GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL
Supervisão: SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

CALMON

VOLUME III

Diagnóstico da situação do saneamento e de seus impactos nas condições de vida da população

Consórcio:
MPB ENGENHARIA sustentando o desenvolvimento humano
Sanetal ENGENHARIA & CONSULTORIA

DEZEMBRO
2011

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

SECRETARIA DE ESTADO DO DESELVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

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

Plano Municipal de Saneamento Básico de Calmon

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 SUSTENTÀVEL

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 Agronômo

Eduardo Sartori Scangarelli – Geólogo

Frederico Gross - Eng.º Ambiental

Livia Ceretta – Geógrafa

Lúcia Andrea de Oliveira Lobato – Eng.ª 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

Tamara Teixeira Aragão - Coordenador Administrativo

EQUIPE PRINCIPAL

Paulo José Aragão - Engº. Sanitarista e Ambiental

Bertoldo Silva Costa - Engª. Sanitarista e Ambiental

Adriano Augusto Ribeiro - Engº. Sanitarista e Ambiental

Flavia Andréia da Silva Cabral - Engª. Sanitarista e Ambiental

Euclides Ademir Spíndola - Engº. Sanitarista e Ambiental

Maurício Sens - Engº. Sanitarista e Ambiental

Guilherme Garbeloto Bis - Engº. Sanitarista e Ambiental

Rafael Meira Salvador - Engº. Sanitarista e Ambiental

Pablo Rodrigues Cunha - Engº. Sanitarista e Ambiental

Juliano Roberto Cunha - Engº. Sanitarista e Ambiental

Luiz Gonzaga Lamego Neto - Engº. Sanitarista e Ambiental

Carlos Senger Junior - Engº. Sanitarista

Max Demonti - Engº. Civil

Bogodar Szpak - Engº. Civil

Pedro Sirzanink - Engº. Civil

Valmir Antunes da Silva - Engº. Civil

Andre Labanowski - Engº. Civil

Fábio Luiz Vicieli - Engº. Civil

Nicolau Leopoldo Obladen - Engº Civil e Sanitarista

Mário F.F. Meyer - Engº. Civil e Sanitarista

Everton Vieira - Geógrafo

Joyce Fogaça Aguiar - Advogada

Soledad Urrutia de Sousa - Jornalista/Assist. Comunicação

EQUIPE DE APOIO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO

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

Clarissa Soares Cunha - Engª. Sanitarista e Ambiental

Thiago Gallina Delatorre - Engº Sanitarista e Ambiental

Sérgio Mosele Bertaso - Engº Sanitarista e Ambiental

Daniel Meira Salvador - Engº Civil

Pedro Paulo Raupp - Engº Civil

Guilherme Raupp - Engº Civil

Júlio Cesar Palma - Engº Civil

Lidiane Freire de Sá - Engª. Sanitarista

Diego Araújo - Técnico em Saneamento.

José Olimpio Muricy - Engº Mecânico

Gustavo Costa - Advogado

Gabriela Vieira - Acad. de Engenharia Sanitária e Ambiental

Fábio Zavala Pauletto - Acad. de Engenharia Sanitária e Ambiental

Moreno Barros Arruda - Acad. de Engenharia Sanitária e Ambiental

Lucas Broilo - Acad. de Engenharia Ambiental

Luiz Gonzaga Lamego Neto

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

André Labanowski

Engenheiro Especialista em Drenagem Pluvial

Max Demonti

Coordenador de Equipe Especialista em Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Paulo José Aragão

Coordenador Geral

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 17

2. PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS 19

3. GLOSSÁRIO 20

4. DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL 28

4.1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO 28

4.2. DECRETO DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO 29

4.3. OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA 29

4.4. FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA 30

4.5. DEMOGRAFIA 31

4.5.1. Evolução da População Rural, Urbana e Total 31

4.5.2. Taxas de Crescimento Populacional 31

4.5.3. Ocupação Urbana e Densidade Demográfica 32

4.6. ATIVIDADE PRODUTIVA 32

4.6.1. Agricultura 32

4.6.2. Pecuária 33

4.6.3. Silvicultura 34

4.6.4. Indústria, Comércio e Serviços 34

4.7. INFRAESTRUTURA 35

4.7.1. Energia 35

4.7.2. Transportes 36

4.7.3. Comunicação 37

4.7.4. Saúde 38

4.7.4.1. Unidades de Saúde 38

4.7.4.2. Mortalidade Infantil 38

4.7.4.3. Esperança de Vida ao Nascer 39

4.7.4.4. Causas de Morbidade 39

4.7.5. Educação 41

4.7.5.1. Unidades Educacionais 41

4.7.5.2. Analfabetismo 42

4.7.5.3. Evasão Escolar 43

4.7.5.4. Índice de Desenvolvimento Escolar 44

4.7.5.5. Programas de Educação Ambiental 45

4.7.6. Saneamento 46
4.7.6.1. Abastecimento de Água 46
4.7.6.2. Esgotamento Sanitário 46
4.7.6.3. Destinação dos Resíduos Sólidos 46
4.7.6.4. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 46
4.8. LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL 47
4.8.1. Legislação no Âmbito Federal 47
4.8.2. Legislação no Âmbito Estadual 49
4.8.3. Legislação no Âmbito Municipal 54
4.8.4. Instrumentos Legais de Saneamento Básico 55
4.9. DIAGNÓSTICO DA DINÂMICA SOCIAL DO MUNICÍPIO 56
4.9.1. Identificação de Atores Sociais Atuantes no Município: Grupos Sociais e Econômicos Organizados 57
4.9.1.1. Associações Comerciais, Industriais e Outras 58
4.9.1.2. Cooperativas 58
4.9.2. Caracterização das Instituições relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos 58
4.9.2.1. Instituições de âmbito municipal e intermunicipal 58
4.9.2.2. Instituições de Âmbito Estadual 59
4.9.2.3. Instituições de Âmbito Federal 67
4.9.2.4. Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Timbó 70
4.9.3. Identificação dos Usuários de Água 71
4.9.4. Identificação dos Atores Sociais com Atuação no Saneamento 71
4.10. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL 73
4.10.1. Quadro Institucional, Organizacional e de Gestão 74
4.11. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL 75
4.11.1. Clima 75
4.11.2. Geologia e Pedologia 75
4.11.3. Geomorfologia e Relevo 75
4.11.4. Hidrografia 75
4.11.5. Vegetação 76
4.11.6. Unidades de Conservação 76
5. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 77
5.1. ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO 77

5.2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO 77
5.2.1. Considerações Iniciais 77
5.2.2. Sistema Calmon 77
5.2.2.1. Manancial Utilizado 77
5.2.2.2. Captação 78
5.2.2.3. Recalque de Água Bruta 78
5.2.2.4. Adução de Água Bruta 78
5.2.2.5. Estação de Tratamento de Água (ETA) 79
5.2.2.6. Reservação 80
5.2.2.7. Adução e Recalque de Água Tratada 80
5.2.2.8. Freqüência e Tipos de Análises de Água 81
5.2.2.9. Rede de Distribuição 82
5.3. AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO 83
5.4. AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS POR SETORES: HUMANO, ANIMAL, INDUSTRIAL, TURISMO E IRRIGAÇÃO 83
5.4.1. Captação Superficial 83
5.4.2. Captação Subterrânea 83
5.5. BALANÇO CONSUMOS VERSUS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO 84
5.6. ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 85
5.7. LEVANTAMENTO DOS CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA OCORRIDOS NO MUNICÍPIO 86
5.8. LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS (SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA 87
5.9. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS 88
5.9.1. O Prestador de Serviços 88
5.9.2. Tarifas Praticadas 88
5.9.3. Ligações Prediais e Economias 89
5.9.4. Volumes de Água Tratada 90
5.9.5. Faturamento 90
5.9.6. Perdas Físicas de Água 90
5.9.7. Perdas de Faturamento 90
5.9.8. Arrecadação 90
5.9.9. Despesas 90
5.9.10. Informações Adicionais do Prestador de Serviço 91
5.9.11. Planejamento do Serviço de Água no Município 91

5.10. CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A FALTA DE ÁGUA 92

6. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 93

7. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... 95

7.1. AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE E QUALIDADE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO..... 96

7.2. DESCRIÇÃO DO ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE, SERVIÇO PÚBLICO DE LIMPEZA URBANA E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO 98

7.2.1. Segregação 100

7.2.2. Acondicionamento 100

7.2.3. Coleta 101

7.2.3.1. Coleta Convencional dos Resíduos Sólidos Urbanos 101

7.2.3.2. Coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde Sépticos..... 101

7.2.4. Serviço Público de Limpeza Urbana 102

7.2.5. Destinação Final 102

7.2.5.1. Resíduos Sólidos Urbanos..... 102

7.2.5.2. Resíduos de Serviços de Saúde Sépticos 103

7.2.6. Resíduos da Construção e Demolição 103

7.2.7. Pessoal Ocupado no Manejo de Resíduos Sólidos..... 104

7.2.8. Cobrança pelo Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos..... 104

7.3. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS ALTERADAS, COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS..... 104

7.4. IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO NO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA 106

7.5. ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA EXISTENTES 106

7.6. IDENTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DO LOCAL DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO 108

7.7. CARACTERIZAÇÃO DO LIXO PARA FINS DE RECICLAGEM..... 112

7.8. IDENTIFICAÇÃO DA FORMA DA COLETA SELETIVA..... 113

7.9. AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIDADE OU COMPARTILHAMENTO DE CADA UM DOS SERVIÇOS COM OS SERVIÇOS DOS MUNICÍPIOS VIZINHOS..... 114

8. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 115

8.1. ESTUDOS HIDROLÓGICOS PARA ESTIMATIVA DE CHEIAS NOS CORPOS D'ÁGUA PRINCIPAIS DO MUNICÍPIO 115

8.1.1. Estudos das Características Morfológicas da Bacia Hidrográfica e Determinação de Índices Físicos para a Bacia..... 115

8.1.2. 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 e pontos críticos de estabilidade geotécnica 126

8.1.3. Projeção, para vinte e cinco anos, dos coeficientes de escoamento superficial a serem adotados para simulação das cheias para o desenvolvimento urbano e regional 128

8.1.4. 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 129

8.1.5. 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 144

8.1.6. Estimativa de enchentes para diversos períodos de retorno e das áreas afetadas pelas cheias 145

8.1.7. Estimativas de Coeficientes de Escoamento Superficial que possam ser Adotados para Microdrenagem de Pequenas Áreas 145

8.2. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRO E MICRODRENAGEM EXISTENTES NO MUNICÍPIO 146

8.2.1. Identificação das áreas problemas 146

8.2.1.1. Área Problema 1: Rua Napoleão Pigaito..... 146

8.2.1.2. Área Problema 2: Rua Estanislau Pacevicz 148

8.3. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO 149

8.4. IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM 149

8.5. AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS E SUA INFLUÊNCIA NA DEGRADAÇÃO DAS BACIAS E OCORRÊNCIA DE CHEIAS 149

8.6. ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 151

8.7. AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIEDADE OU COMPARTILHAMENTO DE CADA UM DOS SERVIÇOS DOS MUNICÍPIOS VIZINHOS 152

8.8. EVOLUÇÃO DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA NA ÁREA URBANA . 152

8.9. AVALIAÇÃO DE PLANOS E PROJETOS EXISTENTES OU EM EXECUÇÃO 154

9. APLICAÇÃO DO MÉTODO CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES (CDP) 155

9.1. CONCEITUAÇÃO 155

9.2. PLANILHA CDP 156
9.3. REPRESENTAÇÃO TEMÁTICA 156
10. INDICADORES DE SANEAMENTO BÁSICO 157
11. CONCLUSÃO 160
12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 161
13. ANEXOS 168

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1– População urbana, rural e total 31
Quadro 2- Taxa geométrica de crescimento anual da população urbana, rural e total 31
Quadro 3 - Taxa de urbanização e densidade demográfica 32
Quadro 4 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura temporária 33
Quadro 5 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura permanente 33
Quadro 6 - Efetivo dos rebanhos, em cabeças 33
Quadro 7 - Quantidade produzida na silvicultura, por tipo de produto 34
Quadro 8 - Número de unidades locais e número de pessoas ocupadas segundo a seção de atividades 35
Quadro 9 - Número de consumidores e consumo (Kw) de energia elétrica em Calmon 36
Quadro 10 – Frota de veículos por tipo 37
Quadro 11 - Estabelecimentos de saúde cadastrados do Município de Calmon 38
Quadro 12 - Esperança de vida ao nascer no Município de Calmon 39
Quadro 13 – Distribuição percentual de internações por grupo de causas e faixa etária – (por locais de residência) – 2005 40
Quadro 14 – Número de escolas, matrículas e docentes no município de acordo com o nível de ensino e a unidade educacional 42
Quadro 15 – Taxa de analfabetismo por faixa etária 43
Quadro 16 – Taxa de freqüência à escola por faixa etária 44
Quadro 17 – IDEB observado no ano de 2007 45
Quadro 18 – Associação de Municípios atuante 59
Quadro 19 – Abrangência da CASAN no município 65
Quadro 20 – Estrutura Institucional 73
Quadro 21 – Características das linhas de adução 78
Quadro 22 – Características dos reservatórios 80
Quadro 23– Características da linha de adução 80
Quadro 24 – Freqüência e tipos de análises 81
Quadro 25 – Rede de distribuição de água do Sistema 82
Quadro 26 - Número de pontos de captação de água subterrânea e vazão captada na área do Município de Calmon em função do setor 84
Quadro 27 - Doenças de Notificação Compulsória de Veiculação Hídrica – Calmon .. 87
Quadro 28 - Estrutura tarifária atual aplicada pela CASAN – vigência: 10/12/2010 89
Quadro 29 – Número de economias e ligações – referência Março/2010 89
Quadro 30 – Quantidade de resíduos gerada no Município 97

Quadro 31 – Abrangência do serviço de coleta convencional dos RSU 101
Quadro 32 – Pessoal ocupado no manejo de resíduos sólidos 104
Quadro 33 – Indicador de Avaliação e Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos 109
Quadro 34 - Notas e respectivos enquadramentos da avaliação de aterros 111
Quadro 35 - Índices físicos da bacia do Rio dos Pardos 125
Quadro 36 – Estimativa de CN atual e futuro 129
Quadro 37 - Coeficientes de ajustamento específico para a localidade. 131
Quadro 38 - Intensidades de Chuva para os diferentes Tempo de Recorrência (anos) e Tempo de concentração (min) 132
Quadro 39 - Valores de CN para diferentes tipos de condições de umidade do solo. 135
Quadro 40 - Valores de CN para bacias urbanas e rurais. 137
Quadro 41 - Frações de Vazão de Pico e de Tempo de Ascensão da 144
Quadro 42– População urbana, rural e total 152
Quadro 43- Taxa geométrica de crescimento anual da população urbana, rural e total 153
Quadro 44 – Indicadores de Água 157
Quadro 45 – Indicadores de Resíduos Sólidos Urbanos – Gerais 158
Quadro 46 – Indicadores sobre Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos 158
Quadro 47 – Indicadores sobre Coleta Seletiva e Triagem 158
Quadro 48 – Indicadores sobre Coleta de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde. 159
Quadro 49 – Indicadores sobre Serviços de Varrição 159
Quadro 50 – Indicadores sobre Serviços de Capina 159

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Município de Calmon 28
Figura 2 – Acesso ao Município de Calmon 29
Figura 3 – Organograma da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável 61
Figura 4 – Poço profundo - Sistema CASAN 78
Figura 5 – Fluxograma da ETA 79
Figura 6 – Vista da ETA do Sistema CASAN 80
Figura 7 - Distribuição da vazão de água por setor proveniente de captação subterrânea 84
Figura 8 - Fluxograma do manejo de resíduos sólidos do Município de Calmon 99
Figura 9 – Antigo depósito de lixo (Rodovia SC-302) 105
Figura 10 – Área coberta com vegetação (Fazenda Ipê) 106
Figura 11 – Componentes mais comuns da composição gravimétrica 112
Figura 12 - Hidrograma triangular utilizando o Método SCS (1975) 140
Figura 13- Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta 143
Figura 14 – Hidrogramas de cheias – Bacia do Rio dos Pardos 145
Figura 15 – Rua Germano Nieheus 147
Figura 16 – Nascente na vala da rua Napoleão Pigaito 147
Figura 17 – Canal de drenagem perpendicular a rua Estanislau Pacevicz 148
Figura 18 – Canal de drenagem assoreado e coberto de vegetação 148
Figura 19 – Densidades demográficas atuais do município 153

1. APRESENTAÇÃO

Conforme exigência prevista no Artigo 9°, Parágrafo I, da Lei Federal n°11.445 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.

Sendo assim, 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 infra-estrutura 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.

3. GLOSSÁRIO

Adutora – são os condutos destinados a ligar as fontes de abastecimento de água bruta às estações de tratamento de água, situadas além das imediações dessas fontes, ou os condutos ligando estações de tratamento, situadas nas proximidades dessas fontes, a reservatórios distantes que alimentam as redes de distribuição.

Água bruta – água de uma fonte de abastecimento, antes de receber qualquer tratamento.

Alagamento – água acumulada no leito das ruas e no perímetro urbano por fortes precipitações pluviométricas, em localidades com sistemas de drenagem deficiente ou inexistente.

Assoreamento da rede de drenagem – processo de depósito de sedimentos carregados pelas águas das chuvas nas redes de drenagem pluviais e tem como principal conseqüência a redução da seção transversal das tubulações e conseqüentemente da capacidade de transporte de vazão.

Aterro controlado – local utilizado para despejo do lixo coletado, em bruto, com cuidado de, após a jornada de trabalho, cobri-lo com uma camada de terra, sem causar danos ou riscos à saúde pública e a segurança, minimizando os impactos ambientais.

Aterro sanitário – disposição final dos resíduos sólidos urbanos através de sua adequada disposição no solo, sob controle técnico e operacional permanente, de modo a que nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente.

Autarquia – entidade com personalidade jurídica de direito público, criada por lei específica, com patrimônio próprio, atribuições públicas específicas e capacidade de se auto-administrar, sob controle federal, estadual ou municipal.

Bacia hidrográfica – é uma área definida topograficamente (divisor com outra bacia hidrográfica), onde toda a chuva que cai no seu interior é drenada por um curso d'água (rio principal) ou um sistema conectado de cursos d'água (afluentes ao rio principal). Toda a vazão efluente é descarregada através de uma simples saída ("boca" do rio) no ponto mais baixo da área.

Boca-de-lobo – dispositivo localizado em ponto conveniente, em geral nas faixas de vias públicas paralelas e vizinhas ao meio-fio, para captação de águas pluviais.

Caixa com grelha na sarjeta – dispositivo localizado em ponto conveniente, em geral em calçadas, próximas ao meio-fio e ligado diretamente na rede coletora, não havendo tubulações de interligações.

Captação de água - é o local de tomada de água do manancial (superficial ou subterrâneo) e compreende a primeira unidade do sistema de abastecimento.

Coleta seletiva de materiais recicláveis – quando a entidade se responsabiliza pela coleta diferenciada de materiais recicláveis, tais como papéis, vidros, plásticos e metais (ou resíduos orgânicos compostáveis), previamente separados do restante do lixo nas suas próprias fontes geradoras.

Compostagem - técnica de transformação de resíduos orgânicos, presentes no lixo, em fertilizante para uso agrícola.

Corpo receptor – corpo d'água destinado a receber o esgoto tratado e as águas pluviais coletadas pelos sistemas de drenagem urbana.

Desmatamento – retirada da cobertura vegetal de determinada área ou região. Ocorre basicamente por fatores econômicos, acarretando desequilíbrios dos ecossistemas, empobrecimento do solo, assoreamento dos rios, etc.

Dispositivo de detenção ou amortecimento de vazão de águas pluviais – bacia destinada ao armazenamento temporário de água e amortecimento das vazões nos picos de chuvas.

Dragagem e limpeza de canais – ato ou trabalho de uma máquina (draga) com a finalidade de limpar o fundo dos canais, retirando depósitos de areia, lama, objetos, etc., permitindo assim a recuperação das dimensões da seção (espaço) de escoamento do canal.

Drenagem subterrânea – constituída por dispositivos de captação tais como boca-de-lobo ou boca-de-leão, ralos, caixas com grelhas, etc., encaminhando as águas aos poços de visita e daí às galerias/ tubulações que têm como deságüe corpos receptores tais como rios, córregos, etc.

Drenagem superficial – constituída por guias, sarjetas, calhas, etc., que

interceptam as águas provenientes das chuvas e que tem como deságüe corpos receptores tais como rios, córregos, etc., e podem, também, estarem ligados às galerias/tubulações de um sistema de drenagem subterrâneo.

Economia – imóvel de uma única ocupação, ou subdivisão de imóvel com ocupação independente das demais, perfeitamente identificável ou comprovável em função da finalidade de sua ocupação legal, dotado de instalação privativa ou comum para o uso dos serviços de abastecimento de água ou de coleta de esgoto.

Emissário – tubulação destinada ao lançamento do esgoto em alto mar ou em rios de grande vazão. Assim, os emissários podem ser oceânicos ou fluviais.

Erosão – processo que se traduz na desagregação, transporte e deposição do solo e rocha em decomposição, pelas águas, ventos ou geleiras. Como conseqüência das erosões pode haver formação de ravinas, voçorocas, etc.

Estação elevatória – unidade destinada a transportar água/esgoto de uma parte mais baixa para uma parte mais elevada por meio de utilização de conjuntos motor-bomba.

ETA (Estação de Tratamento de Água) – representa o conjunto de instalações e equipamentos destinados a realizar o tratamento da água bruta.

ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) – conjunto de instalações, dispositivos e equipamentos destinados ao tratamento de esgotos produzidos.

Fossa séptica – dispositivo tipo câmara, enterrado, revestido e sem possibilidade de infiltração no solo, destinado a receber o esgoto para separação e sedimentação do material sólido, transformando-o em material inerte.

Hidrômetro – é o aparelho destinado a medir e indicar o volume de água que o atravessa, ou seja, o consumo de água, popularmente conhecido como contador de água em ligações domiciliares ou prediais.

Índice de perdas na distribuição – percentual que relaciona o volume de água disponibilizado para consumo com o volume utilizado.

Índice de perdas de faturamento – percentual que relaciona a diferença entre o volume disponibilizado para consumo e o volume faturado, com o volume

disponibilizado para consumo.

Ligação predial – ramal conectado à rede de distribuição de água.

Lixão - disposição final do lixo pelo seu lançamento, em bruto, sobre o terreno sem qualquer cuidado ou técnica especial; falta de medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.

Lodo – material orgânico e mineral sedimentado, em processo de digestão.

Macrodrenagem – conjunto de obras que visam melhorar as condições de escoamento de forma a atenuar os problemas de erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talvegues (fundo de vale).

Macromedidores – equipamentos utilizados para medir grandes vazões.

Manancial – fonte de água, superficial ou subterrânea, utilizada para abastecimento humano e manutenção de atividades econômicas.

Manejo de águas pluviais – consiste no controle do escoamento das águas de chuva, para se evitar os seus efeitos adversos que podem representar sérios prejuízos à saúde, segurança e bem estar da sociedade.

Manejo de resíduos sólidos – consiste nos seguintes serviços: a coleta, o transbordo e transporte, a triagem para fins de reuso ou reciclagem, o tratamento, inclusive por compostagem, e a disposição final de resíduos sólidos domiciliares, assemelhados e provenientes da limpeza pública. A varrição, a capina e a poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública fazem parte, também, do manejo de resíduos sólidos.

Mata ciliar – é a vegetação que margeia os cursos d'água, ou que contorna os lagos, nascentes e açudes, situando-se em solos úmidos ou até mesmo encharcados e sujeitos às inundações periódicas. São consideradas áreas de preservação permanente, permitindo a conservação da flora e fauna típicas e atuam na regularização dos fluxos de água e de sedimentos, na manutenção da qualidade da água e, através do sistema radicular e da copa do conjunto das plantas, constituem a proteção mais eficiente dos solos que revestem.

Microdrenagem – sistema de condutos pluviais em nível de loteamento ou de rede primária urbana, que propicia a ocupação do espaço urbano ou

periurbano por uma forma artificial de assentamento, adaptando-se ao sistema de circulação viária.

Outorga – é um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos, em que o usuário recebe uma autorização para fazer uso da água, através da utilização de uma determinada vazão, de uma fonte hídrica, especifica em um local definido, para um determinado uso, durante um determinado período de tempo e que pode lhe assegurar um direito, o direito de uso da água.

Pontos de estrangulamento – pontos do sistema de drenagem em que as tubulações não são suficientes para escoar as águas de chuva que neles aportam.

Racionamento de água – interrupção do fornecimento de água em decorrência de problemas na reservação, capacidade de tratamento insuficiente, população flutuante, problemas de seca/estiagem.

Rede coletora de esgotamento sanitário – conjunto de canalizações que operam por gravidade e que tem a finalidade de coletar os despejos domésticos e especiais da comunidade a partir de ligações prediais ou de outros trechos de redes, encaminhando-os a interceptores, local de tratamento ou lançamento final.

Rede de distribuição - consiste na última etapa de um sistema de abastecimento de água, constituindo-se de um conjunto de condutos assentados nas vias públicas ou nos passeios, aos quais se conectam os ramais domiciliares.

Reservatório – lugar onde a água é acumulada para servir às múltiplas necessidades humanas, em geral formadas pela construção de barragens nos rios ou pela diversão da água para depressões no terreno ou construído como parte de sistemas de abastecimento de água, antes ou depois de estações de tratamento.

Resíduo comercial - são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida.

Resíduos de serviços de saúde sépticos – entende-se por resíduos sólidos de serviços de saúde, propriamente ditos, o conjunto dos resíduos

contaminantes ou suspeitos de contaminação e materiais biológicos (sangue, animais usados em experimentação, excreções, secreções, meios de cultura, órgãos, cateteres e curativos usados, etc.); dos resíduos perfuro-cortantes (escalpos, agulhas e seringas descartados); dos restos de medicamentos de quaisquer naturezas, vencidos ou não; do lixo recolhido em sanitários de unidades de internação e enfermarias; e dos demais resíduos análogos gerados em estabelecimentos de atenção à saúde humana e animal, tais como hospitais, clínicas, unidades de atendimento ambulatorial, postos de saúde, laboratórios de pesquisa clínica e/ou de análises clínicas, consultórios médicos e odontológicos, farmácias, etc.

Resíduo domiciliar especial - grupo que compreende os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.

Resíduo domiciliar ou residencial - são os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.

Resíduo público - são os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população, como entulho, bens considerados inservíveis, papéis, restos de embalagens e alimentos.

Resíduos sólidos urbanos – Segundo ABNT, são os “gerados num aglomerado urbano, excetuados os resíduos industriais, perigosos, hospitalares sépticos e de aeroportos e portos.” Ou seja, os resíduos sólidos domiciliares, comerciais, públicos, de serviços de saúde assépticos e industriais comuns. De acordo com a resolução CONAMA n.º308/02, em seu artigo 2.º, “resíduos sólidos urbanos são os provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana”.

Rua pavimentada – considera-se como rua pavimentada aquela que possui algum tipo de revestimento sobre a terra, tais como cimento, concreto, pedra, tijolo, asfalto, etc.

Sistema de abastecimento de água – é o conjunto de obras, instalações e

serviços, destinados a produzir e distribuir água potável a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

Sistema de esgotamento sanitário - é o conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a coleta, tratamento e destinação final de águas servidas.

Sumidouro – dispositivo enterrado, normalmente cilíndrico, destinado a promover a absorção da parte líquida do esgoto pelo solo. Pode ser revestido com material que permite a infiltração no solo.

Tarifa – preço público unitário preestabelecido, cobrado pela prestação de serviço de caráter individualizado e facultativo. Não tem natureza tributária, estando relacionada à quantidade do serviço efetivamente prestado e à possibilidade de rescisão.

Tarifa mínima no consumo de água – valor fixado para efeito de cobrança da cota mínima colocada à disposição de cada categoria de consumo/economia, decorrente dos serviços de abastecimento de água.

Tratamento de esgoto – o tratamento de esgoto é feito visando à preservação da vida nos corpos d'água e redução de risco à saúde humana, consistindo na combinação de processos físicos, químicos e biológicos, com o objetivo de reduzir a carga orgânica existente no esgoto sanitário, antes de seu lançamento final.

Triagem de materiais recicláveis - separação, por tipos, dos materiais considerados recicláveis; por seu adequado acondicionamento e estocagem; bem como por sua periódica comercialização, operação esta que pode ou não ser precedida de algum tipo de reprocessamento de natureza industrial, destinado a agregar valor aos resíduos recuperados.

Vazão – é o volume de água que passa por uma determinada seção de um conduto por uma unidade de tempo. Usualmente é dado em litros por segundo (l/s), em metros cúbicos por segundo (m^3/s) ou em metros cúbicos por hora (m^3/h).

Vias e logradouros públicos – caracterizam-se como vias e logradouros

públicos as ruas, avenidas e alamedas da zona urbana "formal", bem como suas calçadas e eventuais canteiros centrais, as ladeiras, vielas e/ou escadarias de uso público das favelas e vilas "informais" assim como as praças, os parques, os bosques e as áreas livres (não-edificadas) de uso coletivo e pertencentes ao patrimônio público (municipal, estadual ou federal).

4. DIAGNÓSTICO SÓCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL

4.1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

O Município de Calmon está localizado na microregião de Joaçaba, na mesoregião do Oeste Catarinense, dentro da vertente do interior do Estado de Santa Catarina, a uma latitude de 26°35 59'' Sul e longitude de 51° 05' 50" Oeste.



Figura 1 – Localização do Município de Calmon
Fonte: SANTA CATARINA / CIASC, 2010.

Com área de aproximadamente 640 Km² (BRASIL / IBGE, 2010), o município encontra-se a uma altitude média de 1.200 metros acima do nível do mar, distante 378 Km da capital Florianópolis. O acesso é pela SC-302, a partir da BR-116. Outro caminho é pela BR-153, seguindo depois pela SC-451 até Caçador e acessando a SC-302. Há ainda o acesso pela linha férrea. Os municípios limítrofes são: Caçador, Porto União, Timbó Grande, Matos Costa, Lebon Régis e General Carneiro.



Figura 2 – Acesso ao Município de Calmon
Fonte: SANTA CATARINA / CIASC, 2010.

4.2. DECRETO DE CRIAÇÃO DO MUNICÍPIO

A criação do município deu-se a partir da Lei N° 8.525, de 9 de Janeiro de 1992 que desmembrava o mesmo do Município de Matos Costa. Calmon é ligado a Secretaria de Desenvolvimento Regional de Caçador, pertencendo também a Associação dos Municípios do Alto Vale do Rio do Peixe – AMARP.

4.3. OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA

No ano de 1909, centenas de homens ainda trabalhavam na construção da Estrada de Ferro, que ligaria São Paulo ao Rio Grande do Sul. A mata virgem a beira da ferrovia, era o paradeiro de muitas empecíeis de animais, além dos índios que acompanhavam de longe aquele movimento de gente (PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON, 2010).

No povoado de Osman Medeiros, a Serraria da Lumber serrava sem parar. Aos poucos, os enormes pinheiros araucárias desciam ao chão pela força dos caboclos, que impulsionavam uma serra. A Lumber esperava a madeira e o guincho estava estacionado esperando o momento para resgatar do meio das matas e carregar os vagões.

No mês de abril, quando o frio já castigava o povoado, o Presidente da República passaria pelo povoado. O trem chega à estação, trazendo o Presidente Affonso Penna e Miguel Calmon. Os americanos correm para cumprimentar o chefe da nação, percorrem o povoado, visitam a enorme serraria da Lumber. Depois da visita retornam para a estação, momento em que o presidente inaugura denominando-a de “Estação Miguel Calmon” (PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON, 2010).

Cinco anos depois, o povoado é arrasado, transformando-se em uma enorme fogueira. “Chico Alonso” começava a sua vingança. Soldados e pessoas que por ali passaram, viram animais dilacerando o que restava dos corpos de muitos americanos, trabalhadores da serraria, entre eles muitos inocentes que tombaram naquela tarde de cinco de Setembro de 1914.

