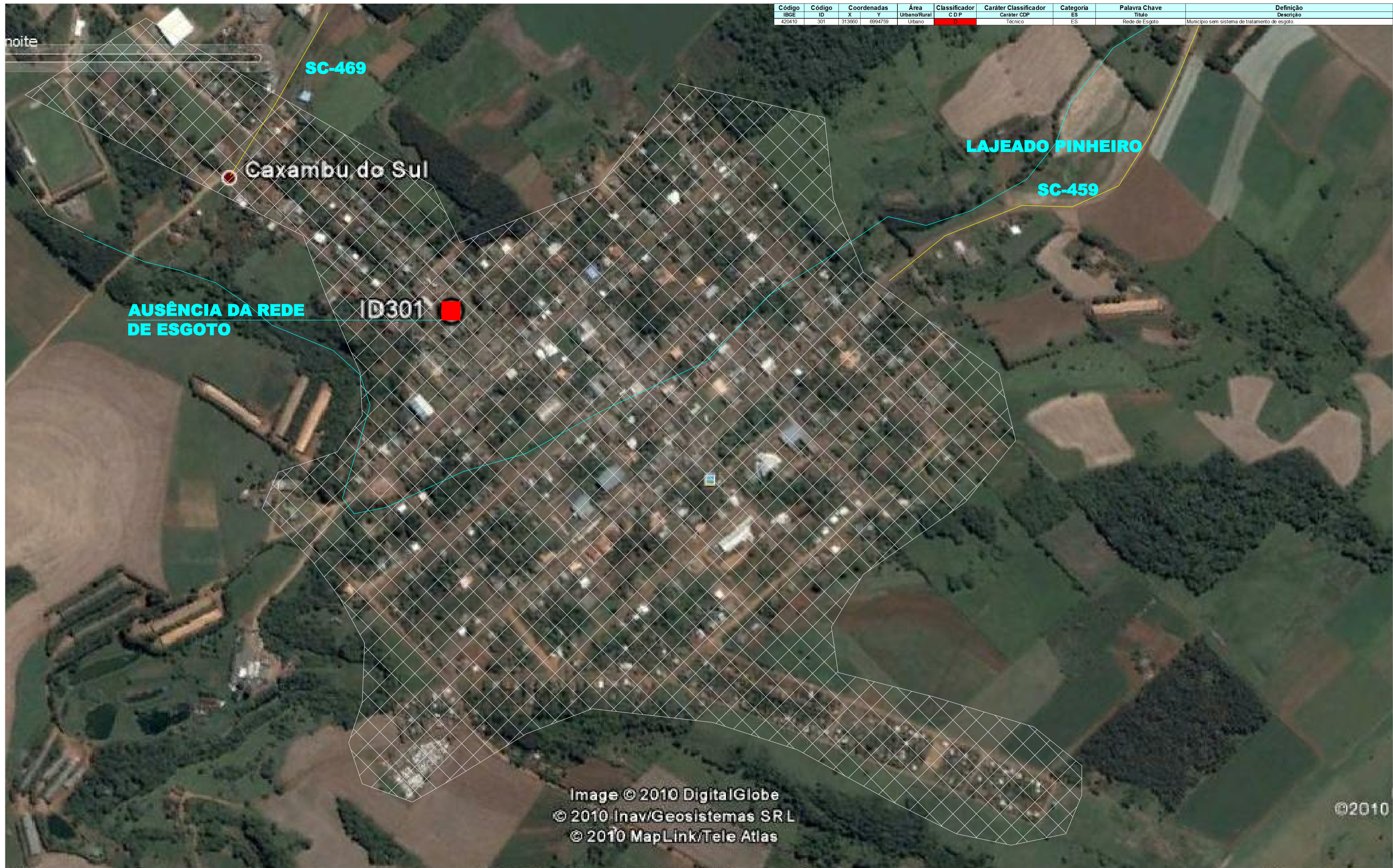
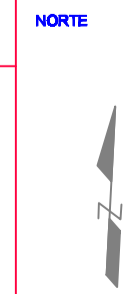


Image © 2010 DigitalGlobe
 © 2010 Inav/Geosistemas S R L
 © 2010 MapLink/Tele Atlas

2006 27°09'40.57"S 52°52'47.88"O elev 311 m Altitude do ponto

CONVENÇÕES

- ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO
- CONDICIONANTES
- DEFICIÊNCIAS
- POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS
- CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES
- DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES



Nº	REVISÃO	DATA
REV		
A	Continua Valida de Decreto de Estado de Conservação Ambiental - 200	NOV/2010
B		
C		
D		
E		
F		
G		

PROJETO	MPB	DATA	15/04/2011
DESENHO	MPB	DATA	
CONFIRADO		DATA	
APROVADO		DATA	
A. E. S. N°		APROVAÇÃO	
A.E.S.N		ASSINATURA	

MPB ENGENHARIA
 Rua Felipe Schmidt, 444 - Sala 304
 CENTRO EDUCATIVO TORRE DA COLINA - FRENTE Nº 48 - 32223-983
 CAXAMBU - FLORESTAL/SC
 CEP: 89871-000
 www.mpb-eng.br - ap@mpb-eng.br

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
 SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXAMBU DO SUL
 SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES

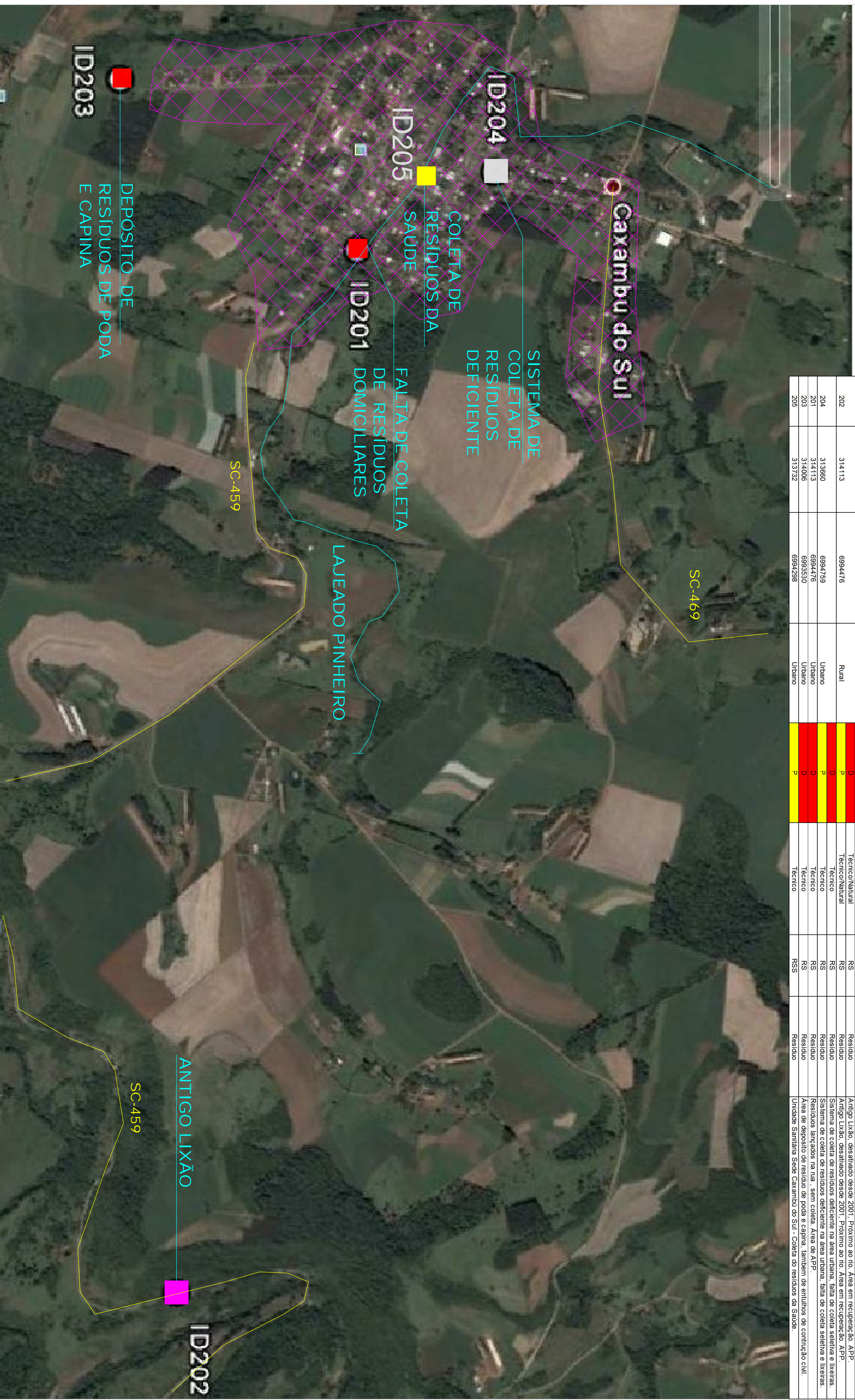
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PROJETO: MPB VISTOS: DESENHO: MPB DATA: 15/04/2011 FOLHA Nº: ANEXO 5
 ESCALA: TPOGRAFIA DATA TOP: ESCALA

**ANEXO 6 – FIGURA SISTEMA DE COLETA DE RESÍDUO
DOMICILIAR**

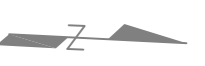
Código ID	Coordenadas X Y	Área Urbana/Rural	Classificador C D P	Caráter Classificador Caráter CDP	Categoria	Palavra Chave Título	Definição Descrição
202	314113 6994476	Rural	C	Técnico/Natural	RS	Resíduo	Antigo Lixão, desativado desde 2001, Próximo ao rio, Área em recuperação, APP.
204	313660 6994759	Urbano	D	Técnico/Natural	RS	Resíduo	Antigo Lixão, desativado desde 2001, Próximo ao rio, Área em recuperação, APP.
201	314113 6994476	Urbano	D	Técnico	RS	Resíduo	Sistema de coleta de resíduos deficiente na área urbana, falta de coleta seletiva e lixeiras.
203	314006 6993530	Urbano	D	Técnico	RS	Resíduo	Sistema de coleta de resíduos deficiente na área urbana, falta de coleta seletiva e lixeiras.
205	313732 6994298	Urbano	P	Técnico	RSS	Resíduo	Resíduos lançados na rua, sem coleta, Área de APP.
							Área de depósito de resíduo de poda e capina, também de entulhos de construção civil.
							Unidade Sanitária Sede Caxambu do Sul - Coleta do resíduos da Saúde.



CONVENÇÕES

- - CONDIÇÕES
- - DEFICIÊNCIAS
- - POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES + DEFICIÊNCIAS
- - CONDIÇÕES + POTENCIALIDADES
- - DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- - CONDIÇÕES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- ÁREA DE ABAIXAMENTO DO ATERRO

NORTE



Nº	REVISÃO	DATA	MPS		Sociedade		MPS ENGENHARIA	
A	Comunicação de Projeto de Engenharia de Sanidade Ambiental - SPS	10/09/2010	PROJETO	MPS	DATA	15/04/2011	PROJETO	MPS
B			REVISÃO	MPS	DATA		REVISÃO	MPS
C			APROVADO	MPS	DATA		APROVADO	MPS
D			A. E. S. W		ASSINATURA			
E			A.S.M.		ASSINATURA			
F								
G								

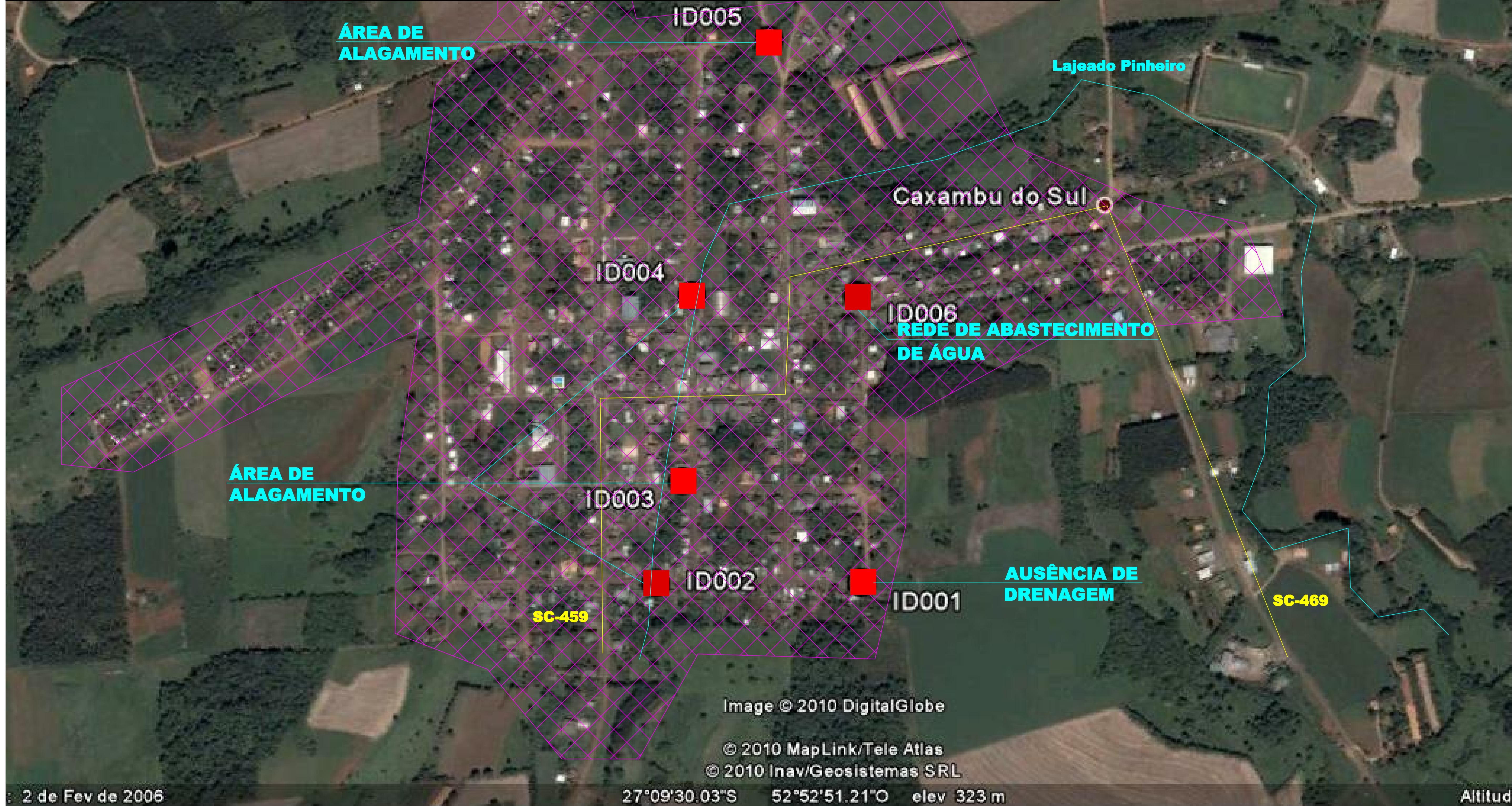
FIGURA CDP - RESÍDUOS SÓLIDOS

Estado do Estado do Rio Grande do Sul
 Prefeitura Municipal de Caxambu do Sul
 SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SSES
 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

PROJETO: SPS/SCA
 DATA: 15/04/2011
 FOLHA Nº: ANEXO 6

**ANEXO 7 – FIGURA SISTEMA DE DRENAGEM
URBANA**

Código IBGE	Código ID	Coordenadas		Área Urbano/Rural	Classificador C D P	Caráter Classificador Caráter CDP	Categoria SAA/RS/ES/DR	Palavra Chave	Definição
		X	Y					Título	Descrição
420410	002	314113	6994476	Urbano	C	Técnico	DR	Área de Alagamento	Área de alagamento
					D	Técnico	DR	Área de Alagamento	Área de alagamento, macrodrenagem ausente. Área de App.
420410	006	313660	6994759	Urbano	C	Técnico	DR	Drenagem	Presença de drenagem superficial. Sargerta.
					D	Técnico	DR	Drenagem	Presença de drenagem superficial. Sargerta.
420410	001	314089	6994787	Urbano	D	Técnico	DR	Drenagem	Rua sem drenagem. Rua Índio Condá.
420410	003	313956	6994508	Urbano	D	Técnico	DR	Área de Alagamento	Área de alagamento. Começo da canalização.
420410	004	313672	6994507	Urbano	D	Técnico	DR	Área de Alagamento	Área de alagamento. Final da canalização.
420410	005	313274	6994605	Urbano	D	Técnico/Natural	DR	Área de Alagamento	Área de alagamento. Várzea do lageado Pinheiro. Área de App.



2 de Fev de 2006 27°09'30.03\"S 52°52'51.21\"O elev 323 m Altitud

<p>CONVENÇÕES</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> - CONDICIONANTES - DEFICIÊNCIAS - POTENCIALIDADES - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> - CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES - DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES </td> </tr> </table> <p> ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO ATENDIMENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CONDICIONANTES - DEFICIÊNCIAS - POTENCIALIDADES - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS 	<ul style="list-style-type: none"> - CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES - DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES 	<p>NORTE</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <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			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <td style="width: 30%;">MPB ENGENHARIA RUA FELIPE SCARINO, 449 - JARDIM SOARES CENTRO - FLORENÓPOLIS - SC CEP: 89800-000 - FONE: (47) 32233883 WWW.MPB.ENG.BR</td> <td style="width: 30%;">ESSE SANTANA</td> <td style="width: 40%;">Sanetal RUA FELIPE SCARINO, 449 - JARDIM SOARES CENTRO - FLORENÓPOLIS - SC CEP: 89800-000 - FONE: (47) 32233883 WWW.MPB.ENG.BR</td> </tr> <tr> <td>PROJETO: MPB</td> <td>DESENHO: MPB</td> <td>DATA: 15/04/2011</td> </tr> <tr> <td>CONFIRMO: MPB</td> <td>APROVADO: MPB</td> <td>DATA: 15/04/2011</td> </tr> <tr> <td>A. E. S. N.º</td> <td>ASSINATURA:</td> <td></td> </tr> </table>	MPB ENGENHARIA RUA FELIPE SCARINO, 449 - JARDIM SOARES CENTRO - FLORENÓPOLIS - SC CEP: 89800-000 - FONE: (47) 32233883 WWW.MPB.ENG.BR	ESSE SANTANA	Sanetal RUA FELIPE SCARINO, 449 - JARDIM SOARES CENTRO - FLORENÓPOLIS - SC CEP: 89800-000 - FONE: (47) 32233883 WWW.MPB.ENG.BR	PROJETO: MPB	DESENHO: MPB	DATA: 15/04/2011	CONFIRMO: MPB	APROVADO: MPB	DATA: 15/04/2011	A. E. S. N.º	ASSINATURA:		<p style="font-size: 8px;">Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SEDS SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SEDS PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 10px;">FIGURA CDP - DRENAGEM PLUVIAL</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tr> <td>PROJETO: MPB</td> <td>VISTOS:</td> <td>DESENHO: MPB</td> <td>DATA: 15/04/2011</td> <td>FOLHA Nº: ANEXO 7</td> </tr> <tr> <td>ESCALA:</td> <td></td> <td>TIPOGRAFIA:</td> <td>DATA TOP:</td> <td></td> </tr> </table>	PROJETO: MPB	VISTOS:	DESENHO: MPB	DATA: 15/04/2011	FOLHA Nº: ANEXO 7	ESCALA:		TIPOGRAFIA:	DATA TOP:	
<ul style="list-style-type: none"> - CONDICIONANTES - DEFICIÊNCIAS - POTENCIALIDADES - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS 	<ul style="list-style-type: none"> - CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES - DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES 																																																						
Nº	REVISÃO	DATA																																																					
REV																																																							
A																																																							
B																																																							
C																																																							
D																																																							
E																																																							
F																																																							
G																																																							
MPB ENGENHARIA RUA FELIPE SCARINO, 449 - JARDIM SOARES CENTRO - FLORENÓPOLIS - SC CEP: 89800-000 - FONE: (47) 32233883 WWW.MPB.ENG.BR	ESSE SANTANA	Sanetal RUA FELIPE SCARINO, 449 - JARDIM SOARES CENTRO - FLORENÓPOLIS - SC CEP: 89800-000 - FONE: (47) 32233883 WWW.MPB.ENG.BR																																																					
PROJETO: MPB	DESENHO: MPB	DATA: 15/04/2011																																																					
CONFIRMO: MPB	APROVADO: MPB	DATA: 15/04/2011																																																					
A. E. S. N.º	ASSINATURA:																																																						
PROJETO: MPB	VISTOS:	DESENHO: MPB	DATA: 15/04/2011	FOLHA Nº: ANEXO 7																																																			
ESCALA:		TIPOGRAFIA:	DATA TOP:																																																				