Em 1915, tudo é reconstruído novamente. O “colosso da Lumber” (serraria), a estação no mesmo padrão, casas, tudo recomeça. A partir dali, muitos fatos aconteceram. O tempo passou, as crianças cresceram e Calmon foi emancipado (PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON, 2010).

4.4. FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA

Distrito criado com a denominação de Calmon, pela lei municipal Nº 78, de 05 de Abril de 1951, desmembrado do Distrito de Matos Costa, subordinado ao Município de Porto União. Em divisão territorial datada de 1º de Junho de 1960, o Distrito de Calmon figura no Município de Porto União. Mais tarde, pela lei estadual Nº 819, de 23 de Abril de 1962, o Distrito de Calmon foi transferido do Município de Porto União para o de Matos Costa (BRASIL / IBGE, 2010).

Em divisão territorial datada de 31 de Dezembro de 1963, o Distrito de Calmon figura no Município de Matos Costa. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 18 de Agosto de 1988. Quatro anos depois, foi elevado à categoria de município com a denominação de Calmon, pela lei estadual Nº 8525, de 09 de Janeiro de 1992, desmembrado de Matos Costa. O município foi instalado em 1º de Janeiro de 1993 (BRASIL / IBGE, 2010).

4.5. DEMOGRAFIA

4.5.1. Evolução da População Rural, Urbana e Total

O quadro a seguir mostra a evolução populacional da área atual do Município de Calmon (áreas urbana e rural) de 1970 a 2007, de acordo com os censos e contagens populacionais efetuados pelo IBGE.

Quadro 1– População urbana, rural e total

ANO	POPULAÇÃO (HABITANTES)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1970	521	2.385	2.906
1980	448	1.414	1.862
1991	901	1.392	2.293
1996	869	1.453	2.322
2000	1.392	2.075	3.467
2007	2.055	1.957	4.012

Fonte: BRASIL / IBGE.

Pelos dados do Quadro 1 verifica-se que a população urbana do município apresentou um significativo crescimento no período compreendido entre os anos de 1970 e 2007. Já a área rural de Calmon registrou um êxodo populacional até o início da década de 1990, quando então a partir deste momento foi observado um crescimento do número de habitantes na área total do município.

4.5.2. Taxas de Crescimento Populacional

A evolução das taxas de crescimento anual da população urbana, rural e total do Município de Calmon entre os anos de 1970 e 2007 é mostrada no Quadro 2, com base nos dados do IBGE.

Quadro 2- Taxa geométrica de crescimento anual da população urbana, rural e total

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO (%)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1970 / 1980	-1,50	-5,09	-4,35
1980 / 1991	6,56	-0,14	1,91
1991 / 1996	-0,72	0,86	0,25
1996 / 2000	12,50	9,32	10,54
2000 / 2007	5,72	-0,83	2,11

Fonte: BRASIL / IBGE.

Observa-se que o município apresentou altas taxas de crescimento da população urbana, especialmente no período 1996 / 2000, quando também ocorreu um significativo crescimento da população rural e total de Calmon.

4.5.3. Ocupação Urbana e Densidade Demográfica

Segundo a última contagem feita pelo IBGE, a população de Calmon contava em 2007 com 4.012 habitantes, sendo 2.055 residentes na área urbana e 1.957 residentes na área rural do município. Esses números apontam uma taxa de urbanização de 51%, superior a taxa de urbanização registrada no ano de 2000 (40%). Pelos dados do Quadro 1 nota-se que a população urbana do município superou a população rural no ano de 2007.

No tocante a densidade demográfica, observa-se um pequeno acréscimo entre o período 2000 / 2007. O Quadro 3 exibe a taxa de urbanização do município e a densidade demográfica para os anos de 2000 e 2007.

Quadro 3 - Taxa de urbanização e densidade demográfica

ANO	TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/Km^2)
2000	40%	5,42
2007	51%	6,27

Fonte: BRASIL / IBGE.

4.6. ATIVIDADE PRODUTIVA

4.6.1. Agricultura

Nas propriedades rurais do município desenvolvem-se predominantemente cultivos agrícolas temporários, destacando-se o plantio de milho, com aproximadamente 850 hectares de área plantada. No âmbito das culturas permanentes, sobressai o cultivo de uva, desenvolvido principalmente sob regime familiar.

No Quadro 4 apresenta-se a área plantada com lavouras temporárias, segundo o tipo de produto cultivado e, no Quadro 5, a área plantada com lavouras permanentes.

Quadro 4 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura temporária

Produto*	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Alho	17	3	5.666
Arroz	18	10	1.800
Batata-inglesa	1.080	60	18.000
Cebola	54	3	18.000
Feijão	450	250	1.800
Fumo	59	33	1.787
Milho	4.335	850	5.100
Soja	616	280	2.200
Tomate	200	4	5.000
Trigo	30	15	2.000

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

Quadro 5 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura permanente

Produto*	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Uva	30	2	5.000

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

4.6.2. Pecuária

Quanto à pecuária, os dados apresentados no Quadro 6 indicam que o maior efetivo na área do município é o de aves, com uma produção de aproximadamente 140.000 cabeças. Outro efetivo de grande relevância é o de bovinos,que totaliza 6.380 cabeças.

Quadro 6 - Efetivo dos rebanhos, em cabeças

Rebanho	Produção (cabeças)
Bovinos	6.380
Coelhos	10
Equinos	374
Galinhas	81.400
Galos, Frangas, Frangos e Pintos	60.000
Ovinos	550
Suínos	1.710

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

4.6.3. Silvicultura

A produção silvícola encontra-se apresentada no Quadro 7. Conforme se pode observar, a madeira em tora foi o produto de maior produção no ano de 2008.

Quadro 7 - Quantidade produzida na silvicultura, por tipo de produto

Produto	Quantidade produzida	Unidade
Carvão Vegetal*	838	Toneladas
Lenha	2.932	m^3
Madeira em Tora	6.879	m^3

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

4.6.4. Indústria, Comércio e Serviços

O Quadro 8 mostra o número de unidades locais e o número de pessoas ocupadas conforme cada seção de atividade no Município de Calmon.

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 de agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal, representando respectivamente 39,1% e 17,2% em relação ao total.

As atividades associadas à indústrias de transformação e à agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal, foram as que apresentaram maior número de pessoas ocupadas, respectivamente, 883 e 208.

Quadro 8 - 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	22	17,2	208	18,0
Indústrias de transformação	11	8,59	883	76,2
Construção	6	4,69	4	0,35
Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	50	39,1	50	4,32
Alojamento e alimentação	1	0,78	X	-
Transporte, armazenagem e comunicações	3	2,34	3	0,26
Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	3	2,34	5	0,43
Administração pública, defesa e seguridade social	2	1,56	-	-
Educação	13	10,2	5	0,43
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	17	13,3	-	-
Total	128	100	1158	100

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

4.7. INFRAESTRUTURA

4.7.1. Energia

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

O quadro a seguir apresenta o número de consumidores e o consumo de energia elétrica (em kw) no Município de Calmon em 2008.

Quadro 9 - Número de consumidores e consumo (Kw) de energia elétrica em Calmon

Classe de Consumidores	Número de Consumidores	Consumo (Kw)
Residencial	484	716.019
Industrial	10	82.118
Comercial	35	134.967
Rural	363	666.724
Poderes Públicos	39	169.541
Iluminação Pública	1	142.176
Serviço Público	3	67.109
Consumo Próprio	0	0
Consumidores Total	**935**	**1.978.654**

Fonte: SANTA CATARINA / CELESC, 2008.

O setor que representa o maior consumo no Município, de acordo com o Quadro 9, é o setor residencial, seguido pelo consumo rural.

4.7.2. Transportes

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

Conforme informação do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) existem, em Calmon, 10 tipos de veículos, resultando em uma quantidade total de quase 715 unidades. O Quadro 10 apresenta a frota de veículos no Município e sua respectiva quantidade.

Quadro 10 – Frota de veículos por tipo

Tipo de Frota de Veículo	Quantidade
Automóvel	352
Caminhão	35
Caminhão Trator	0
Caminhonete	54
Camioneta	26
Chassi Plataforma	0
Ciclomotor	0
Microônibus	3
Motocicleta	212
Motoneta	5
Ônibus	19
Reboque	0
Semi-Reboque	8
Trator Rodas	0
Utilitário	1
Total	**715**

Fonte: BRASIL / DENATRAN, 2008.

O Município de Calmon não dispõe de transporte coletivo urbano e de transporte intermunicipal. Há apenas transporte escolar no município.

No que concerne ao transporte aéreo, o aeroporto mais próximo localiza-se no Município de Navegantes, a uma distância aproximada, por vias pavimentadas, de 350 Km. O Aeroporto Internacional de Navegantes conta com um terminal de passageiros de 4.170 m² com capacidade para 600.000 pessoas por ano. Já a distância até o Aeroporto Internacional Hercílio Luz em Florianópolis é de aproximadamente 378 Km (SANTA CATARINA / CIASC, 2010).

4.7.3. Comunicação

O Município de Calmon, no que diz respeito à estrutura de comunicação, possui 55 linhas telefônicas instaladas, representando 6,8% do total de domicílios existentes no município. Cita-se ainda que não existem emissoras de rádio e TV no município (SANTA CATARINA / SDR, 2003).

4.7.4. Saúde

4.7.4.1. Unidades de Saúde

O Município de Calmon possui três estabelecimentos de saúde cadastrados, sendo dois deles Centro de Saúde / Unidade Básica, conforme quadro abaixo.

Quadro 11 - Estabelecimentos de saúde cadastrados do Município de Calmon

Estabelecimento de Saúde	Natureza da Organização
Unidade Sanitária de Calmon – Centro de Saúde / Unidade Básica	Administração Direta da Saúde
Unidade Sanitária do Assentamento Conquista 5 de maio – Centro de Saúde / Unidade Básica	Administração Direta da Saúde
Unidade de Saúde Bucal	Administração Direta da Saúde

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

De acordo com a Secretaria do Estado da Saúde o Município de Calmon não possui hospitais bem como leitos hospitalares da rede SUS.

4.7.4.2. 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, 2008, a taxa de Mortalidade Infantil para menores de um ano, no ano de 2006, no Município Calmon, foi de 15,63 por mil nascidos vivos.

Porém, vale ressaltar que os dados de mortalidade infantil devem ser utilizados

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

4.7.4.3. 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 12 - Esperança de vida ao nascer no Município de Calmon

Esperança de Vida ao Nascer	
Ano 2000	69,7 anos

Fonte: SANTA CATARINA / SDM, 2003.

4.7.4.4. 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:

$$Morbidade = \frac{\text{Nº de casos de uma doença}}{\text{População}} \times 10^{n}$$

O Quadro 13 mostra o percentual de internações por grupo de causas e faixa etária no Município de Calmon no ano de 2005.

Quadro 13 – Distribuição percentual de internações por grupo de causas e faixa etária – (por locais de residência) – 2005

Grupos de Causas	Calmon								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
I.Algumas doenças infecciosas e parasitárias	6.7	21.1	20.0	-	2.6	2.5	8.3	7.4	5.4
II. Neoplasias (tumores)	-	-	-	-	-	2.5	25.0	3.7	3.9
III. Doenças sangue órgãos hemat. E transt. imunitária	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	6.7	-	-	-	-	1.6	-	7.4	1.9
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	-	4.1	8.3	3.7	3.1
VI. Doenças do sistema nervoso	-	5.3	-	-	-	-	8.3	7.4	1.9
VII. Doenças do olho e anexos	-	-	20.0	-	-	-	4.2	-	0.8
VIII.Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	-	5.7	8.3	33.3	7.0
X. Doenças do aparelho respiratório	53.3	42.1	-	14.3	-	5.7	25.0	22.2	14.0
XI. Doenças do aparelho digestivo	-	5.3	-	14.3	-	4.1	-	11.1	3.9
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XIII.Doenças sist. osteomuscular e tecido conjuntivo	-	-	-	-	2.6	0.8	-	-	0.8
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	-	5.3	-	-	2.6	7.4	4.2	3.7	5.0
XV. Gravidez, parto e puerpério	-	-	-	28.6	87.2	57.4	-	-	41.1
XVI. Algumas afec. originadas no período perinatal	33.3	-	20.0	-	-	-	-	-	2.3
XVII.Malformação cong. deformidades e anomalias cromossômicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XVIII.Sint sinais e	-	-	-	-	-	-	4.2	-	0.4

Grupos de Causas	Calmon								
	Faixa Etária								
	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	60 +	Total
achad anorm ex clínica e laboratorial									
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	-	10.5	40.0	42.9	5.1	8.2	4.2	-	7.8
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XXI. Contatos com serviços de saúde	-	10.5	-	-	-	-	-	-	0.8
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

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

4.7.5. Educação

4.7.5.1. Unidades Educacionais

O quadro a seguir demonstra o número de escolas, matrículas e docentes no Município de Calmon no ano de 2008, em função do nível e da unidade educacional.

Quadro 14 – Número de escolas, matrículas e docentes no município de acordo com o nível de ensino e a unidade educacional

ENSINO	UNIDADE EDUCACIONAL	ESCOLAS	MATRÍCULAS	DOCENTES
Ensino Fundamental	**Total**	**7**	**976**	**49**
Ensino Fundamental	Escola Estadual	1	307	14
Ensino Fundamental	Escola Federal	0	0	0
Ensino Fundamental	Escola Municipal	6	669	35
Ensino Fundamental	Escola Privada	0	0	0
Ensino Médio	**Total**	**1**	**118**	**9**
Ensino Médio	Escola Estadual	1	118	9
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**	**113**	**21**
Ensino Pré-Escolar	Escola Estadual	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Escola Federal	0	0	0
Ensino Pré-Escolar	Escola Municipal	3	113	21
Ensino Pré-Escolar	Escola Privada	0	0	0
Total		**11**	**1.207**	**79**

Fonte: BRASIL / IBGE, 2008.

O Município de Calmon possui um total de 11 unidades educacionais, sendo pouco mais da metade das escolas destinadas ao ensino fundamental.

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

4.7.5.2. Analfabetismo

O Quadro 15 mostra a taxa de analfabetismo no Brasil, em Santa Catarina e no Município de Calmon referente ao ano de 2000. Os dados estão exibidos por faixa etária.

Quadro 15 – Taxa de analfabetismo por faixa etária

Faixa Etária	Taxa de Analfabetismo no Brasil (%)	Taxa de Analfabetismo em Santa Catarina (%)	Taxa de Analfabetismo no município (%)
10 a 14 anos	7,3	1,4	4,8
15 anos e mais	13,6	6,3	18,2

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

Dos dados pertinentes ao Quadro 15, constata-se que a taxa de analfabetismo no município referente ao grupo de pessoas com idade superior ou igual a 15 anos (18,2%) é maior que a taxa observada no território brasileiro (13,6%), quanto no território estadual (6,3%).

Já na faixa etária que compreende os indivíduos de 10 a 14 anos de idade, a taxa de analfabetismo no município é menor que a taxa do país, porém superior à taxa do estado.

4.7.5.3. Evasão Escolar

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

Vários estudos têm apontado aspectos sociais considerados como determinantes da evasão escolar, dentre eles a desestruturação familiar, as políticas de governo, o desemprego, a desnutrição, a escola e a própria criança, sem que, com isto, eximam a responsabilidade da escola no processo de exclusão das crianças do sistema educacional. Este é um problema que abrange principalmente os alunos de famílias de baixa renda, pois os mesmos necessitam largar os estudos para começar a trabalhar com o objetivo de ajudar na renda familiar.

O índice de evasão escolar pode ser medido através do índice de freqüência à escola, publicado pelo IBGE no ano de 2000. O Quadro 16 apresenta a taxa de freqüência escolar no Brasil, em Santa Cataria e no Município de Calmon, de acordo com as faixas etárias estabelecidas.

Quadro 16 – Taxa de freqüência à escola por faixa etária

Faixa Etária	Taxa de freqüência escolar no Brasil (%)	Taxa de freqüência escolar em Santa Catarina (%)	Taxa de freqüência escolar no município (%)
0 a 3 anos	9,43	12,89	0,00
4 a 6 anos	61,36	63,00	35,36
7 a 14 anos	94,50	96,60	93,83
15 a 17 anos	77,71	75,23	42,16
18 a 22 anos	37,77	33,41	18,38
Mais de 22 anos	5,93	5,89	2,28

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 0,0%, constatando um altíssimo índice de evasão escolar para esta faixa etária.

Observa-se também que, para todas as faixas etárias apresentadas, a freqüência escolar no município é menor que à encontrada no país e também no estado.

4.7.5.4. 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 17 exibe o IDEB no ano de 2007 para as diferentes unidades territoriais.

Quadro 17 – IDEB observado no ano de 2007

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

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

O IDEB observado no ano de 2007 em Santa Catarina foi superior ao verificado no Brasil nos três níveis considerados: início do Ensino Fundamental, final do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

As informações para cálculo do IDEB no Município de Calmon foram disponibilizadas apenas para os anos iniciais do ensino fundamental. O IDEB observado neste item foi inferior aos observados para o Brasil e para Santa Catarina.

4.7.5.5. Programas de Educação Ambiental

O município atualmente não desenvolve programas de educação ambiental voltados à preservação e à conservação dos recursos naturais.

4.7.6. Saneamento

4.7.6.1. Abastecimento de Água

Um dos sistemas de abastecimento de água do município de Calmon é atualmente operado pela CASAN, que detém a concessão dos serviços de água e esgoto no município. E o outro sistema é operado pela prefeitura.

O SAA de Calmon conta com dois sistemas independentes, sendo um para atender toda área urbana e um segundo que atende o assentamento Putinga.

O sistema operado pela CASAN conta com captação subterrânea, seguido de tratamento, reservação e distribuição e o sistema operado pela prefeitura a captação é subterrânea, seguida de casa de química reservação.

Os sistemas de abastecimento de água do município serão mais bem detalhados no Capítulo 5 deste documento.

4.7.6.2. Esgotamento Sanitário

O município não conta com um sistema coletivo de esgotamento sanitário, sendo utilizados os sistemas individuais de fossa/sumidouro.

4.7.6.3. Destinação dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos gerados no município são coletados e dispostos no Aterro Sanitário da Empresa ESA, localizado em Lages (SC).

4.7.6.4. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

O sistema de drenagem urbana do município é composto por drenagem subterrânea do tipo separadora numa extensão aproximada de 4 km, captados através de bocas de lobo e caixas com grelhas na sarjeta, que encaminham as águas para cursos d'água naturais permanentes (Córregos São Pedro, Usina Velha e Cachoeirinha).

No tocante à pavimentação e drenagem subterrânea, o município apresenta cerca de 40% de suas ruas pavimentadas, sendo que 100% destas apresentam drenagem subterrânea.

4.8. LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL

4.8.1. Legislação no Âmbito Federal

A Constituição Federal 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, compete a União, Estados, Distrito Federal e Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, conforme inciso VI e preservar as florestas, a fauna e a flora, de acordo com o inciso VII.

No Art. 200, compete ao sistema único de saúde participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico (inciso IV) e conforme inciso VI, fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e 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.

§ 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 C F, as competências municipais, onde se destacam os seguintes incisos:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

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

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

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

- Lei Federal Nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e princípios como o da universalização do acesso, da integralidade e intersetorialidade das ações e da participação social.

OBS: O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é uma determinação da Lei Federal 11.445. Os municípios, titulares dos serviços, deverão estabelecer a Política Pública de Saneamento Básico e elaborar os respectivos Planos Municipais e/ou regionais de saneamento básico que objetiva ser o principal instrumento de planejamento e para gestão do saneamento básico municipal. Ressalta-se que Constituição do Plano (PMSB) é condição de validade dos contratos que tenham como objeto a prestação de serviços públicos de Saneamento básico (art. 8 e 11 da Lei 11.445).

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

- Lei Federal Nº 9.790 de 23 de Março de 1999 - Dispõe Sobre a Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins Lucrativos como Organizações de Soc. Civil de Interesse Público, Institui e Disciplina o Termo de Parceria e Dá Outras Providências.
- Decreto Federal Nº 2.612 de 3 de Junho de 1998 - Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
- Lei Federal Nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.
- Lei Federal Nº 9.984 de 17 de Julho de 2000 – Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de Março de 2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providências.

4.8.2. Legislação no Âmbito Estadual

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

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

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

VII - explorar, em articulação com a União e com a colaboração do setor privado, mediante autorização, concessão ou permissão, serviços e instalações

de energia elétrica e aproveitamento energético de cursos d'água, bem como o carvão mineral;

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

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

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

No Art. 9º, que trata das competências que o Estado exerce, com a União e os Municípios, onde destacam-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 microregiões 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 urbanos.

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 tem 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 Estadual Nº 13.517 de 4 de Outubro de 2005 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências.

OBS: Em relação ao marco legal e institucional do Estado de Santa Catarina, cabe destacar a lei 13.517 de 04/10/2005, que instituí a Política Estadual de Saneamento onde em seu art. 2º, define os seguintes conceitos fundamentais:

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

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

- . PORTARIA Nº 024 de 1979 - Enquadra os cursos d'água do Estado de Santa Catarina na classificação estabelecida pela Portaria GM Nº 0013, de 15 de Janeiro de 1976, do Ministério do Interior.

4.8.3. Legislação no Âmbito 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;

OBS: No momento o Município de Calmon não possui Plano Diretor.

4.8.4. Instrumentos Legais de Saneamento Básico

- **Plano Nacional de Saneamento** – exigência da Lei Federal Nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007, constituirá o principal mecanismo da política federal para implementar as diretrizes legais de saneamento. Será instrumento fundamental à retomada da capacidade orientadora do Estado na condução da política pública de saneamento básico e, conseqüentemente, da definição das metas e estratégias de governo para o setor no horizonte dos próximos vinte anos, com vistas à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico como um direito social.
- **Plano Estadual de Saneamento** - Lei Nº 13.517 de 04 de Outubro de 2005 define como o conjunto de elementos de informação, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle que consubstanciam, organizam e integram o planejamento e a execução das ações de saneamento no Estado de Santa Catarina. Este Plano deverá ser elaborado com base em Planos Regionais de Saneamento, deverá estar articulado com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e com as políticas estaduais de saúde pública e de meio ambiente. Deverá ser aprovado por decreto do Poder Executivo, após ouvido o Conselho Estadual de Saneamento.
- **Fundo Estadual de Saneamento** – caracterizado como o instrumento institucional para dar suporte financeiro destinado à Política Estadual de

Saneamento, regulado pela lei estadual Nº 13.517.

- **Plano Municipal de Saneamento Básico** – é o principal instrumento de gestão para o setor de saneamento no âmbito municipal, assim, este busca a efetividade dos princípios da Lei Federal Nº 11.445 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 Hidrográficas** – Regulamentado pela Lei Federal Nº 9.443 de 8 de Janeiro de 1997, o Comitê de Bacias Hidrográficas, é um órgão colegiado onde são discutidas as questões referentes à gestão das águas. Provocar debates das questões relacionadas aos recursos hídricos da bacia; articular a atuação das entidades que trabalham com este tema; arbitrar, em primeira instância, os conflitos relacionados a recursos hídricos; aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo são as atribuições dos comitês.

4.9. 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.

4.9.1. Identificação de Atores Sociais Atuantes no Município: Grupos Sociais e Econômicos Organizados

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

Com a sistematização destas informações, na sequência, é apresentada a relação dos atores atuantes no município ou região, conforme sua

categorização social. No Anexo 1, é apresentado uma lista com os contatos (endereços, telefones e e-mails) dos atores sociais atuantes no município. É parte integrante deste Anexo a relação: de grupos sociais e econômicos (Sindicatos, Associações e Cooperativas); de instituições relacionadas com o gerenciamento de recursos hídricos (instituições de âmbito municipal, intermunicipal, estadual e federal); das Organizações Não-Governamentais; dos representantes do Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas; e, das instituições de ensino de nível superior.

4.9.1.1. Associações Comerciais, Industriais e Outras

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

- Associação de Moradores de Calmon;
- Associação do Clube de Mães.

4.9.1.2. Cooperativas

Dentre os atores sociais atuantes na área do município encontra-se a Cooperativa dos Trabalhadores da Reforma Agrária de Santa Catarina

4.9.2. 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.

4.9.2.1. Instituições de âmbito municipal e intermunicipal

<u>Município</u>

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 18 e no Anexo 1.

Quadro 18 – Associação de Municípios atuante

Associação de Municípios	Município Sede	Municípios atuantes
AMARP - Associação dos Municípios do Alto Vale do Rio do Peixe	Videira	Caçador, Calmon, Lebon Régis, Matos Costa, Santa Cecília e Timbó Grande

4.9.2.2. Instituições de Âmbito Estadual

Secretaria de Estado Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS

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

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

Na terceira reforma administrativa através da Lei Complementar Nº 381 de 7 de Maio de 2007, é alterada a competência e o nome da SDS, transformando-a em Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável,

mantendo a sigla SDS (SANTA CATARINA / SDS, 2010).

Na Figura 3 encontra-se o Organograma da SDS.

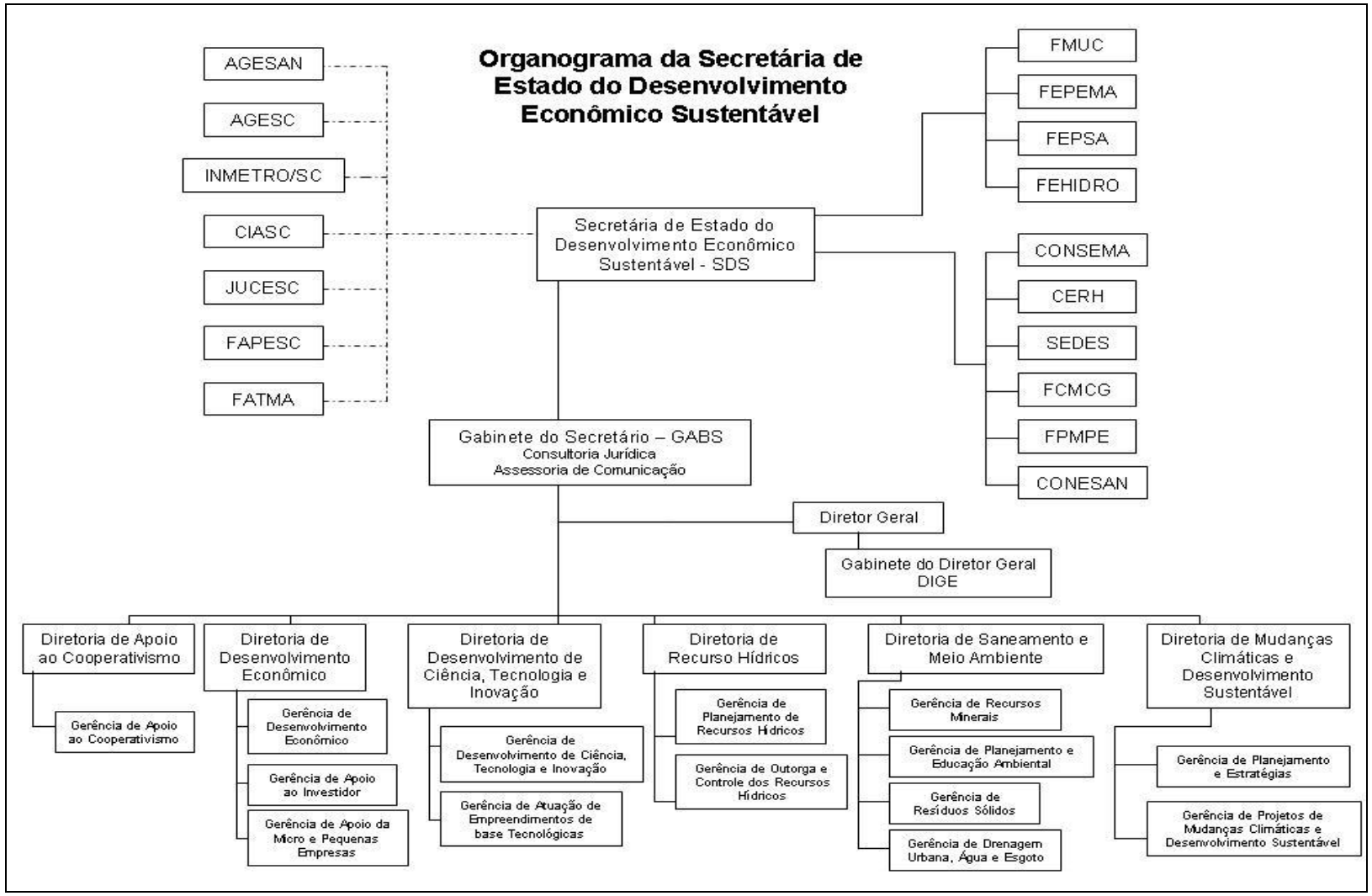


Figura 3 – Organograma da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
Fonte: SANTA CATARINA / SDS, 2010.

Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH

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

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos é o órgão superior do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, responsável pelo estabelecimento de diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos, proposição de diretrizes para o Plano Estadual de Recursos Hídricos e normas sobre o uso das águas e, ainda, estabelecimento de normas para a instituição de Comitês de Bacia. O órgão central, representado pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), responsável pelo Meio Ambiente, é responsável pela execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e coordenação a implantação dos Planos de Recursos Hídricos (SANTA CATARINA / SDS, 2010).

Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR

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

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

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

2010).

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

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 do Desenvolvimento Rural e da Agricultura) 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 Caçador. 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 de Fevereiro de 1979 pela Lei Nº

5.516 e fundada em 27 de Novembro de 1979, transformada em empresa pública em 06 de Setembro de 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 Caçador. 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 Calmon, vinculada a Regional de Caçador, que por sua vez está vinculada à SRO - Superintendência Regional de Negócios Oeste.

Quadro 19 – Abrangência da CASAN no município

SRO - Superintendência Regional de Negócios Oeste	
Agência Regional	**Agência**
ARCOR - (Agência Regional de Caçador)	Calmon

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

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 Caçador.

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

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

- KfW - Kreditanstalf fur Wideraufbau: Cooperação Financeira Alemã. Proteção

da Mata Atlântica em Santa Catarina - Consolidar e fortalecer as Unidades de Conservação - UC´s;

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

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

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

Vigilância Sanitária

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

O serviço de Vigilância Sanitária está vinculado ao serviço de saúde. No caso do Brasil, é o SUS – Sistema Único de Saúde. O SUS foi criado pela Lei Federal Nº 8.080 de 19 de Setembro de 1990. 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: Caçador (10ª Regional).

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

4.9.2.3. Instituições de Âmbito Federal

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

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é uma autarquia federal, criado pela Lei Nº 7735 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 Caçador.

Outras Instituições Federais

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

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

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

Agência Nacional de Águas (ANA)

É o órgão gestor dos recursos hídricos de domínio da União, justificando sua inclusão dentre as instituições relevantes para o gerenciamento dos recursos

hídricos da área do município (BRASIL / ANA, 2010).

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)

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

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

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

Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM)

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

Conselhos Profissionais

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de

Santa Catarina - CREA

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

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

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 Norte, localizada na cidade de Joinville.

Conselho Regional de Biologia - CRBio

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

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

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

4.9.2.4. Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Timbó

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 participa do “Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Timbó – Comitê Timbó”, criado através do Decreto Estadual Nº 4.295, de 22 de Março de 2002.

O regimento interno do Comitê Timbó foi formalizado junto ao CERH através do Decreto Nº 2.210, de 18 de Março de 2009, publicado no Diário Oficial Nº 18.569.

4.9.3. Identificação dos Usuários de Água

Através do Cadastro de Usuários de Água do Estado de Santa Catarina, de responsabilidade da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável (SDS), foram identificadas as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que fazem uso de recursos hídricos em quaisquer atividades, empreendimentos ou intervenções que alteram o regime, a quantidade ou a qualidade dos corpos de água no município. A consulta ao Cadastro foi realizada durante o mês de Março 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.