**ANEXO 8 – FIGURA SISTEMAS DE DRENAGEM
URBANA**



SDS

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



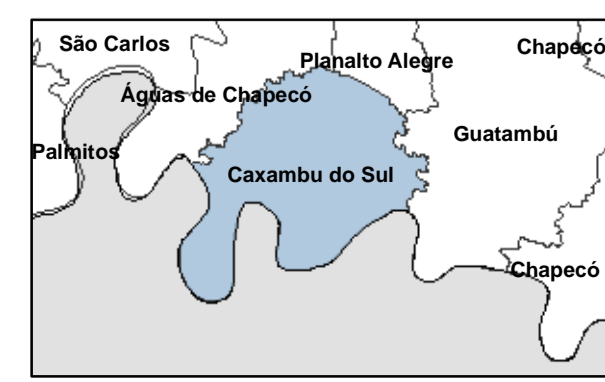
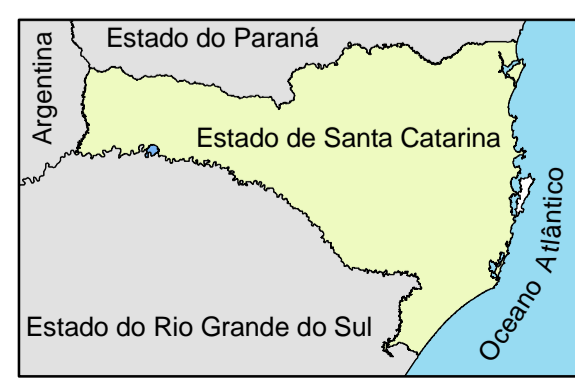
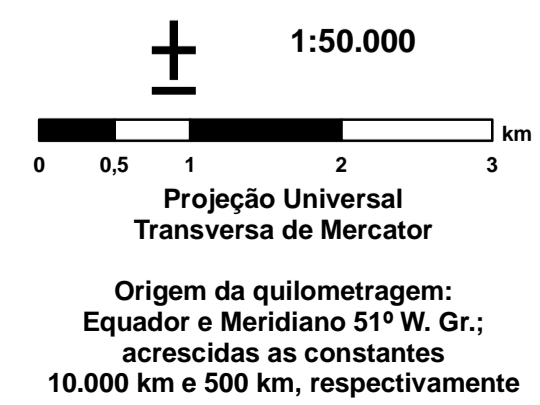
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Caxambu do Sul
 - Bacias Estudadas
 - Município de Caxambu do Sul
 - Divisão Intermunicipal

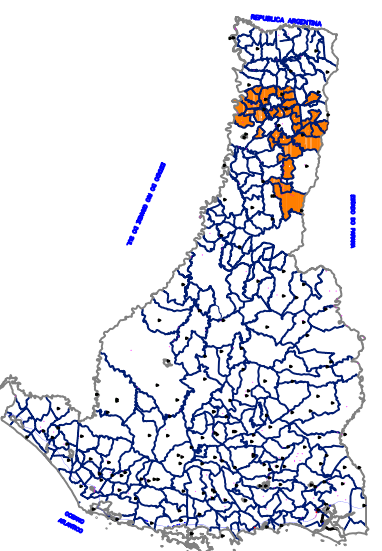
- Classificação do Uso do Solo**
- Classes**
- CORPOS D'AGUA
 - AGRICULTURA
 - PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS
 - FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)
 - FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS
 - REFLORESTAMENTOS

Fonte:

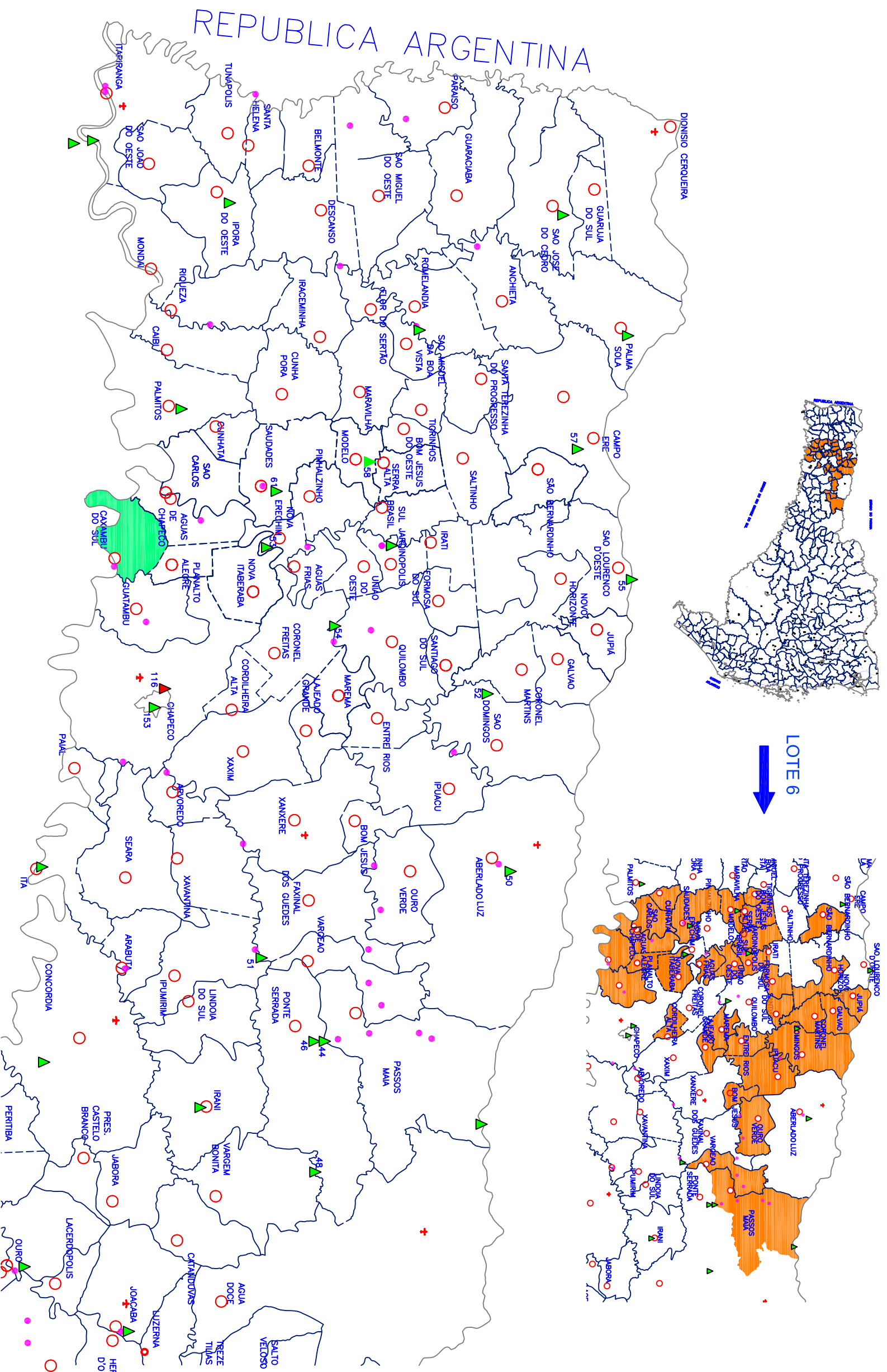
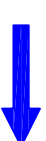
- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Mapeamento da Cobertura Vegetal de Santa Catarina (1:50.000) - Projeto PPMA - FATMA - KFW (2008).



SDS		
Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente		
Plano de Saneamento do Município de Caxambu do Sul		
Classificação do Uso e Ocupação do Solo no Município de Caxambu do Sul		
Planos de Saneamento Municipais		
Data: novembro/2010	Responsável Técnico: MPB/ESSE/ISANETAL	Articulação: Única



LOTE 6



LEGENDA

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

ND RTE	N.º	REVISÃO	DATA
	REV		
	A		
	B		
	C		
	D		
	E		
	F		
	G		



PROJETO	MPB/ESSE/SANETAL	DATA
DESENHO	MPB/ESSE/SANETAL	DATA
CONFERIDO		DATA
APROVADO		DATA
A. E. S. N.	APROVAÇÃO	
A.E.S.N.	ASSINATURA	

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXAMBU DO SUL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS

LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS E PLUVIOMÉTRICAS

PROJETO	MPB	DATA
DESENHO	MPB	DATA
CONFERIDO		DATA
APROVADO		DATA
A. E. S. N.	APROVAÇÃO	
A.E.S.N.	ASSINATURA	

VISTOS

ESCALA 1: 750.000

FOLHA N.º 01



SDS

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

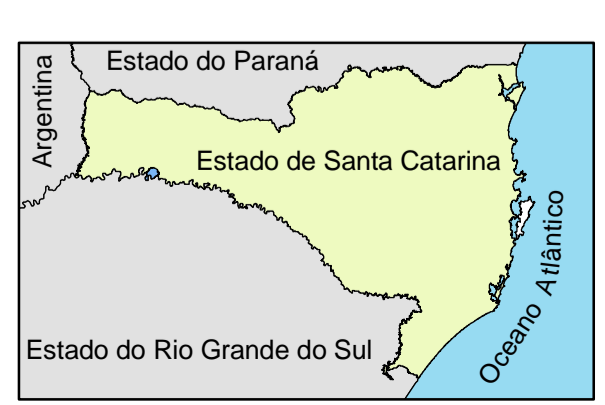
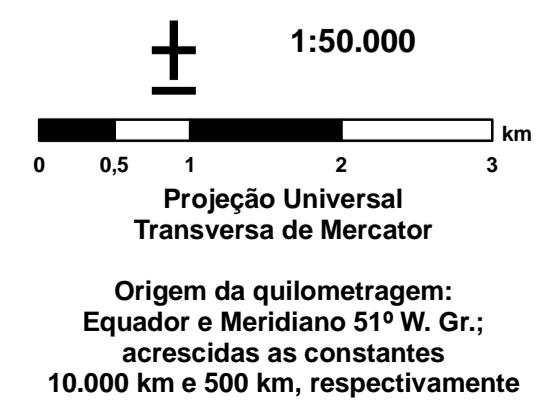


Convenções:

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

Fonte:

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



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



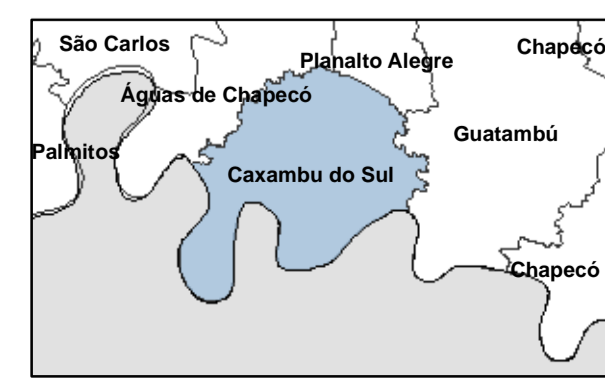
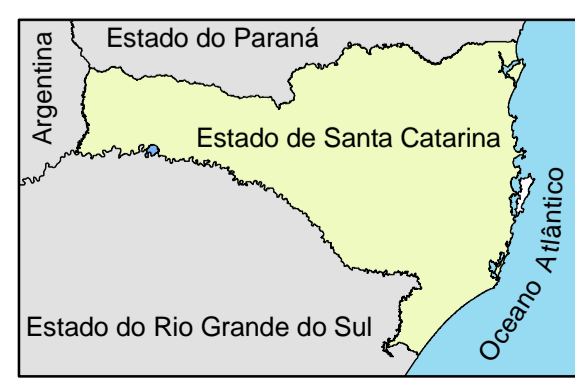
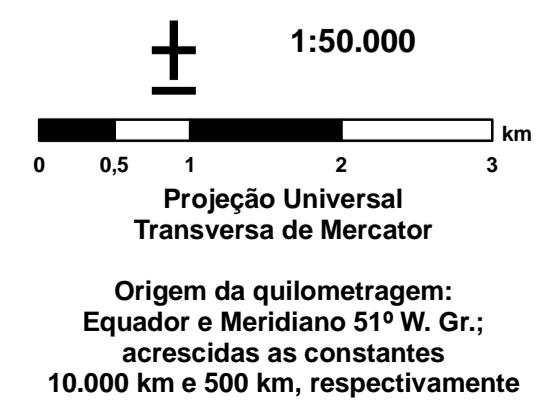
SDS

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



- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Caxambu do Sul
 - Bacias Estudadas
 - Município de Caxambu do Sul
 - Divisão Intermunicipal

Fonte:
 - Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotip.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
 - Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotip.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>.

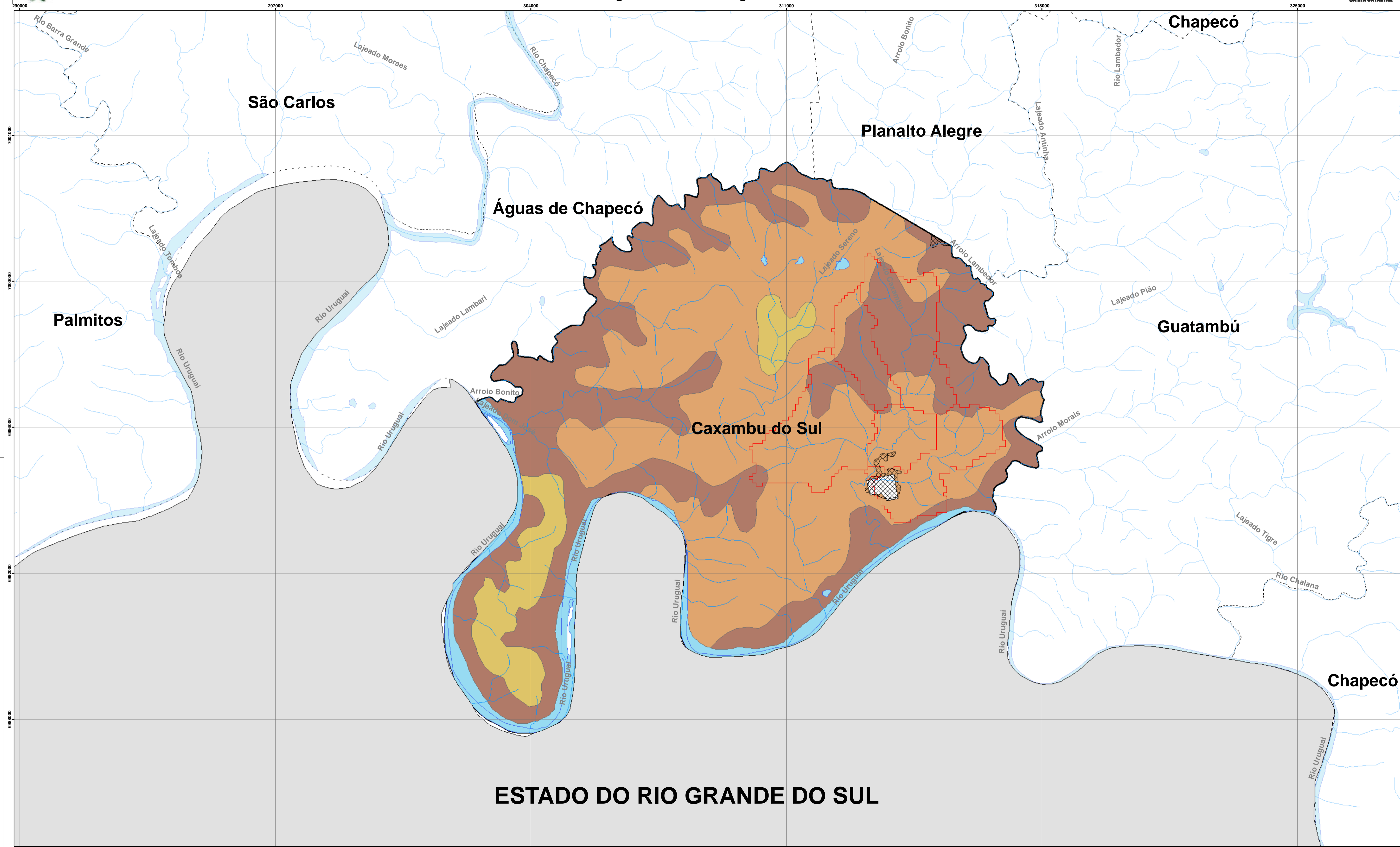


SDS		
<small>Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente</small>		
Plano de Saneamento do Município de Caxambu do Sul		
Rede Hidrográfica do Município de Caxambu do Sul		
Planos de Saneamento Municipais		
<small>Data: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



SDS

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



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Convenções:

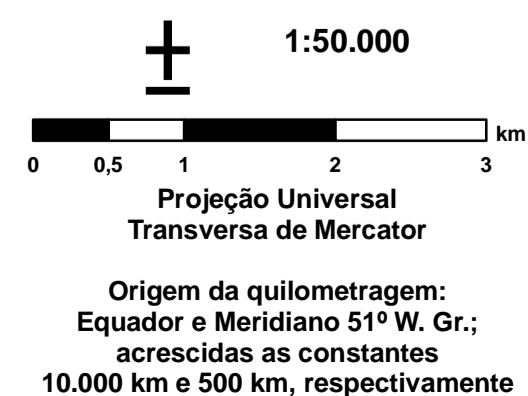
- Curso d' Água
- Corpos d' Água
- Áreas Urbanas de Caxambu do Sul
- Bacias Estudadas
- Município de Caxambu do Sul
- Divisão Intermunicipal

Solos

- Classificação do Solo**
- REDE DE DRENAGEM
 - ÁREA URBANA
 - CAMBISSOLO HAPLICO
 - LATOSSOLO VERMELHO
 - NITOSSOLO VERMELHO

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/>;
- Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina (1:250.000), EMBRAPA (2001).