4.9.4. Identificação dos Atores Sociais com Atuação no Saneamento

Dentre todos os atores sociais identificados anteriormente, destacam-se os

seguintes por sua atuação nas questões relacionadas ao saneamento básico municipal:

- Prefeitura Municipal
- SDR de Caçador
- EPAGRI
- CASAN
- CREA
- AMARP - Associação dos Municípios do Alto Vale do Rio do Peixe
- Associação de Moradores de Calmon
- Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Timbó

4.10. ESTRUTURA INSTITUCIONAL E LEGAL

Quadro 20 – Estrutura Institucional

INSTITUCIONAL FEDERAL	Constituição Federal Ministério do Meio Ambiente IBAMA – Lei 6938/81 e Resolução CONAMA 357/05 ANA – Lei 9433 Lei 9.984 Ministério das Cidades Secretaria Nacional de Saneamento Política Nacional do Saneamento Lei 11.445
INSTITUCIONAL ESTADUAL	Constituição Estadual Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável -SDS Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina- AGESC Política Estadual de Saneamento Básico– Lei 13.517 Fundo Estadual de Saneamento –Lei 13.517 Diretoria de Recursos Hídricos – Lei 9022 e Lei 9748 FATMA – Lei 6938/81. Portaria 0024/79 e Resolução do CONAMA 357/05.
INSTITUCIONAL MUNICIPAL	Secretarias Municipais Plano Municipal de Saneamento Básico - Lei 11.445 Agência Reguladora de Saneamento Básico - Lei 11.445

4.10.1. Quadro Institucional, Organizacional e de Gestão

A administração municipal é dirigida pelo Chefe do Poder Executivo, Prefeito, que comanda, supervisiona e coordena os serviços de interesse local, auxiliado por Secretários Municipais, Coordenadores ou Diretores de Departamento, de acordo com a estruturação da Prefeitura.

Os órgãos que compõem a Administração Municipal podem ser divididos em órgãos meio, que oferecem às Secretarias condições para suas operações, além de planejar, instrumentar e definir as ações a serem realizadas e órgãos considerados fim, que executam as ações propriamente ditas.

No Município de Calmon competem planejar, instrumentar e definir ações para os serviços públicos de saneamento básico:

- A Secretaria de Saúde é responsável pelos serviços de abastecimento de água.
- A Secretaria de Obras é responsável pelos serviços de esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

4.11. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

4.11.1. Clima

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Calmon, o clima do município classifica-se como mesotérmico úmido, com verão fresco e temperatura média de 15,1° Celsius. Há ocorrência de ventos e de fortes geadas. A precipitação média anual varia de 1.300 a 1.500 mm e a umidade relativa do ar (média) encontra-se entre 78 e 80%.

4.11.2. Geologia e Pedologia

O Município de Calmon está inserido na área da Bacia do Paraná, cujo embasamento constitui-se principalmente de rochas cristalinas, pré-cambrianas e subordinadamente por rochas eo-paleozóicas afossilíferas. No decorrer do período Mesozócio, houve uma quebra significativa no regime deposicional e climático da Bacia do Paraná, que resultou em lavas ácidas e intermediárias da Formação Serra Geral. Essa formação, que recobre a área do município, constitui fisiograficamente a feição geomorfológica “planalto das lavas basálticas e ácidas e intermediárias” (SANTA CATARINA / GAPLAN, 1986).

Uma das classes de solo encontradas no município é o Cambissolo distrófico. Essa classe compreende solos minerais, não hidromórficos, caracterizados pela ocorrência de um horizonte B incipiente, definido pelo baixo gradiente textural, pela média a alta relação silte/argila ou pela presença de minerais primários de fácil decomposição. O município apresenta ainda solo da classe Terra Bruna Estruturada intermediária para Terra Roxa Estruturada distrófica. Essa classe é composta de solos de baixa e média fertilidade (SANTA CATARINA / GAPLAN, 1986).

4.11.3. Geomorfologia e Relevo

A altitude média no Município de Calmon varia de 800 a 1.200 metros acima do nível do mar, com uma topografia acidentada intercalada com colinas, morros, vales e campos (PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON, 2009).

4.11.4. Hidrografia

Os principais rios no Município de Calmon são: Rio dos Pardos, Rio Cachoeira,

Rio Cachoeirinha, Rio Putinga e Rio Preto, mas devido a sua topografia acidentada, não oferecem condições para navegação (PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON, 2009).

4.11.5. Vegetação

A área que abrange o Município de Calmon encontra-se hoje destituída da sua vegetação natural original, que outrora se constituía de Floresta Ombrófila Mista no seu estrato de Floresta Montana, dando lugar a vegetação antrópica do tipo secundário sem palmeiras (SANTA CATARINA / GAPLAN, 1986).

4.11.6. Unidades de Conservação

De acordo com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, não há no território de Calmon Unidades de Conservação.

5. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1. ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO

Conforme a Prefeitura de Calmon, o município não dispõe de Plano Diretor de Abastecimento de Água.

5.2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO

5.2.1. Considerações Iniciais

O Município de Calmon conta com dois sistemas de abastecimento para suprir as demandas de água para consumo humano, um dos sistemas é operado pela CASAN e o outro pela prefeitura. O sistema da CASAN atende toda a área urbana.

A água do sistema CASAN é captada através de poço profundo e após passar pelo tratamento segue para os reservatórios com capacidade total de 125 m³ e por fim chega à rede de distribuição por gravidade.

Como citado anteriormente existe um sistema de abastecimento operado pela prefeitura. Este sistema atende somente o assentamento Putinga, que possui aproximadamente 20 ligações. O sistema é composto por um poço profundo uma casa de química e um reservatório, porém atualmente não esta sendo realizada a desinfecção. Cita-se também que a prefeitura não cobra nada pelo fornecimento de água.

5.2.2. Sistema Calmon

5.2.2.1. Manancial Utilizado

O manancial utilizado para o abastecimento do município é o Aqüífero Guarani, água bruta é captada através de poço profundo, o que justifica o tratamento somente por simples desinfecção, sendo este de responsabilidade da CASAN.

A vazão disponível para captação, conforme a CASAN, é de 3,68 l/s.

5.2.2.2. Captação

A captação se dá através poço profundo em uma área cercada, localizada no centro do município (coordenadas UTM 489.533,389 E e 7.058.123,708 N). A vazão captada atualmente pela CASAN é de 251 m³/dia (2,90 l/s).



Figura 4 – Poço profundo - Sistema CASAN

5.2.2.3. Recalque de Água Bruta

A estação de recalque de água bruta do sistema CASAN fica situada junto à captação e está equipada com 01 bomba que opera 20 horas/dia, com potência de 10 CV.

5.2.2.4. Adução de Água Bruta

A partir da estação de recalque, a água bruta captada do Poço Profundo é aduzida até a ETA por uma linha adutora, cujos principais dados são discriminados no Quadro 21.

Quadro 21 – Características das linhas de adução

Adutora	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
1	75	788	PVC FoFo

Fonte: SANTA CATARINA / CASAN.

5.2.2.5. Estação de Tratamento de Água (ETA)

A Estação de Tratamento de Água do Sistema é do tipo Simples Desinfecção e está localizada no Centro do Município (coordenadas UTM 489.840,021 E e 7.057.328,106 N). Segundo informação da Companhia, a estação possui licença de operação junto ao órgão ambiental competente (FATMA), porém a licença não foi disponibilizada para a consultora.

A atual vazão de produção na ETA, sengundo a CASAN, é de 251 m³/dia (2,90 l/s) e sua capacidade de produção é de aproximadamente 332,64 m³/dia (3,85 l/s).

O tratamento de água dá-se com adição de Flúor e Cloro gasoso (Fluoretação e Desinfecção).

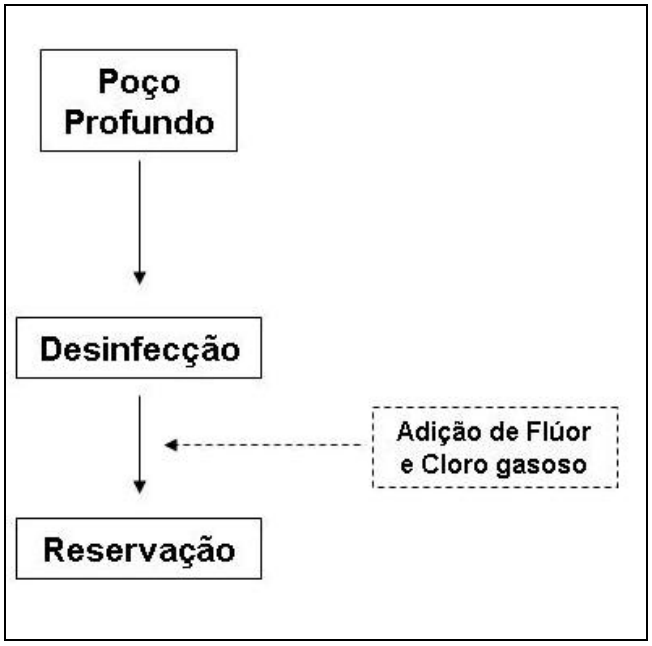


Figura 5 – Fluxograma da ETA
Fonte: Elaboração Própria – MPB Engenharia



Figura 6 – Vista da ETA do Sistema CASAN

5.2.2.6. Reservação

O volume total do sistema de reservação é de 125 m³, sendo constituído de 03 reservatórios, localizados junto a ETA (coordenadas UTM 489.840,021 E e 7.057.328,106 N), conforme discriminado no Quadro 22.

Quadro 22 – Características dos reservatórios

Reservatório	Volume (m³)	Material	Forma	Tipo
R1	25	Fibra	Circular	Apoiado
R2	25	Fibra	Circular	Apoiado
R3	75	Concreto	Circular	Apoiado

Fonte: SANTA CATARINA / CASAN.

Considerando que o volume ideal de reservação deve ser de 1/3 da vazão máxima diária (3,47l/s), no caso igual a 99,88 m³, portanto a reservação atual atende a reservação necessária.

5.2.2.7. Adução e Recalque de Água Tratada

Após reservação a água tratada é aduzida por gravidade, para posterior distribuição. O quadro a seguir apresenta as características da linha adutora.

Quadro 23– Características da linha de adução

Adutora	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
1	100	244	PVC FoFo

Fonte: SANTA CATARINA / CASAN.

5.2.2.8. Freqüência e Tipos de Análises de Água

O Quadro 24 apresenta a freqüência e os tipos de análises de água realizados no Sistema. A qualidade da água distribuída é monitorada pelas Secretarias Estadual/ Municipal da Saúde.

Quadro 24 – Freqüência e tipos de análises

Tipo de Análise	Freqüência das Análises		
	Água Bruta	Estação de Tratamento	Rede de Distribuição
Bacteriológica	Semanal	Mensal	Semanal
Físico-química	Diária	Diária	Semanal
Substâncias químicas orgânicas	Mensal	Semestral	-
Substâncias químicas inorgânicas	Mensal	Semestral	Mensal
Indicadores de poluição	Mensal	-	-
Teor de flúor*	Semanal	Semanal	-
Cianotoxina	-	-	-
Cloro residual	-	Diária	Diária

* Teor médio de flúor das análises: 0,6 a 0,8 mg/l
Fonte: SANTA CATARINA / CASAN.

A Portaria N° 518, de 25 de março de 2004 do Ministério da Saúde, estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. De acordo com a referida Portaria, a freqüência das análises depende do tipo do parâmetro analisado.

- para os parâmetros físicos-químicos (cor, turbidez, pH e fluoreto), captados em manancial superficial, a freqüência se dá a cada duas horas na saída do tratamento. Já nos reservatórios e rede de distribuição, a freqüência deverá ser mensal.
- para o parâmetro cloro residual livre, a freqüência se dá a cada duas horas na saída do tratamento. Nos reservatórios e rede, deverão ser realizadas análises em todas as amostras coletadas para análises microbiológicas.
- as Cianotoxinas devem ser analisadas semanalmente na saída do tratamento.

- já para as substâncias químicas orgânicas, denominada na referida Portaria como Trihalometanos, deverá ser realizada trimestralmente na saída do tratamento, nos reservatórios e rede de distribuição.
- para fins de análises microbiológicas, na saída de cada unidade de tratamento devem ser coletadas, no mínimo, 2 (duas) amostras semanais, recomendando-se a coleta de, pelo menos, 4 (quatro) amostras semanais.

A respeito da freqüência das análises o artigo 30 e 31 da Portaria supramencionada determinam:

Art. 30. O responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água pode solicitar à autoridade de saúde pública a alteração na freqüência mínima de amostragem de determinados parâmetros estabelecidos nesta Norma.

Art. 31. Em função de características não conformes com o padrão de potabilidade da água ou de outros fatores de risco, a autoridade de saúde pública competente, com fundamento em relatório técnico, determinará ao responsável pela operação do sistema ou solução alternativa de abastecimento de água que amplie o número mínimo de amostras, aumente a freqüência de amostragem ou realize análises laboratoriais de parâmetros adicionais ao estabelecido na presente Norma.

5.2.2.9. Rede de Distribuição

A rede de distribuição do Sistema possui uma extensão total de 12.904 metros (12,904Km). O Quadro 25 apresenta a extensão e o respectivo diâmetro das linhas de distribuição de água tratada do Sistema.

Quadro 25 – Rede de distribuição de água do Sistema

Tipo	Diâmetro (mm)	Extensão (m)
Linha de distribuição	75	643,0
Linha de distribuição	50	4.235,0
Linha de distribuição	40	4.200
Linha de distribuição	32	3.406,0
Linha de distribuição	20	420

Fonte: SANTA CATARINA / CASAN.

Não foram disponibilizados mais elementos da rede tais como: setorização, localização de registros de manobras e cadastro da rede.

5.3. AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO

Através das visitas técnicas foi possível verificar que as adutoras de água bruta e tratada, bem como as redes de distribuição, os reservatórios e ETA se encontram em bom estado de conservação.

Também foi observado pelo funcionário da CASAN há a necessidade de instalação de uma bóia no reservatório, para que a bomba ligue e desligue automaticamente, diminuindo assim as perdas físicas de água.

De acordo com informações fornecidas pela CASAN foram realizadas melhorias e ampliações no sistema de abastecimento de água nos últimos cinco anos. Citam-se melhorias nas ligações prediais, no tratamento, na reservação e na rede de distribuição.

Observa-se também que 100% das ligações possuem hidrômetros e que 100% do sistema é macromedido.

5.4. AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS POR SETORES: HUMANO, ANIMAL, INDUSTRIAL, TURISMO E IRRIGAÇÃO

Neste item é apresentada a avaliação do consumo hídrico por setor na área do Município de Calmon, abrangendo captações superficiais e captações subterrâneas. Os dados utilizados foram obtidos do Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos de Santa Catarina (CEURH-SC), de responsabilidade da SDS/DRHI.

Para esta avaliação, a referência dos dados cadastrados no CEURH-SC data de 2 de Março de 2010.

5.4.1. Captação Superficial

O Município de Calmon não possui nenhum ponto de captação de água superficial cadastrado no CEURH-SC

5.4.2. Captação Subterrânea

A distribuição por setor dos pontos de captação de água subterrânea e da

vazão captada na área do Município de Calmon é mostrada no quadro e na figura a seguir.

Quadro 26 - Número de pontos de captação de água subterrânea e vazão captada na área do Município de Calmon em função do setor

Setor	Nº de Pontos de Captação Subterrânea	Vazão Captada (l/s)
Abastecimento Público	1	3,16
Criação Animal	1	0,46
TOTAL	**2**	**3,62**

Fonte: Elaboração própria – MPB Engenharia. (Referência cadastral: 02/03/2010).

A demanda hídrica subterrânea na área do Município de Calmon tem como principal finalidade o abastecimento público. A vazão captada para este setor (3,16 l/s) corresponde a 87% da água subterrânea captada no município.

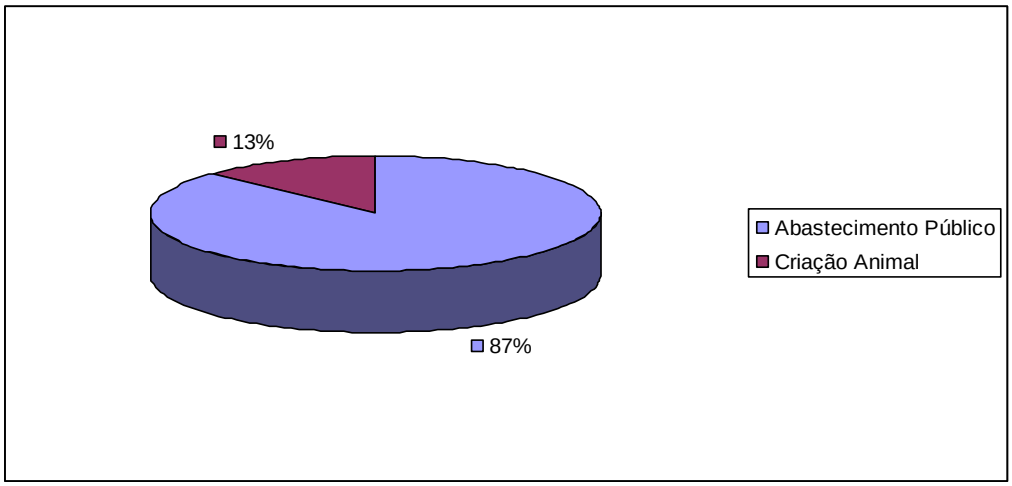


Figura 7 - Distribuição da vazão de água por setor proveniente de captação subterrânea
Fonte: Elaboração própria – MPB Engenharia. (Referência cadastral: 02/03/2010).

5.5. BALANÇO CONSUMOS VERSUS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO

Atualmente a vazão média de produção da estação de tratamento que abastece o do Sistema de Calmon é de 2,90 l/s, sendo que a vazão de projeto da ETA é de 3,85 l/s.

A demanda máxima diária de água é calculada utilizando a seguinte fórmula:

Q = (P.K1.q) / 86400, onde:

Q = demanda máxima diária de água (l/s);

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água (CASAN 2010) = 2.055;

K1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

q = consumo médio per capita de água (CASAN 2010) = 121,51 l/hab.dia;

A vazão máxima diária é de 3,47 l/s, se considerarmos as perdas totais no sistema, que chegam a 45%, a vazão necessária de produção para o sistema de abastecimento de Calmon é de 6,31 l/s, portanto atualmente a estação de tratamento de água não supre a demanda.

Como não foi constatado problemas com o abastecimento de água, provavelmente o grande volume de reservação existente está suprindo o défict de produção da ETA.

5.6. ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Com base na Constituição Federal do Brasil de 1988, compete aos municípios a responsabilidade de organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local o que inclui a prestação dos serviços relativos ao saneamento ambiental e, dentre desses o abastecimento de água para a comunidade. Neste contexto o sistema de abastecimento de água do município é administrado e operado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, através de contrato de concessão municipal, observa-se que o mesmo expirou em 2008, e até o momento não foi renovado.

A regularidade e eficiência do sistema de distribuição/abastecimento são dependentes da ocorrência de pressões dentro da faixa recomendada, o que no sistema em apreço demonstra-se adequada, visto que não se verifica qualquer problema de oscilações e intermitência no abastecimento.

As perdas físicas de água, segundo a CASAN, são de 45%, índice este que apesar de ser muito alto, condiz com a média de outros municípios do estado.

A partir das campanhas em campo, verificou-se que a companhia vem cumprindo sua missão com bom grau de adequabilidade e eficácia, no entanto

muito pode ser melhorado no que diz respeito aos registros de dados, atualização cadastral, nas rotinas de operação administrativa e técnica, além de uma ação proativa nos aspectos da educação ambiental visando à minimização doméstica do desperdício de água e da energia e do reuso da água.

Cabe aqui observar a dificuldade de obtenção de algumas informações junto à concessionária, que porventura não constem no presente relatório.

5.7. LEVANTAMENTO DOS CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA OCORRIDOS NO MUNICÍPIO

O contato do homem com a água seja através da ingestão direta, da preparação e ingestão de alimentos, nos processos industriais e atividades de cultivo, nas áreas de lazer ou na higiene pessoal, pode gerar riscos a sua saúde, em função da qualidade da mesma.

As doenças de veiculação hídrica estão divididas em dois grupos: de Transmissão Hídrica, em que a água atua como veículo de agentes infecciosos, sejam eles fungos, bactérias, vírus, protozoários e helmintos; e de Origem Hídrica, causadas por determinadas substâncias químicas presentes na água.

As doenças relacionadas com o abastecimento de água são divididas de acordo com a forma de contágio: pela transmissão direta pela água, pela falta de limpeza e higienização com a água, por vetores que se relacionam com a água e pelas doenças associadas à água.

Em Santa Catarina, as doenças de notificação compulsória, cuja manifestação está associada com a água, são:

- Pela água: Cólera, Difteria, Febre Tifóide e Hepatites Virais.
- Por vetores que se relacionam com a água: Dengue, Febre Amarela, Malária e Filariose.
- Associadas à água: Leptospirose e Esquistossomose.

Em Calmon, não foi notificado nenhum caso de doenças de veiculação hídrica no ano de 2009. Ver Quadro 27.

Quadro 27 - Doenças de Notificação Compulsória de Veiculação Hídrica – Calmon

Doenças	Notificadas
Cólera	0
Dengue	0
Difteria	0
Esquistossomose (em área não endêmica)	0
Febre Amarela	0
Febre Tifóide	0
Filariose	0
Hepatites Virais	0
Leptospirose	0
Malária	0

Fonte: BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / SINAN.
Consulta: 09/09/2010.

5.8. LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS (SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Mananciais são todas as fontes utilizadas para abastecimento doméstico, comercial, industrial e outros fins. De modo geral, de acordo com sua origem, os mananciais são classificados como superficiais e subterrâneos.

No Município de Calmon, pôde-se identificar alguns corpos hídricos superficiais que podem vir a servir como fonte de abastecimento de água futuramente: Córrego São Pedro, Córrego Usina Velha e Córrego Cachoeirinha.

Entretanto, para a escolha desses mananciais, alguns critérios devem ser analisados, a saber:

- realização de análises de componentes orgânicos, inorgânicos e bacteriológicos das águas dos manancial;
- determinação da vazão mínima do manancial, necessária para atender a demanda por um determinado período de anos; e
- identificação do tipo de tratamento a ser implantado em decorrência da qualidade da água encontrada.

Existe, ainda, a possibilidade de construção de poços mediante estudo prévio de disponibilidade e qualidade da água.

5.9. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

5.9.1. O Prestador de Serviços

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN é a atual prestadora do serviço de abastecimento de água no Município de Calmon.

A CASAN é uma empresa de capital misto, criada em 1970 e que tem como missão o abastecimento de água para consumo humano e prover o Estado de sistemas de saneamento básico. A empresa atende uma população de 2,3 milhões de habitantes com distribuição de água tratada e 319 mil com coleta, tratamento e destino final de esgoto sanitário.

5.9.2. Tarifas Praticadas

Os serviços de abastecimento de água prestados pela CASAN no município são remunerados sob a forma de tarifa, reajustáveis periodicamente. A tabela tarifária da CASAN é válida para todo o Estado, independente do tipo e complexidade da estação de tratamento de água e do manancial de abastecimento. O Quadro 28 apresenta a estrutura tarifária de acordo com as categorias de consumidores e suas respectivas faixas de consumo.

Quadro 28 - Estrutura tarifária atual aplicada pela CASAN – vigência: 10/12/2010

Categoria	Faixa	Consumo (m³)	Valor Água (R$)
Residencial “A” – Social	1	Até 10	4,58/mês
	2	11 a 25	1,2849/m³
	3	26 a 50	6,1771/m³
	4	> 50	7,5392/m³
Residencial “B” – Normal	1	Até 10	24,47/mês
	2	11 a 25	4,4844/m³
	3	26 a 50	6,2915/m³
	4	> 50	7,5392/m³
	5	Tarifa Sazonal (1)	9,4240/m³
Comercial	1	Até 10	36,12/mês
	2	11 a 50	5,9935/m³
	3	> 50	7,5392/m³
Micro e Pequeno Comércio	1	Até 10	25,52/mês
	2	> 10	5,9935/m³
Industrial	1	Até 10	36,12/mês
	2	> 10	5,9935/m³
Especial > 5.000 m³/mês	1	> 5.000 m³	Contrato Especial
Pública	1	> 10	36,12/mês
	2	Até 10	5,9935/m³
Pública Especial	1	Até 10	7,47/mês
	2	> 10	1,1720/m³

Fonte: SANTA CATARINA / CASAN, 2010.
(1) Aplicada em imóveis existentes nas áreas balneárias durante o período de verão.

Conforme se observa no quadro anterior, a Companhia estabelece tarifa mínima no consumo de água (até 10 m³) tanto para a categoria residencial, como também, para as demais categorias.

Ressalta-se, ainda, que a CASAN disponibiliza uma tarifa diferenciada denominada "Tarifa Social", cobrada com valor especial, aplicada a todos os clientes que, comprovadamente, possuem ou residem em imóvel de até 70m² (setenta metros quadrados) de área construída para fins residenciais, que possuem rendimento familiar igual ou inferior a 2 (dois) salários mínimos e que não possuem veículo automotor e linha telefônica fixa. No Município de Calmon 10 economias são beneficiadas pela tarifa social.

5.9.3. Ligações Prediais e Economias

O quadro a seguir apresenta o número de ligações prediais em Calmon, sendo que todas as ligações prediais existentes possuem hidrômetro.

Quadro 29 – Número de economias e ligações – referência Março/2010

Sistema	Tipo	Residencial	Comercial	Industrial	Poder Público	Total
Calmon	Ligações	562	20	01	22	605

Fonte: SANTA CATARINA / CASAN.

Observação: O número de economias foi solicitado junto à CASAN, entretanto tal informação não foi repassada até a data de encerramento do presente relatório.

5.9.4. Volumes de Água Tratada

Conforme informação do funcionário da CASAN o sistema apresenta os seguintes volumes de água tratada:

- **Volume de Água Tratada Produzido**: 251 m³/dia
- **Volume de Água Tratada Consumido**: 251 m³/dia

É pertinente citar que 100% da água distribuída no município é aferida através de macromedidores.

5.9.5. Faturamento

Conforme informação do funcionário da CASAN, o faturamento mensal do serviço de água no Município de Calmon é de aproximadamente R$16.000,00.

5.9.6. Perdas Físicas de Água

Segundo informações da CASAN, o índice médio de perdas físicas de água na distribuição (IPD) é de 45%.

5.9.7. Perdas de Faturamento

Observação: As perdas de faturamento foram solicitadas junto à CASAN, entretanto tal informação não foi repassada até a data de encerramento do presente relatório.

5.9.8. Arrecadação

Conforme informação do funcionário da CASAN, a arrecadação mensal do serviço de água no Município de Calmon é de aproximadamente R$13.000,00, que resulta em um índice de inadimplência médio de 18,75%.

5.9.9. Despesas

Observação: Os valores de despesas foram solicitados junto à CASAN, entretanto tal informação não foi repassada até a data de encerramento do

presente relatório.

O consumo de energia elétrica no sistema de abastecimento de água de Calmon, de acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2008), é de aproximadamente 67.000 Kw/ano.

5.9.10. Informações Adicionais do Prestador de Serviço

A CASAN de Calmon, além das informações já contempladas, informou que foram realizadas, nos últimos 5 anos (2005 – 2009), algumas melhorias e ampliações nas unidades de ligações prediais, tratamento, reservação e rede de distribuição, como forma de otimizar o sistema de abastecimento de água para melhor atender a população. Do mesmo grau de importância, é relevante ressaltar que não há, atualmente, necessidade de racionamento de água no município.

Quanto à relação entre a entidade e a comunidade no município, a CASAN, informou que possui serviço organizado para atendimento ao público, com uma média de 5 pedidos de ligação na rede por mês e de 10 reclamações por mês sobre o valor cobrado e 10 sobre vazamentos de água.

5.9.11. Planejamento do Serviço de Água no Município

A Vigilância Sanitária Municipal é o setor responsável pela fiscalização do sistema de abastecimento de água no município.

O município de Calmon é integrante do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Timbó para gestão dos recursos hídricos.

Observação: Apesar do Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento (SNIS) apresentar as informações comerciais e/ou financeiras faltantes referentes ao item 5.9 do relatório, decidiu-se não utilizar estas para que não haja qualquer tipo de discrepância com as informações repassadas pela atual concessionária. Contudo, salienta-se que tal decisão não prejudicará as ações referentes ao prognóstico do município.

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

Em relação à cobertura dos serviços com a identificação das populações não atendidas, a seguinte situação é encontrada, conforme informações repassadas pela prefeitura e pela CASAN:

- **Área Urbana:** 100% da população atendida;
- **Área rural**: 4,08% da população atendida. (considerando 4 habitantes por ligação no loteamento Putinga)

Dentro do exposto, pode-se concluir que o índice de cobertura de água no município é de 53,21% da população.

A CASAN, responsável pelo fornecimento de água do município, informou que atualmente não há problema de falta de água no município.

6. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A Cidade de Calmon, não possui sistema de coleta e tratamento de esgotos, sendo que os esgotos domésticos do município são via de regra lançados atualmente em sistemas individuais constituídos por fossa séptica e sumidouros, e na ausência destes, encaminhados sem qualquer tratamento às galerias de águas pluviais ou diretamente aos corpos de água da região.

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN é a responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Calmon. Entretanto, a Companhia não realizou, até o ano de 2010, qualquer investimento no que se refere à implantação de rede coletora e tratamento coletivo de esgoto no município.

A ausência de um sistema de coleta e tratamento adequado dos esgotos domésticos gerados na Cidade de Calmon tem sido um dos fatores responsáveis pela poluição dos mananciais superficiais do município.

No intuito de estimar a carga orgânica (DBO) diária de esgoto lançada no meio ambiente (Carga = Vazão de Esgotamento x Concentração), procedeu-se da seguinte forma:

1) Cálculo da vazão média de esgotamento na área urbana e na área rural:

$$Q_{med} = (P.C.q)\ (l/dia), \text{ onde:}$$

- P = 2.055 habitantes na área urbana e 1.957 na área rural (População IBGE, 2007)
- C = 0,80 (coeficiente de retorno);
- q =121,51 litros/hab.dia (consumo de água per capita médio – Fonte: CASAN, 2010).

Como resultado, obteve-se:

- Na área urbana: Q_{med} = 199.762,44 l/dia;
- Na área rural: Q_{med} =190.236,06 l/dia

2) Adotou-se uma concentração de DBO para o esgoto doméstico igual a 300 mg/l (Von Sperling, 1996).

3) Para avaliação do tratamento de esgoto no Município de Calmon,

considerou-se os dados do IBGE (2000), a saber: 9,8% dos domicílios da área urbana possuem fossa séptica, contra 90,2% de domicílios que não possuem qualquer tipo de tratamento. Na área rural 15,3% dos domicílios possuem fossa séptica, sendo o restante (84,7%) desprovido de qualquer tratamento. Considerando que o percentual de domicílios com fossa séptica manteve-se constante nos últimos anos e adotando-se uma eficiência média de 40% na remoção da DBO para a fossa séptica (Manual de Saneamento da FUNASA, 2006), estimou-se que a carga orgânica (DBO) diária lançada no meio ambiente no Município de Calmon é da ordem de 111,16 Kg/dia.

Se todos os domicílios do município fossem equipados com o conjunto fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro (75% de remoção de DBO, conforme Von Sperling, 1996), a carga orgânica diária lançada no meio ambiente seria de 29,25 Kg/dia, o que revela que a carga hoje excede em 3,8 vezes ao tratamento básico apresentado.

Conforme informação da Prefeitura, o município de Calmon não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.

7. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão dos resíduos sólidos urbanos em Santa Catarina passou nos últimos dez anos por uma verdadeira transformação. No final do ano 2000, o Ministério Público Estadual, ao definir as suas políticas e prioridades para o ano 2001 na área de meio ambiente, considerou a necessidade urgente de um programa especial de recuperação das áreas degradadas pela disposição irregular de resíduos sólidos urbanos no Estado, pois de acordo com o MP de Santa Catarina, em dezembro de 2000, somente 22 municípios depositavam os resíduos sólidos de forma adequada, ou seja, 92% dos municípios catarinenses depositavam os resíduos sólidos urbanos de forma inadequada.

Assim, em 2001, o Ministério Público Estadual, através da Coordenadoria de Defesa do Meio Ambiente, implantou o Programa Lixo Nosso de Cada Dia, que possuía como principal objetivo dar destinação adequada aos resíduos sólidos domiciliares gerados nos 293 municípios catarinenses. Neste sentido, os Promotores de Justiça das Comarcas instauraram procedimentos administrativos que resultaram na assinatura de 193 termos de compromisso de ajustamento de conduta, nos quais os Prefeitos comprometeram-se a regularizar a situação do lixo urbano, recuperar áreas degradadas onde havia lixões a céu aberto e implementar ações de conscientização ambiental junto à população.

Em 2004, passados quatro anos da implantação do Programa, o Estado de Santa Catarina encontrava-se em uma situação privilegiada com relação ao restante do Brasil, pois 279 municípios catarinenses já destinavam adequadamente seus resíduos sólidos, o que representava a 95,22% dos municípios.

Além disso, resultados secundários decorrentes da implantação do Programa podem ser hoje percebidos, quais sejam: a divulgação das questões relacionadas com os resíduos sólidos na mídia, trazendo para o cotidiano das pessoas problemas e conceitos até então pouco conhecidos; a formação de consórcios intermunicipais e a criação de empresas especializadas no ramo de resíduos sólidos.

O presente diagnóstico contempla o manejo de resíduos sólidos do Município de Calmon sob o ponto de vista global e sob a ótica das etapas de coleta até a destinação final, buscando destacar os dados que caracterizam cada atividade, de forma a possibilitar uma análise adequada das demandas do município.

Atualmente, a prefeitura terceiriza junto à Empresa ESA (Engenharia Sanitária e Ambiental) os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos[1] (RSU) gerados na área urbana, sendo a prefeitura responsável pela coleta apenas na área rural do município. Todo o resíduo coletado no município é encaminhado até o aterro sanitário da ESA, localizado no Município de Lages, a aproximadamente 190 km da sede municipal de Calmon.

7.1. AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE E QUALIDADE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO

Existem diferentes maneiras de se classificar os resíduos sólidos. Uma das maneiras mais comuns é quanto à natureza ou origem, sendo esta considerada o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Segundo este critério (conforme Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR no ano de 2001), os diferentes tipos de resíduos gerados no Município de Calmon podem ser agrupados em cinco classes, a saber:

- Resíduo domiciliar ou residencial;
- Resíduo comercial;
- Resíduo público;
- Resíduo domiciliar especial:
    - Entulho de obras (resíduos de construção e demolição);

[1] Resíduos sólidos urbanos são os "gerados no município, excetuados os resíduos industriais perigosos, hospitalares sépticos e de aeroportos e portos." Ou seja, os resíduos sólidos domiciliares, comerciais, públicos, de serviços de saúde assépticos e industriais comuns. De acordo com a resolução CONAMA n.º308/02, em seu artigo 2.º, "resíduos sólidos urbanos são os provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana".

    - Pilhas e baterias;
    - Lâmpadas fluorescentes;
    - Pneus.
- Resíduo de fontes especiais:
    - Resíduo industrial (comum);
    - Resíduo de atividade rural (embalagens de agrotóxicos);
    - Resíduos de serviços de saúde (assépticos e sépticos).

Entretanto, dos resíduos supracitados, a Prefeitura é responsável somente pelo gerenciamento dos seguintes tipos de resíduos:

- Resíduo domiciliar ou residencial;
- Resíduo comercial;
- Resíduo público;
- Resíduo domiciliar especial:
    - Entulho de obras (resíduos de construção e demolição);
- Resíduo de fontes especiais:
    - Resíduo comum gerado na indústria (não perigoso);
    - Resíduos de serviços de saúde (assépticos e sépticos), sendo os resíduos sépticos coletados somente nos estabelecimentos administrados pela prefeitura.

A avaliação quantitativa dos resíduos gerados no município foi realizada, por meio de entrevista qualificada. O Quadro 30 mostra a quantidade total de resíduos gerados por mês em Calmon.

Quadro 30 – Quantidade de resíduos gerada no Município

Tipo de Resíduo	Quantidade (ton/mês)
Resíduos sólidos urbanos	24,00
Resíduos de serviços de saúde - sépticos	0,020

Fonte: Prefeitura Municipal de Calmon (2010)

A geração per capita de resíduos em Calmon, que é um indicador obtido pelo quociente entre a quantidade de resíduos coletada diariamente e o número de habitantes atendidos por coleta no município, é de aproximadamente 0,20 Kg/hab.dia. Esse valor inclui os resíduos sólidos urbanos e os resíduos de serviços de saúde sépticos.

De acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR no ano de 2001, a geração média per capita de resíduos sólidos (resíduos sólidos urbanos + resíduos de serviços de saúde sépticos) nos municípios brasileiros de até 30.000 habitantes é de aproximadamente 0,5 Kg/hab.dia.

Dessa forma, pode-se constatar que a geração per capita dos resíduos em Calmon é inferior a média nacional. Tal fato explica-se por boa parte da população do município (49%) residir em área rural, sendo que os resíduos orgânicos gerados nesta área são reaproveitados como adubo.

7.2. DESCRIÇÃO DO ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE, SERVIÇO PÚBLICO DE LIMPEZA URBANA E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO

O gerenciamento dos resíduos sólidos é composto basicamente pelas atividades relacionadas às etapas de geração/segregação, acondicionamento, coleta e transporte, reaproveitamento (em alguns casos), tratamento e destinação final. A Figura 8 apresenta o de fluxograma das etapas referentes ao Município de Calmon.

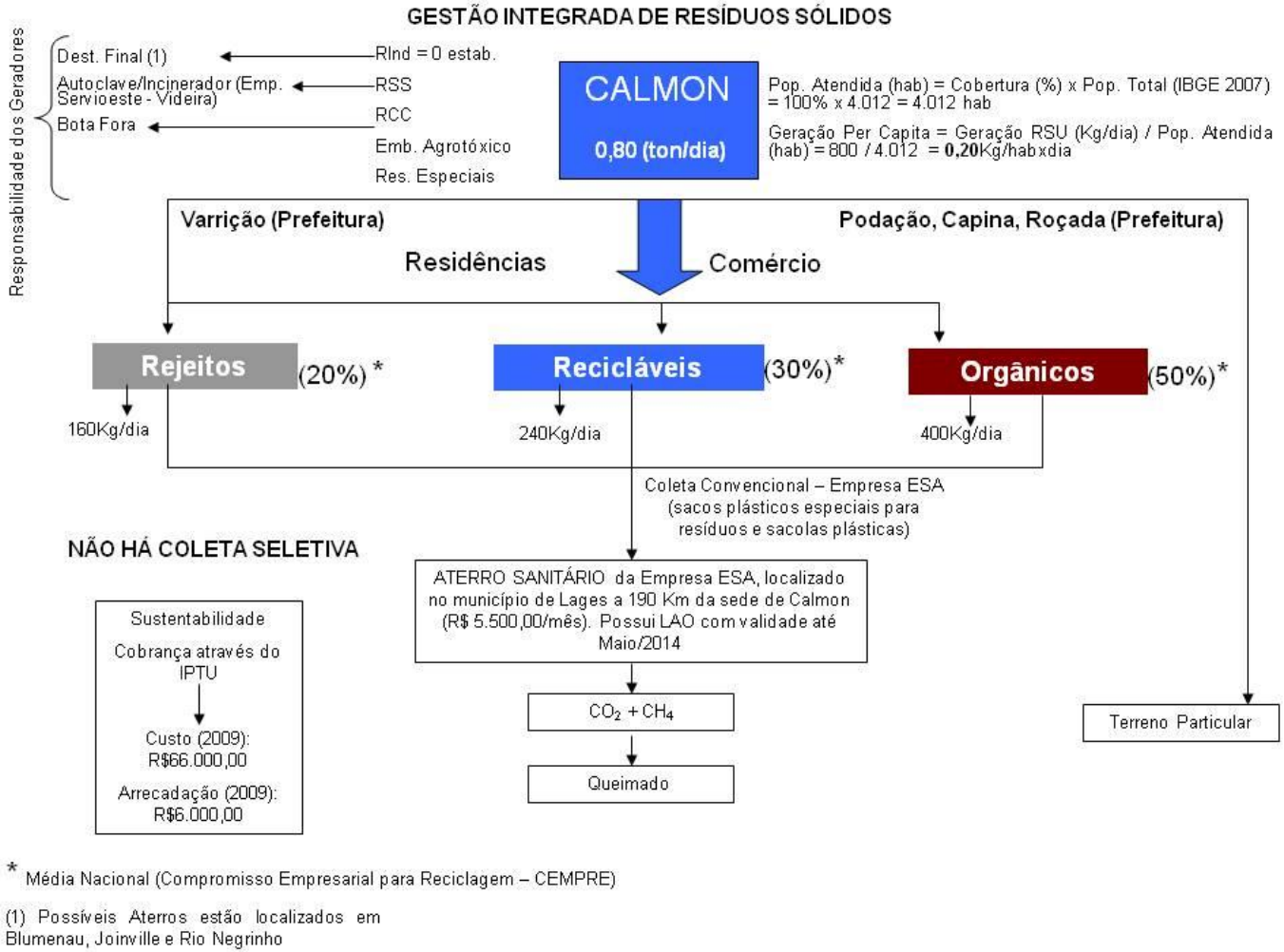


Figura 8 - Fluxograma do manejo de resíduos sólidos do Município de Calmon

Os itens a seguir contemplam as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em Calmon que são de responsabilidade da prefeitura municipal. Os resíduos de construção e demolição, por serem considerados domiciliares especiais, serão descritos separadamente.

7.2.1. Segregação

A segregação consiste na separação ou seleção apropriada dos resíduos sólidos no momento e local de sua geração, de acordo com as suas características físicas, origem e estado físico (ANVISA, 2006).

A ação de segregar os resíduos com base em suas características possibilitará a valorização dos resíduos e maior eficiência das demais etapas subseqüentes de gerenciamento por evitar a contaminação de quantidades significativas de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de resíduos (ABES, 2006).

Atualmente, conforme informação da prefeitura, os resíduos sólidos urbanos gerados em Calmon não estão sendo separados. Todo o material reciclável está sendo acondicionado juntamente com os resíduos orgânicos e os rejeitos.

Em contrapartida, todos os resíduos de serviços de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos de saúde do município estão sendo segregados na fonte, de modo a serem destinados, em seguida, a tratamento específico e adequado.

7.2.2. Acondicionamento

Acondicionar os resíduos sólidos significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos (ABES, 2006).

De acordo com a prefeitura, os resíduos sólidos urbanos gerados no Município de Calmon são acondicionados em sacos plásticos de supermercados ou especiais para lixo. Já os resíduos de serviços de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos de responsabilidade da prefeitura estão sendo acondicionados diretamente em sacos plásticos (infectantes) e em recipientes de material rígido (perfurocortantes).

7.2.3. Coleta

O principal objetivo da remoção regular do lixo gerado no município é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças (ABES, 2006).

Entretanto, se o lixo não é coletado regularmente os efeitos sobre a saúde pública só aparecem tardiamente e, quando as doenças ocorrem, a população nem sempre associa à falta dos serviços (ABES, 2006).

O serviço de coleta na sede do município de Calmon é descrito a seguir.

7.2.3.1. Coleta Convencional dos Resíduos Sólidos Urbanos

Envolvem os resíduos domésticos, comerciais, públicos (resíduos de vias e logradouros públicos), industriais comuns e de serviços de saúde assépticos, atendendo um percentual de 100% do total da população do município. O Quadro 31 apresenta a abrangência do serviço da coleta convencional desses resíduos no município.

Quadro 31 – Abrangência do serviço de coleta convencional dos RSU

População	% da População Atendida
Urbana	100%
Rural	100%
Total	100%

Fonte: Prefeitura Municipal de Calmon (2010)

A coleta dos resíduos pela Empresa ESA na área urbana e a coleta feita pela prefeitura na área rural são realizadas com freqüência semanal.

O veículo utilizado pela ESA constitui-se de um caminhão coletor compactador, já para a coleta na área rural a prefeitura utiliza um caminhão basculante tipo comum.

7.2.3.2. Coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde Sépticos

A coleta dos resíduos de serviços de saúde sépticos é realizada, atualmente, pela Empresa Servioeste que possui contrato com a Prefeitura de Calmon para prestação de serviço de coleta nos estabelecimentos administrados pela municipalidade.

A coleta é realizada, com freqüência quinzenal, em veículo destinado a coletar

exclusivamente esse tipo de resíduo.

7.2.4. Serviço Público de Limpeza Urbana

O serviço público de limpeza urbana compreende as atividades de varrição, de capina e roçada.

Varrição ou varredura é a principal atividade de limpeza de logradouros públicos. O conjunto de resíduos como areia, folhas carregadas pelo vento, papéis, pontas de cigarro, por exemplo, constitui o chamado lixo público, cuja composição, em cada local, depende da arborização existente, da intensidade de trânsito de veículos, entre outros (ABES, 2006).

Para os serviços de capina e roçada são considerados: os jardins, canteiros centrais e laterais das vias públicas, margens dos córregos, taludes, áreas municipais próximas às rodovias, terrenos municipais, áreas não edificadas das escolas, unidades de saúde, além de terrenos particulares (ABES, 2006).

Os serviços de varrição, capina e roçada de Calmon são realizados pela prefeitura conjuntamente, ou seja, com a mesma equipe para desenvolvimento de todas as atividades. A varrição é realizada somente na área urbana (Centro), de forma manual, sendo esta de freqüência diária. Já os serviços de capina e roçada são realizados também de forma manual, sendo executados mensalmente na área urbana (Centro).

Além dos serviços supracitados, a prefeitura realiza, ainda, alguns serviços adicionais, a saber: poda de árvore, limpeza de bocas-de-lobo e remoção de animais mortos.

Os resíduos de poda, capina e roçada, segundo informação da prefeitura, são encaminhados a terrenos particulares.

7.2.5. Destinação Final

7.2.5.1. Resíduos Sólidos Urbanos

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados em Calmon ocorre no Aterro Sanitário da Empresa ESA (Engenharia Sanitária e Ambiental), localizado no Km 204 da BR-282, no Município de Lages.

A área é provida de:

- Acesso não pavimentado em boas condições de trafegabilidade em dias chuvosos;
- Cerca de isolamento em condições adequadas;
- Balança rodoviária;
- Edificação para o setor administrativo;
- Sistema de drenagem de águas pluviais do aterro;
- Impermeabilização do aterro com dupla camada (argila e geomembrana de PEAD);
- Sistema de drenagem e combustão de gases com distância inferior a 50 metros;
- Sistema de drenagem e tratamento do chorume.

O tratamento dos efluentes (chorume) do aterro é realizado em duas etapas: sistema de lagoas de estabilização (tratamento biológico) seguido de um tratamento físico-químico.

A Prefeitura de Calmon paga para a Empresa ESA um valor de R$5.500,00/mês para o serviço de disposição final do lixo no Aterro Sanitário de Lages.

7.2.5.2. Resíduos de Serviços de Saúde Sépticos

Dependendo da classe, esses resíduos são submetidos a tratamento em autoclave ou incinerador antes de serem dispostos em aterro específico localizado na Linha São Roque em Videira/SC, sendo os serviços de responsabilidade da Empresa Servioeste, com sede em Chapecó/SC.

7.2.6. Resíduos da Construção e Demolição

A Prefeitura de Calmon realiza a coleta dos resíduos da construção e demolição conforme solicitação do gerador (proprietário), utilizando-se um veículo caçamba para este tipo de serviço. A quantidade gerada depende sempre do porte da edificação, sendo que os resíduos coletados são dispostos em terrenos particulares ou utilizados como aterro em revestimento primário de estradas.

7.2.7. Pessoal Ocupado no Manejo de Resíduos Sólidos

O Quadro 32 apresenta a situação do pessoal ocupado nos serviços de manejo dos resíduos sólidos, de forma permanente (funcionários da prefeitura) ou de forma temporária (terceirizado/comissionado).

Quadro 32 – Pessoal ocupado no manejo de resíduos sólidos

ESPECIFICAÇÃO	PESSOAL PERMANENTE	PESSOAL CONTRATADO TERCEIRIZADO OU SOMENTE COMISSIONADO
Varrição / Capina / Roçada	05	-
Coleta convencional	01	-
Motoristas	01	-
Na administração	02	-
Total	**09**	**07**

Fonte: Prefeitura Municipal de Calmon (2010)

7.2.8. Cobrança pelo Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos

A Prefeitura de Calmon realiza a cobrança pelo serviço de manejo de resíduos sólidos junto à população através do carnê do IPTU, sendo esta cobrança autorizada pela Lei Complementar 038/1993.

Conforme informação da prefeitura, a municipalidade arrecadou no ano de 2009 um valor de R$6.000,00 e gastou no mesmo ano um valor de R$66.000,00 para a realização de todo o manejo.

7.3. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS ALTERADAS, COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS

O lixo urbano contém vários produtos com características de inflamabilidade, oxidação ou toxicidade e contém metais pesados como cromo, cobre, chumbo, mercúrio, zinco e outras substâncias que podem contaminar o meio ambiente. Pode-se dizer que o lixo produzido pelas atividades humanas cresce proporcionalmente ao aumento da população e ao crescimento industrial. Relacionado a esses fatores está o aumento da poluição do solo e a queda da qualidade de vida do ser humano (JARDIM, 1995).

Na sociedade moderna, tem-se tornado um sério problema encontrar local para a deposição final de resíduos, além do impacto ambiental ocasionado por

estes. A maioria dos municípios do Brasil deposita o lixo em local totalmente inadequado, ou o joga em beiras de estradas e de cursos de água, terrenos baldios, a céu aberto e sem nenhum cuidado específico. Ressalta-se que o lixo jogado sobre o solo interage com microrganismos ocasionando odores fétidos (devido à decomposição de matéria orgânica), infiltração do líquido percolado para o subsolo, contaminação do lençol freático, do ar, havendo a total degradação do ambiente e a desvalorização dos terrenos adjacentes (JARDIM, 1995).

No Município de Calmon, segundo informação da Prefeitura Municipal, existem duas áreas que serviram como verdadeiros depósitos de lixo.

A primeira área, localizada na Rodovia SC-302, foi desativada no ano de 2002, estando atualmente coberta com vegetação nativa, decorrente da realização de um programa de recuperação ambiental. Ver Figura 9.

A segunda área, localizada na Fazenda Ipê, foi desativada no ano de 2004. Hoje a área está coberta por vegetação. A prefeitura desenvolveu programa de recuperação ambiental na área para amenizar o impacto causado pela disposição dos resíduos ao longo dos anos. Ver Figura 10.



Figura 9 – Antigo depósito de lixo (Rodovia SC-302)



Figura 10 – Área coberta com vegetação (Fazenda Ipê)

7.4. IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO NO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

O principal objetivo da remoção regular do lixo gerado pela comunidade é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças. Ratos, baratas e moscas encontram nos resíduos gerados as condições ideais para se desenvolverem (ABES, 2006).

Entretanto, se o lixo não é coletado regularmente os efeitos sobre a saúde pública só aparecem um pouco mais tarde e, quando as doenças ocorrem às comunidades nem sempre associam à sujeira (ABES, 2006).

No que diz respeito às lacunas no atendimento pelo poder público referentes ao sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em Calmon, pôde-se identificar a inexistência do serviço de roçada na área rural. A ausência de coleta seletiva também pode ser considerada um ponto falho no sistema de manejo do município.

7.5. ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA EXISTENTES

A Agenda 21[2], no que se refere à gestão de resíduos sólidos urbanos,

[2] A Agenda 21 foi um dos principais resultados da conferência Eco-92 ou Rio-92, ocorrida no Rio de Janeiro, Brasil, em 1992. É um documento que estabeleceu a importância de cada país a se comprometer

recomenda o manejo da seguinte forma:

"O manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente (UNCED (a), p.280, 1992)".

A Agenda 21 também define objetivos hierárquicos a serem alcançados pelos processos de gestão de resíduos sólidos urbanos:

"A estrutura da ação necessária deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nas quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber:

- *Redução ao mínimo dos resíduos;*
- *Aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis aos resíduos;*
- *Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos; e*
- *Ampliação "do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos (UNCED (a), p.280, 1992)."*

Tendo como referência o conteúdo da Agenda 21, principalmente no que tange aos objetivos apresentados, pode-se elencar alguns pontos quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos de responsabilidade da Prefeitura de Calmon, qualificando-os como negativo ou positivo:

- Pontos Negativos:
    - Ausência de coleta seletiva de materiais recicláveis e compostáveis em todo o município;
    - Não realização, por parte da municipalidade, de campanhas de

---

a refletir, global e localmente, sobre a forma pela qual governos, empresas, organizações não-governamentais e todos os setores da sociedade poderiam cooperar no estudo de soluções para os problemas sócio-ambientais. Cada país desenvolve a sua Agenda 21 e no Brasil as discussões são coordenadas pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional (CPDS). A Agenda 21 se constitui num poderoso instrumento de reconversão da sociedade industrial rumo a um novo paradigma, que exige a reinterpretação do conceito de progresso, contemplando maior harmonia e equilíbrio holístico entre o todo e as partes, promovendo a qualidade, não apenas a quantidade do crescimento.

sensibilização/mobilização social e de programas de educação ambiental e/ou sanitária para o manejo de resíduos sólidos domiciliares, visando à redução da geração dos mesmos;

- Falta de sustentabilidade financeira do sistema;
- Ausência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no âmbito municipal;
- Inexistência de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação da prefeitura no que se refere ao manejo dos resíduos sólidos.

- Pontos Positivos:
  - Coleta dos resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo (Empresa Servioeste);
  - Tratamento e disposição dos resíduos de serviços de saúde em local adequado e licenciado ambientalmente (Incineração/Autoclavagem – Servioeste – Chapecó/SC);
  - Disposição dos resíduos sólidos urbanos em local adequado e licenciado ambientalmente (Aterro Sanitário da Empresa ESA – Lages/SC);
  - Existência de um serviço organizado de atendimento ao público para solicitações e reclamações referentes à coleta domiciliar e limpeza urbana.

Diante do exposto, pode-se constatar que o município possui algumas deficiências no manejo de resíduos sólidos, principalmente no que se refere à ausência da coleta seletiva de recicláveis e compostáveis em toda a cidade.

7.6. IDENTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DO LOCAL DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO

Conforme descrito anteriormente, a disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados em Calmon ocorre no Aterro Sanitário de Lages - SC, de propriedade da Empresa ESA (Engenharia Sanitária e Ambiental).

Para a operação do aterro sanitário, a empresa possui uma equipe de 08

funcionários.

Durante a visita ao local de disposição final, no dia 01/04/2010, aplicou-se o Indicador de Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos[3], de modo a classificar a respectiva disposição em: “Lixão”, “Aterro Controlado” ou “Aterro Sanitário”. O Quadro 33 apresenta o Indicador utilizado.

Quadro 33 – Indicador de Avaliação e Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA		
Critérios	**Parâmetros de avaliação**	**Class.**
Capacidade de suporte do solo	Cu > 1,0 kg/m²	X
	0,5 < Cu > 1,0 kg/m²	
	Cu < 0,5 kg/m²	
Distância de núcleos habitacionais	D > 500 m de núcleos habitacionais	X
	D < 500 m de residências isoladas	
	D < 500 m de núcleos habitacionais	
Distância de recursos hídricos	D > ou igual a 200 m p/ cursos d'água e D > ou igual a 50 m p/ nascentes e olhos d'água	X
	100 < ou igual D < 200 m para cursos d'água	
	D < ou igual a 100 m para cursos d'água e/ou < 50 m para nascentes e olhos d'água	
Profundidade do lençol freático	> 3 m	X
	de 1,5 a 3,0 m	
	< 1,5 m	
Permeabilidade do solo	K < ou igual a 10^{-6} cm/s	X
	10^{-4} < K > 10^{-6} cm/s	
	K > ou igual 10^{-4} cm/s	
Disponibilidade de material de cobertura	Quantidade suficiente (Q > 20% do volume de resíduos dispostos)	X
	Quantidade insuficiente (Q < 20% do volume de resíduos dispostos)	
	Sem material de cobertura	
Qualidade do material de cobertura	Solo argiloso	X
	Solo siltoso	
	Solo arenoso	
Condições de acesso	Acesso por estrada pavimentada (asfalto ou paralelepípedo)	
	Acesso por estrada com revestimento primário	X
	Acesso por estrada esburacada e sem revestimento primário	

[3] Desenvolvimento de um Indicador para Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos. Dissertação de Mestrado. Adriano Vitor Rodrigues Pina Pereira. 2005.

Continuação do Quadro 33.

INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE		
Critérios	**Parâmetros de avaliação**	**Class.**
Isolamento visual da área	Frente de serviço, sistema de tratamento e pátio interno isolados visualmente	X
	Estruturas do aterro visíveis fora da área do aterro, porém com a frente de serviço isolada	
	Frente de serviço visível fora da área do aterro	
Impermeabilização	Impermeabilização com dupla camada (argila compactada ou material sintético e PEAD)	X
	Impermeabilização com camada simples de argila compactada	
	Inexistente	
Drenagem de percolados	Camada drenante de brita ou areia, juntamente com com tubos de PEAD ou de concreto	X
	Drenagem com tubos de concreto ou PEAD envolto em brita	
	Inexistente	
Tratamento de percolados	Tratamento biológico e físico-químico	X
	Tratamento biológico	
	Inexistente	
Drenagem de águas pluviais	Drenagem provisória e definitiva	X
	Drenagem definitiva	
	Inexistente	
Equipamento para compactação dos resíduos	Adequado em porte, quantidade e disponibilidade	X
	Inadequado em porte, quantidade e/ou disponibilidade	
	Inexistente	
Equipamentos para serviços diversos	Caminhão e retroescavadeira	X
	Caminhão ou retroescavadeira	
	Inexistente	
Drenagem de gases	Drenos dispostos com distância de até 50 m	X
	Drenos dispostos com distância superior a 50 m	
	Inexistente	
Controle no recebimento de resíduos	Inspeção e pesagem	X
	Inspeção sem pesagem	
	Nenhum tipo de controle	
Cerca de isolamento	Cerca de isolamento condições adequada	X
	Cerca de isolamento em condições inadequadas	
	Inexistente	

Continuação do Quadro 33.

CONDIÇÕES OPERACIONAIS		
Critérios	**Parâmetros de avaliação**	**Class.**
Presença de animais	Sem presença de urubus, gaivotas e moscas.	
	Presença de moscas.	
	Presença de urubus, gaivotas e moscas.	X
Estabilidade do maciço de resíduos	Aterro com: patamares < ou igual 5 m; inclinação dos taludes = 2:1; recuo > ou igual 3 m	X
	Aterro com: inclinação dos taludes = 2:1; recuo > ou igual 3 m.	
	Aterro que não atende a nenhuma das especificações acima	
Recobrimento dos resíduos	Recobrimento diário	X
	Recobrimento eventual (3 x semana)	
	Recobrimento inexistente (< 3 x semana)	
Monitoramento	Monitoramento de recursos hídricos, do sist. de tratamento e geotécnico (se necessário)	X
	Monitoramento dos recursos hídricos ou do sistema de tratamento de percolados	
	Sem monitoramento ambiental.	
Eficiência do tratamento de percolados	Efluente atendendo a legislação ambiental	X
	Efluente atendendo parcialmente a legislação ambiental	
	Efluente com padrões de lançamento inadequados	
Local de lançamento do efluente tratado	Lançamento em rios	
	Lançamento em canais de drenagem ou córregos.	X
	Lançamento em valas de drenagem ou talvegues	
Acesso a frente de operação	Livre acesso a frente de serviço	
	Difícil acesso em períodos de chuva	X
	Sem condições de acesso a frente de serviço	

O indicador é dividido em três grupos: características de área, infra-estrutura existente e condições de operação. Cada critério possui três opções de avaliação. Tais critérios abordam os diversos aspectos de um aterro sanitário, como as diferentes medidas de controle ambiental. Através de um método de agregação, foi desenvolvido um ajuste para os aterros, resultando em uma nota, que corresponde ao indicador de desempenho. Ver Quadro 34.

Quadro 34 - Notas e respectivos enquadramentos da avaliação de aterros

NOTA	GRUPO	CONDIÇÕES
9,0 < nota ≤ 10,0	ATERRO SANITÁRIO	ÓTIMAS
8,0 < nota ≤ 9,0		ADEQUADAS
6,0 < nota ≤ 8,0	ATERRO CONTROLADO	MÍNIMAS
4,0 < nota ≤ 6,0		PRECÁRIAS
0,0 < nota ≤ 4,0	LIXÃO	----------

Ao aplicar o Indicador no Aterro Sanitário da Empresa ESA em Lages/SC, o referido local de disposição final obteve uma **nota igual a 9,31**, ficando enquadrado como **"Aterro Sanitário em Condições Ótimas".**

7.7. CARACTERIZAÇÃO DO LIXO PARA FINS DE RECICLAGEM

A produção de resíduos sólidos está condicionada as atividades do homem e dentre outros fatores ao seu poder de consumo. Entretanto, com a introdução de produtos cada vez mais industrializados, esses passam a ser cada vez mais prejudiciais ao meio ambiente e as soluções para os problemas do manejo dos resíduos sólidos urbanos exigem, dentre outros, a adoção de tecnologias adequadas que são definidas por informações técnicas consistentes (DE LUCA & DE GRANDI, 2010).

Para começar a pensar em um serviço de limpeza urbana é preciso identificar as características dos resíduos gerados, pois essas variam conforme a cidade e em função de diversos fatores, como por exemplo: a atividade dominante (industrial, comercial, turística, etc.), os hábitos, os costumes da população (principalmente quanto à alimentação) e o clima (ABES, 2006).

Para tal caracterização é necessária a determinação da composição gravimétrica do lixo, por amostragem, na qual define-se o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada.

Os componentes mais utilizados na determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos encontram-se na Figura 11.

Matéria orgânica	Metal ferroso	Borracha
Papel	Metal não-ferroso	Couro
Papelão	Alumínio	Pano/trapos
Plástico rígido	Vidro claro	Ossos
Plástico maleável	Vidro escuro	Cerâmica
PET	Madeira	Agregado fino

Figura 11 – Componentes mais comuns da composição gravimétrica

Para o presente diagnóstico, definiu-se que a composição gravimétrica seria obtida por meio de entrevista com os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos no município e que seriam considerados somente os componentes básicos: matéria orgânica, rejeitos, papel, vidro, plástico e metal.

Entretanto, tal informação não foi possível ser obtida devido ao desconhecimento dos responsáveis pela gestão no município. Sendo assim, utilizou-se a média nacional do CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem) para caracterizar os resíduos gerados no município, sendo assim distribuídos: 50% matéria orgânica, 30% materiais recicláveis e 20% rejeitos.

Os materiais recicláveis gerados no município compreendem a papéis, plásticos, vidros e metais.

7.8. IDENTIFICAÇÃO DA FORMA DA COLETA SELETIVA

Entre as alternativas para tratamento ou redução dos resíduos sólidos urbanos, a reciclagem é aquela que desperta o maior interesse na população, principalmente por seu forte apelo ambiental (IBAM, 2001).

Os principais benefícios ambientais da reciclagem dos materiais existentes no lixo (plásticos, papéis, metais e vidros) são:

- a economia de matérias-primas não-renováveis;
- a economia de energia nos processos produtivos;
- o aumento da vida útil dos aterros sanitários (IBAM, 2001).

Outro aspecto relevante que deve ser considerado é que a implantação de programas de reciclagem estimula o desenvolvimento de uma maior consciência ambiental e dos princípios de cidadania por parte da população (IBAM, 2001).

O grande desafio para implantação de programas de reciclagem é buscar um modelo que permita a sua auto-sustentabilidade econômica. Os modelos mais tradicionais, implantados em países desenvolvidos, quase sempre são subsidiados pelo poder público e são de difícil aplicação em países em desenvolvimento (IBAM, 2001).

O Município de Calmon, atualmente, não possui coleta seletiva de materiais recicláveis e compostáveis, sendo que estes são acondicionados, pela população, em sacos plásticos juntamente com os rejeitos. Após coleta convencional, os resíduos sólidos urbanos são transportados até o Aterro Sanitário da Empresa ESA, situado em Lages – SC.

Em Calmon não existem cooperativas, associações e catadores que atuam na coleta de materiais recicláveis no município.

7.9. AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIDADE OU COMPARTILHAMENTO DE CADA UM DOS SERVIÇOS COM OS SERVIÇOS DOS MUNICÍPIOS VIZINHOS

Com relação à interação e ao compartilhamento dos serviços de manejo de resíduos sólidos de Calmon com os municípios vizinhos, pode-se citar o serviço de disposição final dos resíduos sólidos urbanos realizado pela Empresa ESA. O aterro sanitário da empresa, localizado em Lages, recebe os resíduos coletados em Timbó Grande, Salete, entre outros municípios da região.

Atualmente no Brasil, a questão ambiental voltada para os resíduos sólidos tem sido objeto de reflexão em diferentes áreas do conhecimento, evidenciando-se como interdisciplinar, especialmente no que se refere ao processo de gestão consorciada dos mesmos. Ela está intimamente relacionada com o incremento no processo de desenvolvimento econômico do país, com a dinâmica populacional, com os aspectos culturais e políticos, com as inovações tecnológicas, com o aumento do consumo de produtos cada vez mais descartáveis, com a responsabilidade constitucional e com a situação financeira dos municípios, como também com a questão social dos catadores.

A possibilidade da criação de um consórcio público para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos envolvendo os municípios vizinhos deve ser analisada pela administração municipal. Embora o consórcio não seja a única alternativa ele pode ser caracterizado como um instrumento que viabiliza o planejamento local e regional, na superação de problemas locais, como também possibilita ganhos de escala de produção com racionalização de recursos financeiros, humanos e tecnológicos (Cruz, 2001). A discussão sobre a gestão consorciada é estratégica, o qual complementa com a possibilidade de se atingir resultados positivos, com o aumento da capacidade de realização dos municípios, e, conseqüentemente, com o aumento da eficiência no uso dos recursos públicos. Além disso, a gestão associada tem um maior poder de diálogo, de pressão e de negociação além da possibilidade de aumento da transparência das decisões públicas (Rodriguez, 2005).

8. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

8.1. 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.

8.1.1. 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. Os estudos dos padrões de drenagem foram assunto amplamente debatido na literatura geomorfológica. Os padrões de drenagem referem-se ao arranjamento 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.

Para este estudo de drenagem urbana, foram selecionadas as bacias hidrográficas que continham a sede e/ou a mancha urbana do município em estudo, 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://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/.

Comprimento do rio principal

É a distância que se estende ao longo do curso de água desde a desembocadura até determinada nascente. O problema reside em se definir qual é o rio principal, podendo-se utilizar os seguintes critérios:

a) aplicar os critérios estabelecidos por Horton, pois o canal de ordem mais elevada corresponde ao rio principal;

b) em cada bifurcação, a partir da desembocadura, optar pelo ligamento de maior magnitude;

c) em cada confluência, a partir da desembocadura, seguir o canal fluvial montante situado em posição altimétrica mais baixa até atingir a nascente do segmento de primeira ordem localizada em posição altimétrica mais baixa, no conjunto da bacia;

d) curso de água mais longo, da desembocadura da bacia até determinada nascente, medido como a soma dos comprimentos dos seus ligamentos (Shreve, 1974).

Neste caso específico determinou-se o comprimento do rio principal através do quarto critério, o do curso de água mais longo, também é prático e se interrelaciona com a análise dos aspectos morfométricos e topológicos das redes de drenagem. Para tanto utilizou-se o sistema de geoprocessamento para determinar este valor através da análise dos dados informados pelas Cartas Cartográficas Básicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em meio digital que estão disponíveis no seguinte endereço eletrônico: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/.

Área da bacia (A)

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

Para a delimitação da bacia hidrográfica deste estudo obteve-se os dados produzidos pela Shuttle Radar Topography Misson, 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. 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, 25º39’15”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 a delimitação das bacias hidrográficas do município encontram-se no Anexo 2 deste documento.

Perímetro da Bacia (P)

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

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

Densidade da drenagem

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

$$Dd = \frac{L_t}{A} \qquad (01)$$

Onde:
Dd = densidade da drenagem;
Lt = comprimento total dos canais;
A = é 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 do município encontra-se no Anexo 2 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:

$$\mathrm{Rr} = \frac{\mathrm{H_m}}{\mathrm{L_b}} \qquad (02)$$

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

$$Rr = \frac{H_m}{P} x100 \qquad (03)$$

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:

$$\mathrm{Rr} = \frac{\mathrm{H_m}}{\mathrm{A}^{0,5}} \qquad (04)$$

Onde:
Rr = Relação de Relevo;
Hm = amplitude topográfica máxima;
A = área da bacia.

Neste caso específico deste estudo, determinou-se os valores da Relação de Relevo (Rr) através da equação (04) 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 altimétrica (Hm) e a densidade de drenagem (Dd).

Desta maneira,

$$Ir = HmxDd \qquad (05)$$

Onde:
Ir = índice de rugosidade;
Hm = amplitude topográfica máxima;
Dd = densidade de drenagem.

Strahler (1958: 1964) assinalou os relacionamentos entre as vertentes e a densidade de drenagem. Se a Dd aumenta enquanto o valor de Hm permanece constante, a distância horizontal média entre a divisória e os canais adjacentes será reduzida, acompanhada de aumento na declividade da vertente. Se o valor de Hm 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 Hm são tão rugosas quanto áreas com baixa Dd e elevado valor de Hm. Patton e Baker (1976) mostraram que áreas potencialmente assoladas por cheias relâmpago são previstas como possuidoras de índices elevados de rugosidade, incorporando fina textura de drenagem, com comprimento mínimo do escoamento superficial em vertentes íngremes e altos valores dos gradientes dos canais.

Coeficiente de compacidade

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

$$Kc = 0{,}28\frac{P}{\sqrt{A}} \qquad (06)$$

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):

$$l = \frac{A}{4\,L} \qquad (07)$$

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

a) Forma da bacia

b) Declividade média da bacia

c) Tipo de cobertura vegetal

d) Comprimento e declividade do curso principal e afluentes

e) Distância horizontal entre o ponto mais afastado bacia e sua saída

f) Condições do solo em que a bacia se encontra no inicio da chuva.

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

Equação de Giandotti, citado em EUCLYDES (1987):

$$Tc = \frac{4\sqrt{A} + 1{,}5L}{0{,}8\sqrt{Hm - Ho}} \qquad (08)$$

Onde:
Tc = Tempo de concentração (h);
A = Área da bacia (km2);
L = comrimento do talvegue (m);
Hm = altitude média da bacia (m);
Ho = altitude final do trecho (m).

Equação de Kirpich:

$$Tc = 0{,}0196\left(\frac{L^3}{h}\right)^{0{,}385} \qquad (09)$$

Onde:
Tc = Tempo de concentração (min);
L = comrimento do talvegue (m);
h = amplitude topográfica máxima

Equação de Dooge:

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

Onde:
Tc = 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 35 - Índices físicos da bacia do Rio dos Pardos

Bacia	1
Area (Km²)	11,259
Perímetro(km)	26,28
Comprimento do rio principal (km)	3,147351
Comprimento do rio principal(m)	3.147,351
Comprimento total dos canais (Km)	6,797
Cota Inicial (m)	1205
Cota Final (m)	1124
Diferença Cotas (m)	81
Declividade (m/Km)	25,73593
CN	61,36
Densidade de drenagem (Km/Km²)	0,604
Tempo de Concentração da Bacia (min)	39,59278
Rr	0,024
Ir	0,023
I	0,894324
Kc	2,192974

A área de drenagem encontrada na bacia estudada (Nascentes do Rio dos Pardos) foi de 11,259 km² e seu perímetro de 26,28 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 (2,192), indicando que a bacia não possui forma circular possuindo, portanto, uma tendência de forma alongada.

A Densidade de Drenagem encontrada na bacia foi de 0,604 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.

8.1.2. 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 e pontos críticos de estabilidade geotécnica

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 e do uso e ocupação do solo do município encontra-se no Anexo 3 deste documento.

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

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

Para sua elaboração, foram utilizados os levantamentos exploratórios de solos produzidos pela Embrapa ao longo dos anos 1970 e 80, complementados por outros estudos mais detalhados de solos. Neste caso, a Embrapa – Solos utilizou o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (1999), sendo que as classes de solos ocorrentes foram adaptadas à nomenclatura adotada pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - SBCS (1999). Este mapeamento pode ser obtido através do seguinte endereço eletrônico: http://mapserver.cnps.embrapa.br/website/pub/Santa_Catarina/viewer.htm. O mapeamento do solo do município encontra-se no Anexo 3 deste documento.

O mapeamento das estações pluviométricas e fluviométricas (ver Anexo 2) foi elaborado a partir do trabalho técnico n° 123 ISSN 0100-7416, de título "Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina", de autoria 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/.

Mapeamento de estabilidade geotécnica e índice de impermeabilização

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 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, trata-se da escala de apresentação solicitada em termo de referência que solicita a apresentação desse mapeamento nas escalas 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 serão observados detalhamentos específicos nessa área, conferindo difícil visualização dos critérios estipulados.

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.

8.1.3. Projeção, para vinte e cinco anos, dos coeficientes de escoamento superficial a serem adotados para simulação das cheias para o desenvolvimento urbano e regional

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 36 – Estimativa de CN atual e futuro

CLASSES DE USO	ATUAL		FUTURO (25 anos)	
	Área (Km²)	CN	Área (Km²)	CN
BACIA DO RIO DOS PARDOS				
AGRICULTURA	0,20	70	0,22	70
AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA	0,55	90	0,57	90
CORPOS D'AGUA	0,05	0	0,05	0
FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)	0,00	60	0,00	60
FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANCADO E/OU PRIMARIAS	3,74	60	3,70	60
PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS	5,74	60	5,31	60
REFLORESTAMENTOS	0,98	60	1,40	60
CN Médio	**11,26**	**61,36**	**11,26**	**61,45**

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 8%, a área urbanizada e/ou construída aumentará 5%, as florestas em estágio médio ou avançado e/ou primárias terão um decréscimo de 1%, as pastagens e campos naturais terão decréscimo de 8% e a área para reflorestamentos aumentará 43%. Já os corpos d'água e as florestas em estágio inicial não sofrerão alterações.

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

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

Essas relações podem ser expressas de forma gráfica nas curvas IDF, ou por meio das equações de chuvas intensas, que tem vantagem de facilitar sua 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 estiam-se a chuva para uma duração inferior (Tucci, 2003 e Tomaz, 2002).

Eltz et al. (1992) afirmam que a análise de frequência é uma técnica estatística importante no estudo de chuvas, devido a grande variabilidade temporal e espacial da precipitação pluvial, a qual não pode ser prevista com base 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 (2002) estudando dados de chuvas máximas diária de cem estações pluviométricas de Santa Catarina verificou que a distribuição de Gumbel apresentou o melhor ajuste aos dados observado em 60% das estações, e em 93% das estações com menos de vinte anos de dados diários.

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

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

$$I = K.T^m / (t+b)^n \qquad (11)$$

Onde:
I = intensidade da chuva em mm/h;
T = período de retorno em anos;
t = duração da chuva em minutos.

Para o município de Calmon, foi utilizada a Estação Metereológica denominada “Caçador”, relacionada como “número 45”, catalogada, numerada e disponível

no trabalho técnico n° 123 ISSN 0100-7416, de título "Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina", de autoria de Álvaro Back, 2002. Apesar de existirem estações pluviométricas mais próximas, adotou-se a estação com o maior número de anos de observação.

Os coeficientes de entrada da equação de relação IDF estão apresentados no quadro abaixo:

Quadro 37 - Coeficientes de ajustamento específico para a localidade.

Para t ≤ 120 min				Para 120 < t ≤ 1440 min			
K	**m**	**b**	**n**	**K**	**m**	**b**	**n**
643,3	0,1729	8,1	0,664	1329,2	0,1727	26,3	0,8023

Fonte: BACK (2002)

A seguir estão apresentadas as intensidades de chuva para os diferentes Tempo de Recorrência (anos) e Tempo de concentração (mim) para o município.

Quadro 38 - Intensidades de Chuva para os diferentes Tempo de Recorrência (anos) e Tempo de concentração (min)

t (min) / TR (Anos)	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
5	146,6	115,9	97,4	84,9	75,8	68,8	63,2	58,6	54,8	51,5
10	165,3	130,6	109,8	95,7	85,4	77,5	71,2	66,1	61,8	58,1
15	177,3	140,1	117,8	102,7	91,6	83,1	76,4	70,9	66,2	62,3
20	186,3	147,2	123,8	107,9	96,3	87,4	80,3	74,5	69,6	65,5
25	193,7	153,0	128,7	112,1	100,1	90,8	83,4	77,4	72,4	68,1
50	218,3	172,5	145,0	126,4	112,8	102,4	94,1	87,3	81,6	76,7
100	246,1	194,5	163,5	142,5	127,2	115,4	106,1	98,4	92,0	86,5

t (min) / TR (Anos)	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120
5	48,7	46,3	44,1	42,2	40,4	38,9	37,5	36,2	35,0	33,9
10	54,9	52,2	49,7	47,5	45,6	43,8	42,2	40,8	39,4	38,2
15	58,9	55,9	53,3	51,0	48,9	47,0	45,3	43,7	42,3	41,0
20	61,9	58,8	56,0	53,6	51,4	49,4	47,6	46,0	44,4	43,0
25	64,4	61,1	58,2	55,7	53,4	51,3	49,5	47,8	46,2	44,7
50	72,5	68,9	65,7	62,8	60,2	57,9	55,8	53,8	52,1	50,4
100	81,8	77,7	74,0	70,8	67,9	65,3	62,9	60,7	58,7	56,9

t (min) / TR (Anos)	180	240	300	360	420	480	540	600	660	720	780
5	24,4	19,9	16,9	14,8	13,1	11,9	10,9	10,0	9,3	8,7	8,2
10	27,5	22,4	19,0	16,6	14,8	13,4	12,2	11,3	10,5	9,8	9,2
15	29,5	24,0	20,4	17,8	15,9	14,4	13,1	12,1	11,2	10,5	9,9
20	31,0	25,3	21,5	18,7	16,7	15,1	13,8	12,7	11,8	11,0	10,4
25	32,2	26,3	22,3	19,5	17,3	15,7	14,3	13,2	12,3	11,5	10,8
50	36,3	29,6	25,1	22,0	19,6	17,7	16,2	14,9	13,8	12,9	12,2
100	40,9	33,4	28,3	24,7	22,0	19,9	18,2	16,8	15,6	14,6	13,7

t (min) / TR (Anos)	840	900	960	1020	1080	1140	1200	1260	1320	1380	1440
5	7,7	7,3	7,0	6,6	6,3	6,1	5,8	5,6	5,4	5,2	5,1
10	8,7	8,2	7,8	7,5	7,1	6,9	6,6	6,3	6,1	5,9	5,7
15	9,3	8,8	8,4	8,0	7,7	7,3	7,1	6,8	6,5	6,3	6,1
20	9,8	9,3	8,8	8,4	8,1	7,7	7,4	7,1	6,9	6,6	6,4
25	10,2	9,7	9,2	8,8	8,4	8,0	7,7	7,4	7,2	6,9	6,7
50	11,5	10,9	10,3	9,9	9,4	9,0	8,7	8,4	8,1	7,8	7,5
100	12,9	12,3	11,7	11,1	10,6	10,2	9,8	9,4	9,1	8,8	8,5

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:

$$Q = (P - 0{,}2 \times S)^2 / (P + 0{,}8 \times S); \quad \boldsymbol{P > 0{,}2 \times S} \tag{12}$$

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 x S). Para facilitar a solução gráfica da equação, faz-se a seguinte mudança de variável:

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \tag{12.a}$$

$$CN = \frac{1000}{10 + \left(\frac{S}{25{,}4} \right)} \qquad (13)$$

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 40 é utilizada 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 39.

Quadro 39 - Valores de CN para diferentes tipos de condições de umidade do solo.

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

O Soil Conservation Service (SCS, 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 adotada. 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 40, lembrando que os valores são para condição de umidade II.

Quadro 40 - 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

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE		A	B	C	D
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 Residênciais	Lotes (m^2)	%impermeável				
	<500	65	77	85	90	92
	1000	38	61	75	83	87
	1300	30	57	72	81	86
	2000	25	54	70	80	85
	4000	20	51	68	79	84

Fonte: TUCCI (1993)

Metodologia para o cálculo do hidrograma unitário adimensional

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

Os valores de Qp e Tp podem ser estimados, utilizando-se um modelo simplificado de um hidrograma unitário triangular, onde o tempo é dado em horas e as vazões em m^3/s, cm (ou pes^3/pol) (SCS, 1975). A partir da observação de um grande número de hidrogramas unitários, o Soil Conservation Service sugere que o tempo de recessão seja aproximadamente 1.67xTp.

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

$$Qp = \frac{C.A}{Tp} \tag{14}$$

Onde:
C = 2,08 (ou 483,4 no sistema inglês);
A = área de drenagem em Km² (ou milhas quadradas).

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

$$Tp = \frac{tr}{2} + tp \tag{15}$$

Para determinar o tp utilizou-se a seguinte equação:

$$t_p = \frac{2{,}6L^{0,8}(S/25{,}4+1)^{0,7}}{1900\,y^{0,5}} \tag{16}$$

Onde:
S = é obtido da equação 12.a ;
L = comprimento hidráulico (metro);
y = declividade em percentagem (%).

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

$$t_c = 57 \times \frac{L^{1,155}}{h^{0,385}} \tag{17}$$

Onde:
tc= tempo de concentração (minutos);
L = comprimento hidráulico (quilômetros);

h = diferença entre cotas (metros);

No caso de bacias hidrográficas de até 8,0 km² utilizou-se a expressão apresentada pelo SCS (1975) onde considera que:

$$t_p = 0{,}6t_c \tag{18}$$

Comparando-se bacias hidrográficas menores que 8,0 km², os valores do tp 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”:

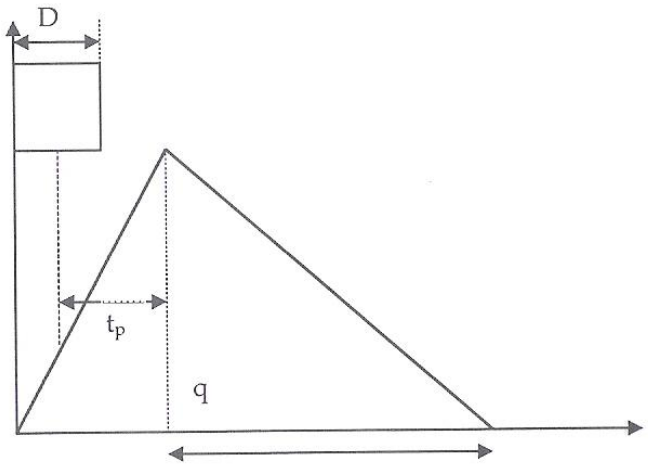


Figura 12 - Hidrograma triangular utilizando o Método SCS (1975)

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

$$h(\Delta t, t) = 1/\Delta t \int_0^t \mu(t-\tau)d\tau \tag{19}$$

Para t>Δt a expressão fica:

$$h(\Delta t,t) = 1/\Delta t \int_0^{\Delta t} \mu(t-\tau)d\tau \tag{20}$$

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:

$$Q(1) = P1\int_0^1 \mu(1-\tau)d\tau \tag{21}$$

A vazão após 2 intervalos de tempo fica:

$$Q(2) = P1\int_0^1 \mu(2-\tau)d\tau + P2\int_1^2 \mu(2-\tau)d\tau \tag{22}$$

Sendo que:

$$h1 = \int_1^2 \mu(2-\tau)d\tau = \int_0^1 \mu(1-\tau)d\tau \tag{23}$$

e

$$h2 = \int_0^1 \mu(2-\tau)d\tau \tag{24}$$

O que resulta

$$Q(2) = P1h2 + P2h1 \tag{25}$$

Considerando que:

$$h1 = \int_0^1 \mu(1-\tau)d\tau \tag{26}$$

A equação de convolução discreta fica:

$$Qt = \sum_{i=j}^{t} Piht-i+1 \tag{27}$$

Para t≤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 13. 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 tp tem sido utilizado como indicador para obtenção do valor do intervalo de tempo Δt. O método SCS (1975) recomenda utilizar a expressão $\Delta t = tp/3$. 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.

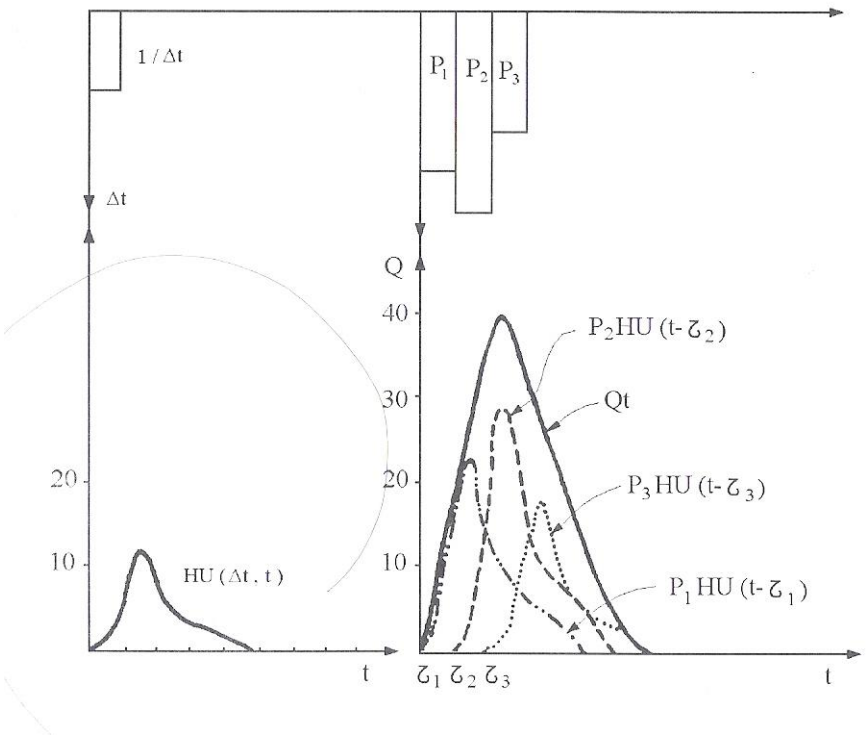


Figura 13- Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta

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.

8.1.5. 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

Quadro 41 - Frações de Vazão de Pico e de Tempo de Ascensão da Bacia do Rio dos Pardos

	TR 5 anos	TR 10 anos	TR 20 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos
Tempo (h)	Total (m³/s)	Total (m³/s)	Total (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)
2:15	0	0	0	0	0	0,128
2:30	0	0	0,02	0,071	0,469	1,57
2:45	0,047	0,396	1,211	1,676	4,017	7,887
3:00	6,996	11,438	17,954	20,536	30,243	42,744
3:15	26,994	39,97	56,638	62,85	85,031	112,028
3:30	36,766	51,306	69,301	75,895	99,113	126,879
3:45	33,648	45,225	59,291	64,398	82,228	103,318
4:00	27,606	36,226	46,572	50,303	63,252	78,444
4:15	22,702	29,306	37,16	39,979	49,715	61,066
4:30	19,171	24,459	30,706	32,939	40,625	49,54
4:45	16,663	21,083	26,278	28,13	34,484	41,826
5:00	14,832	18,647	23,113	24,701	30,14	36,406
5:15	13,403	16,761	20,681	22,073	26,831	32,302
5:30	12,326	15,364	18,904	20,16	24,448	29,373
5:45	11,492	14,288	17,542	18,695	22,631	27,145
6:00	10,812	13,413	16,437	17,508	21,16	25,346
6:15	9,084	11,253	13,772	14,663	17,703	21,185
6:30	5,093	6,306	7,714	8,213	9,912	11,858
6:45	2,291	2,837	3,47	3,694	4,459	5,334
7:00	1,007	1,246	1,525	1,623	1,959	2,343
7:15	0,444	0,549	0,671	0,715	0,862	1,032
7:30	0,189	0,234	0,286	0,305	0,367	0,439
7:45	0,075	0,093	0,114	0,121	0,146	0,174
8:00	0,022	0,028	0,034	0,036	0,043	0,052

Para a Bacia do Rio dos Pardos, podemos então considerar: Tp = 3:30 h; tp= 4:30h

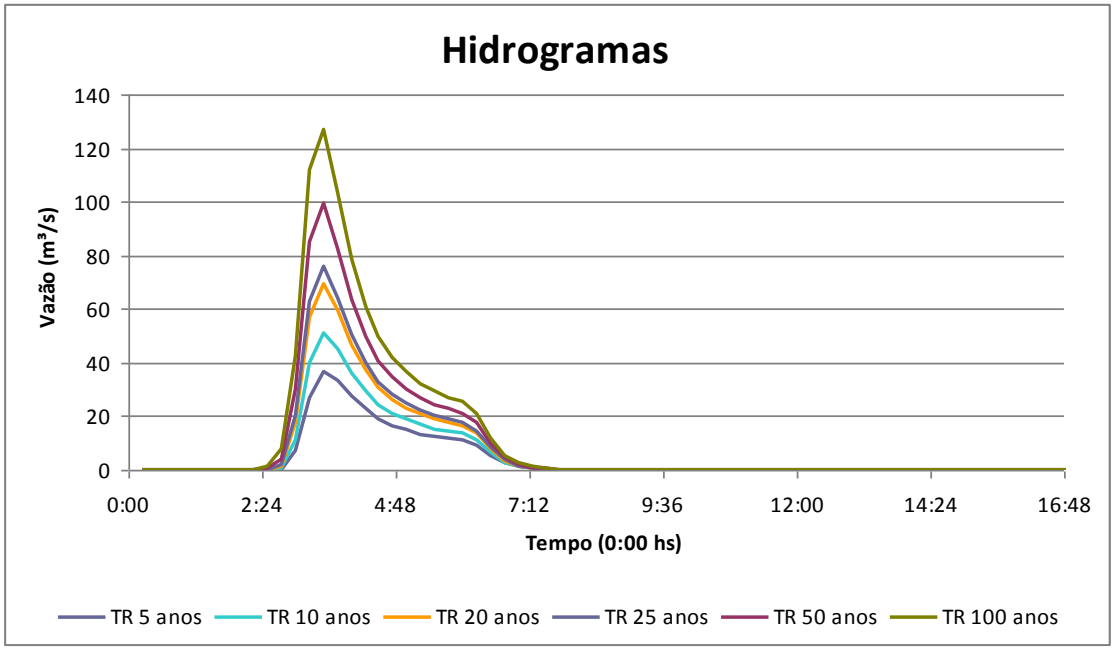


Figura 14 – Hidrogramas de cheias – Bacia do Rio dos Pardos

8.1.6. 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.

8.1.7. Estimativas de Coeficientes de Escoamento Superficial que possam ser Adotados para Microdrenagem de Pequenas Áreas

A adoção do CN a ser utilizado para microdrenagem de pequenas áreas será balizada com o auxílio do Quadro 40, e da classificação dos grupos hidrológicos de solos Soil Conservation Service (SCS, 1975), apresentada no item 8.1.4 deste relatório. Para o município em tela, considerando que os lotes da área urbana enquadram-se na faixa de áreas inferiores a 500 m² e a

classificação dos solos enquadra-se no grupo hidrológico de solos C, o CN adotado para microdrenagem de pequenas áreas é de 90.

8.2. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRO E MICRODRENAGEM EXISTENTES NO MUNICÍPIO

O sistema de drenagem urbana do município é composto por drenagem subterrânea do tipo separadora numa extensão aproximada de 4 km, captados através de bocas de lobo e caixas com grelhas na sarjeta, que encaminham as águas para cursos d´agua naturais permanentes (Corregos São Pedro, Usina Velha e Cachoeirinha).

No tocante à pavimentação e drenagem subterrânea, o município apresenta cerca de 40% de suas ruas pavimentadas, sendo que 100% destas apresentam drenagem subterrânea.

O sistema de macro-drenagem não conta com nenhum dispositivo de detenção ou amortecimento de vazão das águas pluviais, contando somente com pontes e galerias.

Os serviços de manutenção e conservação do sistema de drenagem são realizados pela Secretaria de Obras do município de forma periódica, onde são realizados os serviços de:

- Limpeza e desobstrução de dispositivos de captação;
- Limpeza e desobstrução de galerias;
- Dragagem e limpeza de canais;
- Varrição e limpeza de vias.

8.2.1. Identificação das áreas problemas

Basicamente os problemas encontrados no município dizem respeito à enxurradas com volumes de água significativos, gerando alguns problemas com as drenagens superficiais.

8.2.1.1. Área Problema 1: Rua Napoleão Pigaito

Os alagamentos originados nesta região acontecem provavelmente pela diferença de declividade entre as ruas João Alves, que possui uma inclinação alta onde as águas ali captadas via vala lateral, encaminham-se para jusante

através da rua Napoleão Pigaito que possui uma declividade bem inferior originando remanso e alagamento na região. Alia-se a isto o fato de haver ai uma nascente que aumenta ainda mais a vazão no ponto.



Figura 15 – Rua Germano Nieheus



Figura 16 – Nascente na vala da rua Napoleão Pigaito

8.2.1.2. Área Problema 2: Rua Estanislau Pacevicz

Os alagamentos originados nesta região acontecem provavelmente pelas más condições de manutenção do canal de drenagem, além de possível subdimensionamento do bueiro implantado.



Figura 17 – Canal de drenagem perpendicular a rua Estanislau Pacevicz



Figura 18 – Canal de drenagem assoreado e coberto de vegetação

8.3. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO

O município não possui um sistema único de coleta e tratamento de esgotos que atenda a área urbana. Em função disso, observa-se na área urbana lançamentos dos esgotos nas tubulações de drenagem pluvial, ora são esgotos brutos e ora advindos dos sistemas fossa-filtro residenciais. Por conseqüência, estes efluentes seguem a drenagem indo descarregar nos cursos d´agua. É importante salientar que devido à falta de cadastro da microdrenagem pluvial e de levantamentos detalhados de quais residências efetuam esta prática, não se tem os locais pontuados. No entanto, fica claro que esta prática acaba gerando poluição ao longo de toda a macrodrenagem.

8.4. IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM

O zoneamento quanto à ocupação e uso do solo está em processo de elaboração. O município não dispõe de manual ou código de postura com informações para a drenagem urbana, Plano Diretor de Drenagem Urbana, assim como não dispõe de plano de recursos hídricos, dificultando as ações reguladoras no setor a nível municipal.

8.5. AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS E SUA INFLUÊNCIA NA DEGRADAÇÃO DAS BACIAS E OCORRÊNCIA DE CHEIAS

A degradação das bacias esta 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 bacia hidrográfica analisada na área urbana e pré–rural da cidade sede do município de Calmon 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. A Formação mostra ainda efusivas ácidas representadas por dacitos, riodacitos e riolitos felsíticos pórfiros ou não.

Do ponto de vista morfológico a região que abrange a cidade de Calmon acha-se incluída no Domínio Geomorfológico das Bacias e Coberturas Sedimentares, na Região Geomorfológica do Planalto das Araucárias e nas Unidades Geomorfológicas do planalto Dissecado do rio Iguaçu / Uruguai e dos Patamares da Serra Geral do estado de Santa Catarina. O relevo característico desse tipo de região é o relevo ondulado com vertentes de declividade baixa com talvegues ora encaixados de fundo em “v”e de pouca expressão lateral ou 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 de também de 1,0m a 1,5m, silto-areno-argiloso com pedregulhos e/ou fragmentos de rocha imersos na matriz silto-areno-argilosa, medianamente plástico, medianamente coesivo, de cor amarelo esverdeado, sobreposto a rocha “sã”.

Em termos de vegetação a área que inclui a cidade de Calmon acha-se hoje destituída da sua vegetação natural original que outrora se constituía de Floresta Ombrófila Mista no seu estrato de Floresta Montana, que dá lugar a vegetação antrópica do tipo secundário sem palmeiras.

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.

Dessa forma os terrenos que compõe a superfície de Calmon 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.

8.6. ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A infraestrutura de drenagem de Calmon vem atuando de forma satisfatória, onde não se verificam muitos pontos de estrangulamento, alagamentos, rompimento de linhas de drenagem entre outros. Basicamente a drenagem municipal é feita via canais superficias, o que demanda uma manutenção periódica para evitar problemas de assoreamento.

Sabemos que o processo de urbanização é o principal responsável pelo agravamento dos problemas relacionados às inundações nas cidades, aumentando a freqüência e os níveis de cheias. Isto ocorre devido à impermeabilização crescente das bacias hidrográficas e a ocupação inadequada das regiões ribeirinhas aos cursos d´agua.

As áreas ribeirinhas ou várzea embora estejam em menor freqüência sob as águas, fazem parte dos cursos naturais, tanto quanto a sua calha principal. Os rios geralmente possuem dois leitos: o leito menor, onde a água escoa na maior parte do tempo e o leito maior que é inundado em média a cada 2 anos. Por esta razão a várzea também recebe o nome de leito maior ou secundário. As funções primárias de um curso d´agua e sua várzea associada são a coleta, armazenamento e veiculação das vazões de cheias. Essas funções não podem ser relegadas às funções secundárias em favor de outros usos que se possa imaginar para as várzeas, sem a adoção de medidas compensatórias normalmente onerosas. As inundações nas áreas ribeirinhas ocorrem pelo processo natural, no qual o rio ocupa seu leito maior de acordo com os eventos chuvosos extremos (em média com tempo de retorno superior a 2 anos). O impacto devido à inundação acontece quando a população ocupa o leito maior do rio ficando sujeita a enchentes.

Outro fator é a ocupação do solo com conseqüente impermeabilização das superfícies e implementação das redes de drenagem, isso faz com que aumente a magnitude das inundações, bem como sua freqüência. O desenvolvimento urbano também pode produzir obstruções ao escoamento, como aterros, pontes, drenagens inadequadas, entupimentos em condutos e assoreamento.

A política da drenagem urbana, que prioriza a simples transferência do escoamento e a falta de controle da ocupação das áreas ribeirinhas, tem produzido impactos significativos, motivo pelo qual a municipalidade deve tomar atenção especial com o uso e a ocupação do solo do município.

Fatores relacionados ao crescimento urbano como o aumento do grau de impermeabilização do solo, dos desmatamentos para usos urbanos, da erosão, das ocupações indevidas de locais sob a influência das águas, entre outros, contribuem para o agravamento do mau funcionamento do sistema de drenagem.

8.7. AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIEDADE OU COMPARTILHAMENTO DE CADA UM DOS SERVIÇOS DOS MUNICÍPIOS VIZINHOS

O município de Calmon tem sua área inserida numa das bacias importantes do planalto catarinense, a Bacia do Rio Timbó. O município não está integrado ao comitê desta bacia.

8.8. EVOLUÇÃO DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA NA ÁREA URBANA

O quadro a seguir mostra a evolução populacional da área atual do Município de Calmon (áreas urbana e rural) de 1970 a 2007, de acordo com os censos e contagens populacionais efetuados pelo IBGE.

Quadro 42– População urbana, rural e total

ANO	POPULAÇÃO (HABITANTES)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1970	521	2.385	2.906
1980	448	1.414	1.862
1991	901	1.392	2.293
1996	869	1.453	2.322
2000	1.392	2.075	3.467
2007	2.055	1.957	4.012

Fonte: BRASIL / IBGE.

A evolução das taxas de crescimento anual da população urbana, rural e total do Município de Calmon entre os anos de 1970 e 2007 é mostrada na seqüência, com base nos dados do IBGE.

Quadro 43- Taxa geométrica de crescimento anual da população urbana, rural e total

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO (%)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1970 / 1980	-1,50	-5,09	-4,35
1980 / 1991	6,56	-0,14	1,91
1991 / 1996	-0,72	0,86	0,25
1996 / 2000	12,50	9,32	10,54
2000 / 2007	5,72	-0,83	2,11

Fonte: BRASIL / IBGE.

As densidades demográficas na área urbana atual e na área rural atual podem ser observadas na Figura 19.

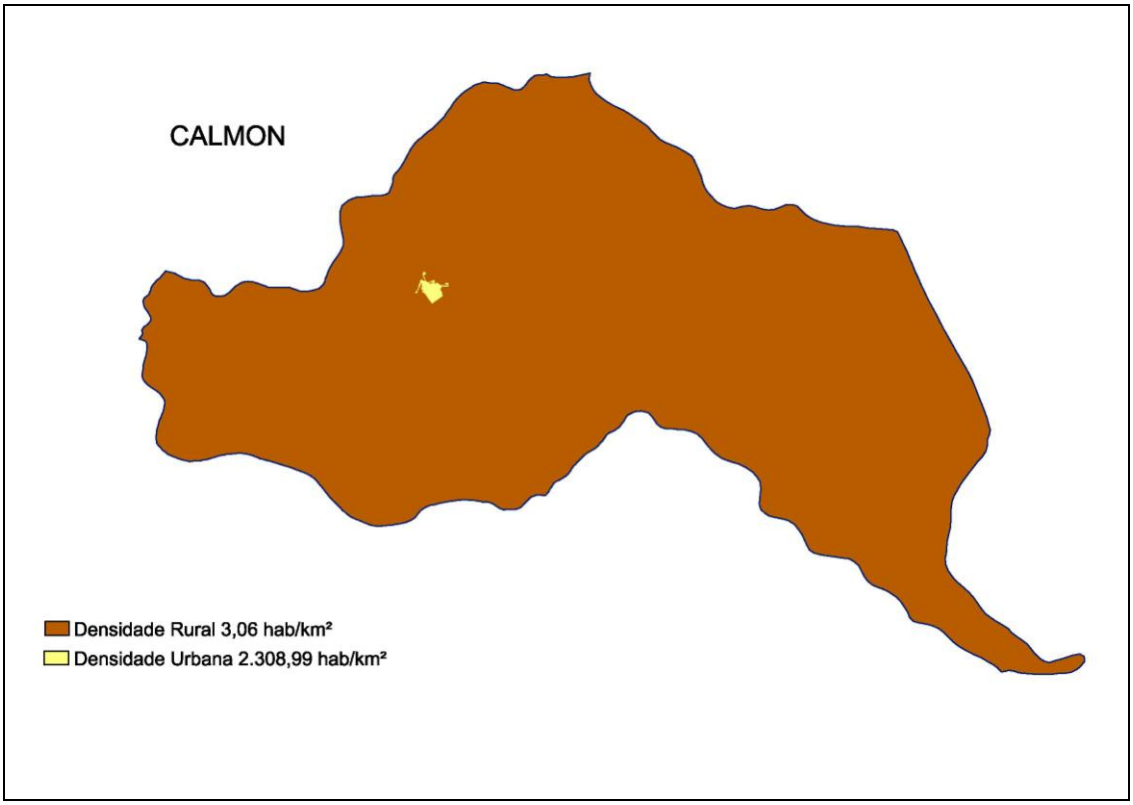


Figura 19 – Densidades demográficas atuais do município

Considerando a projeção populacional adotada em reunião com o Grupo Executivo de Saneamento (GES), para o final de plano (2030), a população total do município será em torno de 5.058 habitantes, sendo que deste total 2.591 habitarão a área urbana e 2.467 a área rural.

Considerando a média de crescimento adotada para a área urbanizada e/ou construída na bacia do Rio dos Pardos (5%), estima-se que a densidade demográfica para a área urbana será de 2.772,61 hab/km² e a área rural de 3,86 hab/km².

O mapeamento da densidade demográfica para o final de plano não será apresentado, uma vez que o município não possui Plano Diretor, por conseqüência não são definidos os critérios de evolução das áreas de expansão territorial.

8.9. AVALIAÇÃO DE PLANOS E PROJETOS EXISTENTES OU EM EXECUÇÃO

Especificamente no município não existem projetos voltados para a área de drenagem urbana. Os programas mais abrangentes estão sendo desenvolvidos pelo Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Timbó. Neste sentido seria de suma importância o município integrar-se ao comitê, no sentido de melhorar ainda mais as condições hidrológicas de suas bacias hidrográficas, melhorando as condições de vida de sua população.

9. APLICAÇÃO DO MÉTODO CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES (CDP)

9.1. CONCEITUAÇÃO

Para a análise e sistematização das informações, de forma a auxiliar na elaboração dos diagnósticos setoriais, adotou-se a Sistemática CDP – Condicionantes, Deficiências e Potencialidades, constituindo-se em uma ferramenta importante na definição de estratégias de planejamento. Através da referida metodologia, os dados levantados nessa fase serão classificados em três categorias:

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

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

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

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

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

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

- 1º - Áreas que possuem CDP;

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

9.2. PLANILHA CDP

No Anexo 4 serão apresentadas as planilhas da metodologia CDP para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem.

9.3. REPRESENTAÇÃO TEMÁTICA

No Anexo 5 serão apresentadas as figuras da metodologia CDP para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem.

10. INDICADORES DE SANEAMENTO BÁSICO

O desenvolvimento de indicadores está ligado ao planejamento e à gestão pública e ganhou corpo científico a partir dos anos 60 do século XX. Um indicador permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade (MITCHELL, 1997), podendo sintetizar um conjunto complexo de informações e servir como um instrumento de previsão.

Na busca por informações que possam retratar a realidade local do saneamento básico em Calmon, o campo de indicadores torna-se de fundamental importância na identificação das peculiaridades no setor e na busca de soluções para os problemas diagnosticados.

Para o presente Plano de Saneamento, definiram-se alguns indicadores de saneamento básico, tendo como base os aspectos técnicos e institucionais relativos ao sistema de abastecimento de água, ao sistema de esgotamento sanitário, ao manejo de resíduos sólidos e ao manejo de águas pluviais. Ver Quadro 44 a Quadro 50.

Observa-se que os dados básicos para a elaboração dos indicadores foram informados pela CASAN.

Quadro 44 – Indicadores de Água

INDICADOR	VALOR	EXPRESSO EM
Índice de Hidrometração	100	%
Índice de Macromedição	100	%
Extensão de Rede de Água por Ligação	23,50	m/ligação
Consumo Médio Per Capita	121,51	l/hab.dia
Índice de Perdas na Distribuição	45,00	%
Índice de Atendimento Total de Água	53,21	%

Fonte: Elaboração MPB Engenharia

Quadro 45 – Indicadores de Resíduos Sólidos Urbanos – Gerais

INDICADORES GERAIS	VALOR	EXPRESSO EM
Taxa de Empregados em Relação à População Urbana	4,38	empregados/1.000 hab.
Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de Resíduos Urbanos	100,00	%
Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	0,00	%
Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	22,22	%

Fonte: Elaboração MPB Engenharia

Quadro 46 – Indicadores sobre Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos

INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E PÚBLICOS	VALOR	EXPRESSO EM
Taxa de cobertura do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares em relação à população total	100,00	%
Produtividade média dos empregados na coleta (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a massa coletada	400,00	kg/empregados/dia
Taxa de empregados (coletores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a população urbana	0,97	empregados/1.000 hab.
Massa coletada (RSU) *per capita* em relação à população atendida	0,20	kg/habitante/dia
Incidência de (coletores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	22,22	%

Fonte: Elaboração MPB Engenharia

Quadro 47 – Indicadores sobre Coleta Seletiva e Triagem

INDICADORES SOBRE COLETA SELETIVA E TRIAGEM	VALOR	EXPRESSO EM
Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada	0,00	%
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana	0,00	kg/habitantes/dia

Fonte: Elaboração MPB Engenharia

Quadro 48 – Indicadores sobre Coleta de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

INDICADORES SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	VALOR	EXPRESSO EM
Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada:	0,08	%

Fonte: Elaboração MPB Engenharia

Quadro 49 – Indicadores sobre Serviços de Varrição

INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE VARRIÇÃO	VALOR	EXPRESSO EM
Taxa de terceirização dos varredores	0,00	%
Taxa de varredores em relação à população urbana	2,43	empregado/1.000 habitantes
Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	55,56	%

Fonte: Elaboração MPB Engenharia

Quadro 50 – Indicadores sobre Serviços de Capina

INDICADORES SOBRE SERVIÇOS DE CAPINA	VALOR	EXPRESSO EM
Taxa de capinadores em relação à população urbana	2,43	empregado/1.000 habitantes
Incidência de Capinadores no total de empregados no manejo de RSU	55,56	%

Fonte: Elaboração MPB Engenharia

11. CONCLUSÃO

A ausência de sistema de coleta e tratamento do esgoto constitui-se, atualmente, no maior problema de saneamento no município. Soluções individuais hoje existentes devem ser fiscalizadas com maior rigor pela municipalidade, na intenção de minimizar a carga poluidora lançada hoje nos mananciais superficiais e lençol freático, até que soluções coletivas sejam implantadas nas regiões de maior concentração populacional do município.

Como ponto crítico no serviço de abastecimento de água no município, pode-se citar o alto índice de perda física de água (em torno de 45%) e a parcial indisponibilidade de água tratada na zona rural do município, cujo percentual de atendimento da CASAN é nulo. No entanto, relata-se como positivo a boa qualidade da água bruta e o volume de reservação superior ao recomendado.

Em relação ao sistema de manejo de resíduos sólidos, pode-se constatar que a maior deficiência é a ausência de coleta seletiva de materiais recicláveis. Em compensação, o adequado destino final dado aos resíduos sólidos gerados no município vem a ratificar todo o esforço feito pelo Ministério Público de Santa Catarina, o qual vem desenvolvendo excelente monitoramento no tocante ao gerenciamento dos resíduos produzidos nos municípios catarinenses.

Por fim, no que diz respeito ao sistema de drenagem de águas pluviais, pôde-se perceber que o município tem como característica importante o fato de sua infra-estrutura de drenagem ter sido implantada ao longo dos anos sem maiores critérios técnicos, ou seja, sem qualquer planejamento. Nunca houve, por parte da administração pública, uma preocupação em compatibilizar um sistema de drenagem com o contexto global de bacias de contribuição, fator que resultou em um sistema onde predominam sempre as soluções pontuais.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Apostila do Curso Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. Florianópolis, SC, 2006.

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 / ANA. Agência Nacional de Águas. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Implementar e Coordenar a Gestão compartilhada e integrada dos Recursos Hídricos e Regular o acesso à Água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações (**Lei das Águas**).** Brasília, DF, 2000. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/Missao/default.asp>. Acesso em: 12 mar. 2010.

BRASIL / ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade.** Brasília, DF, 1996. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br>. Acesso em: 12 mar. 2010.

BRASIL / ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, DF, 2004.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 308, de 21 de março de 2002.** Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL / CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Gerar e difundir o conhecimento geológico e hidrológico básico necessário para o desenvolvimento sustentável do Brasil.** Brasília, DF, 1970. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>. Acesso em 16 mar. 2010.

BRASIL / DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. **Frota de veículos por tipo, segundo os municípios de Santa Catarina.** 2008. Disponível em: <http://www.spg.sc.gov.br/dados_munic.php#transporte>. Acesso em: 18 mar. 2010.

BRASIL / DNPM. **Departamento Nacional de Produção Mineral.** Criado pelo Decreto Nº 23.979, de 08/03/34 – Autarquia Federal, criada pela Lei no 8.876, de 2 de maio de 1994, vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Brasília, DF, 1994. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br>. Acesso em: 18 mar. 2010.

BRASIL / EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Propor, Coordenar e Executar, em benefício da sociedade, soluções para a Gestão e a Difusão de Informações.** Brasília, DF, 1972. Disponível em:

<http://www.embrapa.br/kw_storage/keyword.2007-06-04.5707907136>. Acesso em 17 mar. 2010.

BRASIL / IBAMA. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.** Brasília, DF, 1989. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/institucional/historico>. Acesso em: 11 mar. 2010.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1970**. 1973. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/>. Acesso em: 18 jan. 2010.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1980**. 1982. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/>. Acesso em: 18 jan. 2010.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991**. 1991. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/>. Acesso em: 18 jan. 2010.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos**. 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm> . Acesso em: 18 jan. 2010.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 18 jan. 2010.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem da População 2007**. 2007. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>. Acesso em: 18 jan. 2010.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Contagem da População 1996**. 1996. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/defaultcp1996.asp?o=14&i=P>. Acesso em: 18 jan. 2010.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Agricultura.** 2008. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 19 jan. 2010.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Cadastro de Empresas.** 2006. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 21 jan. 2010.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Pecuária**. 2008. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 jan. 2010.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Silvicultura**. 2008. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 jan. 2010.

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3ª ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408p.

BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Indicadores do Censo Demográfico de 2000 e do Censo Escolar de 2000**. 2000. Brasília, DF: Ministério da Educação. Disponível em <http://www.inep.gov.br/>. Acesso em: 19 fev. 2010.

BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**. 2007. Brasília, DF: Ministério da Educação. Disponível em <http://ideb.inep.gov.br/Site//>. Acesso em: 19 fev. 2010.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria MS nº518, de 25 de março de 2004.** Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília, DF, 2004.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / CNES. Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. **CNESNet. DATASUS**. 2009. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em <http://cnes.datasus.gov.br>. Acesso em: 18 fev. 2010.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / DATASUS. Ministério da Saúde. Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. **Morbidade Hospitalar do SUS por local de internação**: Notas Técnicas. 2005. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sih/midescr.htm>. Acesso em: 18 fev. 2010.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / RIPSA. Ministério da Saúde. Rede Interagencial de Informações para a Saúde. **Biblioteca Virtual em Saúde**: IDB, 2008. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/idb>. Acesso em: 18 fev. 2010.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / SINAN. – **Sistema de Agravo de Notificações Compulsórias (SINAN**). Disponível em: http//dtr2004.saúde.gov.br/sinanweb/índex.php. Acesso em 09/09/2010.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES / SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnósticos: Água e Esgotos**. Brasília, DF: Ministério das Cidades. Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acesso em: 15. jun. 2010.

BRASIL / MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Promover a Adoção de Princípios e Estratégias para o Conhecimento, a Proteção e a Recuperação do Meio Ambiente.** Brasília, DF, 1992. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=88>. Acesso em: 15 mar. 2010.

BRASIL / MMA. Ministério do Meio Ambiente**. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação.** Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=119>. Acesso em: 28 abr. 2010.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Publicações.** São Paulo, SP, 2010. Disponível em: <http://www.cempre.org.br>. Acesso em 27 abr. 2010.

CETESB. **Drenagem urbana: Manual de projeto**. 3. ed. – São Paulo: CETESB/ASCETESB. 1986.

CRBio. **Conselho Regional de Biologia**. Terceira Região / Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Porto Alegre, RS, 1987. Disponível em: <http://www.crbio03.gov.br/home/index.php> . Acesso em: 08 mar. 2010.

CREA. **Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Santa Catarina.** Atuar com eficácia na orientação, fiscalização, valorização e aperfeiçoamento do exercício profissional, promovendo a melhoria da segurança e da qualidade de vida da sociedade. Florianópolis, SC, 1958. Disponível em: <http://www.crea-sc.org.br/noticias>. Acesso em: 15 mar. 2010.

CRQ. Conselho Regional de Química da 13a Região. **Instrumento da Sociedade para Fiscalizar e Incentivar a qualidade na área de Química.** Florianópolis, SC, 2001. Disponível em: <http://www.cfq.org.br/historico.htm>. Acesso em 04 mar. 2010.

CRUZ, Maria do Carmo M. T. **Consórcios Intermunicipais: uma alternativa de integração regional ascendente.** São Paulo: Polis; Programa Gestão Publica e Cidadania/EAESP/FGV, 2001, 96p.

DE LUCA E DE GRANDI. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no Bairro Bragantina e Centro do Município de Braganey –PR**. Curitiba, 2010.

ELTZ, F.L. et al. **Período de retorno de chuvas em Santa Maria, RS**. Rev. Bras. Cienc. Solo, Campinas, v. 16, p. 265- 269, 1992.

EMBRAPA. Mapa de Solos de Santa Catarina. CNPS, Embrapa. Rio de Janeiro, RJ. 2001.

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

FAESC. Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Santa Catarina. **Coordenar, promover, defender e representar os interesses dos produtores rurais integrantes da categoria econômica rural.** Florianópolis, SC, 1968. Disponível em: <http://www.senar.com.br/portal/faesc/conteudo.php?sec=69>. Acesso em: 04 mar. 2010.

FETAESC. Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Santa Catarina. **Representar, defender, organizar e integrar os trabalhadores rurais do Estado de Santa Catarina.** São José, SC, 1968. Disponível em:<http://www.fetaesc.org.br/gtb2/plano.php>. Acesso em: 04 mar. 2010.

IBAM. Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Patrocínio: Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR. Rio de Janeiro, 2001. 200 p.

JARDIM, Nilza Silva. **O lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Instituto de pesquisas tecnológicas do estado de São Paulo. São Paulo, 1995. 275p.

KITE, G.W. **Frequency and risk analyses in hydrology**. Colorado: Water Resources publications, 1978.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL – ABES/SC. Projeto de Cooperação Técnico-Científica. **Verificação da Sustentabilidade das Ações do Programa "LIXO NOSSO DE CADA DIA", realizado pelo Ministério Público do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis, 2006.

MITCHELL, G. **Problems and fundamentals of sustainable development indicators**,1997. Disponível em: <htpp://www.lexleeds.ax.uk/people/Gordon.html>. acesso em 06 junho de 2010.

MOÇAMBIQUE / INE. Instituto Nacional de Estatística. **Mortalidade**. 2010. Disponível em <http://www.ine.gov.mz>. Acesso em: 18 fev. 2010.

PEREIRA, A. V. R. P. **Desenvolvimento de um Indicador para Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

PEREIRA, S. D. **Conceitos e Definições da Saúde e Epidemiologia usados na Vigilância Sanitária.** 2004. Disponível em: <http://www.cvs.saude.sp.gov.br/pdf/epid_visa.pd>. Acesso em: 18 fev 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON. **Município**. Calmon, SC, 2010. Disponível em: <http://www2.calmon.sc.gov.br/home/index.php?>. Acesso em: 19 jan. 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON. **Plano Municipal de Saúde**. Calmon, SC, 2009. Disponível em: <http://controlesocial.saude.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=821&Itemid=52>. Acesso em: 05 mai. 2010.

RODRIGUEZ, Fernando L. D. **Explicando os consórcios intermunicipais.** 2005. Disponível em <http://www.observatoriodabaixada.com.br/regional/0094.shtml> Acessado em 25 de março de 2010.

SANTA CATARINA / CASAN. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Coordenar **o Planejamento e Executar, Operar e Explorar os Serviços Públicos de Esgotos e Abastecimento de Água Potável: realizar Obras de Saneamento Básico, em convênio com municípios do Estado; fornecer água tratada, coletar e tratar esgotos sanitários, promovendo saúde, conforto, qualidade de vida e desenvolvimento sustentável para toda Santa Catarina. Florianópolis**, SC, 1970. Disponível em: <http://www.casan.com.br/index.php?sys=2>. Acesso em: 15 mar. 2010.

SANTA CATARINA / CASAN. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento**. Preços e Tarifas**. 2010. Disponível em: http://www.casan.com.br/index.php?sys=56. Acesso em: 10 dez. 2010.

SANTA CATARINA / CELESC. Centrais Elétricas de Santa Catarina SA. **Energia Elétrica.** 2008. Disponível em: <http://www.spg.sc.gov.br/dados_munic.php#energiaeletrica>. Acesso em: 15 mar. 2010.

SANTA CATARINA / CIASC. Centro de Informática e Automação de Santa Catarina. **Mapa Interativo.** Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/>. Acesso em: 18 fev. 2010.

SANTA CATARINA / CIDASC. Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina. **Institucional.** Florianópolis, SC, 2010. Disponível em: <http://www.cidasc.sc.gov.br/html/institucional/empresa.htm >. Acesso em: 16 mar. 2010.

SANTA CATARINA / EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A, vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural do Estado de Santa Catarina. **Conhecimento, Tecnologia e Extensão para o Desenvolvimento Sustentável do Meio Rural, em benefício da sociedade:** promover a preservação, recuperação, conservação e utilização sustentável dos Recursos Naturais. Florianópolis, SC, 1991. Disponível em: <http://www.epagri.sc.gov.br>. Acesso em 16 mar. 2010.

SANTA CATARINA / FATMA. Fundação do Meio Ambiente. **Mapa de Uso e Ocupação do Solo**. PPMA/SC. FATMA, Florianópolis, SC. 2008.

SANTA CATARINA / FATMA. Fundação do Meio Ambiente. **Órgão Ambiental da Esfera Estadual do Governo do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis, SC, 1975. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/fatma/fatma.htm>. Acesso em: 17 mar. 2010.

SANTA CATARINA / GAPLAN. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas de Santa Catarina**. 173p. 1986.

SANTA CATARINA / SDM. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente. **Diagnóstico da Exclusão Social em SC – "Mapa da Fome".** 2003. Florianópolis, SC. Julho de 2003. 235p.

SANTA CATARINA / SDM. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente. **Diagnóstico Geral**: Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1997.

SANTA CATARINA / SDR. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Regional de Caçador (SDR Caçador). **Caracterização Regional.** 2003. Caçador, Santa Catarina, 2003.

SANTA CATARINA / SDR. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Regional de Caçador (SDR Caçador). Disponível em: <http://www.cdr.sdr.sc.gov.br/>. Acesso em: 17 mar. 2010.

SANTA CATARINA / SDS. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH. **Conselho Estadual de Recursos Hídricos.** Órgão encarregado de estabelecer as diretrizes da política de recursos hídricos com vistas ao planejamento das atividades de aproveitamento e controle dos recursos hídricos no território do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, SC, 1991. Disponível em: <http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=6&idMenu= 33>. Acesso em: 17 mar. 2010.

SANTA CATARINA / SDS. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável. **Panorama dos Recursos Hídricos de Santa Catarina**. Florianópolis, SC, março de 2007. CR-ROM.

SANTA CATARINA / SDS. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina (SIRHESC).** Florianópolis, SC, 2006. Disponível em: <http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc>. Acesso em: 17 mar. 2010.

SANTA CATARINA / SPG. Secretaria do Planejamento. **Dados Estatísticos Municipais.** 2010. Disponível em: <http://www.spg.sc.gov.br/dados_munic.php>. Acesso em: 11 jan. 2010.

SANTA CATARINA / VISA. Vigilância Sanitária. Secretaria de Estado da Saúde. **Conjunto de ações capazes de eliminar, diminuir ou prevenir riscos à saúde e de intervir nos problemas decorrentes do meio ambiente e prestação de serviços de interesse da saúde.** Disponível em: <www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br>. Acesso em: 10 mar. 2010.

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

SILVEIRA, R. C. E. **Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte: Uma Contribuição para a Sustentabilidade nas Relações Socioambientais.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

TOMAZ, P. **Cálculos Hidrológicos e Hidráulicos para Obras Municipais**. São Paulo: Navegar, 2002. p. 17- 32.

TUCCI, C . E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre, ABRH: EDUSP, 1993.

TUCCI, C.E.M. 2003. Inundações e Drenagem Urbana. In: Tucci, C.E.M. & Bertoni, J.C. **Inundações urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003. 1ª edição. p. 45-150.

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

VON SPERLING, Marcos**. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; vol. 1).** Belo Horizonte: DESA-UFMG, 452p. 1996.

13. ANEXOS

ANEXO 1

ATORES SOCIAIS ATUANTES NO MUNICÍPIO

Associação	Endereço	Telefone	E-mail
Associação dos Moradores de Calmon	Calmon - SC		
Associação do Clube de Mães	Calmon - SC		

Cooperativa	Endereço	Telefone	E-mail
Cooperativa dos Trabalhadores da Reforma Agrária de Santa Catarina	Rua Teodósio Paulek, s/n Centro - Calmon - SC - CEP: 89430-000	(49) 3573-0216	

Município	Prefeito (2009-2012)	Endereço Prefeitura	Telefone Prefeitura	E-mail Prefeitura	Contato
Calmon	Alcides Bof	Avenida Principal 89. Calmon/SC. CEP 89430-000.	(49) 3573-0030	pmcalmon@conection.com.br	
Calmon	Alcides Bof	Avenida Principal 89. Calmon/SC. CEP 89430-000.	(49) 3573-0030	adm@calmon.sc.gov.br	Cleiton
Calmon	Alcides Bof	Avenida Principal 89. Calmon/SC. CEP 89430-000.	(49) 3573-0030	daniels@epagri.sc.gov.br	Daneil Suzki
Calmon	Alcides Bof	Avenida Principal 89. Calmon/SC. CEP 89430-000.	(49) 3573-0030	tributos@calmon.sc.gov.br	Jane
Calmon	Alcides Bof	Avenida Principal 89. Calmon/SC. CEP 89430-000.	(49) 8415-8705		Ademar Boff

Associação de Municípios	Endereço	Telefone	E-mail	Contato	Função
AMARP - Associação dos Municípios do Alto Vale do Rio do Peixe	Rua Manoel Roque, 99 - Videira/SC CEP: 89560-000	(49) 3566-0255	amarp@amarp.org.br	Claudio Spricigo	Presidente

Secretaria	Endereço	Telefone	E-mail	Contatos	Função
Caçador	Rua Carlos Coelho de Souza, 120, Bairro DER. CEP 89500-000 Caçador - SC	(49) 3563-0425 (49) 3563-0825	sdr-cacador@cdr.sdr.sc.gov.br	Flávio Granemann Driessen	Gerente de Desenvolvimento Sustentável e Agricultura

Gerência Regional	Endereço	Telefone	E-mail	Escritórios Municipais	Contatos	Função
Caçador	Rua Abílio Franco, 1500, Bairo Bom Sucesso. Caixa Postal 591, CEP 895000-000, Caçador - SC	(49) 3561-2000	grc@epagri.sc.gov.br	Caçador, Calmon, Lebon Régis, Matos Costa, Timbó Grande	Gabriel Berenhauser Leite	Gerente Regional

Administração Regional	Endereço	Telefone	E-mail	Contatos	Função
Caçador	Rua Alcides Tombini, 33 CEP 89500 - 000, Caçador-SC	(49) 3563-0458	cacador@cidasc.sc.gov.br	Alvaro A Ribas Dourado	Gerente

Casan	Endereço	Telefone	E-mail	Contato
SRO - Superintendência Regional de Negócios Oeste	Av: Getúlio Vargas, 990-s, Centro, Chapecó/SC. CEP 89.814-000	(49) 3321-2700 (49) 8402-9844		
ARCOR - Agência Regional Caçador	Rua: Antônio Sampaio - 262, Centro - Caçador - SC CEP: 89.500.000	(49) 3563-0470		
ACMN (Agência Calmon)	Rua João Bariulka - S/Nº Bairro: Centro, Calmon-SC CEP:89.430.000	(49) 3573-0002	paulek@superig.com.br	Sednilson Paulek

CODAM - Coodenadoria de Desenvolvimento Ambiental	Endereço	Telefone	E-mail	Contatos	Função
Caçador	Rua Carlos Coelho de Souza, 120, Bairro DER, Caçador/SC CEP: 89.500-000	(49) 3561-6100	dario@fatma.sc.gov.br; cacador@fatma.sc.gov.br	Dario Frâncio	Gerente de Desenvolvimento Ambiental

Regional	Endereço	Telefone	E-mail
10ª Regional – Caçador	Rua Carlos Coelho de Souza, 120 - Bairro DER, Caçador CEP: 89500-000	(49) 3563-0425	regcacador@saude.sc.gov.br

Escritório Regional	Endereço	Telefone	E-mail
Caçador	Rua Panamá, 1.209, Reunidas. CEP 895000-000. Caçador/SC	(49) 3563-0321 (49) 3563-1385	

Instituição	Endereço	Telefone	E-mail
ANA - Agência Nacional de Águas	Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Blocos "B", "L" e "M". CEP 70610-200 Brasília/DF	(61) 2109-5400 (61) 2109-5252	
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica	SGAN 603, módulo J, Brasília/DF. CEP 70830-030	(61) 2192-8600	
CPRM - Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais-Superintendência POA	Rua Banco da Província, 105 - Santa Teresa Porto Alegre/RS CEP 90840-030	(51) 3233-7311	sureg@pa.cprm.gov.br
MMA - Ministério do Meio Ambiente	Esplanada dos ministérios, Bloco B do 5º ao 9º andar, CEP 70068-900, Brasília/DF	(61) 3317-1000	srhu@mma.gov.br
Embrapa Suínos e Aves	Caixa Postal 21 CEP: 89700-000 Concórdia-SC	(49) 3441-0400	sac@cnpsa.embrapa.br

Conselho Profissional	Endereço	Telefone	E-mail
CREA (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de Santa Catarina) - Inspetoria Regional de Caçador	Rua Alcides Tombini, 119, Paraíso. CEP 89500-000 - Caçador / SC	(49) 3563-1778 (49) 3563-3988	cacador@crea-sc.org.br
CRQ (Conselho Regional de Química) - Delegacia Regional Norte	Rua Juscelino Kubitschek, 410, sala 501 e 502, Centro Comercial Cidade de Joinville, Centro, CEP 89201-100 - Joinville		
CRB (Conselho Regional de Biologia) - Delegacia SC de Florianópolis	Rua Tenente Silveira, 482 – Centro – Florianópolis/SC – CEP 88010-301		

Comitê de Gerenciamento / Representantes	Endereço	Telefone	E-mail
Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Timbó	Presidente:Valdir Cardoso dos Santos; Vice Presidente: Antônio Reinelli	(47) 8821-7415	ecoiguacu@bol.com.br

Usuário	Finalidade	Endereço	Telefone	E-mail
Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN	Abastecimento Público	Rua Emílio Blum, 83, Centro, Florianópolis-SC	(48) 3221-5160	sma@casan.com.br
José Carlos Abilhoa	Criação Animal	Linha Pinhalão, Km 28, Calmon	(49) 3573-0112	tre@perdigao.com.br

ANEXO 2

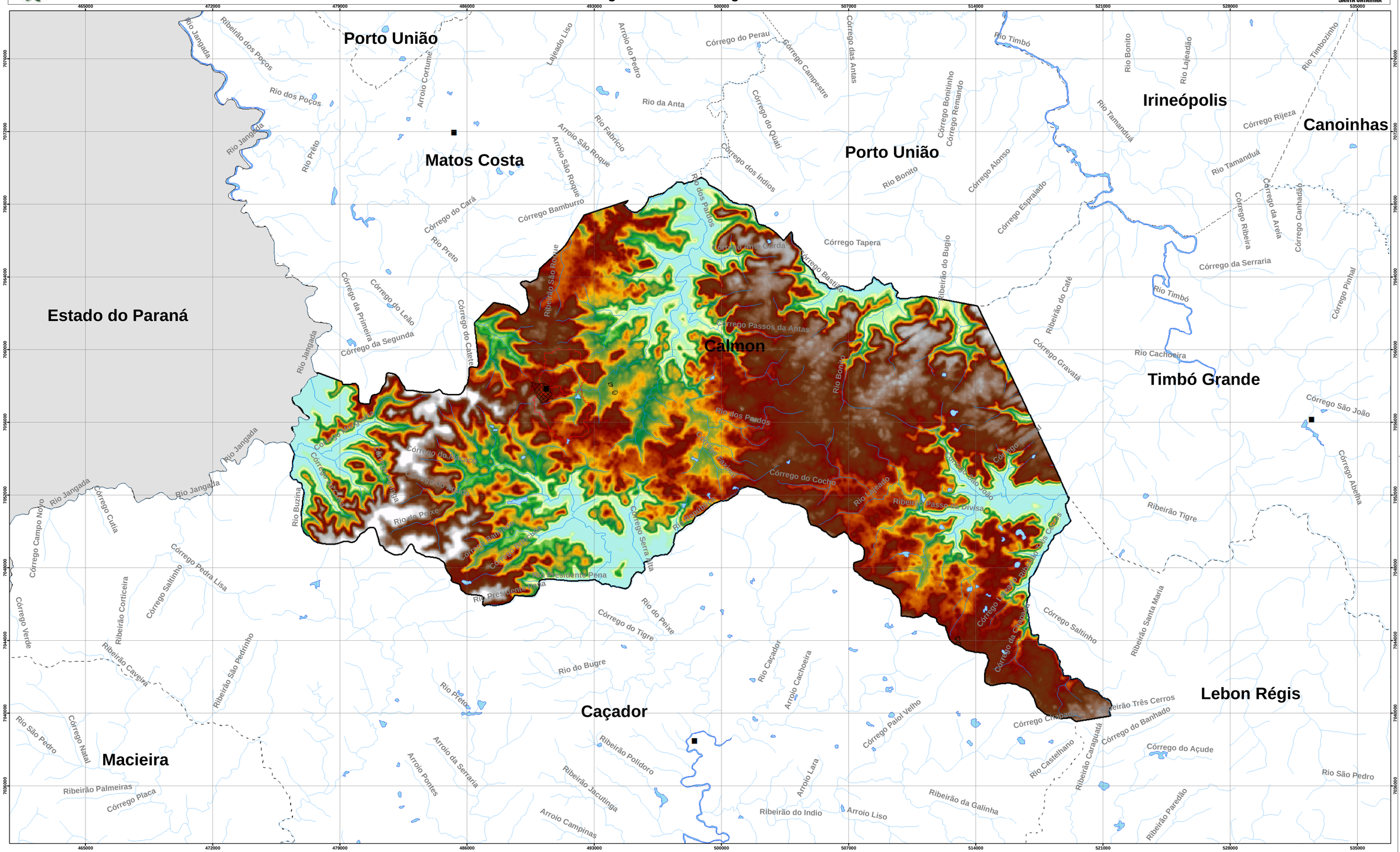
MODELO DIGITAL DO TERRENO E REDE DE DRENAGEM

SDS

Plano de Saneamento do Município de Calmon

Diagnóstico da Drenagem Urbana

SANTA CATARINA



Convenções:

- Sede Municipal
- Curso d' Água
- Corpos d' Água
- Área Urbana de Calmon
- Bacia Estudada
- Limite do Município de Calmon
- Divisão Intermunicipal

Hipsometria

Altimetria (metros)

1352

968

Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/;
- Modelo Numérico de Elevação (MDE)-SRTM-NASA-EPAGRI (2008) http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/.

1:100.000

0 0,5 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator

Origem da quilometragem: Equador e Meridiano 51º W. Gr.; acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente





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 Calmon

Hipsometria do Município de Calmon

Planos de Saneamento Municipais

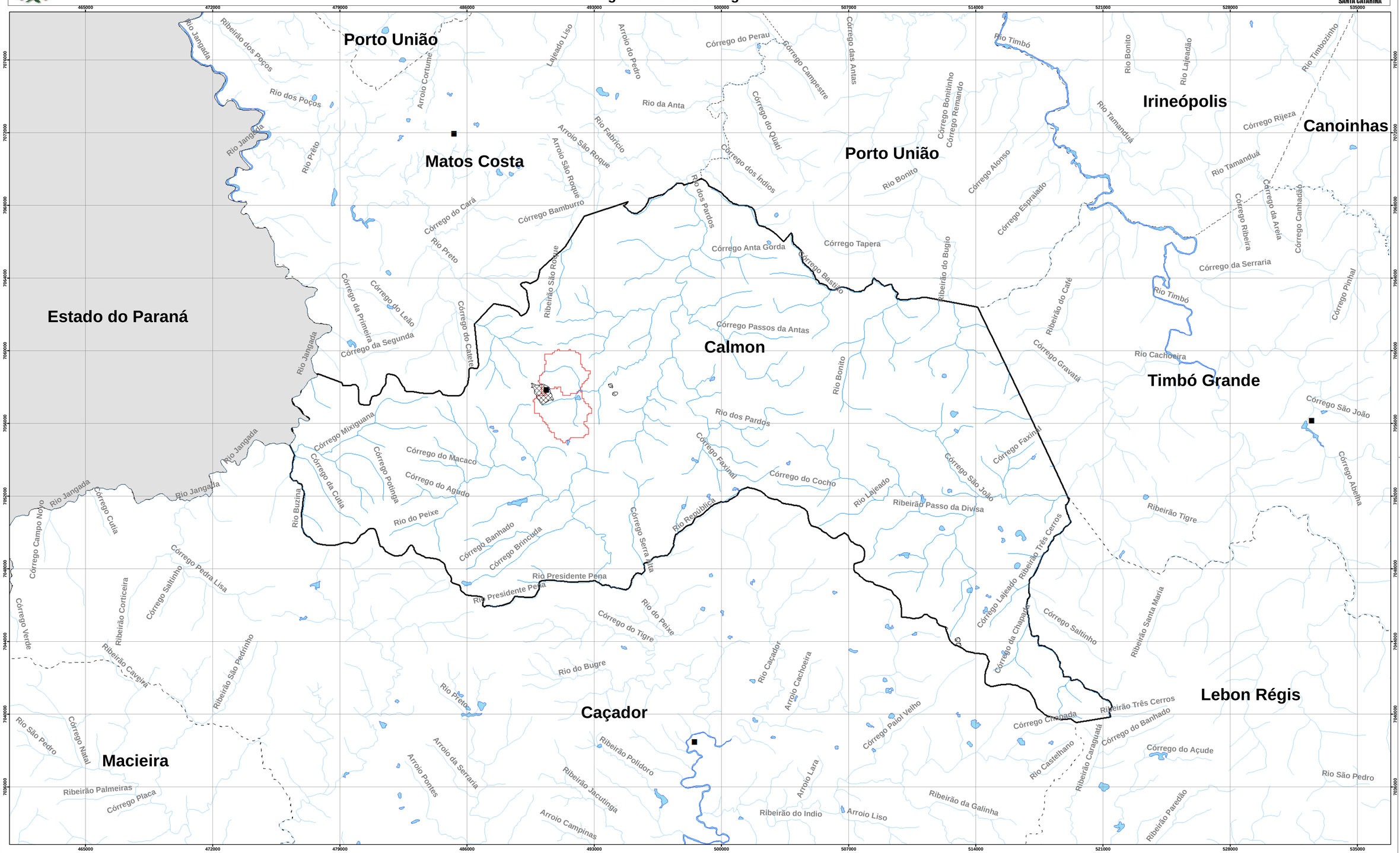
Data:	Responsável Técnico:	Articulação:
novembro/2010	MPB\ESSE\SANETAL	Única

SDS

Plano de Saneamento do Município de Calmon

Diagnóstico da Drenagem Urbana

SANTA CATARINA



Convenções:

- Sede Municipal
- Curso d' Água
- Corpos d' Água
- Área Urbana de Calmon
- Bacia Estudada
- Limite do Município de Calmon
- Divisão Intermunicipal

Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/.

1:100.000

0 0,5 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator

Origem da quilometragem: Equador e Meridiano 51º W. Gr.; acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente





SDS

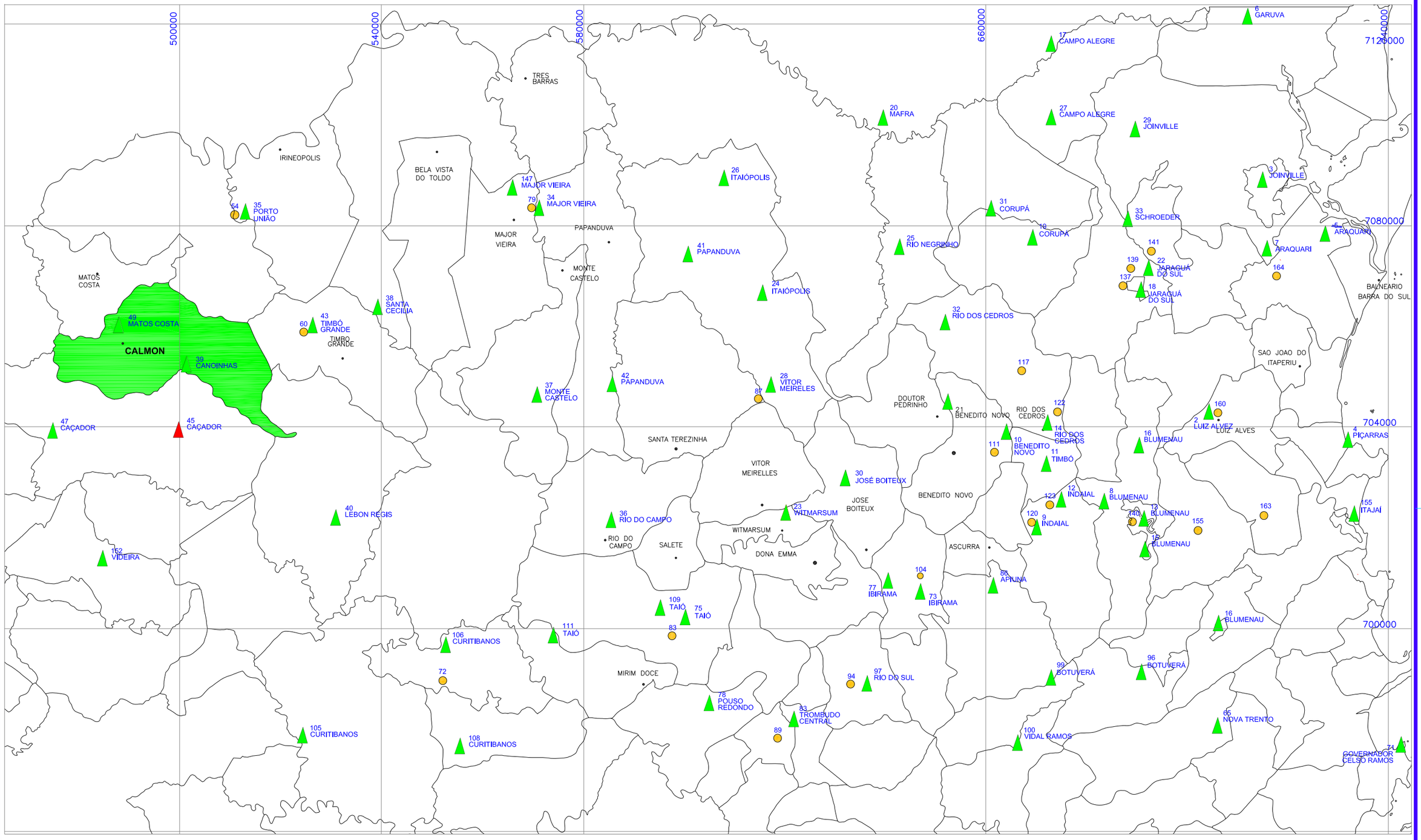
Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente

Plano de Saneamento do Município de Calmon

Rede Hidrográfica do Município de Calmon

Planos de Saneamento Municipais

Data:	Responsável Técnico:	Articulação:
novembro/2010	MPB\ESSE\SANETAL	Única



LEGENDA:

- ESTAÇÃO PLUVIOMÉTICA ADOTADA (ÁLVARO BACK, 2002)
- ESTAÇÃO PLUVIOMÉTICA (ÁLVARO BACK, 2002)
- ESTAÇÃO FLUVIOMÉTICA (ANA)

NORTE

Nº	REVISÃO	DATA
REV	Emissão original	FEV/2011
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		

MPB ENGENHARIA
RUA FELIPE SCHMIDT, 648, SALA 304
CENTRO EXECUTIVO TORRE DA COLINA - FONE/FAX: 48 32253692
CENTRO – FLORIANÓPOLIS – SC
CREA 178827 – SC
www.mpb.eng.br – apoio@mpb.eng.br

PROJETO	MPB/ESSE/SANETAL	DATA	FEV/2011
DESENHO	MPB/ESSE/SANETAL	DATA	FEV/2011
CONFERIDO		DATA	
APROVADO		DATA	
A. E. S. N.		Aprovação	
A.E.S.N.		DATA	
		Assinatura	

DE-2009-800-942-MPB-001

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS E PLUVIOMÉTRICAS

PROJETO	VISTOS	DESENHO	DATA	FOLHA Nº
MPB		MPB	FEV/2011	01
ESCALA		TOPOGRAFIA	DATA TOP.	
1: 750.000				

ANEXO 3

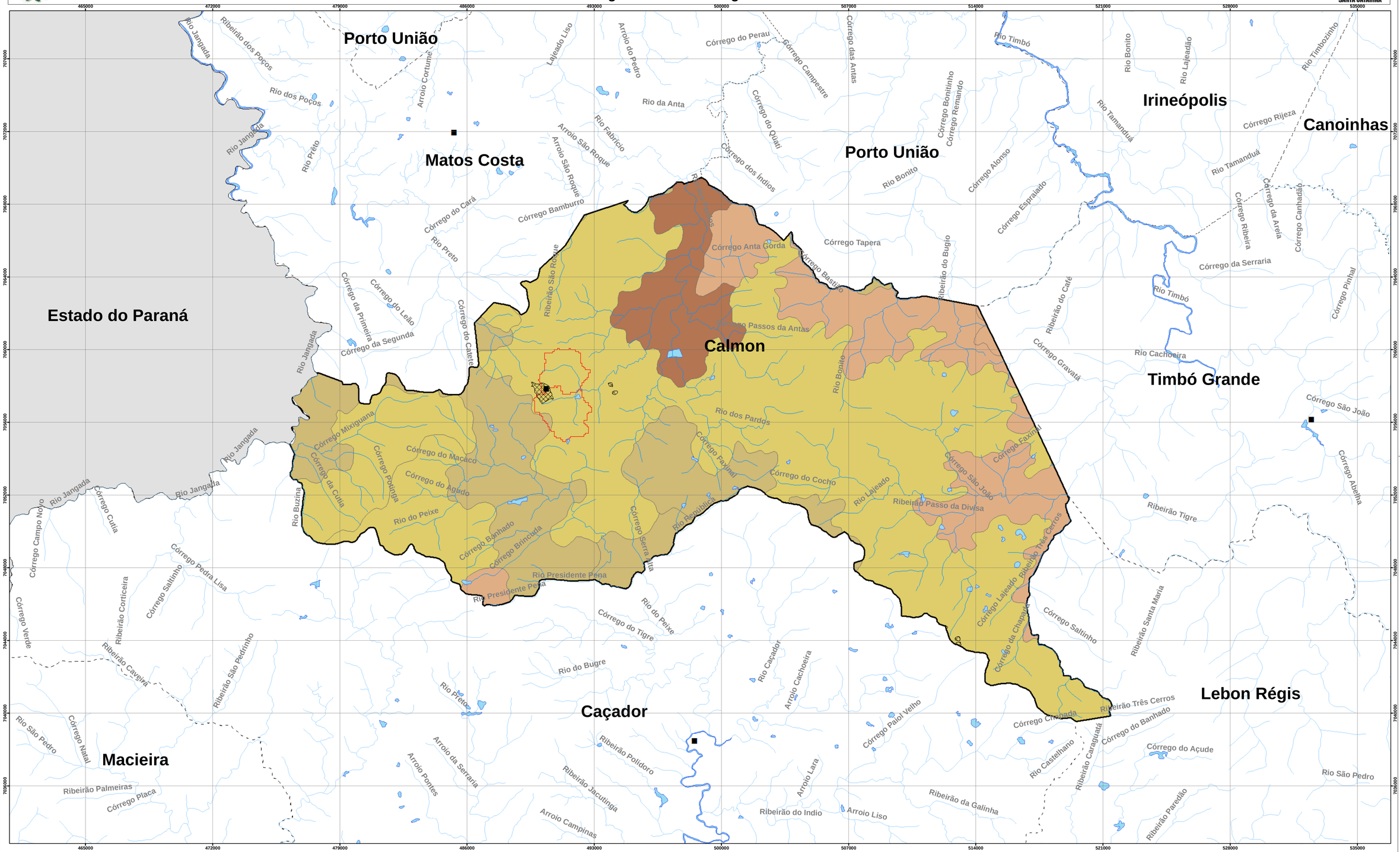
CLASSIFICAÇÃO, PERMEABILIDADE E USO DO SOLO

SDS

Plano de Saneamento do Município de Calmon

Diagnóstico da Drenagem Urbana

SANTA CATARINA



Convenções:

- Sede Municipal
- Curso d' Água
- Corpos d' Água
- Área Urbana de Calmon
- Bacia Estudada
- Limite do Município de Calmon
- Divisão Intermunicipal

Solos

Classificação do Solo

- CORPO HÍDRICO
- CAMBISSOLO HAPLICO
- CAMBISSOLO HUMICO
- NEOSSOLO LITOLICO
- NITOSSOLO HAPLICO

Fonte:

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

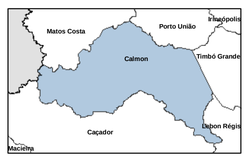
1:100.000

0 0,5 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator

Origem da quilometragem: Equador e Meridiano 51° W. Gr.; acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente





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 Calmon

Solos do Município de Calmon

Planos de Saneamento Municipais

Data:	Responsável Técnico:	Articulação:
novembro/2010	MPB\ESSE\SANETAL	Única

SDS

Plano de Saneamento do Município de Calmon

Diagnóstico da Drenagem Urbana

SANTA CATARINA

Porto União
Matos Costa
Estado do Paraná
Calmon
Porto União
Irineópolis
Canoinhas
Timbó Grande
Lebon Régis
Caçador
Macieira

Convenções:

- Sede Municipal
- Curso d' Água
- Corpos d' Água
- Área Urbana de Calmon
- Bacia Estudada
- Limite do Município de Calmon
- Divisão Intermunicipal

PERMEABILIDADE DOS SOLOS
- BEM DRENADO
- MODERADAMENTE DRENADO

Fonte:

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

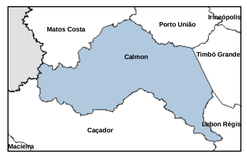
1:100.000

0 0,5 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator

Origem da quilometragem: Equador e Meridiano 51º W. Gr.; acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente





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 Calmon

Permeabilidade dos Solos do Município de Calmon

Planos de Saneamento Municipais

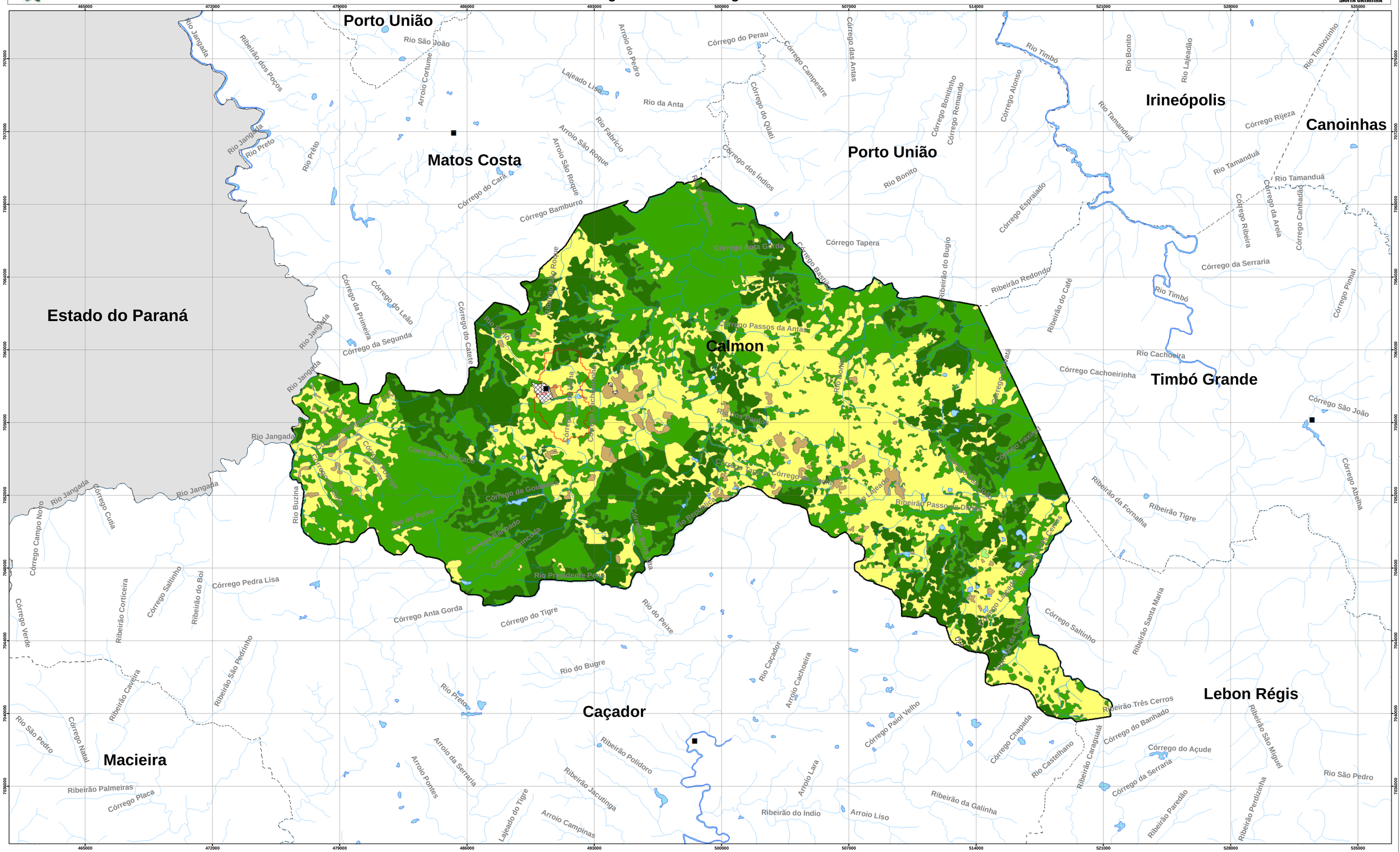
Data:	Responsável Técnico:	Articulação:
novembro/2010	MPB\ESSE\SANETAL	Única

SDS

Plano de Saneamento do Município de Calmon

Diagnóstico da Drenagem Urbana

SANTA CATARINA



Convenções:

- Sede Municipal
- Curso d' Água
- Corpos d' Água
- Área Urbana de Calmon
- Bacia Estudada
- Limite do Município de Calmon
- Divisão Intermunicipal

Classificação do Uso do Solo

Classe

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

Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/;
- Mapeamento da Cobertura Vegetal de Santa Catarina (1:50.000) - Projeto PPMA - FATMA - KFW (2008).

1:94.859

0 0,5 1 2 3 km

Projeção Universal Transversa de Mercator

Origem da quilometragem: Equador e Meridiano 51º W. Gr.; acrescidas as constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente





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 Calmon

Classificação do Uso e Ocupação do Solo no Município de Calmon

Planos de Saneamento Municipais

Data:	Responsável Técnico:	Articulação:
novembro/2010	MPB\ESSE\SANETAL	Única

ANEXO 4

PLANILHA – METODOLOGIA CDP

Município - Calmon

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações
Abastecimento Água	Técnicos	Manancial - Aqüifero Guarani	Disponibilidade do Manancial				Grande disponibilidade de Água	
			Qualidade da água	Água de ótima qualidade			Água de Excelente Qualidade	
		Captação	Vazão Captada	2,9l/s			Aumento da captação	Capacidade de ampliação da captação / Novos pontos de captação
			Tipo de Captação	Poço Profundo			Implantação de um programa de manutenção periódica	
		Recalque de Água Bruta	N° de Bombas	1				
			Potência	10 CV				
			Tempo de Funcionamento	20 h/dia				
		Adutora de Água Bruta	Diâmetro	75mm				
			Extensão	788m				
			Material	PVC				
		ETA	Capacidade de tratamento (m³/dia)	3,85l/s			Capacidade de ampliação	Área / Recursos Financeiros
			Tipo de tratamento	Simples Desinfecção			Melhoria no sistema de tratamento de água	
							Implantação de um programa de manutenção periodica na ETA	
		Reservatório Sistema	Volume de Reservação	Dois Reservatório de 25m³ cada, ambos de fibra de vidro e apoiados Um Reservatório de 75m³ de concreto e apoiados			Capacidade de reservação superior a 1/3 da vazão máxima diária	Possibilidade de ampliar a capacidade de reservação sem a necessidade de aumentar a reservação
							Implantação de um programa de manutenção periódica	Realizar a limpeza interna do reservatório periodicamente, pintura externa, troca e ou manutenção dos registros, verificar a ocorrência de vazamentos
		Adutora de Água Tratada	Diâmetro	100mm				
			Extensão	244m				
			Material	PVC				
		Rede de Distribuição	Extensão total da rede	12.904m	Ausência de cadastro / Rede com diâmetro inadequado (menor que 50 mm)		Ampliação da rede de distribuição	
			Atendimento Municipal	Atendimento de 100% da população urbana				
				Atendimento de 4,08% da população rural	Inexistência de abastecimento na maior parte da área rural	95,92% da área Rural do município não atendida	Estudo de viabilidade para implantação de sistemas para pequenas comunidades	
			Nº de ligações	605 ligações, sendo que todas possuem hidrômetros			Melhoria na micromedição	Manutenção periódica e ou troca dos hidromêtros com mais de 10 anos de uso
							Controle de pressões	Válvulas redutoras de pressão/ Sobrepressoras/ Sectorização/ Reservatórios e instalações elevatórias
			Perdas	Índice de perdas de distribuição 45%	Alto índice de perdas de distribuição		Programa de controle e redução de perdas	
		Sistema Alternativo (Putinga)	Sistema Putinga	Captação por meio de poço profundo, o tratamento é realizado somente por simples desinfecção. Atende aproximadamente 20 ligações	O Sistema de tratamento não está operando. Inexistênca de controles de macro e micro medidores no sistema Inexistência de cadastro Não cobrança pelos serviços		Operação do Sistema de tratamento Instalação de macro e micro medidores Realização de um cadastro Implantação de tarifa de água	
	Gestão	Institucional	Licença Ambiental para Captação	A companhia informou que possui licença Ambiental				
			Licença de Operação da ETA	A companhia informou que possui licença Ambiental				
			Contrato de Concessão com o Município		Contrato de concessão vencido			
			Atendimento ao Público		Inexistência de um banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações de serviços		implantação de um banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações de serviços	
			Campanha, Programa e ou Atividade				Elaboração de campanhas periódicas, programas ou atividades com a participação da comunidade	
			Cobrança/ Tarifas	A companhia possui uma politica tarifária uniforme para todo Estado				
		Legal e Normativo	Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Lei Estadual Nº 9.748/94; Lei Estadual 5.793/80; CONAMA 357/05; Portaria MS 518/04; Lei 9.433/97, Lei 9795/99; Instrução normativa MMA nº 04/00; Resolução CONAMA 396/08					

Município - Calmon

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações
Esgotamento Sanitário	Técnicos	Rede Coletora			Área não atendida	100% da População	Implantação da rede coletora	Área / Recursos Financeiros
					Ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial		Implantação da rede coletora	Área / Recursos Financeiros
							Fiscalização	
							Campanha de conscientização	
		Estação elevatória de esgoto					Implantação da estação elevatória de esgoto	Área / Recursos Financeiros
		ETE					Implantação da ETE	Área / Recursos Financeiros
		Emissário					Implantação do Emissário	Área / Recursos Financeiros
		Corpo Repector					Definir corpo receprtor após implantação de tratamento adequado	
		Sistemas (soluções) Alternativos	Fossa Séptica/ Sumidouro		Sistema inadequado	Fossa séptica fora da norma / Sumidouro em dimensões inadequadas	Sistemas adequados de acordo com a norma	
	Gestão	Institucional	Campanha/ Programa/ Atividade		Não houve campanha, programa ou atividade com a participação da comunidade		Elaboração de campanha, programa ou atividade com a participação da comunidade	
		Legal e Normativo	Lei 6938/81; Lei 7347/85; CONAMA Nº 357/05; CONAMA Nº 274/00; Lei 9.605/98; Lei Estadual 5.793/80; Portaria MS 518/04; Lei 9.433/97; Lei 9795/99; CONAMA Nº 397/08; NBR 13969; NBR 7229					

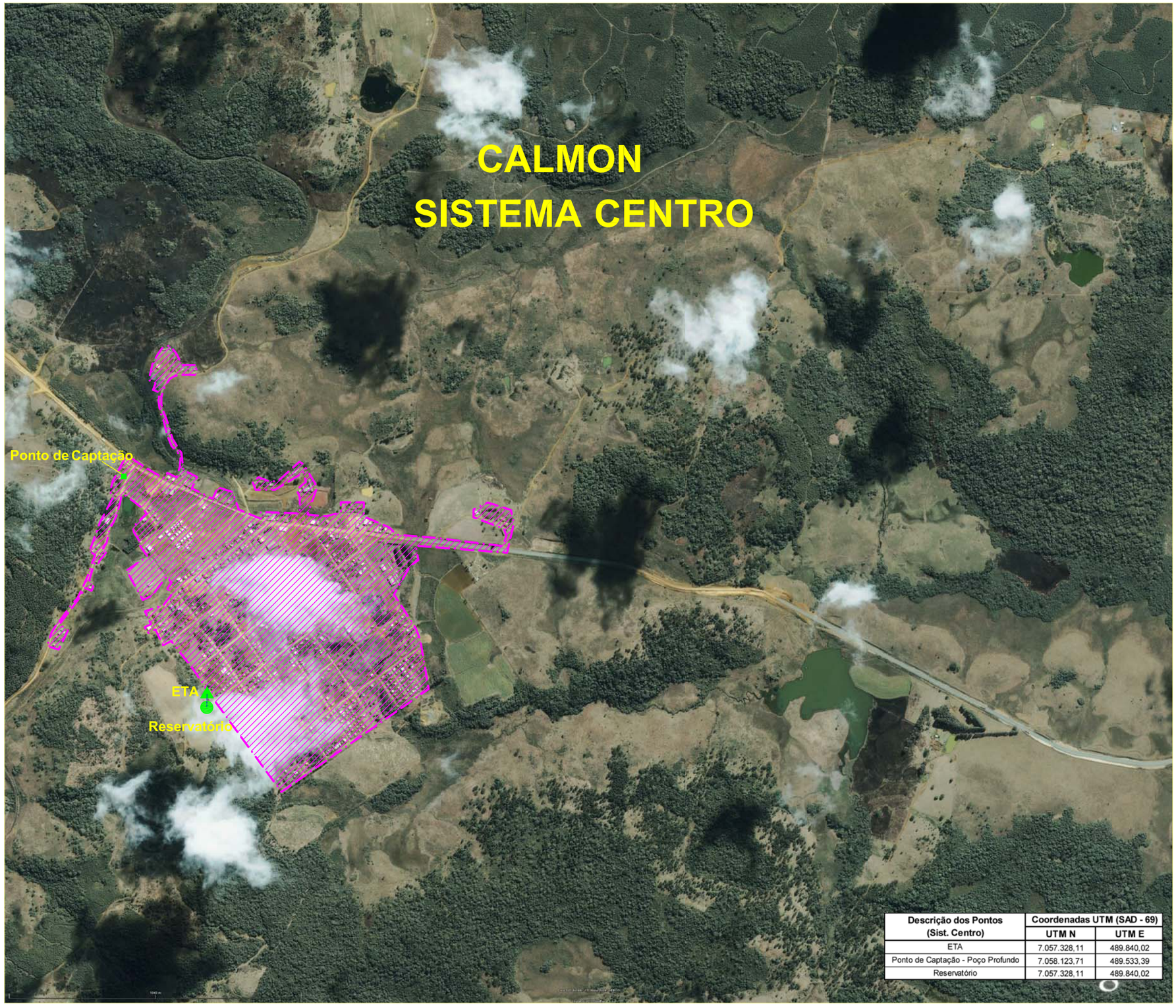
Município - Calmon

Sistema	Aspectos	Elemento	Condicionante	Informações	Deficiência	Informações	Potencialidades	Informações
Resíduos Sólidos	Técnicos	Geração	Massa coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta (Resíduos sólidos urbanos + resíduos de serviços de saúde sépticos)	A geração per capita de resíduos em Calmon é de aproximadamente 0,20 Kg/hab.dia. A geração média per capita de resíduos sólidos nos municípios brasileiros de até 30.000 habitantes é de aproximadamente 0,5 Kg/hab.dia.				
		Segregação	Separação ou seleção apropriada dos resíduos sólidos no momento e local de sua geração	Todos os resíduos de serviços de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos de saúde do município são segragados na fonte.	Ausência de separação dos resíduos sólidos urbanos na fonte.	Atualmente, os resíduos sólidos urbanos gerados em Calmon não estão sendo separados. Todo o material reciclável está sendo acondicionado juntamente com os resíduos orgânicos e os rejeitos.	Campanha de conscientização para separação de resíduos sólidos urbanos nas fontes geradoras, mediante implantação da coleta seletiva.	
		Acondicionamento	Acondicionamento dos resíduos sólidos em recipientes compatíveis com o tipo e a quantidade de resíduos.	Os resíduos sólidos urbanos gerados no Município de Calmon são acondicionados em sacos plásticos de supermercados ou especiais para lixo.				
				Os resíduos de serviços de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos de responsabilidade da Prefeitura de Calmon estão sendo acondicionados diretamente em sacos plásticos (infectantes) e em recipientes de material rígido (perfurocortantes).				
		Armazenamento	Guarda dos sacos/recipientes de resíduos até a realização da coleta	Os sacos dos resíduos sólidos urbanos são colocados, de forma geral, sobre o passeio ou armazenados em lixeiras. Os resíduos de serviços sépticos são armazenadados em contentores específicos.	Armazenamento dos sacos dos resíduos sólidos urbanos sobre o passeio.		Campanha de conscientização para o armazenamento correto dos resíduos sólidos urbanos.	
		Coleta	Remoção regular do lixo gerado no município	Abrangência da coleta convencional de resíduos sólidos urbanos : população urbana (100%), população rural (100%), população total (100%). A coleta dos resíduos pela Empresa ESA na área urbana e a coleta feita pela prefeitura na área rural são realizadas com freqüência semanal.	Ausência de itinerário de coleta		Elaboração de um itinerário de coleta com um roteiro gráfico de área, em mapa ou croqui.	
					Ausência de coleta seletiva estruturada pelo poder público		Implantação da coleta seletiva de recicláveis e compostáveis.	Disponibilidade de mão-de-obra no município para este tipo de serviço.
				A coleta dos resíduos de serviços de saúde sépticos é realizada, atualmente, pela Empresa Servioeste que possui contrato com a Prefeitura de Calmon para prestação de serviço de coleta nos estabelecimentos administrados pela municipalidade. A coleta é realizada com freqüência quinzenal.				
				A Prefeitura de Calmon realiza a coleta dos resíduos da construção e demolição conforme solicitação do gerador (proprietário), utilizando-se um veículo caçamba para este tipo de serviço.				
		Transporte	Veículos	O veículo utilizado pela ESA para coleta convencional constitui-se de um caminhão compactador, já para a coleta na área rural a prefeitura utiliza um caminhão basculante tipo comum. O transporte dos resíduos de serviços de saúde sépticos é realizado em veículo destinado a coletar exclusivamente esse tipo de resíduo (Empresa Servioeste).				
			Vias de acesso (estado de conservação)	As vias de acesso para o transporte dos resíduos sólidos urbanos e dos resíduos de serviços de saúde sépticos estão em bom estado de conservação.			Melhoria contínua das vias de acesso.	
		Limpeza Urbana	Capina, varrição e roçada	Os serviços de varrição, capina e roçada de Calmon são realizados pela prefeitura conjuntamente, ou seja, com a mesma equipe para o desenvolvimento de todas as atividades (05 funcionários). A varrição é realizada somente na área urbana (Centro), de forma manual, sendo esta de freqüência diária. Já os serviços de capina e roçada são realizados também de forma manual, sendo executados mensalmente na área urbana (Centro).	Ausência do serviço de roçada na área rural.		Implantação de roçada na área rural.	
		Tratamento e Disposição Final	Técnica de tratamento/ Local de disposição final	A disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados em Calmon ocorre no Aterro Sanitário da Empresa ESA, localizado no Município de Lages.				
				Dependendo da classe, esses resíduos são submetidos a tratamento em autoclave ou incinerador antes de serem dispostos em aterro específico localizado na Linha São Roque em Videira/SC, sendo os serviços de responsabilidade da Empresa Servioeste, com sede em Chapecó/SC.				
				Os resíduos da construção civil são dispostos em terrenos particulares ou utilizados como aterro em revestimento primário de estradas				
			Antigos depósitos de lixo	Atualmente, as áreas (uma localizada na Rod. SC-302 e outra na Fazenda Ipê) encontram-se cobertas com vegetação nativa, fruto de programas de recuperação ambiental.				
	Gestão	Institucional	Licença Ambiental de Operação (coleta, tansporte e disposição final)	O serviço de destinação final dos resíduos sólidos urbanos e dos resíduos de serviços de saúde sépticos possuem licença ambiental de operação junto à FATMA.				
			Campanhas / Programas		Não realização, por parte da municipalidade, de campanhas de sensibilização/mobilização social e de programas de educação ambiental e/ou sanitária para o manejo de resíduos sólidos domiciliares, visando à redução da geração dos mesmos.		Implantação, de forma sistemática, de campanhas e programas de educação para o manejo de resíduos sólidos no município.	
			Treinamentos		Inexistência de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação da prefeitura no que se refere ao manejo dos resíduos sólidos.		Realização, com freqüência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação da prefeitura.	
			Planejamento	Existência de um serviço organizado de atendimento ao público para solicitações e reclamações referentes à coleta domiciliar e limpeza urbana.	Ausência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no âmbito municipal.		Elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.	
		Legal e Normativo	Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Resolução CONAMA 005/93; Resolução CONAMA 275/01; RDC ANVISA 217/01; Lei Estadual 5.793/80; NBR 10004 / NBR 10005; NBR 10006; NBR 10007; NBR 7500; NBR 9191; Decreto 96.044; Lei 9795/99; Decreto nº 5940/06; NBR 13221; NBR 12235; Resolução CONAMA 401/08; Resolução CONAMA 358/05					

Município : CALMON								
Sistema	**Aspectos**	**Elemento**	**Condicionante**	**Informações**	**Deficiência**	**Informações**	**Potencialidades**	**Informações**
Drenagem Urbana	**Técnicos**	Microdrenagem	Rede de drenagem subterrânea	A rede de drenagem subterrânea conta com 4 km de rede implantada	Área não atendida	Município não tem informações concretas sobre locais de atendimento de DU	Capacidade de ampliação	Execução de cadastro da DU existente
					Ocorrência de inundações e/ou alagamentos	Registram-se alagamentos em dois pontos no Centro, ruas Napoleão Pigaito(Ap-1) e Estanislau Pacevicz (AP-2)	Identificação e controle de causas e fatores agravantes das inundações e/ou alagamentos	
					Vias urbanas sem pavimentação	O município conta com aproximadamente 6 km (60%) de ruas sem pavimentação	Pavimentação das vias urbanas	
					Despejos clandestinos de esgoto ou lixo na rede de galerias de águas pluviais	São lançados na rede de dernagem urbana: Esgotos clandestinos, resíduos sólidos como pneus, sofás etc.	Adequação das ligações indevidas de esgoto na rede de galerias de águas pluviais / Fiscalização	Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial
					Obras inadequadas	Não foram identificados cadastro e projetos de obras existentes	Projeto de adequação e melhoramentos das obras de midrodrenagem existentes	
		Macrodrenagem	Elementos Hidráulicos	Corpos hídricos principais : Corrego São Pedro, Corrego Usina Velha e Cachoeirinha	Assoreamento de rios, córregos ou cursos d'água		Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água	
					Ocorrência de processos erosivos	Verificou-se nos últimos 5 anos processo erosivo das margens do rio	Revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água	
					Obras inadequadas	Não foram identificados cadastro e projetos de obras existentes	Projeto de adequação e melhoramentos de obras	
					Inexistência de cartografia para estudos de índice de impermeabilização e pontos críticos de estabilidade geotécnica na área urbana		Estabelecer ações adequadas para execução da cartografia em escalas compatíveis para os estudos de impermeabilização e pontos de estabilidade geotécnica	
	Gestão	Institucional	Secretaria de Transportes e Obras	Pessoal ocupado : 5 opercional, 1 administrativos	Dedicação parcial, falta de capacitação treinamento e	Todo pessoal envolvido atua com dedicação parcial nos serviços. O pessoal não teve treinamento e capacitação	Execução de programa de capacitação para o pessoal	
			Comitê de Gerenciamento da Bacia do Rio Timbó	O município interaje com o Comitê Timbó				
		Legal e Normativo	Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Lei Estadual 5.793/80; NBR-15.527					

ANEXO 5

FIGURA – METODOLOGIA CDP



Descrição dos Pontos (Sist. Centro)	Coordenadas UTM (SAD - 69)	
	UTM N	UTM E
ETA	7.057.328,11	489.840,02
Ponto de Captação - Poço Profundo	7.058.123,71	489.533,39
Reservatório	7.057.328,11	489.840,02

CONVENÇÕES

- E.T.A
- CAPTAÇÃO
- ÁREA ATENDIDA POR ABASTECIMENTO DE ÁGUA
- BOOSTER
- MANANCIAL (superficial/poço)
- RESERVATÓRIO
- ADUTORA DE ÁGUA BRUTA
- ADUTORA DE ÁGUA TRATADA
- CONDICIONANTES
- DEFICIÊNCIAS
- POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS
- CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES
- DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES

NORTE

Nº	REVISÃO	DATA
REV	Emissão original	JUNHO/2010
A	Conforme Aceite da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS	OUTUBRO/2010
B		
C		
D		
E		
F		
G		

MPB ENGENHARIA
RUA FELIPE SCHMIDT, 640, SALA 304
CENTRO EXECUTIVO TOWER DA COLINA, 7 ANDAR
CEP 88.015-100 — FLORIANÓPOLIS — SC
CREA 17887 — SC
www.mpb.eng.br — mpb@mpb.eng.br

PROJETO		DATA	
DESENHO		DATA	14/06/201
CONFERIDO		DATA	
APROVADO		DATA	
A. E. S. Nº		APROVAÇÃO	
A.E.S.N.		DATA	ASSINATURA

DE-2009-800-942-MPB-001

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável — SANTA CATARINA

PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROJETO	VISTOS	DESENHO MPB	DATA 14/06/2010	FOLHA Nº
ESCALA S/ESCALA		TOPOGRAFIA	DATA TOP.	01A/04

CALMON
SISTEMA PUTINGA



Descrição dos Pontos (Sist. Putinga)	Coordenadas UTM (SAD - 69)	
	UTM N	UTM E
Poço profundo e Casa de Química	7.051.904,25	477.083,72
Reservatório	7.051.950,86	476.793,11

CONVENÇÕES

- E.T.A
- CAPTAÇÃO
- ÁREA ATENDIDA POR ABASTECIMENTO DE ÁGUA
- BOOSTER
- MANANCIAL (superficial/poço)
- RESERVATÓRIO
- ADUTORA DE ÁGUA BRUTA
- ADUTORA DE ÁGUA TRATADA
- CONDICIONANTES
- DEFICIÊNCIAS
- POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS
- CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES
- DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES

NORTE

Nº	REVISÃO	DATA
REV	Emissão original	JUNHO/2010
A	Conforme Análise da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS	OUTUBRO/2010
B		
C		
D		
E		
F		
G		

MPB ENGENHARIA
RUA FELIPE SCHMIDT, 648, SALA 204
CENTRO EXECUTIVO TORRE DA COLINA, F./FAX: 48 3225.3682
CENTRO – FLORIANÓPOLIS – SC.
CREA: 17563-7 – SC
www.mpb.eng.br – – epoio@mpb.eng.br

PROJETO		DATA	
DESENHO		DATA	14/06/201
CONFERIDO		DATA	
APROVADO		DATA	
A. E. S. Nº		APROVAÇÃO	
A.E.S.N.		DATA	ASSINATURA

DE-2009-800-942-MPB-001

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

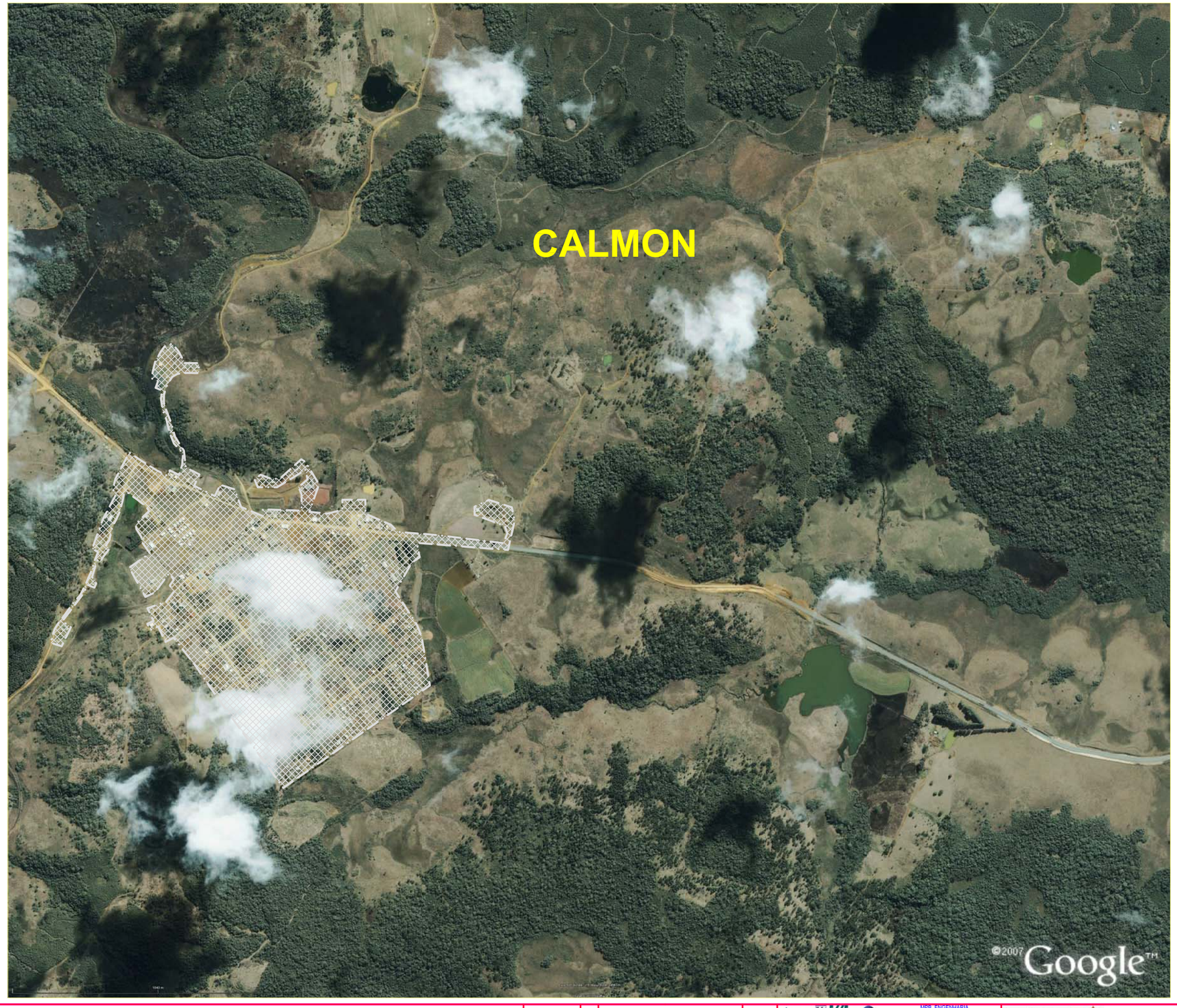
PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PROJETO	VISTOS	DESENHO MPB	DATA 14/06/2010	FOLHA Nº
ESCALA S/ESCALA		TOPOGRAFIA	DATA TOP.	1B/04



CONVENÇÕES

- ÁREA NÃO ATENDIDA POR ESGOTAMENTO SANITÁRIO, 100% DA POPULAÇÃO.

- CONDICIONANTES
- DEFICIÊNCIAS
- POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS
- CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES
- DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES

NORTE

Nº	REVISÃO	DATA
REV	Emissão original	JUNHO/2010
A	Conforme Análise da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS	OUTUBRO/2010
B		
C		
D		
E		
F		
G		

MPB ENGENHARIA
RUA FELIPE SCHMIDT, 649, SALA 304
CENTRO EXECUTIVO TORRE DA COLINA. FONE/ fax 48 32253688
CENTRO – FLORIANÓPOLIS – SC
CREA 17567 – SC
www.mpb.eng.br – apoio@mpb.eng.br

PROJETO		DATA	
DESENHO		DATA	14/06/201
CONFERIDO		DATA	
APROVADO		DATA	
A. E. S. Nº		APROVAÇÃO	
A.E.S.N.		DATA	ASSINATURA

DE-2009-800-942-MPB-001

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável — SANTA CATARINA

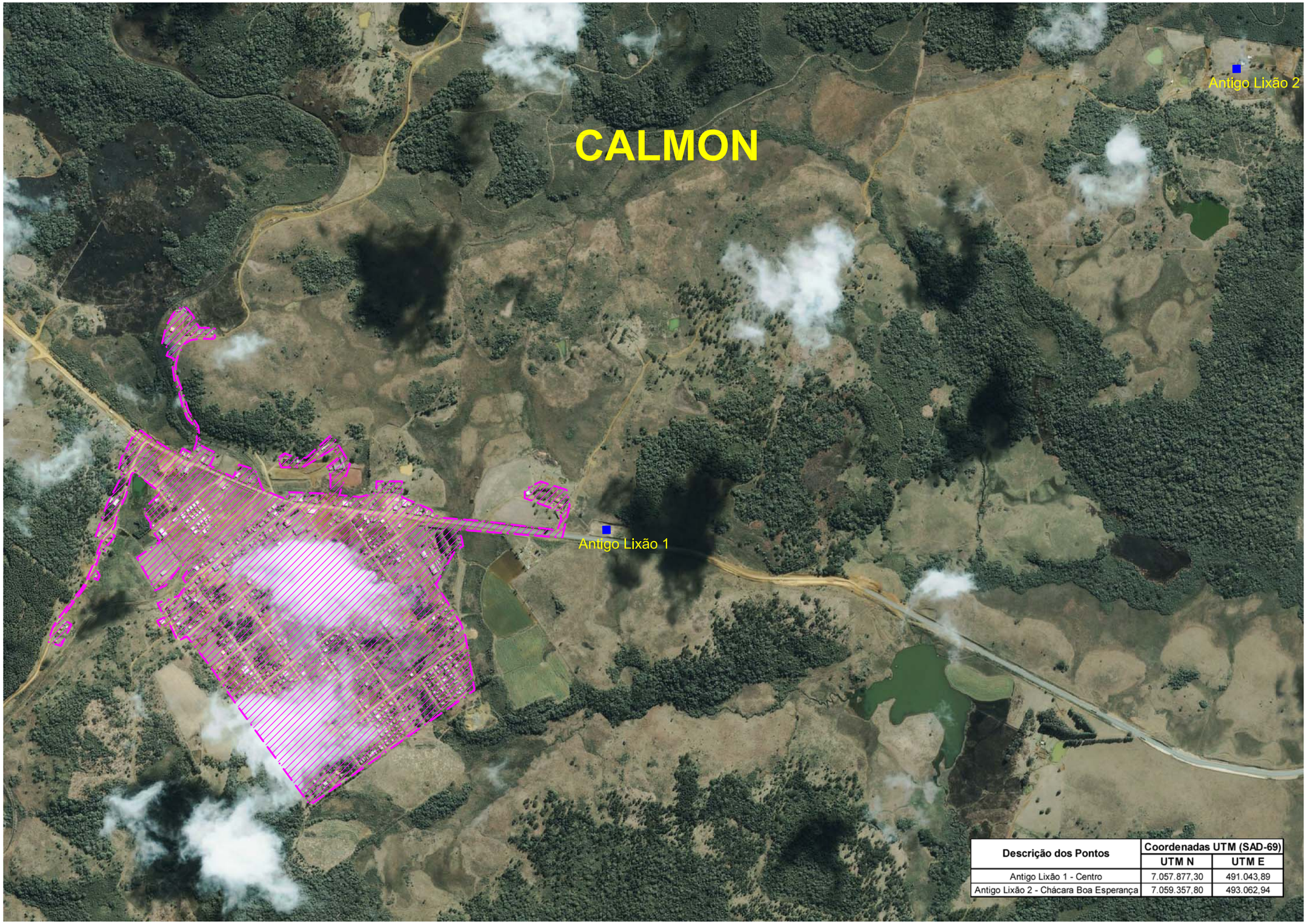
PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PROJETO	VISTOS	DESENHO MPB	DATA 14/06/2010	FOLHA Nº 02/04
ESCALA S/ESCALA		TOPOGRAFIA	DATA TOP.	



Descrição dos Pontos	Coordenadas UTM (SAD-69)	
	UTM N	UTM E
Antigo Lixão 1 - Centro	7.057.877,30	491.043,89
Antigo Lixão 2 - Chácara Boa Esperança	7.059.357,80	493.062,94

CONVENÇÕES

- CENTRAL DE TRIAGEM
- ANTIGO LIXÃO
- UNIDADE DE COMPOSTAGEM
- ESTAÇÃO DE TRANSBORDO
- ÁREA ATENDIDA PELA COLETA DE RESÍDUOS
- CONDICIONANTES
- DEFICIÊNCIAS
- POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES ÷ DEFICIÊNCIAS
- CONDICIONANTES ÷ POTENCIALIDADES
- DEFICIÊNCIAS ÷ POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES ÷ DEFICIÊNCIAS ÷ POTENCIALIDADES

NORTE

Nº	REVISÃO	DATA
REV	Emissão original	MAIO/2010
A	Conforme Análise da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS	OUTUBRO/2010
B		
C		
D		
E		
F		
G		

MPB ENGENHARIA
RUA FELIPE SCHMIDT, 649, SALA 304
CENTRO EXECUTIVO TORRE DA COLINA. FONE/ fax 48 32253699
CENTRO – FLORIANÓPOLIS – SC
CREA 17563 – SC
www.mpb.eng.br – mpb@mpb.eng.br

PROJETO	MPB	DATA	
DESENHO	MPB	DATA	08/06/2010
CONFERIDO		DATA	
APROVADO		DATA	
A. E. S. Nº		APROVAÇÃO	
A.E.S.N.		DATA	ASSINATURA

DE-2009-800-942-MPB-001

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – Santa Catarina

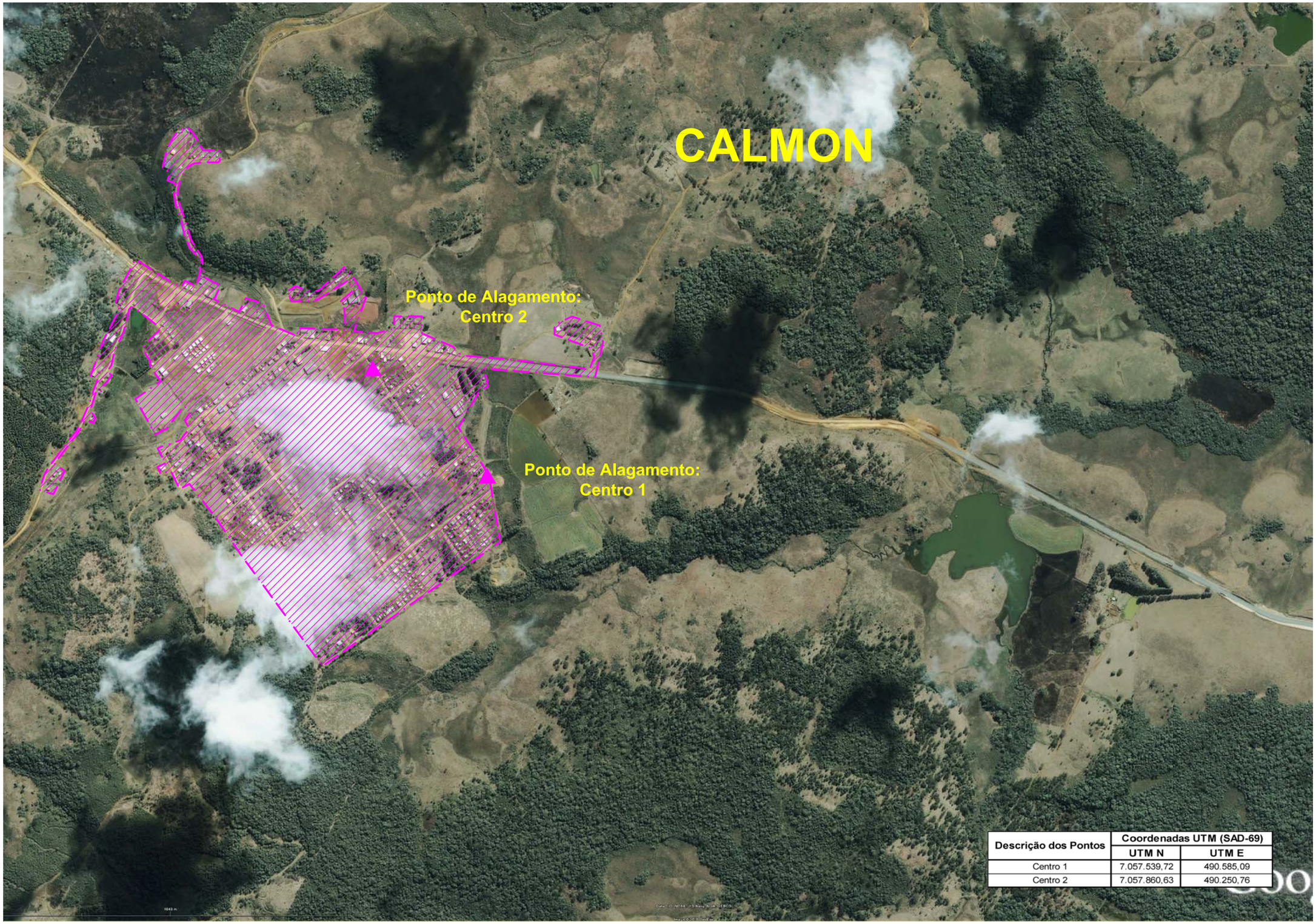
PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

PROJETO MPB	VISTOS	DESENHO MPB	DATA 08/06/2010	FOLHA Nº 03/04
ESCALA S/ESCALA		TOPOGRAFIA	DATA TOP.	



Descrição dos Pontos	Coordenadas UTM (SAD-69)	
	UTM N	UTM E
Centro 1	7.057.539,72	490.585,09
Centro 2	7.057.860,63	490.250,76

CONVENÇÕES

- PONTO DE ALAGAMENTO
- ÁREA URBANA
- CONDICIONANTES
- DEFICIÊNCIAS
- POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS
- CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES
- DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES
- CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES

NORTE

Nº	REVISÃO	DATA
REV	Emissão original	JUNHO/2010
A	Conforme Análise da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS	OUTUBRO/2010
B		
C		
D		
E		
F		
G		

MPB ENGENHARIA
RUA FELIPE SCHMIDT, 846, SALA 304
CENTRO EXECUTIVO TORRE DA COLINA T/FAX: 55 48 32253602
CENTRO – FLORIANÓPOLIS – SC
CREA 17882-
www.mpb.eng.br – epse@mpb.eng.br

PROJETO	MPB	DATA	
DESENHO	MPB	DATA	08/06/2010
CONFERIDO		DATA	
APROVADO		DATA	
A. E. S. Nº		APROVAÇÃO	
A.E.S.N.		DATA	ASSINATURA

DE-2009-800-942-MPB-001

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável

PREFEITURA MUNICIPAL DE CALMON

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL - SDS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB

FIGURA CDP - DRENAGEM URBANA

PROJETO	VISTOS	DESENHO	DATA	FOLHA Nº
MPB		MPB	08/06/2010	04/04
ESCALA		TOPOGRAFIA	DATA TOP.	
S/ESCALA				