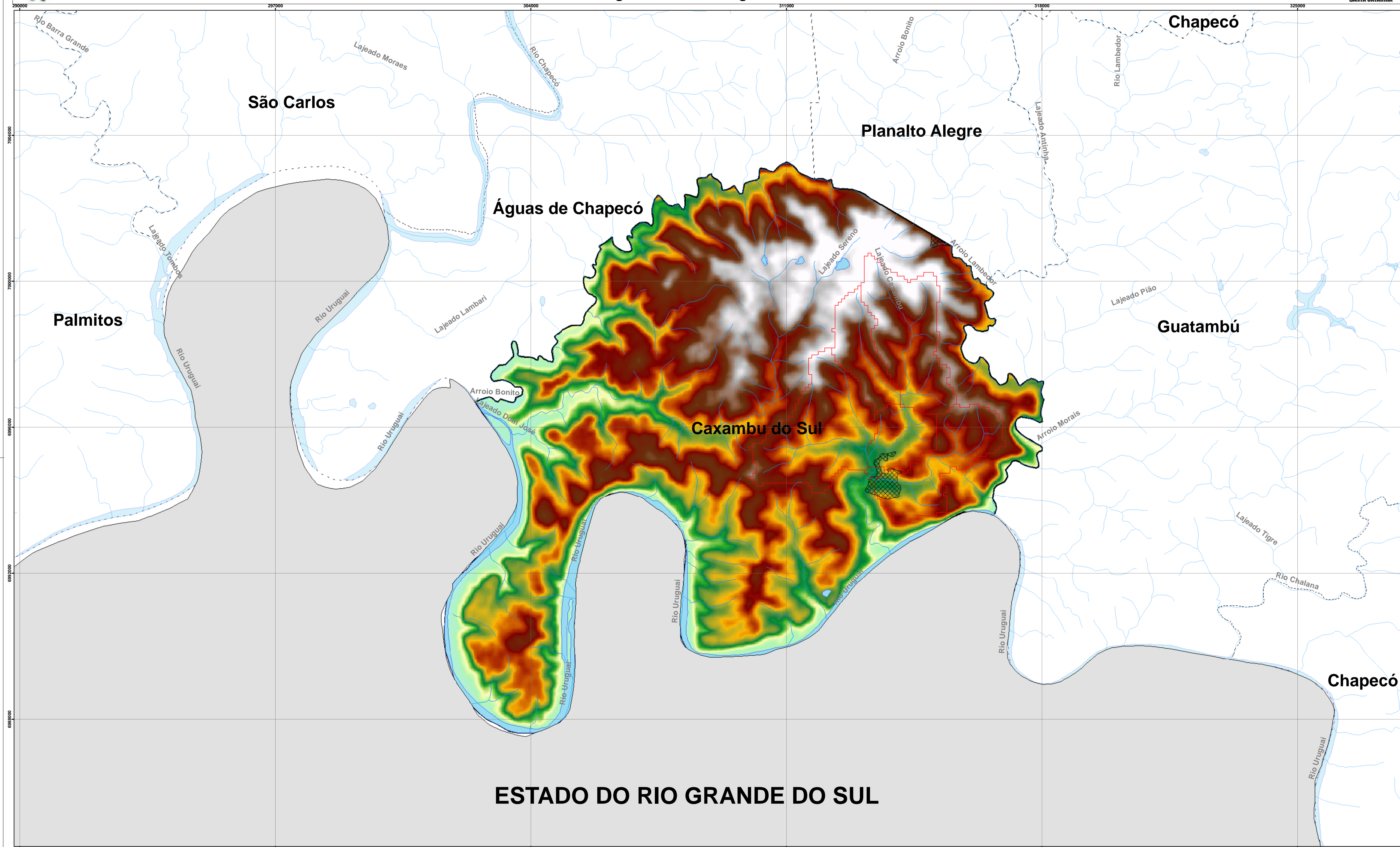


Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente		
Plano de Saneamento do Município de Caxambu do Sul		
Solos do Município de Caxambu do Sul		
Planos de Saneamento Municipais		
Data: novembro/2010	Responsável Técnico: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



SDS

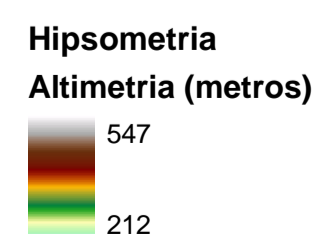
Plano de Saneamento do Município de Caxambu do Sul Diagnóstico da Drenagem Urbana



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

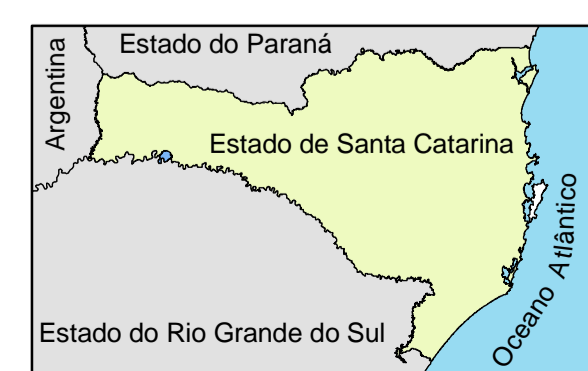
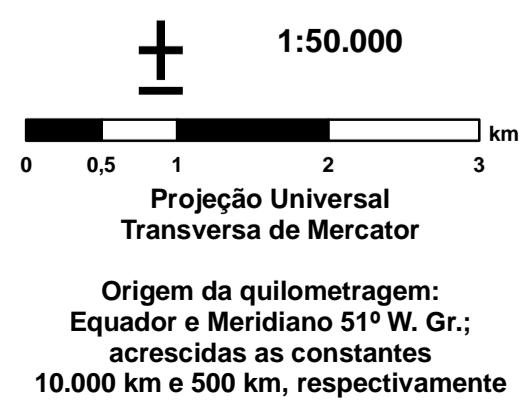
Convenções:

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



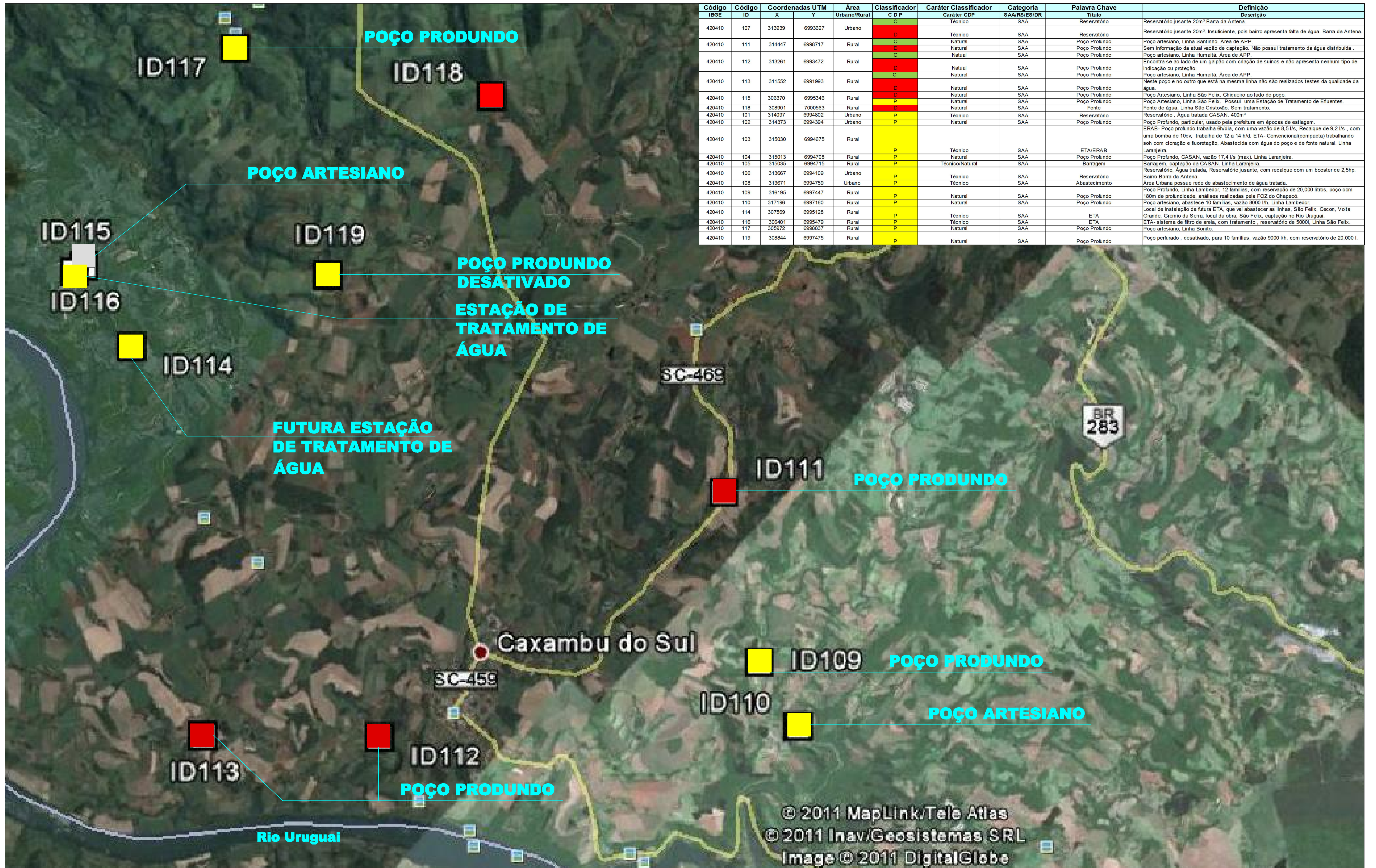
Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <ftp://geotfp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <ftp://geotfp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Modelo Numérico de Elevação (MDE)-SRTM-NASA-EPAGRI (2008) <http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/>.

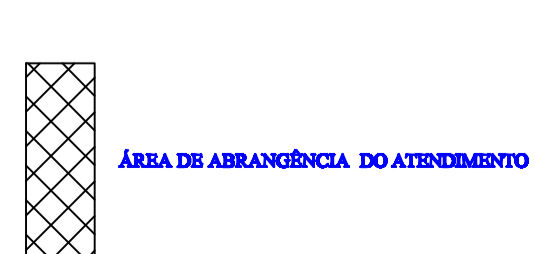


	Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente		
	Plano de Saneamento do Município de Caxambu do Sul		
	Hipsometria do Município de Caxambu do Sul		
Planos de Saneamento Municipais			
Data:	Responsável Técnico:	Articulação:	
novembro/2010	MPBIESSE/SANETAL	Única	

**ANEXO 9 – FIGURA SISTEMAS DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA – ÁREA RURAL - SAAR**



CONVENÇÕES



- - CONDICIONANTES
- - DEFICIÊNCIAS
- - POTENCIALIDADES
- - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS
- - CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES
- - DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- - CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES

NORTE



Nº	REVISÃO	DATA
REV		
A	01	15/04/2011
B		
C		
D		
E		
F		
G		

PROJETO	MPB	DATA
DESENHO	MPB	15/04/2011
CONFERIDO		
APROVADO		
A. E. S. N°		
AESN		

MPB ENGENHARIA
 Rua Felipe Schmidt, 449, Sala 304
 CENTRO EDUCATOR TORRE DE COLOM, Foz de Iguaçu - PR 83220-983
 CEP: 83801-900 Fone: (41) 3333-3333
 www.mpb.eng.br

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXAMBU DO SUL
SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDES
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - SISTEMA DE ABASTECIMENTO
ÁREA RURAL

PROJETO: MPB VISTOS: DESENHO: DATA: 15/04/2011 FOLHA Nº: ANEXO 9
 ESCALA: 1:50000 TIPOGRAFIA: DATA TOP: