SDS – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

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

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE TANGARÁ

VOLUME III

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

DEZEMBRO
2011

ENGEVIX CONSÓRCIO ENGEVIX / AZIMUTE AZIMUTE CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA

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 Sartor 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

Wilson Vieira – Eng. Civil – Coordenador Geral

Harua Okawa – Especialista em Água e Esgoto

Antonio Carlos Ramuski - Eng Civil – Especialista em Resíduos Sólidos

Celso Olavo Medina Gião – Eng. Civil – Drenagem Urbana

José Armando Silva de Oliveira – Eng. Cartógrafo – Especialista em Geoprocessamento

Rita de Cassia Rodrigues – Eng. Sanitarista

Maria de Fátima Rezende – Advogada

EQUIPE DE APOIO DA CONSULTORA

Cesar Augusto Arenhart – Eng. Sanitarista

Ricardo Reis Maciel – Eng. Sanitarista

Marcelo Arenhart - Logística

Christian Duarte Maia – Eng. Ambiental

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 26

2. OBJETIVO DO DIAGNÓSTICO 29

3. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO 31

3.1 Metodologia CDP 32

4. SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL E EM SANTA CATARINA 35

4.1 Definição 35

4.2 Abastecimento de água 35

4.3 Esgotamento sanitário 39

4.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 42

4.4.1 Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos 42

4.4.2 Processamento de Resíduos Sólidos 45

4.5 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 48

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL 53

5.1 Caracterização do Município 53

5.1.1 Dados Gerais 53

5.1.2 Ocupação e Formação Histórica 56

5.2 Demografia 56

5.2.1 Evolução da População 57

5.2.2 População Rural e Urbana 58

5.2.3 Migrações 58

5.2.4 Taxas de Crescimento Populacional 62

5.2.5 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica 63

5.3 Atividades produtivas 64

5.3.1 Agropecuária 64

5.3.2 Indústria 66

5.3.3 Comércio e Serviços 66

5.3.4 Estatísticas Financeiras 66

5.4 Infraestrutura 69

5.4.1 Energia 69

5.4.2 Transportes 69

5.4.3 Comunicação 71

5.4.4 Saúde 72

5.4.4.1. Vigilância de Doenças 72

5.4.4.2. Dados Epidemiológicos 73

5.4.5 Esperança de Vida ao Nascer 77

5.4.6 Educação 77

5.4.7 Qualidade de Vida 79

5.5 Levantamento da Legislação e Análise dos Instrumentos Legais de Saneamento Ambiental 80

5.5.1 Sistema de Abastecimento de Água 81

5.5.2 Sistema de Esgotamento Sanitário 82

5.5.3 Resíduos Sólidos 82

5.5.4 Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 84

5.5.5 Requisitos Legais Gerais 84

5.6 Identificação dos Atores Sociais 86

5.6.1 Situação Habitacional 89

5.7 Mobilização social 91

5.7.1 Objetivos 92

5.7.2 Atividades desenvolvidas 92

5.8 Fases do plano de saneamento básico 93

5.8.1 Oficina Preliminar – Apresentação da Metodologia de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento 93

5.8.1.1 Composição do Grupo Executivo de Saneamento Básico - GES 94

5.8.2 Planejamento da Audiência Pública Preliminar 95

5.8.2.1 Audiência Pública Preliminar – Metodologia de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento 95

5.8.3 Oficina 01 – Apresentação do Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico 96
5.8.4 Planejamento da Audiência Pública 01 97
5.8.4.1 Audiência Pública 1 – Apresentação do Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico 97
5.9 Pesquisa de Contribuição Comunitária 98
5.9.1 Resultados do Processo de Participação Social 101
5.9.1.1 Gráficos de Abastecimento de Água 101
5.9.1.2 Gráfico de Coleta de Lixo 103
5.10 Estrutura Institucional e Legal 105
5.11 Caracterização Ambiental 105
5.11.1 Clima 105
5.11.2 Geologia e Pedologia 110
5.11.2.1 Geologia Regional 110
5.11.2.2 Bacia do Paraná 110
5.11.2.3 Geologia Local 111
5.11.3 Geomorfologia e Relevo 113
5.11.4 Hidrografia e Hidrogeologia 114
5.11.4.1 Regiões e Bacias Hidrográficas de Santa Catarina 116
5.11.5 Vegetação 119
6 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 123
6.1. Considerações Preliminares 123
6.2. Aspectos Institucionais 123
6.2.1. Gestão Administrativa dos Serviços 123
6.2.2. Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento de Cada um dos Serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos 124
6.2.3. Avaliação de planos e projetos existentes ou em execução 124
6.3. Aspectos Legais 125
6.3.1. Análise do Plano Diretor considerando o Sistema de Abastecimento de Água 125

6.4. Descrição do Sistema de Abastecimento de Água Potável 129
6.4.1. Cobertura dos Serviços 129
6.4.2. Evolução do Atendimento à População (2000 a 2010) 129
6.5. Infraestrutura Existente 130
6.5.1. Mananciais 130
6.5.2. Captação 132
6.5.3. Recalque de Água Bruta 133
6.5.4. Adução de Água Bruta 133
6.5.5. Tratamento de Água 134
6.5.6. Adução de Água Tratada 138
6.5.7. Recalque de Água Tratada 138
6.5.8. Reservação 144
6.5.9. Rede de Distribuição e Ligações 148
6.5.10. Soluções Alternativas 151
6.6. Operação e Manutenção 151
6.6.1. Análise Técnica Operacional 151
6.6.1.1. Resultados de Análises da Qualidade da Água Tratada 153
6.6.2. Balanço de Consumo 155
6.7. Potencial De Fontes Hídricas 156
6.8. Dados Epidemiológicos 157
6.9 Análise Sócio-Econômica 160
6.10 Análise Crítica do Sistema de Abastecimento de Água 162
7 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 165
7.1 Considerações Preliminares 165
7.2 Aspectos Institucionais 166
7.2.1 Gestão Administrativa dos Serviços 166
7.2.2 Avaliação da Interação Complementaridade ou Compartilhamento dos Serviços de Tangará com os Serviços dos Municípios Vizinhos 166

7.2.3 Avaliação dos Planos e Projetos Existentes ou em Execução 167

7.3 Aspectos Legais 167

7.3.1 Análise do Plano Diretor e Demais Legislações Aplicáveis ao Sistema de Esgotamento Sanitário 167

7.4 Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário 170

7.4.1 Abrangência do Atendimento dos Serviços 170

7.4.2 Geração de Esgotos Sanitários 170

7.5 Infraestrutura Existente 171

7.5.1 Soluções Alternativas 171

7.5.2 Tratamento 172

7.5.3 Disposição Final 172

7.6 Operação e manutenção 172

7.6.1 Análise Técnica e Operacional 173

7.7 Análise Econômica 174

7.8 Áreas de Risco de Contaminação por Esgotos Sanitários 174

7.9 Análise Crítica do Sistema de Esgotamento Sanitário 175

8 LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 177

8.1 Considerações Gerais 177

8.2 Aspectos Institucionais 178

Neste item são detalhados aspectos institucionais relativos aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos de forma a caracterizar a situação presente. 178

8.2.1 Gestão dos Serviços de Limpeza Pública 178

8.2.2 Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento dos Serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos. 179

8.2.3 Avaliação dos Planos e Projetos Existentes ou em Execução 179

8.3 Aspectos Legais 179

8.3.1 Análise do Plano Diretor e demais legislações considerando o Sistema Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos 180

8.4 Caracterização Qualitativa e Quantitativa dos Resíduos 184
8.5 Caracterização Geral dos Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos 185
8.5.1 Sistema de Limpeza Urbana no município 186
8.5.2 Acondicionamento dos Resíduos Domésticos 187
8.5.3 Coleta e Transporte dos Resíduos Domésticos 187
8.5.4 Tratamento de Resíduos Domésticos 189
8.5.5 Disposição Final de Resíduos 190
8.5.6 Índice de Qualidade do Aterro Sanitário 196
8.5.7 Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSSS) 199
8.5.8 Resíduos Sólidos da Construção Civil 200
8.5.9 Resíduos Sólidos Perigosos 201
8.5.10 Identificação de Áreas Alteradas, com Risco de Poluição e/ou Contaminação por Resíduos Sólidos 201
8.5.11 Análise Econômica 202
8.5.12 Identificação de Lacunas no Atendimento pelo Poder Público no Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana 202
8.5.13 Análise Crítica dos Sistemas de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana Existentes 203
9 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 206
9.1 Características Gerais das Bacias Hidrográficas 206
9.1.1 Características Morfológicas e Índices Físicos de Bacias Hidrográficas. 206
9.1.2 Área da Bacia – A 209
9.1.3 Perímetro da Bacia – P 210
9.1.4 Comprimento do Rio Principal 210
9.1.5 Densidade de Drenagem – Dd 211
9.1.6 Relação de Relevo – Rr 211
9.1.7 Índice de Rugosidade – Ir 212
9.1.8 Coeficiente de Compacidade – Kc 213
9.1.9 Extensão Média de Escoamento Superficial – I 213

9.1.10 Tempo de Concentração – tc 213
9.1.11 Estudo das Características Morfológicas e Índices Físicos das Bacias Hidrográficas Analisadas. 215
9.1.11.1 Análise Técnica do Resultado dos Índices Físicos da Bacia Estudada 216

9.2 Carta Temática da Bacia Hidrográfica Analisada 217
9.2.1 Metodologia de Uso do Solo 219
9.2.2 Mapeamento de Permeabilidade e Tipo de Solo 219
9.2.3 Mapeamento de Estabilidade Geotécnica e Índice de Impermeabilização 220
9.2.4 Mapeamento das Estações Pluviométricas 222
9.2.5 Mapeamento das Estações Fluviométricas 222
9.2.6 Projeção, para Vinte e Cinco anos, dos Coeficientes de Escoamento Superficial a serem Adotados para Simulação das Cheias para o Desenvolvimento Urbano e Regional. 222

9.3 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..... 224
9.3.1 Metodologia para o Cálculo das Chuvas Intensas 224
9.3.2 Metodologia para o Cálculo da Chuva Excedente 228

9.4 Metodologia para o Cálculo do Hidrograma Unitário Adimensional 232
9.4.1 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. 233

9.5 Estimativas de Coeficientes de Escoamento Superficial que Possam ser Adotados Para Micro-Drenagem de Pequenas Áreas 236

9.6 Descrição dos Sistemas de Macro e Microdrenagem Existentes no Município. 237
9.6.1 Identificação de Áreas com Risco de Poluição e/ou Contaminação 238
9.6.2 Identificação de Lacunas no Atendimento do Serviço de Drenagem 239
9.6.3 Avaliação dos Processos Erosivos e Sedimentológicos 239

9.7 Análise Crítica dos Sistemas de Manejo de Águas Pluviais 242

9.8 Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento de cada um dos serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos 244

9.9 Análise e Levantamento Censitários e Mapeamento das Densidades Demográficas e sua Evolução 245

9.10 Avaliação de Planos e Projetos Existentes ou em Execução 248

9.11 Análise do Plano Diretor e demais legislações considerando o Sistema Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos 248

10 CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO – METODOLOGIA CDP 251

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO 253

11.1 Sistema de Abastecimento de Água 253

11.2 Sistema de Esgotamento Sanitário 256

11.3 Sistema de Drenagem Pluvial 257

11.4 Sistema de Resíduos Sólidos 258

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 261

ANEXOS 271

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema de Abastecimento de Água 36
Figura 2 – Representação Espacial do Índice de Atendimento Total de Água, Distribuído por Faixas Percentuais, Segundo os Estados Brasileiros 38
Figura 3 – Sistema de Esgotamento Sanitário 39
Figura 4 – Representação Espacial do Índice de Atendimento Total de Coleta de Esgoto, Distribuído por Faixas Percentuais, Segundo os Estados Brasileiros 41
Figura 5 – Taxa de Cobertura da Coleta de RDO da Região Sul do Brasil 44
Figura 6 – Quantidades de unidades de processamento de Resíduos Sólidos cadastradas 47
Figura 7 – Municípios com serviços de drenagem urbana 48
Figura 8 – Municípios com serviços de drenagem urbana 49
Figura 9 – Municípios na Brasil que Sofreram Inundações ou Enchentes 50
Figura 10 – Localização do Município 53
Figura 11 – Municípios Limítrofes 54
Figura 12 – Região de Videira 54
Figura 13 – Acesso ao Município de Tangará 55
Figura 14 – Localização de Tangará 55
Figura 15 – Evolução Populacional Negativo de Tangará 57
Figura 16- Número de empresas e empregos formais de Tangará, segundo setor – 2008 64
Figura 17 – Evolução da receita orçamentária de Tangará 68
Figura 18 - Evolução da despesa orçamentária de Tangará 68
Figura 19 – Frota de veículos de Tangará, Santa Catarina e Brasil 69
Figura 20 – Estabelecimentos de saúde de Tangará, Santa Catarina e Brasil 76
Figura 21 – Número de escolas por série 78
Figura 22 - Modelo do questionário aplicado 99
Figura 23 – Modelo do questionário aplicado 100
Figura 24 - Índices de satisfação do abastecimento de água nos domicílios 101
Figura 25 - Índice de população que dispõe de caixa d'água em seus domicílios 102
Figura 26 - Índices de volumes de caixas d'água utilizadas no município 102
Figura 27 - Freqüência de limpeza das caixas d'água 103
Figura 28 - Freqüência de coleta no município 103
Figura 29 - Índice de satisfação dos serviços de limpeza em geral no município 104
Figura 30 - Índice de disponibilidade da população em separar o lixo para coleta seletiva 104
Figura 31 – Tipos climáticos de Santa Catarina 106
Figura 32 – Pontos de monitoramento das estações pluviométricas de Santa Catarina 107
Figura 33 – Climatologia Mensal da Precipitação para o Estado de Santa Catarina 109

Figura 34 – Bacias do Brasil 111
Figura 35 – Relevo de Santa Catarina 113
Figura 36 – Regiões hidrográficas do Brasil 115
Figura 37 – Região Hidrográfica do Uruguai 116
Figura 38 – Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina 117
Figura 39 – Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina 118
Figura 40 - Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe 119
Figura 41 – Cobertura Vegetal em Santa Catarina 120
Figura 43 - Corte padrão de entrada de água (Fonte: CASAN) 149
Figura 44 - Dimensões de abrigo para instalação do Micromedidor (Fonte: CASAN) 150
Figura 45 - Fluxograma de Caracterização dos Sistemas Alternativos de Tratamento de Esgoto Sanitário do Município 171
Figura 46 - Fluxograma de Resíduos de Tangará 186
Figura 47 - fluxograma do Sistema de Tratamento de Efluentes (Fonte: Nei Coletas) 194
Figura 48 - Planilha de qualidade do aterro sanitário 198
Figura 49 - Hidrograma de cheias 235
Figura 50 – Fluxograma do sistema de drenagem de águas pluviais de Tangará 238
Figura 51 – Mapas de Densidades Demográficas 247

LISTA DE FOTOS

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – Oficina/Reunião Preliminar....94
Foto 3 - Audiência Pública Preliminar....96
Foto 2 – Oficina/Oficina 1....96
Foto 4 - Audiência Pública 1....97
Foto 5 - Manancial Subterrâneo – Poço 01....131
Foto 6 – Manancial Subterrâneo – Poço 02....132
Foto 7 – Captação Poço 02....133
Foto 8 – Adutora de água bruta....134
Foto 9 – U.T.S. e cone de saturação para dosagem de flúor....136
Foto 10 - Reservatório de Hipoclorito de Cálcio....136
Foto 11 - Bomba dosadora de solução de Cloro....137
Foto 12 – Cone de saturação para dosagem de Fluossilicato de Sódio....137
Foto 13 - Laboratório na Agência Municipal....138
Foto 14 - ERAT Res. 02 e Res. 04....140
Foto 15 - Quadro comando ERAT Res. 02 (automático) e Res. 04....140
Foto 16 - Conjunto moto-bomba pot 7,5 cv da ERAT Res. 02....141
Foto 17 - Conjunto moto-bomba pot. 7,5 cv da ERAT Res. 04....141
Foto 18 - Quadro comando ERAT Res. 05....142
Foto 19 - Conjunto moto-bomba pot. 7,5 cv da ERAT Res. 05....142
Foto 20 - ERAT Res. 06....143
Foto 21 - Quadro comando ERAT Res. 06....143
Foto 22 - Conjunto moto-bomba pot. 7,5 cv da ERAT Res. 06....144
Foto 23 – Reservatório R1, ao fundo R2....145
Foto 24 – Reservatório R2....146
Foto 25 - Reservatório R3....146
Foto 26 - Reservatório R4....147
Foto 27 - Reservatório R5....147
Foto 28 - Reservatório R6....148
Foto 29 - Contentores de RSU....187
Foto 30 – Veículos de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos....188
Foto 31 - Central de triagem....190
Foto 32 - Recebimento de resíduos não recicláveis....190
Foto 33 - Escritório de operação do Aterro Sanitário....191
Foto 34 - Balança de pesagem do aterro....192
Foto 35 - Queimadores de gases....192
Foto 36 - Compactação e aterramento dos resíduos....193

Foto 37 - Lagoa anaeróbia 194
Foto 38 - Lagoa Facultativa II e Lagoa de Polimento 195
Foto 39 - Filtros pulmão 195
Foto 40 - Poços de infiltração 196
Foto 41 - Coletores de águas pluviais 243

LISTA DE QUADROS

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização Geral dos Sistemas de Água 36
Quadro 2 – Níveis de Atendimento de Água no Brasil 37
Quadro 3 – População Atendida e Índice de Atendimento em Santa Catarina 37
Quadro 4 – Caracterização Geral de Esgoto no Brasil 39
Quadro 5 – Níveis de Atendimento de Esgoto no Brasil 40
Quadro 6 – População Atendida e Índice de Atendimento em Santa Catarina 41
Quadro 7 – Taxas de Cobertura do Serviço de Coleta de RDO em Relação à População Urbana, Segundo Porte dos Municípios do Brasil 43
Quadro 8 – Faixas de Porte Populacional 43
Quadro 9 – Quantidades de unidades de processamento de Resíduos Sólidos cadastradas, municípios e habitantes urbanos 46
Quadro 10 – Municípios que sofreram inundações ou enchentes 50
Quadro 11 – Municípios que sofreram inundação ou enchentes com os fatores agravantes 51
Quadro 12 – Evolução da População de Tangará 57
Quadro 13 - Taxas de crescimento de Tangará 62
Quadro 14 - Estimativa Populacional 63
Quadro 15 – Pecuária no município de Tangará 65
Quadro 16 – Lavoura Permanente no município de Tangará 65
Quadro 17 – Lavoura Temporária no município de Tangará 65
Quadro 18 – Extração Vegetal e Silvicultura no município de Tangará 66
Quadro 19 – Distância rodoviária do município em relação aos portos catarinenses 70
Quadro 20 – Distância rodoviária dos principais aeroportos catarinenses 70
Quadro 21 –Rodovias que cortam o município, segundo dependência administrativa – 2009 71
Quadro 22 – Distância do município em relação às capitais do Sul do Brasil 71
Quadro 23 – Principais meios de comunicação do município 71
Quadro 24 – Disponibilidade e serviços de telefonia fixa, móvel e internet móvel em Tangará - set/2008 72
Quadro 25 - Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2008 75
Quadro 26 - Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2009 75
Quadro 27 - Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Até Junho/ 2010 75

Quadro 28 – Taxa de Evasão Escolar....78
Quadro 29 – Índice de Desenvolvimento Humano de Tangará e Santa Catarina....80
Quadro 30 - Legislação sobre água potável....81
Quadro 31 - Legislação sobre esgotamento sanitário....82
Quadro 32 - Legislação sobre resíduos sólidos....83
Quadro 33 - Legislação sobre drenagem pluvial....84
Quadro 34 - Legislação Geral....84
Quadro 35 - Número de domicílios por município, considerando as características de ocupação....89
Quadro 36 - Evolução da população e do déficit habitacional por município de 2000 a 2006....90
Quadro 37 - Estações Pluviométricas com Área de Influência na Bacia do Rio do Peixe....108
Quadro 38 – Solo com o uso atual e uso recomendado da região de Videira....112
Quadro 39 - Resumo da reservação....145
Quadro 40 - Frequência de amostras segundo a portaria MS 518/04....155
Quadro 41 - Uso por captações particulares....156
Quadro 42 - Doenças de Transmissão Hídrica....157
Quadro 43 - Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2008....158
Quadro 44 - Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2009....159
Quadro 45 - Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Até Junho/ 2010....159
Quadro 46 - Características morfológicas da bacia....215
Quadro 47 – Coeficiente de Escoamento Superficial....224
Quadro 48 - Coeficientes da Equação IDF....226
Quadro 49 - Intensidades de Chuva de Acordo com o Tempo de Concentração. ..226
Quadro 50 - Vazões - BACIA 1....234
Quadro 51 - Evolução populacional do município, segundo IBGE....245
Quadro 52 - Densidades demográficas das áreas urbanas e rurais....246
Quadro 53 – Deficiência do sistema de abastecimento de água....253
Quadro 54 – Potencialidades do sistema de abastecimento de água....255
Quadro 55 – Deficiências do sistema de esgotamento sanitário....256
Quadro 56 – Potencialidades sistema de esgotamento sanitário....256
Quadro 57 – Deficiências do sistema de drenagem pluvial....257
Quadro 58 – Potencialidades do sistema de drenagem pluvial....257
Quadro 59 – Deficiências do sistema de resíduos sólidos....258
Quadro 60 – Potencialidades do sistema de resíduos sólidos....259

LISTA DE TABELAS

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informação dos Mananciais 131
Tabela 2 – Estações de Recalque de Água Tratada 139
Tabela 3 - Ligações e Economias 151
Tabela 4 - Índices Operacionais 152
Tabela 5 - Qualidade de Água na rede de distribuição. 153
Tabela 6 - Qualidade de Água na rede de distribuição. 153
Tabela 7 - Usos da água 156
Tabela 8 – Tarifação CASAN 161
Tabela 9 - Receita anual estimada 162
Tabela 10 - Despesas com serviços de água – Fonte SNIS 2008 162
Tabela 11 - Serviços executados por equipe da prefeitura 186
Tabela 12 - Serviços de Limpeza Urbana 188
Tabela 13 – Serviços de coleta de RSSS 200
Tabela 14 - Análise econômica dos RSU 202
Tabela 15 - Lacunas de atendimento da Limpeza Pública 203
Tabela 16 - Valores de CN para diferentes tipos de condições de umidade do solo 229
Tabela 17 - Valores de CN para bacias urbanas e rurais 231

1. APRESENTAÇÃO

O Consórcio Engevix-Azimute – CEA, vem apresentar o Relatório 02 – Diagnóstico de Saneamento Básico parte integrante do desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Tangará – SC.

O presente documento compreende o resultado do levantamento de dados, consultas, observações de campo e sua avaliação de forma a caracterizar as condições atuais dos sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Pluvial e manejo de Águas Pluviais, além das condições Sócio-Econômicas e Ambientais.

Para ordenamento dos resultados do diagnóstico e conseqüentemente subsidiar as etapas futuras da elaboração do Plano de Saneamento Básico, utilizou-se a metodologia denominada CDP – “Condicionantes, Deficiências e Potencialidades”, a qual é representada neste documento.

Destaca-se também a importância deste relatório como evidência de mobilização social visto a efetiva participação dos constituintes do GES e da comunidade a partir da realização da Oficina e Audiência Pública onde foram apresentados, discutidos e avaliados os elementos constantes do presente diagnóstico

O presente relatório é classificado como “Revisão 1”, cujas alterações foram efetuadas a fim de atender lacunas resultantes da versão anterior, bem como complementações e esclarecimentos a cerca das informações que o constituem.

Vale ressaltar, que a formulação do Plano Municipal de Saneamento Básico pressupõe um processo dinâmico e contínuo, condição esta que permite a cada fase, adequações e ajustes de fases anteriores, até a consolidação da versão final e posteriormente a partir do monitoramento, avaliação e revisão sistemática de seu conteúdo.

Esta análise é ainda mais pertinente para as características de municípios de pequeno porte, cujas informações técnicas são frágeis e em muitos casos inexistentes, fator este a ser relevado na análise da qualidade deste produto.

Imbuídos da adoção de um modelo de “melhoria contínua”, consultores, poder público, comunidade e demais partes interessadas tem papel fundamental no ajuste

das informações, seja através da realização de estudos e levantamentos para a sua obtenção ou mesmo pelo planejamento quanto aos métodos e procedimentos para estabelecimento de novos registros de dados que permitam ao longo do tempo resultar em uma melhor base de dados para a implementação, monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Saneamento.

Tangará, abril de 2011.

2. OBJETIVO DO DIAGNÓSTICO

O objetivo do Diagnóstico compreende na sua essência o estabelecimento do estado atual das condições funcionais dos serviços de saneamento básico, bem como a análise de suas estruturas componentes e características correlacionadas, de forma a constituir subsídios para a definição de cenários futuros e conseqüentemente estabelecerem as proposições futuras para a universalização dos serviços de saneamento básico.

3 METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO CDP

3. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB é fundamental caracterizar e avaliar as atuais condições dos serviços de saneamento, como base de elaboração do diagnóstico.

A identificação das condições atuais é tratada neste documento pelo termo “caracterização” de forma a retratar o estado atual do saneamento básico no município. Para tanto, foram utilizados os seguintes subsídios:

- ✓ Levantamento de dados junto a Prefeitura Municipal;
- ✓ Levantamento de dados junto a prestadores de serviços;
- ✓ Levantamento de dados junto a órgãos governamentais;
- ✓ Visitas de campo;
- ✓ Consultas a comunidade;
- ✓ Contribuições da comunidade via e-mail;
- ✓ Contribuição através da resposta de questionários, constante de folheto sobre o Plano Municipal de Saneamento elaborado pelo CONSÓRCIO ENGEVIX/AZIMUTE, distribuídos pela Prefeitura Municipal;
- ✓ Oficina com Grupo Executivo (GE), para apresentação do diagnóstico, discussão, complementações e validação das informações constantes;
- ✓ Audiência pública, aberta a comunidade, para apresentação do diagnóstico, discussão, complementações e validação das informações constantes.

3.1 Metodologia CDP

Com base nos elementos identificados e que caracterizam o estado atual das estruturas e características dos serviços de saneamento básico, foi aplicada a Metodologia de CDP “Condicionantes, Deficiências e Potencialidades”.

A sistemática CDP representa uma metodologia de ordenação dos dados levantados que possibilitará sua análise de forma sistematizada e compreensível, de fácil visualização. Através deste método, uma visão sintética será extremamente eficaz para a definição de estratégias do planejamento.

Na adoção da metodologia CDP, os dados levantados serão classificados em três categorias:

- ✓ **Condicionantes** - Elementos existentes ou projetados que não podem ou não devem ser alterados;
- ✓ **Deficiências** - Elementos que representam problemas que devem ser solucionados através de ações e/ou políticas que provoquem as mudanças desejadas;
- ✓ **Potencialidades** – Elementos que podem ser aproveitados para melhorar a qualidade do saneamento básico.

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 de pesquisas e levantamentos, proporcionando apresentação compreensível, facilmente visualizável e compatível com a situação atual da cidade.

Ela pode orientar o planejamento em todas as fases do processo, baseando-se nos critérios de eficiência, de adequação dos meios e recursos e de controle de resultados, evitando, com isto, os erros de uma simples eliminação de deficiência. A classificação, segundo Condicionantes - Deficiências - Potencialidades, atribui aos mesmos uma função dentro do processo do saneamento básico, isto significa que as tendências desse processo podem ser percebidas com maior facilidade.

Após a classificação dos elementos nos segmentos do saneamento básico, a já referida metodologia definirá as áreas prioritárias de ação com a sistematização destas informações e espacialização das mesmas em mapas para apresentação.

A prioridade para ação municipal será definida de acordo com a seqüência a seguir:

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

Esta base de ordenamento será referencial para a definição de objetivos, metas e ações relacionadas aos setores componentes do saneamento básico, com vistas a sua universalização.

4 SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL E EM SANTA CATARINA

4. SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL E EM SANTA CATARINA

4.1 Definição

De acordo com a Lei Federal 11.445 de 05 de janeiro de 2007, Saneamento Básico é o conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O saneamento básico tem como objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria das condições de vida nos meios urbanos e rurais (KOBIYAMA MOTA; CORSEUIL; 2008).

As pesquisas sobre saneamento básico têm indicado a existência de um grau significativo de deficiência no fornecimento dos serviços no Brasil. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, no Brasil, os gastos com doenças relacionadas com água contaminada e falta de esgotamento sanitário chegam a casa dos US$ 2,5 bilhões por ano (LAZZARINI, 2002 *apud* OLIVEIRA, 2004).

4.2 Abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água compreende os serviços de captação de água dos rios ou fontes subterrâneas, tratamento, reservatórios, rede de distribuição, além da operação, manutenção, custos e controle de qualidade para garantir água em quantidade e qualidade suficiente para as necessidades da comunidade.

A figura que segue ilustra o sistema de abastecimento de água de uma região.

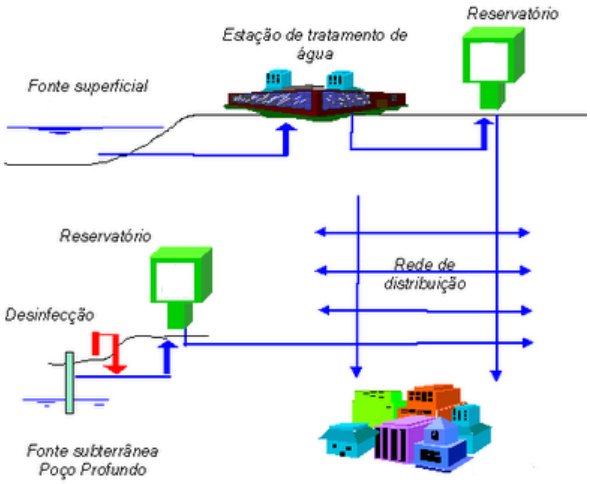


Figura 1 – Sistema de Abastecimento de Água

O quadro a seguir permite identificar uma caracterização geral dos sistemas de água no Brasil.

Quadro 1 – Caracterização Geral dos Sistemas de Água

Informações	Unidade	Valor
Quantidade de ligações de água	unid	41.055.764
Extensão da rede de água	km	469.581
Volume de água produzido	mil m³	14.303.079
Volume de água consumido	mil m^3	8.364.361

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2008), os sistemas de abastecimento de água no ano de 2008, comparados com o de 2007, passaram a atender 1,3 milhões de novas ligações (acréscimo de 3,3%). As redes de água cresceram cerca de 12,1 mil quilômetros (acréscimo de 2,6%); a produção de água manteve-se sem acréscimo, com volume total no mesmo patamar de 2007 e o volume de água consumido teve um acréscimo de 2,7%.

Ainda segundo dados do SNIS (2008), o quadro a seguir apresenta os valores médios dos índices de atendimento dos sistemas de água, de acordo com as regiões geográficas brasileiras.

Quadro 2 – Níveis de Atendimento de Água no Brasil

Regiões	Água Total (%)	Água Urbano (%)
Norte	57,6	72
Nordeste	68	89,4
Sudeste	90,3	97,6
Sul	86,7	98,2
Centro-Oeste	89,5	95,6
Brasil	**81,2**	**94,7**

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

Os índices médios nacionais de atendimento da população total (urbana + rural) identificados pelo SNIS em 2008 foram de 81,2% para o abastecimento de água. Considerando somente a população urbana, os dados evidenciam um elevado atendimento pelos serviços de água, com índice médio nacional igual a 94,7%.

O quadro a seguir apresenta a população atendida e o índice de atendimento de água apenas no Estado de Santa Catarina

Quadro 3 – População Atendida e Índice de Atendimento em Santa Catarina

População/ índice de Atendimento	Rede de Abastecimento de Água
População Total (hab)	5.409.950
População Urbana (hab)	4.145.772
População Total Atendida (hab)	4.391.465
População Urbana Atendida (hab)	3.978.150
Índice de Atendimento Total (%)	81,17
Índice de Atendimento Urbano (%)	95,96

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

A figura que segue representa o índice de atendimento total de água, distribuído por faixas percentuais, segundo os estados brasileiros.

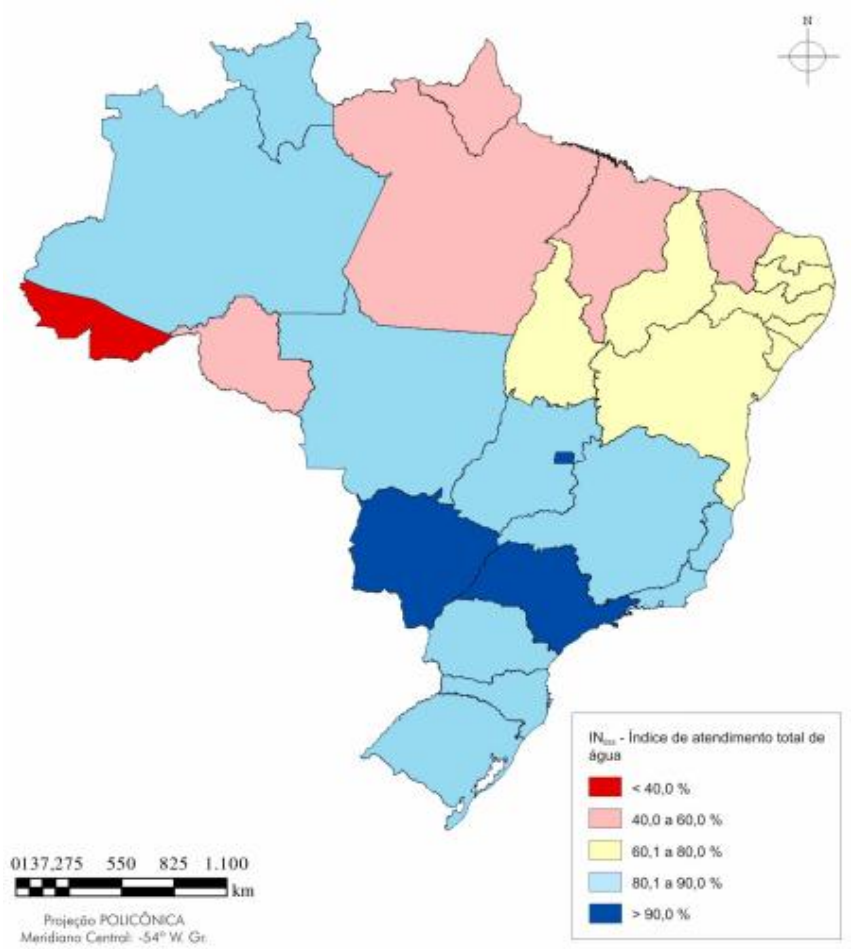


Figura 2 – Representação Espacial do Índice de Atendimento Total de Água, Distribuído por Faixas Percentuais, Segundo os Estados Brasileiros
Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2008, o estado de Santa Catarina se encontra na segunda maior faixa (80,1% a 90,0%) de atendimento em abastecimento de água, foi a faixa onde houve uma maior quantidade de estados, num total de 10. Apenas Mato Grosso do Sul, São Paulo e Distrito Federal situaram-se na maior faixa (> 90%) e apenas o estado do Acre se encontra na menor faixa (<40%).

4.3 Esgotamento sanitário

O sistema de Esgotamento Sanitário compreende os serviços de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos sanitários em unidades apropriadas, bem como a operação, manutenção, custos e controle de qualidade dos efluentes tratados de forma a preservar a qualidade da água dos nossos rios. A figura que segue ilustra o sistema de esgotamento sanitário de uma região.



Figura 3 – Sistema de Esgotamento Sanitário
Fonte: SABESP (2010)

O quadro a seguir permite identificar uma caracterização geral dos sistemas de esgoto no Brasil.

Quadro 4 – Caracterização Geral de Esgoto no Brasil

Informações	Unidade	Valor
Quantidade de ligações de esgotos	unid.	18.996.664
Extensão da rede de esgotos	km	192.058
Volume de esgoto coletado	mil m^3	4.018.386
Volume de esgoto tratado	mil m^3	2.657.998

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2008), o sistema de esgotamento sanitário, em uma comparação dos dados de 2008 com os de 2007, constata-se que passaram a atender 905 mil novas ligações

(acréscimo de 5,0%); as redes de esgotos cresceram cerca de 7,8 mil quilômetros (acréscimo de 4,2%); o volume de esgotos coletado teve crescimento de 3,4%; enquanto que no volume de esgoto tratado o crescimento foi de 8,8%.

Houve um maior crescimento dos sistemas de esgotos comparativamente aos de água, assim como uma boa evolução do volume de esgotos tratados, sinalizando prioridade para este que é um dos maiores desafios do setor de saneamento brasileiro, ou seja, a coleta e o tratamento dos esgotos sanitários gerados no país.

Ainda segundo dados do SNIS 2008, o quadro a seguir apresenta os valores médios dos índices de atendimento dos sistemas de esgoto, de acordo com as regiões geográficas brasileiras.

Quadro 5 – Níveis de Atendimento de Esgoto no Brasil

Regiões	Coleta Esgoto Total (%)	Coleta Esgoto Urbano (%)	Índice de Tratamento dos Esgotos Gerados Total (%)
Norte	5,6	7,0	11,2
Nordeste	18,9	25,6	34,5
Sudeste	66,6	72,1	36,1
Sul	32,4	38,3	31,1
Centro-Oeste	44,8	49,5	41,6
Brasil	**43,2**	**50,6**	**34,6**

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

Os índices médios nacionais de atendimento da população total (urbana + rural) identificados pelo SNIS em 2008 foram de 43,2% para a coleta de esgotos. Considerando somente a população urbana, um índice médio nacional de 50,6% para coleta de esgotos. Quanto ao tratamento do volume de esgotos gerados, o índice médio de todo o conjunto participante do SNIS em 2008 foi de 34,6%, representando um bom acréscimo de 2,1 pontos percentuais em relação a 2007.

O quadro a seguir apresenta a população atendida e o índice de atendimento de esgoto no Estado de Santa Catarina

Quadro 6 – População Atendida e Índice de Atendimento em Santa Catarina

População/ índice de Atendimento	Rede Coletora de Esgoto
População Total (hab)	5.409.950
População Urbana (hab)	4.145.772
População Total Atendida (hab)	524.061
População Urbana Atendida (hab)	492.387
Índice de Atendimento Total (%)	9,69
Índice de Atendimento Urbano (%)	11,88

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

A figura que segue representa o índice de atendimento total de coleta de esgoto, distribuído por faixas percentuais, segundo os estados brasileiros.

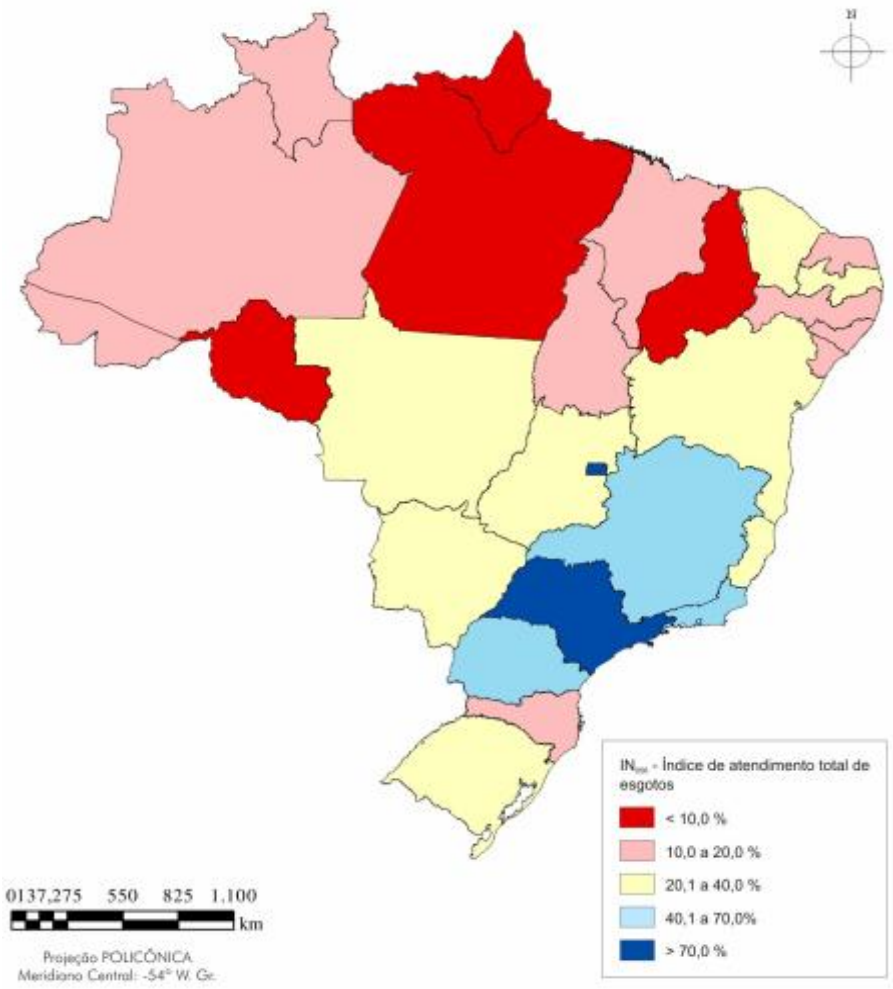


Figura 4 – Representação Espacial do Índice de Atendimento Total de Coleta de Esgoto, Distribuído por Faixas Percentuais, Segundo os Estados Brasileiros

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2008)

Quanto ao índice de atendimento total com coleta de esgoto, o estado de Santa Catarina se encontra na faixa de 10,1 a 20%, junto com mais 10 estados brasileiros. Os dois casos com melhores índices (>70%) foram o estado de São Paulo e o Distrito Federal. Enquanto que na Pior faixa situaram-se 4 estados: Rondônia, Pará, Amapá e Piauí.

4.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreendem os serviços de coleta, transporte, tratamento, valorização (reciclagem, reuso, compostagem, geração de energia pela queima) e destinação.

Segundo a NBR 10004/04 – "Resíduos Sólidos – Classificação", resíduos sólidos são todos aqueles resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos que resultam da atividade da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços de varrição ou agrícola. Incluem-se lodos de estações de tratamento de água e esgoto, resíduos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, e líquidos que não podem ser lançados na rede pública de esgotos, em função de suas particularidades.

4.4.1 Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em 2007, através de um sistema de amostragem dos municípios brasileiros, forneceu dados sobre o atendimento da população brasileira por serviços de coleta regular de resíduos, apresentando razoável cobertura, com a média da amostra chegando a 98,8%, conforme o quadro a seguir:

Quadro 7 – Taxas de Cobertura do Serviço de Coleta de RDO em Relação à População Urbana, Segundo Porte dos Municípios do Brasil

Faixa Populacional	Quantidade de municípios	Taxa de cobertura coleta domiciliar Mínino (%)	Taxa de cobertura coleta domiciliar Máximo (%)	Taxa de cobertura coleta domiciliar Médio (%)
1	79	60,1	100,0	98,7
2	70	70,1	100,0	97,8
3	71	78,9	100,0	98,1
4	70	85,2	100,0	99,4
5	12	92,8	100,0	99,4
6	2	100,0	100,0	100,00
Total	304	60,1	100,0	98,8

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2007)

Quadro 8 – Faixas de Porte Populacional

Faixa	1	2	3	4	5	6
Número de Habitantes	Até 30.000	30.001 até 100.000	100.001 a 250.000	250.001 a 1.000.000	1.000.001 a 3.000.000	mais de 3.000.000

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2007)

A figura que segue apresenta a taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO (resíduos domésticos) em relação a população urbana, da região sul do Brasil. Esses dados encontram-se incompletos, pelo fato de alguns municípios não fornecerem essa informação ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

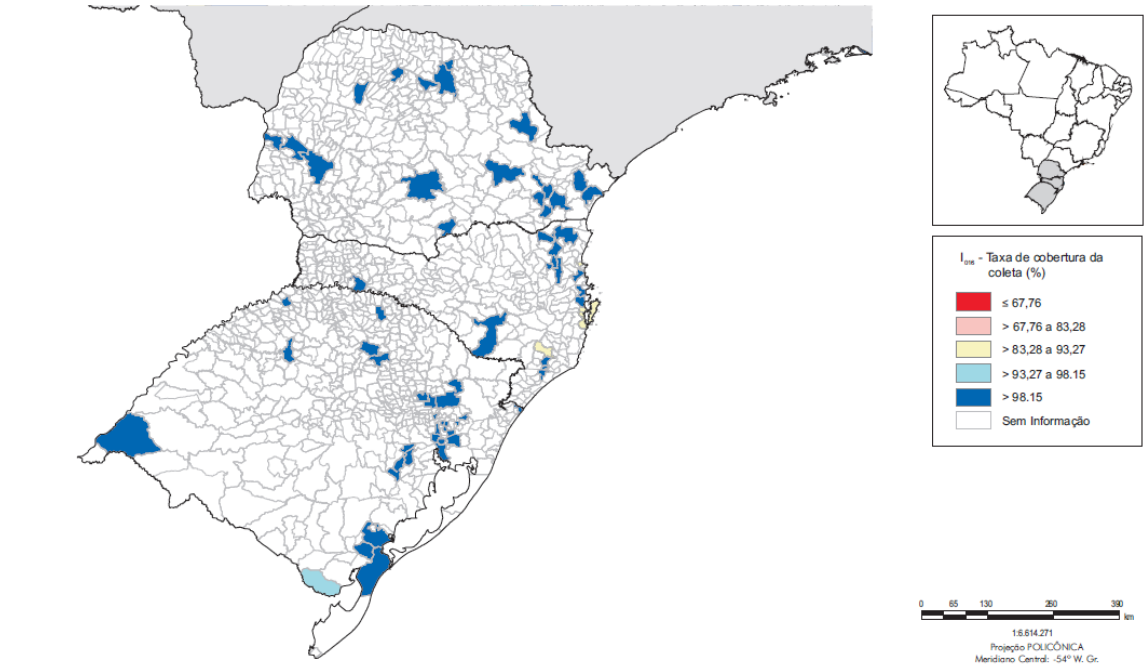


Figura 5 – Taxa de Cobertura da Coleta de RDO da Região Sul do Brasil
Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2007)

O ministério Público Catarinense no ano de 2001 verificou a necessidade urgente de instituir um programa especial de proteção das áreas degradadas pela deposição irregular de resíduos sólidos no Estado de Santa Catarina, surgindo assim o programa “Lixo Nosso de Cada Dia”.

O programa apresenta como objetivo estimular a articulação necessária entre o Ministério Público e os órgãos responsáveis pela proteção ambiental, com vistas a um efetivo trabalho de educação ambiental e implementação de aterros sanitários, usinas de reciclagem ou outras formas de destinação adequada de resíduos sólidos, licenciadas pelo órgão ambiental responsável, bem como fiscalização, proteção e recuperação das áreas já degradadas.

Segundo informações da Companhia de Polícia de Proteção Ambiental, no Estado de Santa Catarina, em 2001, 56% dos municípios, depositavam os resíduos sólidos em lixões a céu aberto; 5% em usina de compostagem; 27% em aterros sanitários; 7% de recolhimento privado; 4% em usinas de reciclagem; 1% em lixão industrial; e, 2% não possuem nenhum tipo de coleta (MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA, 2001).

Passados mais de sete anos do início do Programa, o Estado de Santa Catarina apresenta-se em condição de destaque no cenário nacional, sendo que nenhum município dispõe seus resíduos domésticos em locais inapropriados.

4.4.2 **Processamento de Resíduos Sólidos**

Unidade de processamento de resíduos sólidos é toda e qualquer instalação − dotada ou não de equipamentos eletromecânicos, em que quaisquer tipos de resíduos sólidos urbanos sejam submetidos a alguma modalidade de processamento (GIACOMINI; BEM; BAINGO, 2010).

Os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, a menos de experiências de consórcios em implantação, dizem respeito a cada município em particular. Já as unidades de processamento podem atender a mais de um município, assim como pode um município não ter nenhuma unidade de processamento ou mesmo exportar resíduos para mais de uma unidade, situadas em municípios vizinhos ou não.
Segundo SNIS (2007), constam 834 unidade de processamento de resíduos sólidos cadastradas no país.

O quadro a seguir apresenta a distribuição, segundo Estados, das unidades de processamento cadastradas. Nas colunas ao lado, as quantidades de municípios e respectivas populações urbanas informam sobre o alcance obtido pelo conjunto cadastrado.

Quadro 9 – Quantidades de unidades de processamento de Resíduos Sólidos cadastradas, municípios e habitantes urbanos

Estados	Unidades Cadastradas		Municípios		População Urbana	
	Unidade	(%)	Municípios	(%)	(hab.)	(%)
Acre	5	0,6	3	0,9	336.181	0,4
Alagoas	6	0,7	3	0,9	1.073.251	1,3
Amapá	3	0,4	2	0,6	336.210	0,4
Amazonas	5	0,6	5	1,5	1.809.100	2,1
Bahia	48	5,8	18	5,5	5.053.063	5,9
Ceará	22	2,6	9	2,7	3.271.750	3,8
Distrito Federal	12	1,4	1	0,3	2.348.566	2,7
Espírito Santo	18	2,2	8	2,4	1.709.787	2,0
Goiás	23	2,8	12	3,7	2.625.760	3,1
Maranhão	19	2,3	14	4,3	1.697.150	2,0
Mato Grosso	18	2,2	9	2,7	1.116.940	1,3
Mato Grosso do Sul	18	2,2	5	1,5	1.050.050	1,2
Minas Gerais	123	14,7	46	14,0	7.876.247	9,2
Pará	17	2,0	11	3,4	2.136.325	2,5
Paraíba	18	2,2	8	2,4	1.185.438	1,4
Paraná	56	6,7	22	6,7	4.577.563	5,4
Pernambuco	20	2,4	11	3,4	3.443.867	4,0
Piauí	26	3,1	17	5,2	1.124.258	1,3
Rio de Janeiro	43	5,2	12	3,7	10.889.604	12,7
Rio Grande do Norte	18	2,2	11	3,4	1.409.466	1,6
Rio Grande do Sul	69	8,3	25	7,6	4.314.464	5,0
Rondônia	8	1,0	6	1,8	572.637	0,7
Roraima	2	0,2	1	0,3	246.156	0,3
Santa Catarina	**35**	**4,2**	**13**	**4,0**	**2.082.660**	**2,4**
São Paulo	182	21,8	42	12,8	21.963.814	25,7
Sergipe	8	1,0	7	2,1	830.199	1,0
Tocantins	12	1,4	7	2,1	455.861	0,5
Total	834	100,0	328	100,0	85.536.367	100,0

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2007)

A figura que segue ilustra a distribuição das unidades de processamento em cada estado do Brasil.

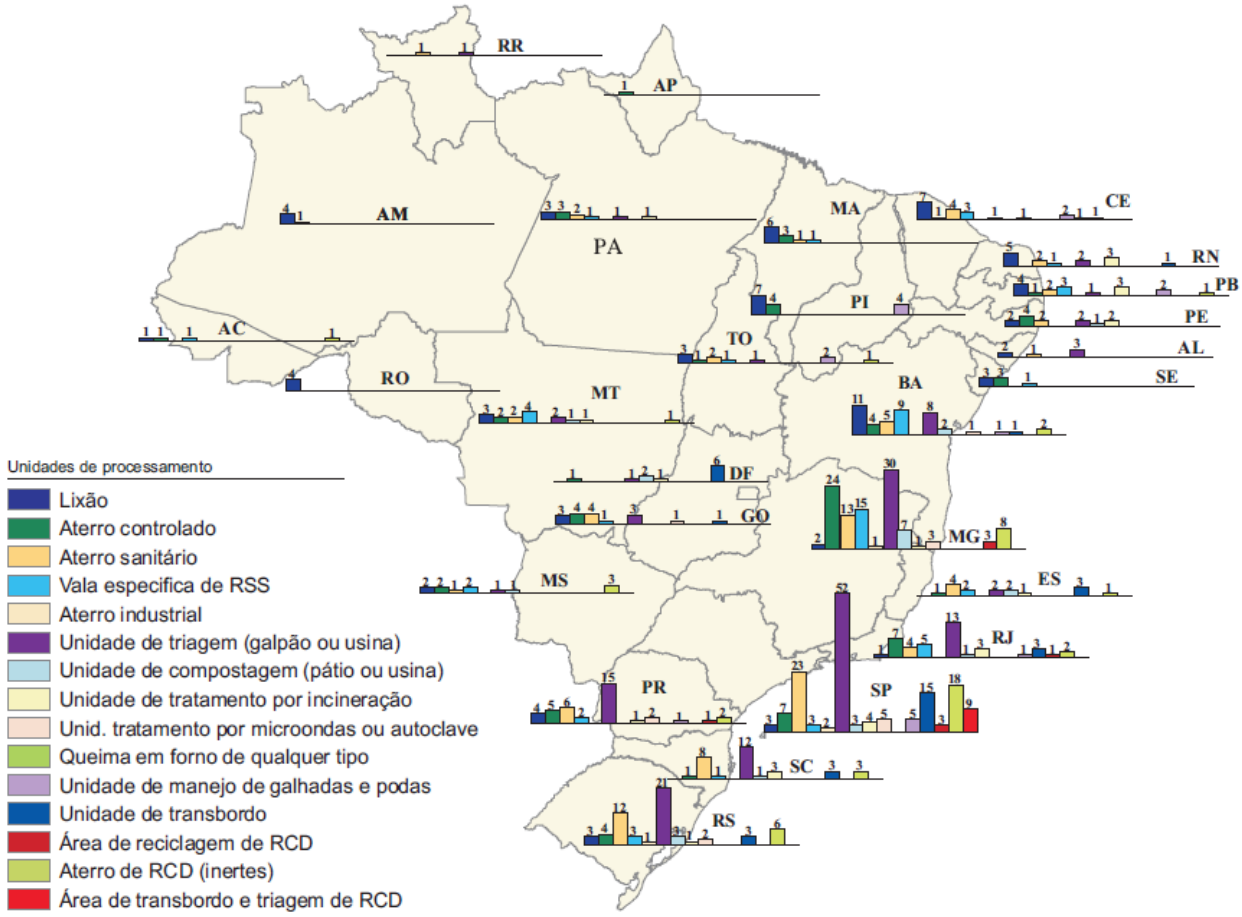


Figura 6 – Quantidades de unidades de processamento de Resíduos Sólidos cadastradas
Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2007)

4.5 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais compreendem as estruturas de coleta e afastamento das águas de chuva incluindo bocas de lobo, tubulações, galerias, valas de drenagem, pequenos canais, córregos, ribeirões e áreas inundáveis.

O processo de urbanização no Brasil, nos últimos anos, se deu com o crescimento maior das cidades médias e um crescimento menor das metrópoles. A população urbana brasileira, hoje, é da ordem de 80% contra uma urbanização na década de 40 a 50 abaixo de 40%. Tal processo de urbanização foi, em grande parte, desordenado e falho na previsão da população total. O problema da drenagem está muito associado a questão da urbanização (PARKINSON *et al*, 2003).

A figura a seguir apresenta os municípios com serviços de drenagem urbana, segundo os estratos populacionais

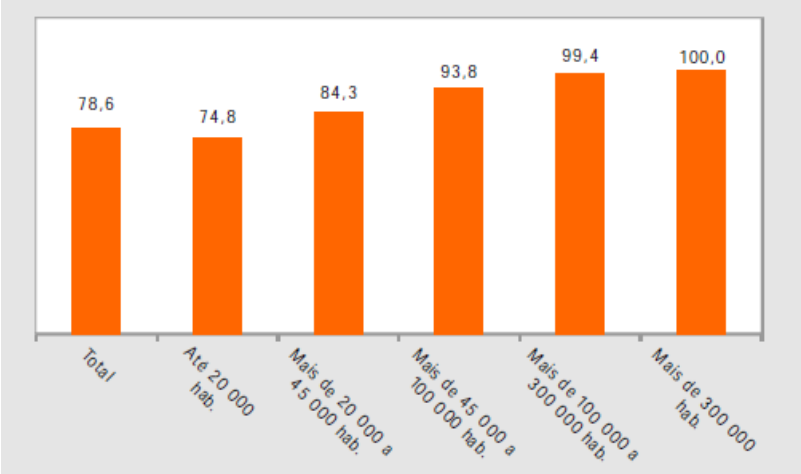


Figura 7 – Municípios com serviços de drenagem urbana
Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB (2000)

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) desenvolvida pelo IBGE (2000), independentemente do tamanho da extensão da rede e de sua eficiência, 78,6% dos municípios brasileiros tem serviços de drenagem urbana. A análise deste dado, pelo porte populacional dos municípios, revela que a existência dos serviços de drenagem varia segundo o tamanho da população. Nos municípios com até 20 mil habitantes, em 74,8% existe rede de drenagem. Na medida em que o

porte populacional cresce, a proporção do serviço aumenta, chegando a 100% nos municípios com mais de 300 mil habitantes. Os 66 municípios com mais de 300 mil habitantes correspondem a apenas 1,6% do total de municípios. Cabe observar que as maiores deficiências neste tipo de serviço ainda se encontram nos municípios com porte populacional abaixo de 45 mil habitantes.

A figura a seguir apresenta os municípios com serviços de drenagem urbana, segundo as grandes regiões.

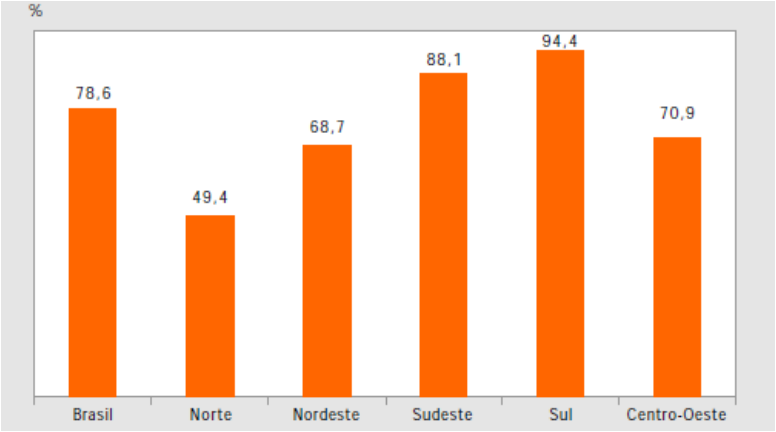


Figura 8 – Municípios com serviços de drenagem urbana
Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB (2000)

Analisando os serviços de drenagem das grandes regiões do Brasil, pode-se observar que a distribuição de rede de drenagem é mais favorável às áreas mais desenvolvidas. No caso da Região Sul, 94,4% dos municípios possuem rede de drenagem urbana. No Sudeste, onde se concentra mais da metade da população nacional, é possível encontrar rede de drenagem em 88,1% dos municípios. A Região Norte é aquela com menor proporção de municípios com rede de drenagem, 49,4%.

A figura que segue ilustra a distribuição dos municípios no Brasil que sofreram inundações ou enchentes.



Figura 9 – Municípios na Brasil que Sofreram Inundações ou Enchentes
Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (2000)

Quadro 10 – Municípios que sofreram inundações ou enchentes

Grandes Regiões	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Total de municípios	5.507	449	1.787	1.666	1.159	446
Municípios que sofreram inundações/enchentes	1.235	57	238	539	356	45

Fonte: IBGE (2000)

Quadro 11 – Municípios que sofreram inundação ou enchentes com os fatores agravantes

Fatores Agravantes	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Dimensionamento inadequado de projeto	339	8	63	166	92	10
Obstrução de bueiro e boca de lobo	631	38	123	260	192	18
Obras inadequadas	345	16	67	145	104	13
Adensamento Populacional	391	16	75	192	95	13
Lençol freático alto	205	13	54	69	58	11
Existência de interferência física	298	8	57	130	91	12
Outros	237	13	26	110	78	10
Sem declaração	3	1	1	1	-	-

Fonte: PARKINSON *et al*, (2003)

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÔMICA E AMBIENTAL

5 CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL

5.1 Caracterização do Município

5.1.1 Dados Gerais

O município de Tangará está localizado no meio oeste do estado de Santa Catarina. Tangará fica a 346 km da capital, Florianópolis.

A figura que segue ilustra a localização do município:



Figura 10 – Localização do Município
Fonte: Wikipédia, 2010

Segundo estimativa do IBGE (2009) o município apresenta extensão territorial de 459,1 km². Seus municípios limítrofes são Monte Carlo, Fraiburgo, Videira, Pinheiro Preto, Ibicaré e Ibiam. A figura que segue apresenta os municípios limítrofes de Tangará.



Figura 11 – Municípios Limítrofes
Fonte: Interativo (2010)

De acordo com a caracterização regional, Tangará pertence à região de Videira. A figura a seguir ilustra o estado de Santa Catarina e a região de Videira, onde se encontra o município de Tangará.

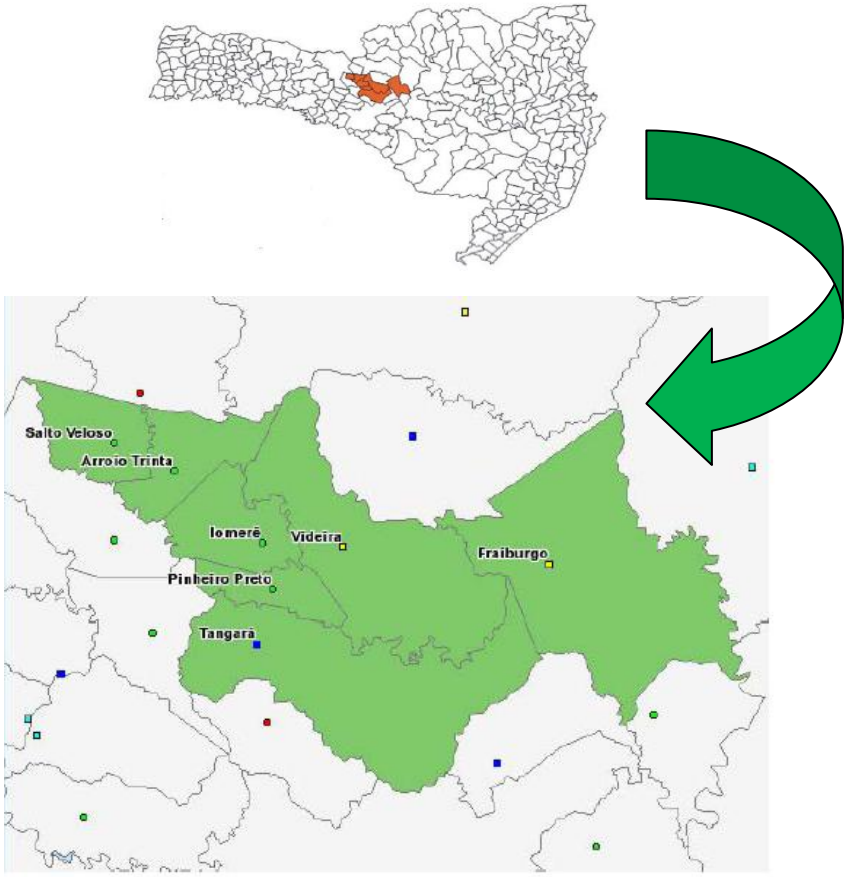


Figura 12 – Região de Videira
Secretaria de Estado do Desenvolvimento Regional (2003)

O acesso principal ao município de Tangará se dá a partir da rodovia SC-303 partindo do município pólo de Videira.



Figura 13 – Acesso ao Município de Tangará
Fonte: Google Maps (2010)

O município de Tangará apresenta coordenadas de Latitude -27,1º e Longitude. -51,24º, conforme figura a seguir.

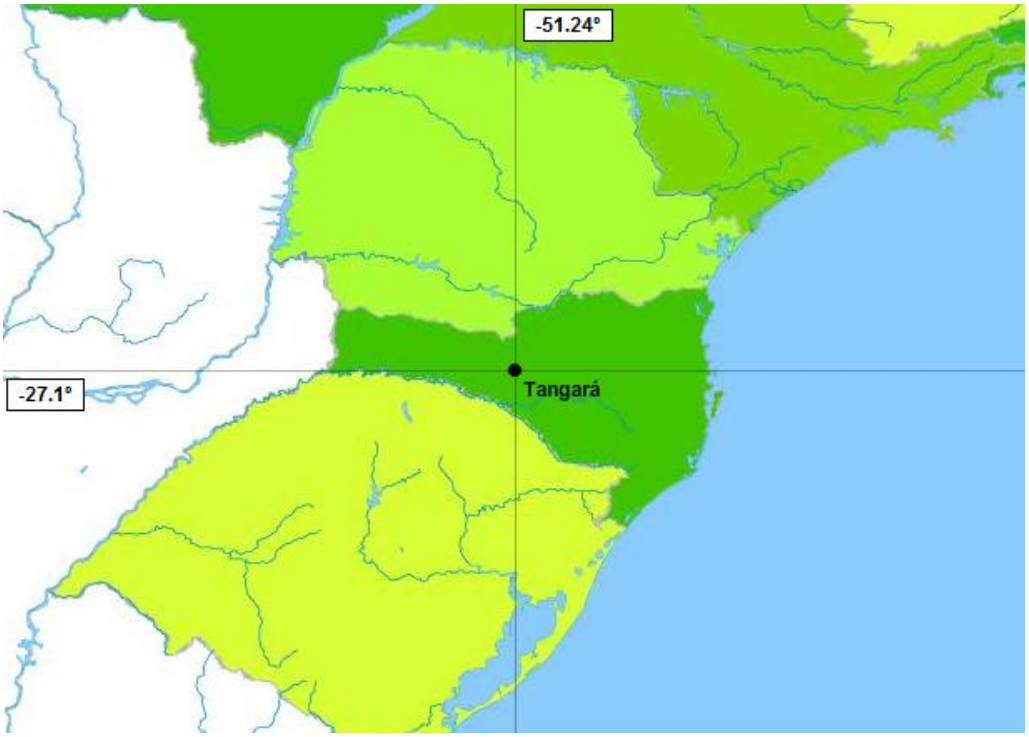


Figura 14 – Localização de Tangará

Fonte: IBGE (2008)

5.1.2 **Ocupação e Formação Histórica**

A Estrada de Ferro, ao cortar Santa Catarina, acompanhou as margens do Rio do Peixe e em 10 de Setembro de 1910 foi oficialmente instituída uma parada pela construtora com o objetivo de dar assistência aos trabalhadores. A referida parada de trem no Km 742 (marco geográfico que a construtora utilizava) tinha como ponto de referência, "Lá onde o Rio Bonito" (devido às belas paisagens formadas pela grande curva do rio). Rio Bonito foi a única cidade do Vale do Rio do Peixe onde os portugueses foram os primeiros moradores. A Guerra do Contestado (1912-1916) desencadeada na região inibiu o crescimento de Rio Bonito.

Em 1918 Augusto Piccoli juntamente com seu irmão Raimundo Piccoli demarcaram uma área de terra e abriram estradas, construíram pontes, montaram pequenas indústrias através da Empresa Colonizadora Piccoli e Canduro atraindo para Rio Bonito, muitos colonos e empresários que na grande maioria oriundos do Rio Grande do Sul. Italianos colonizaram as terras da margem esquerda do Rio do Peixe e a direita a colônia alemã. A população de Tangará é formada, em sua maioria por descendentes de italianos e alemães, embora tenham sido os portugueses os primeiros moradores.

Dos imigrantes herdaram-se costumes e tradições diversas: cultivo de milho, uvas, fabricação de vinho, festas religiosas, danças, cantos. O imigrante regou a terra com suor e enriqueceu-a com o esforço de seu trabalho, com criatividade e com sua descendência. A população é formada por 75% da etnia italiana, 20% alemã e 5% outras etnias.

Em 1927, Tangará, passou a ser distrito de Campos Novos e, mais tarde, em 1943, de Videira, somente em 30 de dezembro de 1948 emancipou-se.

5.2 Demografia

A demografia estuda a dinâmica populacional humana. O seu objeto de estudo engloba as dimensões, estatísticas, estrutura e distribuição das diversas populações humanas. Estas não são estáticas, variando devido à natalidade, mortalidade, migrações e envelhecimento (IBGE, 2008).

A análise demográfica centra-se também nas características de toda uma sociedade ou um grupo específico, definido por critérios como a Educação, a nacionalidade, religião e etnia.

5.2.1 **Evolução da População**

Conforme dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população do município de Tangará diminuiu entre o período de 1996 e 2007. Na estimativa realizada para o ano de 2009, a população do município obteve um pequeno aumento. O quadro a seguir apresenta a população do município nos anos 1991, 1996, 2000, 2007 e 2009.

Quadro 12 – Evolução da População de Tangará

Anos	1991	1996	2000	2007	2009
População	11.873	10.945	8.754	8.410	8.611

A figura a seguir ilustra o crescimento populacional negativo do município de Tangará, nos anos de 1991 a 2007.

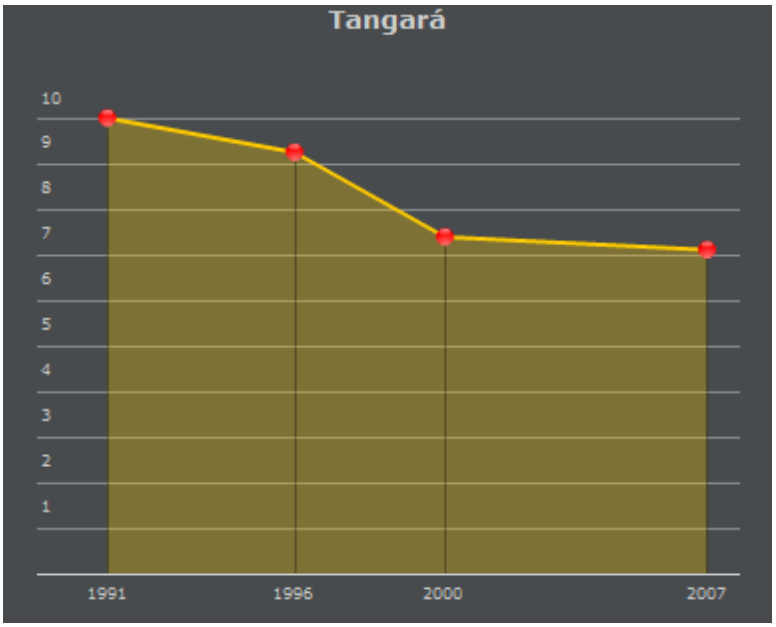


Figura 15 – Evolução Populacional Negativo de Tangará
Fonte: IBGE (2008)

5.2.2 **População Rural e Urbana**

O Município de Tangará apresenta características urbanas, sendo que aproximadamente 55% da população total do município pertencem à área urbana.

Segundo dados do IBGE:

- População Urbana 2009: 4.676 habitantes.
- População Rural 2009: 3.935 habitantes.

5.2.3 **Migrações**

O movimento de colonização da região Oeste de Santa Catarina foi intensificado somente a partir da década de 1940, sob um modelo fundiário de pequenas propriedades agrícolas. No primeiro momento, a ocupação esteve associada à exploração da madeira, cuja atividade extrativista deu os primeiros impulsos para a fixação de povoamentos na região. Juntamente com a instalação de novos núcleos de ocupação foram sendo desenvolvidas atividades agropecuárias que, em um curto período de tempo, assumiram o dinamismo econômico da região e a alçaram à posição de maior pólo agroindustrial do estado. Este movimento esteve associado ao estabelecimento das primeiras empresas agroindustriais na região. Pode-se dizer que no decorrer das décadas de 1960 e 1970 a competitividade regional foi construída a partir da relação entre as agroindústrias e a produção agrícola familiar diversificada, apoiados pelo Estado.

Este quadro alçou a região Oeste de Santa Catarina ao posto de modelo de desenvolvimento agrário brasileiro. Isto se deu graças à distribuição agrária minifundista e à relativa distribuição de renda, existente entre os produtores.

No entanto, os anos 1980 e 1990 são marcados por dificuldades crescentes à manutenção da produção agrícola sob os moldes em que foi desenvolvida na região Oeste de Santa Catarina. Por um lado, fatores estruturais deram início a um processo de desarticulação entre o complexo agroindustrial e os agricultores minifundistas integrados. Por outro lado, e de maneira mais ampla, alguns fatores podem ser apontados para uma crescente descapitalização dos pequenos produtores, cujo principal resultado tem sido a diminuição progressiva da renda familiar provinda das atividades agrícolas.

O movimento migratório observado no Oeste catarinense está diretamente relacionado às transformações na estrutura produtiva regional. Estas transformações

desagregam progressivamente a agricultura familiar como principal fonte de renda e emprego na região, sem a contrapartida de desenvolver formas alternativas para a ocupação dos contingentes de mão-de-obra excluídos.

O desenvolvimento regional em escalas diferenciadas pode ser apontado como um dos maiores dinamizadores do processo migratório por decorrência do desenvolvimento capitalista tendo como base dois fatores:

- Fatores de mudança;
- Fatores de estagnação;

De qualquer forma, a problemática da formação progressiva de populações marginalizadas, cuja causa preponderante tem sido apontada como um dos efeitos perversos de altas taxas de emigração levou muitos investigadores a propor meios de diminuir os condicionantes a estes fluxos através da interrupção da modernização produtiva, principalmente a agrícola.

No que se refere aos efeitos da direção dos fluxos migratórios sobre a estrutura social das regiões de expulsão, deve ser feita uma importante observação: tanto os fatores de expulsão quanto os de atração têm efeitos diferenciados no que se refere aos diversos grupos sociais e, algumas vezes, provocam reações contraditórias. Isso quer dizer que deve ser assumido o entendimento de que as diferentes classes sociais não são expostas da mesma forma, aos mesmos fatores.
Somente no século XX Santa Catarina tem a definição de seu espaço territorial e, conseqüentemente, de sua configuração sócio-espacial. No ano de 1916 é firmado o Acordo de Limites que estabelece os limites nacionais e internacionais do estado. Dos atuais 95.442,9km2 que compõem a área geográfica catarinense, 29,8% foram somados a partir de 1916.

Pode-se dizer, que no século XX não é mais a imigração estrangeira o grande fator de crescimento populacional no estado de Santa Catarina, pois o ingresso de imigrantes europeus é de pequena expressão. Sem embargo, neste século a dinâmica demográfica catarinense está diretamente relacionada ao seu próprio crescimento vegetativo e ao deslocamento de migrantes provenientes principalmente do Rio Grande do Sul. Desta forma, no século XX a ocupação e o povoamento de Santa Catarina não são realizados no sentido Leste-Oeste, ou seja, do litoral em direção ao interior, mas sim, pelos meridianos, com fluxos provindos do Sul (Rio Grande do Sul) e do Norte (Paraná) (MIRA, 2000, p.127).

A região Oeste de Santa Catarina foi a última área a ser colonizada no estado. A extração da madeira foi a primeira atividade econômica a dar impulso ao deslocamento populacional para esta área. Se fossemos desenhar um mapa da temporalidade da ocupação da região Oeste catarinense, segundo o modelo monetarizado que é instituído no início do século XX, partiríamos do Vale do Rio do Peixe, seguiríamos o Rio Irani, o Rio Chapecó e por último finalizaríamos no Extremo-Oeste, na fronteira com a Argentina. Pode-se dizer que as terras dessa região foram primeiramente ocupadas por caboclos e bugres, que posteriormente eram substituídos por migrantes provindos principalmente do Rio Grande do Sul (descendentes de alemães, italianos e poloneses, ou seja, segunda ou terceiras gerações de migrantes europeus).

Desde o princípio de sua colonização a região Oeste de Santa Catarina apresenta a peculiar característica de que suas terras foram colonizadas segundo um modelo minifundiário de estrutura agrária. A produção agropecuária da região se baseou em culturas diversificadas,como o cultivo de produtos básicos (milho, arroz, feijão) e a criação de animais de serviço e de consumo, como suínos e aves. A existência dessa estrutura agrária minifundista, que em pouco tempo se tornou o centro dinâmico da economia da região, possibilitou a implantação e baseadas no sistema de integração agroindustrial.

Importante etapa na consolidação de Santa Catarina, e em especial, do Oeste catarinense como pólo produtor de produtos agropecuários, foi o processo de modernização da agricultura ali desenvolvido. A existência de uma produção familiar dinâmica já articulada ao processo de agroindustrialização, aliada a uma importante estrutura de suporte técnico montada pelo estado e ao importante parque agroindustrial catarinense, que no período já se encontrava em expansão, foram os principais fatores que elevaram a região á condição de liderança na produção e comercialização de produtos agropecuários. Os efeitos desta trajetória regional estão presentes na estrutura ocupacional da região até os dias atuais.

O setor primário é preponderante na região, sendo que a maioria dos municípios ainda mantém sua base produtiva assentada no mundo rural. A produção pecuária predominante é a de suínos e aves, e, entre os principais produtos agrícolas, se destacam o milho, o arroz, o feijão, a mandioca, a soja, o fumo e algumas frutíferas. Vale ressaltar que muitos desses itens estão inseridos em outras cadeias produtivas, como, por exemplo, o milho e a soja, que são os principais componentes para a fabricação da ração de aves e suínos, que por sua vez são o principal insumo das agroindústrias processadoras de alimentos. De qualquer forma, o Oeste é a principal região de produção agroalimentar do estado.

O setor secundário, articulado às agroindústrias e às madeireiras, apresenta relativo dinamismo na região. Em termos de emprego, o setor industrial emprega cerca de 12% do total de postos de trabalho deste segmento produtivo no estado.

O setor terciário é o de menor dinamismo na região, devido às características predominantemente agrárias da maioria dos municípios do Oeste. Somente nas cidades pólo o comércio atinge relativa proporção, como por exemplo, em Chapecó, Videira, Caçador e Concórdia.

De qualquer forma, é importante destacar que a região Oeste de Santa Catarina, apesar de sua ocupação datar de meados do século XX, apresentou elevados índices de crescimento populacional somente até a década de 1970. Para corroborar esta afirmação podemos observar a participação da região Oeste em relação à população total de Santa Catarina. No ano de 1970 aquela região atinge sua maior participação relativa no total do estado, com 26,3% da população de Santa Catarina, diminuindo paulatinamente sua participação nas décadas seguintes: 24,4% em 1991 e em 2000 atingindo apenas 20,93% do total do estado. Estes números não constituem fruto apenas de uma diminuição relativa da taxa de fertilidade desta região, pois os dados demográficos demonstram o contrário, que esta diminuição é fruto de movimentos migratórios em direção a novas áreas.

Quando analisada de forma agregada, a mesorregião Oeste apresenta uma dinâmica demográfica inferior a do estado de Santa Catarina. Seu crescimento populacional foi da ordem de 3,08%, no período de 2000 a 2004, caracterizando-se pela evasão populacional de 28.026 habitantes no decorrer destes anos. Chama a atenção o fato de que até o fim da década de 1970, a tendência demográfica do Oeste catarinense era expansiva, sendo que a inversão do fluxo ocorreu no inicio da década de 1980. Apesar dos números serem menos expressivos do que os apresentados atualmente, neste período esta região se configura como uma área emissora de migrantes.

Quando analisamos a distribuição populacional na região Oeste de Santa Catarina podemos visualizar que esta apresenta uma maioria absoluta de municípios de pequeno porte.

Dos 110 municípios desta mesorregião, 50% são formados por populações inferiores a 5.000 habitantes. Em contrapartida, estes municípios só representam 15% do total populacional. Por outro lado, a concentração populacional nos dez municípios mais populosos é bastante clara, atingindo o patamar de 46% do total da população do no ano de 2004.

Na região de Videira encontramos o município de Tangará que recebeu seus primeiros migrantes em 1918 quando José Antonio Leitão vendeu a Augusto Piccoli uma área de terra que juntamente com seu irmão Raimundo Piccoli demarcaram o quadro da futura vila (Rio Bonito) onde montaram pequenas indústrias atraindo colonos e empresários, a grande maioria do Rio Grande do Sul.

Os migrantes de origem Italiana colonizaram as terras da margem esquerda do Rio do Peixe, até Sede Dona Alice, enquanto os colonizadores alemães se instalaram na margem direita do Rio do Peixe. A emancipação político administrativa de Tangará se deu em 30 de Dezembro de1948 pela Lei nº 247, sua formação populacional é baseada nas etnias italianas (cerca de 75%), alemã (cerca de 20%) e 5% outras etnias.

5.2.4 **Taxas de Crescimento Populacional**

Como citado anteriormente, segundo dados do IBGE, há decréscimo populacional no Município de Tangará. As taxas de crescimento são apresentadas conforme quadro a seguir.

Quadro 13 - Taxas de crescimento de Tangará

Taxas de crescimento geométrico - IBGE (%aa)						
91/96	**96/00**	**00/07**	**07/09**	**91/00**	**00/09**	**91/09**
-1,61	-5,43	-0,57	1,19	-3,33	-0,18	-1,77

Utilizando a taxa de crescimento de 1,19%, referente ao período de 2007 a 2009, estima-se a população até o ano de 2030 conforme o quadro a seguir.

Quadro 14 - Estimativa Populacional

ANO	População Estimada (hab)
2009	8.611
2010	8.713
2011	8.817
2012	8.922
2013	9.028
2014	9.135
2015	9.243
2016	9.353
2017	9.464
2018	9.577
2019	9.690
2020	9.806
2021	9.922
2022	10.040
2023	10.159
2024	10.280
2025	10.402
2026	10.526
2027	10.651
2028	10.777
2029	10.905
2030	11.035

A evolução populacional ora apresentada compreende uma estimativa preliminar, devendo esta ser revista no desenvolvimento da fase III – Proposições do Plano Municipal de Saneamento Básico.

5.2.5 **Ocupação Urbana e Densidade Demográfica**

Com uma projeção populacional para ano de 2009 de 8.611 habitantes e uma área de 459,1 km², Tangará conta com uma densidade demográfica de 18,75 hab/km².

5.3 Atividades produtivas

O município de Tangará possui atividades econômicas nos setores primário, secundário, terciário (comércio) e terciário (serviço). Segundo o IBGE o município em 2007 alcançou PIB per capita de R$ 18.917,00. A figura a seguir ilustra a configuração setorial do município.

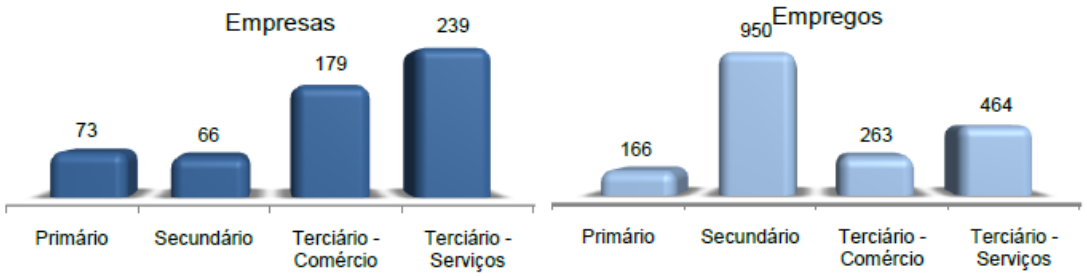


Figura 16- Número de empresas e empregos formais de Tangará, segundo setor – 2008
Fonte: Resultados elaborados pelo SEBRAE/SC com base em dados do MTE - apoiados na Relação Anual de Informações Sociais *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).

5.3.1 **Agropecuária**

A agropecuária de Tangará possui destaque para o cultivo de milho, pecuária (suínos, aves e leite), e também a produção de frutas (uva, maçã, pêssego). O Produto Interno Bruto (valor adicionado) da agropecuária é R$ 30.472.000,00.

A Demonstração do Valor Adicionado tem a função de divulgar e identificar o valor da riqueza gerada pela entidade é, portanto, o quanto a entidade contribuiu para a formação do Produto Interno Bruto (PIB) do país.

Os quadros abaixo apresentam os produtos da pecuária, lavoura permanente, lavoura temporária e extração vegetal e silvicultura do município de Tangará no ano de 2008.

Quadro 15 – Pecuária no município de Tangará

Produtos	Quantidades	Produtos	Quantidades
Bovinos	10.875cabeças	Galinhas	74.500 cabeças
Equinos	273 cabeças	Coelhos	400 cabeças
Bubalinos	62 cabeças	Vacas	2.810 cabeças
Muares	8 cabeças	Ovinos	160 cabeças
Suínos	85.480 cabeças	Leite de vaca	4.737 mil litros
Caprinos	130 cabeças	Ovos de galinha	373 mil dz
Ovinos	570 cabeças	Mel de abelha	19.000 kg
Galos, frangos e pintos	1.690.700 cabeças	Lã	178 Kg

Fonte: IBGE (2008)

Quadro 16 – Lavoura Permanente no município de Tangará

	Quantidade Produzida (ton.)	Valor da Produção (mil reais)	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Rendimento Médio (kg/ha)
Caqui	156	101	12	12	13.000
Laranja	836	585	38	38	22.000
Maçã	10.000	7.000	400	400	25.000
Pêssego	1.140	912	95	95	12.000
Uva	8.000	6.400	500	500	16.000

Fonte: IBGE (2008)

Quadro 17 – Lavoura Temporária no município de Tangará

	Quantidade Produzida (ton.)	Valor da Produção (mil reais)	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Rendimento Médio (kg/ha)
Batata inglesa	200	116	20	20	10.000
Cebola	30	18	2	2	15.000
Feijão	950	2.185	500	500	1.900
Fumo	202	1.085	115	115	1.756
Milho	50.370	21.155	7.300	7.300	6.900
Soja	208	146	80	80	2.600
Tomate	96	91	2	2	48.000
Trigo	840	378	400	400	2.100

Fonte: IBGE (2008)

Quadro 18 – Extração Vegetal e Silvicultura no município de Tangará

Produtos	Quantidade Produzida	Valor da Produção (mil reais)
Erva Mate	55 ton.	28
Pinhão	11 ton.	16
Madeiras - lenha	6.450 m³	206
Madeiras – madeira em tora	245 m³	22
Produtos da Silvicultura – lenha	2.930 m³	117
Produtos da Silvicultura – madeira em tora	13.710 m³	891
Produtos da Silvicultura – madeira em tora para papel e celulose	4.160 m³	175
Produtos da Silvicultura – madeira em tora para outras finalidade	9.550 m³	716

Fonte: IBGE (2008)

5.3.2 Indústria

De acordo com a figura do item 5.3, o setor secundário, o qual se encontram as indústrias do município, possui 66 estabelecimentos, gerando 950 empregos formais. O município de Tangará possui indústria de bebidas, indústria de pasta mecânica, indústria de madeira, indústria de laticínios, indústria de papel e embalagens, indústria de caixaria, entre outras, com Produto Interno Bruto (valor adicionado) de R$ 53.423.000,00. (IBGE 2007).

5.3.3 Comércio e Serviços

Ainda de acordo com a figura do item 5.3, nota-se que o segmento mais representativo em número de empresas no município é o de prestação de serviços, com um número total de 239 estabelecimentos e geração de 464 empregos formais. O segundo segmento mais representativo é o do comércio, com um total de 179 estabelecimentos, gerando 263 empregos formais. Segundo IBGE (2007), o Produto Interno Bruto (valor adicionado) dos serviços é de R$ 59.641.000,00.

5.3.4 Estatísticas Financeiras

Os gráficos abaixo contêm informações sobre finanças públicas do município de Tangará, disponibilizados pelo Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina.

Os gráficos apresentam as receitas e despesas do município de Tangará.

Os valores referentes às receitas englobam: receita corrente, receita tributária, IPTU (valor total da arrecadação de imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana, de competência dos municípios), IRRF (Imposto de Renda Retido nas Fontes sobre os Rendimentos do Trabalho), ISS (valor total da arrecadação de imposto sobre serviço de qualquer natureza de competência dos municípios), ITBI (valor total da arrecadação de impostos sobre transmissão “inter vivos” de bens imóveis e de direitos reais sobre imóveis de competência municipal, incide sobre o valor venal dos bens ou direitos transmitidos ou cedidos), taxas, contribuições de melhorias, receita de contribuições, receita agropecuária, industrial, serviços, transferências correntes, ICMS (valor da arrecadação de receita de transferência da participação de municípios na arrecadação do imposto sobre a circulação de mercadorias e prestação de serviço pelo estado), FPM (valor total das receitas recebidas através de cota-parte do fundo de participação dos municípios), outras receitas correntes, receita de capital, operação de crédito, alienação de bens, amortização de empréstimos, transferência de capital e outras receitas de capital.

Os valores referentes às despesas englobam: despesa com função legislativa, judiciária, essencial à justiça, administração, planejamento, agricultura, organização agrária, comunicações, defesa nacional e segurança pública, desenvolvimento regional, educação e cultura, direitos da cidadania, energia e recursos minerais, habitação e urbanismo, indústria, comércio e serviço, relações exteriores, saúde e saneamento, gestão ambiental, ciência e tecnologia, trabalho, assistência social, previdência social, transporte, desporto e lazer e encargos especiais.

Os dados financeiros estão expressos em valores nominais e atualizados. A atualização é feita com base na variação do IGP - DI da Fundação Getúlio Vargas.

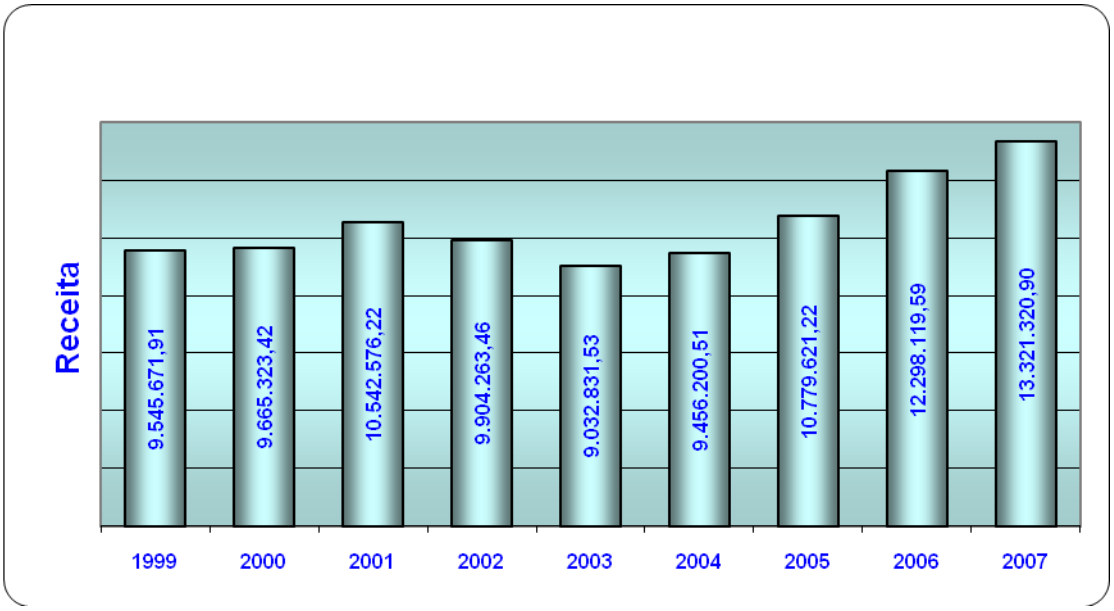


Figura 17 – Evolução da receita orçamentária de Tangará

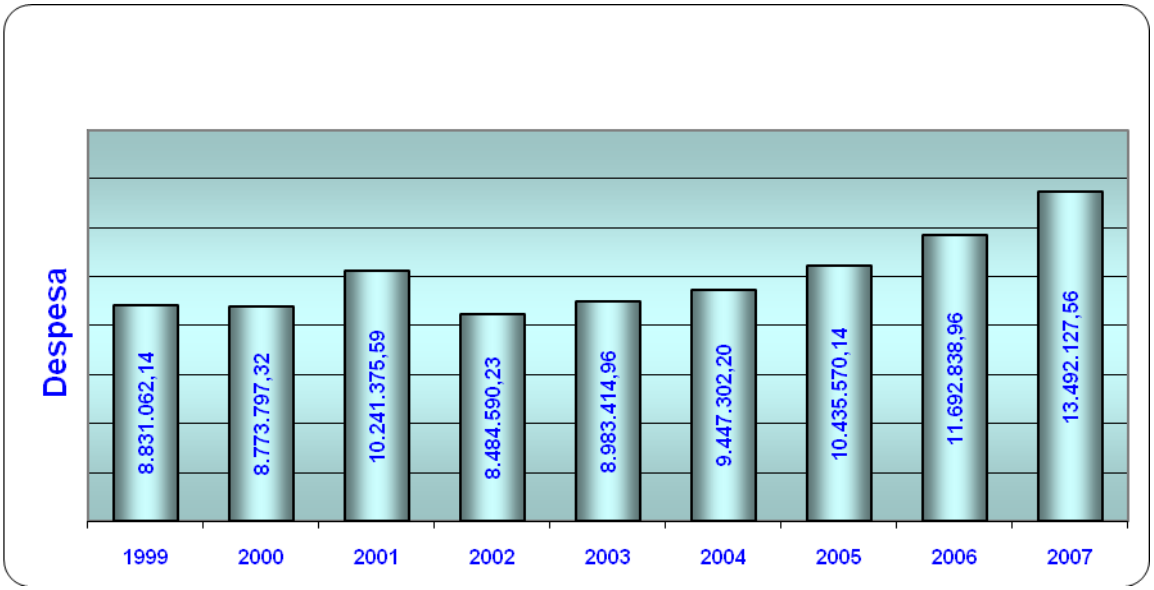


Figura 18 - Evolução da despesa orçamentária de Tangará

5.4 Infraestrutura

5.4.1 **Energia**

A energia utilizada no Município de Tangará provém, basicamente, de duas usinas Hidrelétricas, localizadas nos Municípios de Ita e Foz do Iguaçú (Itaipú) e uma Usina Termoelétrica localizada no município de Tubarão (Jorge Lacerda). Estas Usinas são interligadas no Município de Xanxerê e sua energia é distribuída para a região.

Segundo a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Integração ao MERCOSUL - SDE, *apud* Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR, em 2001 o consumo total anual de energia elétrica no município de Tangará foi de 18.716.982 kw/h, para o número total de consumidores de 2.848, a média de consumo anual per capita foi de 6.572 kw/h.

5.4.2 **Transportes**

De acordo com a figura a seguir pode-se observar que, dos veículos existentes no município de Tangará, a maior porcentagem é de automóveis (57,7%), seguido de motocicletas (20,9%). No estado de Santa Catarina e no Brasil o número de automóveis e motocicletas também é o maior encontrado.

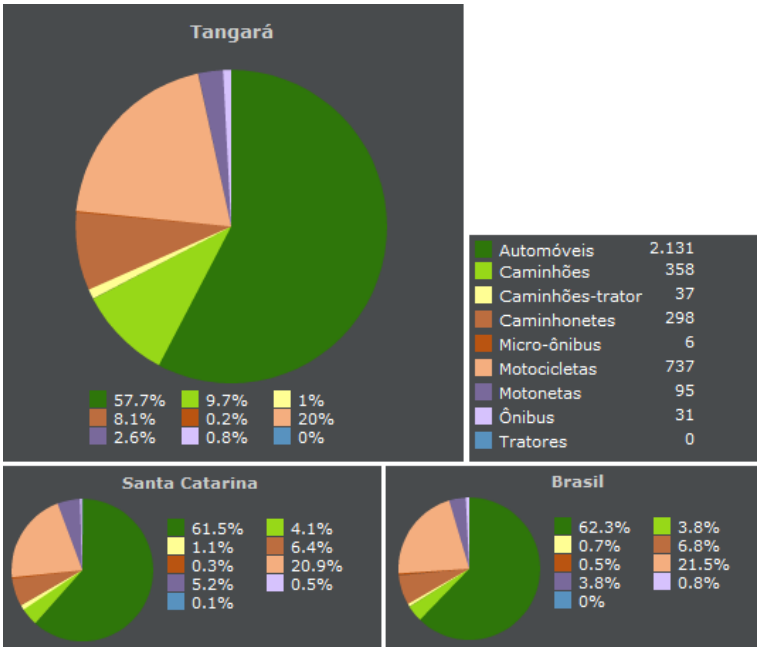


Figura 19 – Frota de veículos de Tangará, Santa Catarina e Brasil
Fonte: IBGE (2008)

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Tangará, o município possui transporte escolar. Este serviço é realizado pela prefeitura, que disponibiliza 05 ônibus e 1 van e por empresas terceirizadas, que disponibilizam 15 meios de transportes, sendo as empresas:

- Transportes Ildo Bressan Ltda;
- WVE Ltda,
- Transportes Leandro D. Galafassi;
- Transportes Fritzen Ltda;
- Rhodentur;
- Viação Flórida Ltda;
- M.R Pergher e Cia Ltda;
- Expresso Primavera Ltda.

O município não possui transporte coletivo municipal. O transporte coletivo intermunicipal é realizado rela empresa Reunidas Transportes Coletivos.

Tangará não possui portos e aeroportos. A distância rodoviária de Tangará em relação aos principais portos e aeroportos está detalhada nos quadros a seguir:

Quadro 19 – Distância rodoviária do município em relação aos portos catarinenses

Porto/Cidade	Distância em Km
Porto de Imbituba	377
Porto de Itajaí	328
Porto de Laguna	368
Porto de Navegantes	328
Porto de São Francisco do Sul	368

Fonte: Editora Abril, Guia Quatro Rodas Rodoviário (2007) *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).
Nota: Distância rodoviária calculada com base na rota mais curta.

Quadro 20 – Distância rodoviária dos principais aeroportos catarinenses

Aeroporto/Cidade	Distância em Km
Aeroporto Diomício Freitas - Forquilinha	356
Aeroporto Internacional Hercílio Luz - Florianópolis	346
Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola - Joinville	327
Aeroporto Ministro Victor Konder - Navegantes	328
Aeroporto Serafin Enoss Bertaso - Chapecó	189

Fonte: Editora Abril, Guia Quatro Rodas Rodoviário (2007) *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).
Nota: Distância rodoviária calculada com base na rota mais curta.

Os quadros a seguir apresentam as rodovias e distância rodoviária das Capitais da Região Sul do Brasil.

Quadro 21 –Rodovias que cortam o município, segundo dependência administrativa – 2009

Nome da Rodovia	Dependência
SC 303	Estadual
SC 456	Estadual

Fonte: Governo do estado de Santa Catarina, Centro de Informática e Automação do Estado de santa Catarina (CIASC), Mapa Interativo de SC *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).

Quadro 22 – Distância do município em relação às capitais do Sul do Brasil

Nome da Rodovia	Dependência
Florianópolis – SC	346
Curitiba – PR	340
Porto Alegre - RS	419

Fonte: Editora Abril, Guia Quatro Rodas Rodoviário (2007) *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).
Nota: Distância rodoviária calculada com base na rota mais curta.

5.4.3 **Comunicação**

Segundo dados do IBGE 2000, para um total de 2.485 domicílios, 736 possuem linha de telefone instalada, correspondendo a 29,6% do total de domicílios.

Além da linha telefônica, o município conta com acesso a jornais e revistas de circulação regional e nacional e possui os meios de comunicação listados no quadro a seguir.

Quadro 23 – Principais meios de comunicação do município

Tipo de Veículo	Empresa
Rádios Comunitárias	Associação Cultural e Comunitária Amigos de Tangará (ACCAT)
Emissoras de TV	Globo, Rede Vida, Record, Record News, Bandeirantes e SBT
Agências de Correios	1 Agência

Fontes: Associação dos Jornais do Interior de Santa Catarina (ADJORI) - Jornais do Brasil.com - Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) – Correios *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).
Nota: Inclui sinais de outros municípios e antenas parabólicas.

O quadro a seguir destaca modalidades de prestação de serviços de telecomunicações no município com referência às operadoras.

Quadro 24 – Disponibilidade e serviços de telefonia fixa, móvel e internet móvel em Tangará - set/2008

Tipo de Serviço	Empresa
Telefonia Fixa	Oi
Telefonia Móvel	Oi, TIM e Vivo
Internet Móvel 3G	Serviço Indisponível

Fontes: Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) e Operadoras de telefonia fixa e móvel (Embratel – GVT –Intelig – Oi –Telemar –Telesp –Transit – Claro –TIM - Vivo) *apud* Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2010).

5.4.4 **Saúde**

A saúde é considerada, pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como uma condição de bem-estar físico, psíquico e social. A promoção da saúde depende das condições de habitação, lazer, salário, água, esgoto e uma série de outros requisitos e ações. No Brasil, esse problema está relacionado a um desenvolvimento urbano equivocado e ao problema da distribuição de renda, que é uma das piores do mundo.

De janeiro a agosto deste ano, o número de equipes do Programa de Saúde da Família (PSF) aumentou 10,68% em relação a todo o ano de 2004, passando de 21.232 equipes para 23.499, até agosto deste ano. No mesmo período, os investimentos destinados ao PSF foram de R$ 1,6 bilhões. Com isso a população assistida chegou a 76,8 milhões de pessoas.

Outro crescimento significativo foi dos agentes comunitários de saúde, grandes parceiros do PSF, que hoje somam 202.581 agentes e prestam assistência à 5.213 municípios espalhados pelo país. Esses números se tornam ainda mais expressivos uma vez que, em 1994, data da criação do PSF, havia somente 328 equipes e apenas 55 municípios contavam com esses profissionais.

5.4.4.1. Vigilância de Doenças

A vigilância é hoje a ferramenta metodológica mais importante para a prevenção e controle de doenças em saúde pública. É consensual no discurso de todas as entidades de saúde pública mundo afora, desde as de âmbito internacional até as de abrangência local que não existem ações de prevenção e controle de doenças com base científica que não estejam estruturadas sobre sistemas de vigilância epidemiológica.

Vigilância e investigação de doenças infecciosas, assim como de seu controle, sejam de casos isolados ou de surtos, são inseparáveis em conceito e em

ação, uma inexiste na ausência da outra. Constituem, sem dúvida, as ações fundamentais e imprescindíveis de qualquer conjunto de medidas de controle de doenças infecciosas e adquirem hoje uma importância fundamental.

5.4.4.2. Dados Epidemiológicos

Os dados epidemiológicos para efeito do presente estudo compreendem restritamente os indicadores de doenças de transmissão hídrica e de origem hídrica.

Doenças de transmissão são aquelas em que a água atua como veículo de agentes infecciosos. Doenças de origem hídrica são aquelas causadas por determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral superiores às especificadas nos padrões para águas de consumo humano (SAAEBES, 2010).

- Doenças de veiculação hídrica

Os microrganismos patogênicos atingem a água através de excretas de pessoas ou animais infectados, causando problemas principalmente no aparelho intestinal do homem. Essas doenças podem ser causadas por bactérias, fungos, vírus, protozoários e helmintos (SAE, 2010).

Segundo a Organização Mundial de Saúde *apud* Portal São Francisco, cerca de 80% de todas as doenças que se alastram nos países em desenvolvimento são provenientes da água de má qualidade. As doenças mais comuns, de transmissão Hídrica, são destacadas no quadro que segue:

Quadro 18 – Doenças de Transmissão Hídrica

Doenças	Agentes Causadores
Febre Tifóide	*Salmonella typhi*
Febres Paratifóides (3)	*Salmonella enterica paratyphi*
Disenteria Bacilar	*Shigella sp.*
Disenteria Amebiana	*Entamoeba histolytica*
Cólera	*Vibrio colerae*
Diarréia	Enterovírus, *E.coli*
Hepatite Infecciosa	Vírus Tipo A
Giardiose	*Giardia lamblia*

Fonte: Organização Mundial da Saúde – OMS *apud* Portal São Francisco (2010)

O levantamento de dados de ocorrências de doenças de veiculação hídrica no município de Tangará foi extraído do banco de dados do Sistema de Informação de

Agravos de Notificação - SINAN que é alimentado pelos serviços de saúde, pela notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória, conforme a Portaria GM/MS N. 5/2006.

Neste sistema, para a realização da avaliação da oportunidade do encerramento dos casos é verificado o percentual de casos notificados que foram encerrados oportunamente, isto é, as fichas de investigação que contém informações do diagnóstico final e data do encerramento preenchidas, no prazo estabelecido para cada agravo.

O encerramento das investigações referentes aos casos notificados como suspeitos e/ou confirmados deverá ser efetuado após um período de tempo definido, de acordo com o agravo notificado.

Nesta avaliação foram incluídos os agravos referidos no quadro acima, segundo o prazo esperado para encerramento dos casos notificados.

Os casos de dengue não foram incluídos, tendo em vista que nos anos epidêmicos foi definido pela área técnica que só deverá haver notificação dos casos, portanto não há conclusão da investigação.

Demais casos constantes na lista de notificação compulsória, são notificados somente após a confirmação, também não havendo conclusão da investigação.

Os relatórios gerenciais incluem todos os casos notificados (confirmados ou não). Portanto, não podem ser utilizados para análise epidemiológica, entretanto, compreendem estes as únicas informações disponíveis para a análise epidemiológica do município de Tangará.

Os quadros que seguem apresentam as características de agravos registradas para 2008, 2009 e 2010, considerando este último até o mês de junho.

Quadro 25 - Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2008

Agravo	Não Encerrado	Inoportuno	Oportuno	Data de validade	Total
Cólera	0	0	0	0	0
Dengue	0	0	0	0	0
Febre Tifóide	0	0	0	0	0
Hepatite	0	0	6	0	6
Leptospirose	0	0	0	0	0
Malária	0	0	0	0	0

Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação– SINAN, 2010

Quadro 26 - Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2009

Agravo	Não Encerrado	Inoportuno	Oportuno	Data de validade	Total
Cólera	0	0	0	0	0
Dengue	0	0	0	0	0
Febre Tifóide	0	0	1	0	1
Hepatite	1	0	2	0	3
Leptospirose	0	0	2	0	2
Malária	0	0	0	0	0

Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação– SINAN, 2010

Quadro 27 - Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Até Junho/ 2010

Agravo	Não Encerrado	Inoportuno	Oportuno	Data de validade	Total
Cólera	0	0	0	0	0
Dengue	0	0	0	0	0
Febre Tifóide	0	0	0	0	0
Hepatite	0	0	0	0	0
Leptospirose	0	0	0	0	0
Malária	0	0	0	0	0

Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação– SINAN, 2010

Conforme observado nos dados constantes dos quadros anteriores, verifica-se que as doenças de veiculação hídrica em Tangará, compreendem destacadamente a Febre Tifóide, a Hepatite e a Leptospirose, esta última diretamente relacionada às condições de saneamento do município, notadamente precária nas áreas menos assistidas.

- Doenças de origem hídrica

Doenças de origem hídrica são aquelas causadas por determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral superiores às especificadas nos padrões para águas de consumo humano (SAE, 2010).

Essas substâncias podem existir naturalmente no manancial ou resultarem da poluição. São exemplos de doenças de origem hídrica: o saturnismo provocado por excesso de chumbo na água - a metahemoglobinemia em crianças - decorrente da ingestão de concentrações excessivas de nitrato, e outras doenças de efeito a curto e longo prazo.

Não há registros de incidência de doenças de origem hídrica no município de Tangará.

O Município dispõe de cinco unidades de saúde e há 54 leitos hospitalares.

A figura a seguir apresenta os tipos de estabelecimentos de saúde de Tangará, Santa Catarina e Brasil

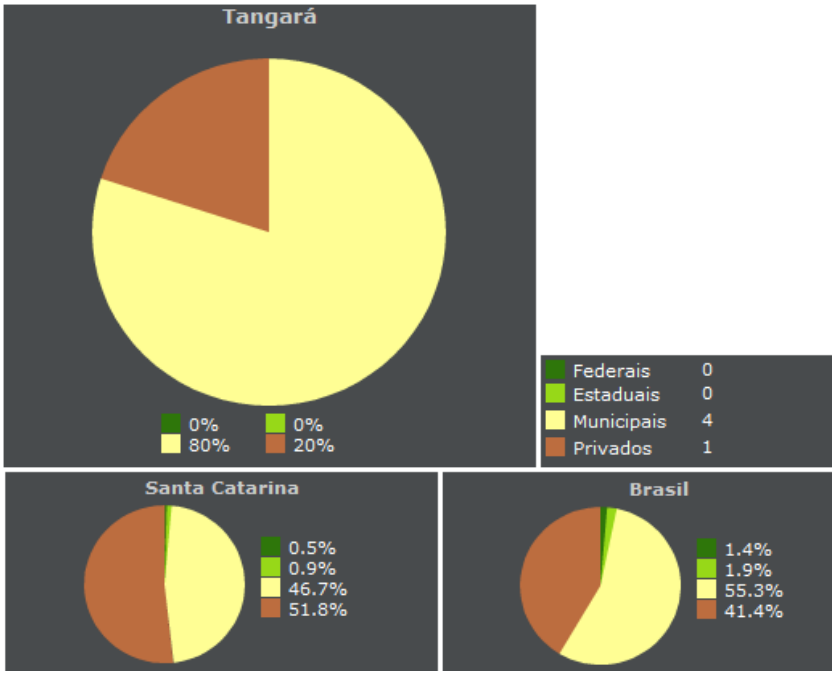


Figura 20 – Estabelecimentos de saúde de Tangará, Santa Catarina e Brasil
Fonte: IBGE (2008)

5.4.5 **Esperança de Vida ao Nascer**

Segundo o IBGE a esperança de vida ao nascer, expressa o número de anos que se espera viver um recém nascido que, ao longo de sua vida estejam expostas as taxas de mortalidade observadas na população ao momento do nascimento no Brasil. Em 1980, este índice era de 62,6 anos. Já em 2000, este índice passou para 70,5 anos.

No município de Tangará no ano de 1991 o índice era de 70,5 anos, no ano de 2000 esse índice passou para 74,17 anos.

5.4.6 **Educação**

A escola é o espaço social e o local onde o aluno dará sequência ao seu processo de socialização. Representa um exemplo daquilo que a sociedade deseja e aprova. Comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, contribuindo para a formação de cidadãos responsáveis.

No município de Tangará a taxa de alfabetização de adultos, segundo o Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina é de 92,95%. O município possui um IDH-E de 0,90.

A figura a seguir apresenta o número de escolas por série do município de Tangará, Santa Catarina e Brasil.

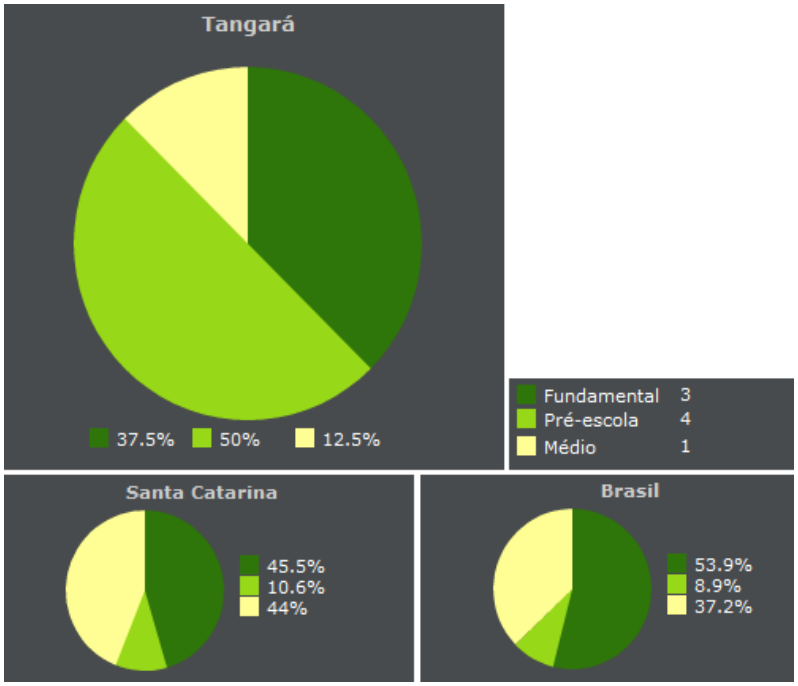


Figura 21 – Número de escolas por série
Fonte: IBGE (2008)

O quadro a seguir apresenta a taxa de evasão escolar nos anos de 1997 e 2001 para o ensino fundamental e ensino médio no município de Tangará.

Quadro 28 – Taxa de Evasão Escolar

	1997	2001
Ensino Fundamental	7,39	2,09
Ensino Médio	14,93*	2,86

* Ano de Referência de 1998
Fonte: Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina, 2010

Considerando a capacidade do sistema educacional, a importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, as escolas oferecem meios efetivos para que cada aluno compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas e sua conseqüência com o homem, com os outros seres vivos e o meio ambiente. É fundamental que cada aluno desenvolva as suas potencialidades e adote posturas pessoais e comportamentos sociais construtivos, colaborando para a construção de uma sociedade socialmente justa, em um ambiente saudável.

Segundo informações da prefeitura municipal, nas escolas de Tangará são desenvolvidos projetos de educação ambiental. O tema é abordado nos conteúdos programáticos durante todo o ano letivo, em todas as séries, respeitando o nível de

aprendizagem de cada turma. Anualmente são realizadas palestras em parceria com a empresa Valpasa Indústria de Papel Ltda.

Em datas especiais como dia mundial do meio ambiente e dia da árvore são realizadas palestras, murais, redações, desenhos, artesanatos, entre outras atividades para abordar o tema.

5.4.7 **Qualidade de Vida**

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para os diversos países do mundo. É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente bem-estar infantil. O índice foi desenvolvido em 1990 pelo economista paquistanês Mahbub ul Haq e vem sendo usado desde 1993 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento em seu relatório anual.

Todo ano os países membros da ONU são classificados de acordo com essas medidas. Os países com uma classificação elevada freqüentemente divulgam a informação, a fim de atrair imigrantes qualificados ou desencorajar a emigração.

O IDH é composto por três parâmetros, aos quais são atribuídos pesos iguais: longevidade (esperança de vida ao nascer), educação (número médio de anos de estudo e taxa de analfabetismo) e renda (renda familiar *per capita* média).

O IDH foi originalmente concebido para classificar países e após algumas adaptações metodológicas foi criado o IDH-M, que mede o desenvolvimento urbano por unidades geográficas menores, a exemplo dos municípios. Tanto o IDH quanto o IDH-M variam entre 0 e 1, classificando as unidades geográficas em três níveis de desenvolvimento humano: baixo desenvolvimento humano (até 0,5), médio desenvolvimento humano (entre 0,5 e 0,8) e alto desenvolvimento humano (acima de 0,8).

O quadro a seguir mostra a comparação entre os três componentes (longevidade, educação e renda) no município de Tangará dos anos de 1991 e 2000 e do estado de Santa Catarina.

Quadro 29 – Índice de Desenvolvimento Humano de Tangará e Santa Catarina

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO	MUNICÍPIO DE TANGARÁ		SANTA CATARINA
	1991	2000	2000
IDH-Médio	0,72	0,81	0,822
IDH-Renda	0,65	0,71	0,738
IDH-Longevidade	0,76	0,82	0,808
IDH-Educação	0,76	0,90	0,906

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – PNUD 2000

5.5 Levantamento da Legislação e Análise dos Instrumentos Legais de Saneamento Ambiental

Os serviços de saneamento estão sujeitos a controles por legislações no âmbito federal, estadual e até mesmo municipal.

Neste tópico, destacamos os principais requisitos legais que devem ser objeto de verificação:

5.5.1 Sistema de Abastecimento de Água

Quadro 30 - Legislação sobre água potável

Requisito Legal	Descrição
Resolução ANA nº 317, de 26 de agosto de 2003	Dispõe sobre o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos - CNARH para registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado usuárias de recursos hídricos.
Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Lei Estadual nº 9.748 de 30 de Novembro de 1994	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Decreto Estadual nº 4.778/2006	Regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos, de domínio do Estado, de que trata a Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, e estabelece outras providências.
Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
Portaria SDS SC nº 25, de 03 de agosto de 2006	Institui o Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos - CEURH e dispõe sobre os procedimentos para cadastramento de usuários e regularização de usos dos recursos hídricos de domínialidade do Estado de Santa Catarina.
Portaria MS nº 518, 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.
Lei Complementar n° 046 e 047	Institui o Código de Edificações e o Código de Posturas.
Lei Complementar n° 048 de 27 de agosto de 2009	Institui o Plano Diretor do Município de Tangará.
Lei 10.257/01	Estabelece diretrizes gerais da política urbana, também conhecida como Estatuto da Cidade.

5.5.2 **Sistema de Esgotamento Sanitário**

Quadro 31 - Legislação sobre esgotamento sanitário

Requisito Legal	Descrição
Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 397, de 03 de abril de 2008	Altera o inciso II do §4º e a Tabela X do §5º, ambos do Art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 357, de 2005, que 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.
Resolução CONAMA nº 410, de 04 de maio de 2009	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no Art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no Art. 3º da Resolução nº 397, de 03 de abril de 2008.
Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
Portaria FATMA nº 17, de 18 de abril de 2002	Estabelece os Limites Máximos de Toxicidade Aguda para efluentes de diferentes origens e dá outras providências.
Lei 10.257/01	Estabelece diretrizes gerais da política urbana, também conhecida como Estatuto da Cidade.

5.5.3 **Resíduos Sólidos**

Quadro 32 - Legislação sobre resíduos sólidos

Requisito Legal	Descrição
Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.
Portaria MINTER nº 53, de 01 de março de 1979	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos. Abster-se de destinar restos alimentares "in natura" para agricultura ou alimentação de animais
Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004	Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Portaria MINTER nº 53, de 01 de março de 1979	Cria as normas para acumulação do lixo e da outras providências.
Lei Estadual nº 13.594 de 11 de novembro de 2005	Dispõe sobre a coleta, armazenagem e destino final das embalagens flexíveis de ráfia, usadas para acondicionar produtos utilizados nas atividades industriais, comerciais e agrícolas e adota outras providências.
Decreto Estadual nº 4.242, de 18 de abril de 2006	Regulamenta a Lei nº 13.549, de 11 de novembro de 2005, que dispõe sobre a coleta, armazenagem e destino final das embalagens flexíveis de ráfia.
NBR nº 10.004, de 01 de maio de 2004	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
NBR nº 12.235, de 01 de abril de 1992	Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
Resolução ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Lei Federal nº 11.376, de 18 de abril de 2000	Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos casos que menciona.
NBR nº 12.810, de 01 de janeiro de 1993	Fixa procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança.
NBR nº 13.853, de 01 de maio de 1997	Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio.
Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o

Lei Estadual nº 12.375, de 16 de julho de 2002	destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.
Decreto Estadual nº 6.215, de 27 de dezembro de 2002	Regulamenta a Lei nº 12.375, de 16 de julho de 2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.
Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.
Lei nº 12.863, de 12 de janeiro de 2004	Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso e adota outras providências.
Resolução CONAMA nº 275 de 2 de abril de 2001	Estabelecer o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Lei nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.
Lei 10.257/01	Estabelece diretrizes gerais da política urbana, também conhecida como Estatuto da Cidade.

5.5.4 **Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais**

Quadro 33 - Legislação sobre drenagem pluvial

Requisito Legal	Descrição
Lei Federal Nº 5.793 de 15 de outubro de 1980	Dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e dá outras providências.
Lei Estadual Nº 14.675, de 13 de Abril de 2009	Institui o Código Estadual de Meio Ambiente
Decreto Estadual Nº 14.250, de 5 de junho de 1981	Regulamenta dispositivos da Lei nº 5.793, de l5 de outubro de 1980, referentes à proteção e a melhoria da qualidade ambiental.

5.5.5 **Requisitos Legais Gerais**

Quadro 34 - Legislação Geral

Requisito Legal	Descrição

Constituição Federal, de 05 de outubro de 1988	A Constituição Federal é considerada a norma fundamental do Estado. Toda a legislação existente em um Estado (leis, resoluções, portarias, etc.) deve ser interpretada à luz das regras e princípios constitucionais. A Constituição Federal de 1988 inovou na história do constitucionalismo brasileiro ao tratar do tema "saúde" em seu Art. 196 e seguintes. Segundo nossa Constituição a saúde é direito de todos e um dever do Estado.
Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981 (Lei de Crimes Ambientais)	Trata-se da norma mestra da legislação ambiental brasileira, relevante tanto em termos conceituais ("meio ambiente", "poluição" etc. são conceitos jurídicos dados por ela), como em aspectos práticos (obrigações concretas - cadastros, licenciamento etc.). Instituiu a "Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental" e desde 1981 consagra a responsabilidade objetiva por dano ambiental.
Lei Federal 9.605 de 12 de fevereiro de 1988 - Lei de Crimes Ambientais	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Lei que inovou a ordem jurídica brasileira, sistematizando figuras de delitos ambientais e de infrações de natureza administrativa. Não impõe obrigações, mas sanciona condutas lesivas ao meio ambiente. Sua parte administrativa está regulamentada pelo Decreto federal 6.514/2008.
Decreto Federal 6.514 de 22 de julho de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Constituição do Estado de Santa Catarina	Contando com capítulo próprio sobre meio ambiente, além de regras esparsas, tem na legislação infraconstitucional sua regulamentação, na medida em que suas regras - sejam elas sobre licenciamento ambiental, imposição de penalidades, espaços protegidos etc. - não são auto-aplicáveis, carecendo de regulamentação. As noções essenciais de domínio de águas e outras vêm diretamente da constituição federal, não podendo a carta estadual acrescer muito ao assunto.
Lei Federal 11.445 de 05 de janeiro de 2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Decreto Federal 7.217 de 21 de junho de 2010	Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

Tangará possui como legislação municipal a Lei Orgânica, onde no Capítulo IV, Art. 169 a 172 refere-se ao Meio Ambiente e Capítulo VIII Art. 195 e 196 referem-se ao Saneamento Básico.

5.6 Identificação dos Atores Sociais

O pacto de aprimoramento da Gestão da Política da Assistência Social celebrado entre o Governo de Santa Catarina e o Governo Federal tem como objetivo assegurar a implementação do Sistema Único de Assistência Social - SUAS no município.

O Sistema Único de Assistência Social – SUAS compõe uma rede de equipamentos sociais tais como os Centros de Referência em Assistência Social – CRAS que oferece serviços socioassistenciais, programas, projetos e benefícios para pessoas em situação de ameaça e vulnerabilidade social.

O município de Tangará possui um CRAS que é uma unidade pública estatal que atua com famílias e indivíduos na suas comunidades, visando orientação e fortalecimento do convívio sociofamiliar.

O CRAS desenvolve os seguintes serviços:

- Programa de Atendimento Integral a Família – PAIF;
- Acolhimento;
- Acompanhamento;
- Inserção em serviços socioeducativos e de convivência;
- Desenvolvimento de atividades coletivas para o fortalecimento dos vínculos institucionais e familiares;

O município de Tangará está contemplado pelo Programa Bolsa Família que é um programa de transferência condicionada de renda que articula políticas setoriais de assistência social, saúde, educação e segurança alimentar, destinado as famílias em situação de pobreza. Tendo como base o critério da renda familiar “per capita” de acordo com a estimativa de famílias pobres do município.

Dentro da sua estrutura Básica de Rede Social o município de Tangará mantém 01 (um) Conselho Tutelar com 05 (cinco membros). Sendo este órgão eleito pela comunidade para zelar pela garantia de direitos das Crianças e dos Adolescentes conforme Lei 8069/90.

A Rede de Entidades do Município de Tangará é composta pelos seguintes atores sociais:

- Associação de Pais Amigos dos Excepcionais – APAE:
- Associação de Moradores do Bairro Bela Vista;
- Associação de Motoristas;
- Associações de Professores;
- Associação das Senhoras Rotarianas;
- Associação das Senhoras Agricultoras;
- Associação das Mulheres Voluntárias Tangaraenses;
- Associação Esportiva Municipal;
- Sindicatos dos Trabalhadores Rurais;
- Sindicato Rural;
- 03 Associações da Terceira Idade;
- 06 Associações de Pais e Professores APPS;
- 04 Cooperativas;
- 04 Pastorais;

Dentre os diversos atores que buscam o novo paradigma do desenvolvimento sustentável, destacam-se as organizações não governamentais (ONG´s), que são tidas como parceiras para um desenvolvimento sustentável, pois desempenham um papel fundamental na modelagem e implementação da democracia participativa. A credibilidade delas repousa sobre o papel responsável e construtivo que desempenham na sociedade. As organizações formais e informais, bem como os movimentos populares, devem ser reconhecidos como parceiros na implementação da Agenda 21. (GOMES *et. al*., 2008)

As ONG´s ambientalistas têm dado significativas contribuições para o fortalecimento do bem coletivo e o enfrentamento das demandas socioambientais, que justificam a sua importância, tais como: desenvolvem trabalhos inseridos nas necessidades locais, levando em consideração projetos e ações ambientalmente sustentáveis e socialmente justas; provêm bens coletivos; promovem o respeito à diferença, liberdade e diversidade; fortalecem os movimentos sociais democráticos; têm capacidade de chamar a atenção pública para problemas ambientais e sociais; guardam proximidade com a comunidade beneficiária dos serviços; podem partilhar com o Estado a formulação e implementação de política públicas. (GOMES *et. al.,* 2008)

O município de Tangará possui:

- Rotary Club: Desenvolve o Projeto de Coleta de Lixo em bairros carentes e nas rodovias, esse projeto é de âmbito nacional (todos os Rotarys desenvolvem) e em Tangará é realizado desde 2008.

- Lions Club: Desenvolve Projeto de Recolhimento de Garrafas Pet, sendo que estas são destinadas a ornamentação municipal no natal.

Os Conselhos Municipais tem por objetivo zelar pela ampliação e qualidade da rede de serviços das diferentes áreas visando a universalização dos atendimentos a todos os destinatários das Políticas Públicas.

São instâncias de deliberação colegiada tendo suas decisões tomadas pelo coletivo, de caráter permanente não podendo haver interrupção do seu funcionamento, com composição paritária tendo assim igualdade de representação e participação do governo e sociedade civil composta por entidades, trabalhadores e usuários.

- Conselho Municipal de Direitos da Criança e do Adolescente – CMDCA;
- Conselho Municipal da Assistência Social – CMAS;
- Conselho Municipal de Turismo - COMTUR;
- Conselho Municipal da Merenda Escolar – CONSEA;
- Conselho Municipal de Educação - CME;
- Conselho Municipal de Agricultura – CMAA;
- Conselho Municipal de Saúde- CMS;
- Conselho Municipal de Trabalho e Emprego;
- Conselho Municipal de Entorpecente;
- Conselho Municipal do Controle Social;
- Conselhos Deliberativos de Escolas/Estaduais;
- Conselho Municipal do PETI;

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

- Secretaria Municipal de Administração e Finanças;
- Secretaria Municipal de Agricultura;
- Secretaria Municipal de Turismo;
- Secretaria Municipal de Transporte e Obras;

- Secretaria Municipal de Saúde e Bem Estar Social;
- Secretaria Municipal de Educação Cultura e Esportes;

5.6.1 **Situação Habitacional**

A trajetória da política habitacional no País tem sido marcada por mudanças na concepção e no modelo de intervenção do poder público no setor que ainda não logrou êxito, especialmente no que se refere ao equacionamento do problema da moradia para a população de baixa renda.

Seja pela redefinição institucional acentuadamente municipalista promovida pela nova Constituição de 1988, seja pela iniciativa dos novos governos municipais eleitos na década de 80, ou, ainda, como reflexo da desarticulação institucional dos sistemas estaduais de habitação e da retração e fragilidade das políticas federais, houve um efetivo processo de descentralização e municipalização das políticas habitacionais, a partir de meados dos anos 80.

A Política de Habitação a partir desta redefinição se inscreve dentro da concepção de desenvolvimento urbano integrado, no qual a habitação não se restringe a casa, incorpora o direito à infra-estrutura, saneamento básico, ambiental, mobilidade e transporte coletivo, equipamentos e serviços urbanos e sociais, buscando garantir direito à cidade.

O déficit habitacional identificado nas tabelas a seguir baseia-se no conceito relacionado às deficiências de estoque de moradias, considerando tanto as moradias sem condições de habitação em função da precariedade de sua construção ou por desgaste na estrutura física demando reposição, quanto a necessidade de aumento de estoque, em função da coabitação familiar (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2005).

O quadro a seguir apresenta a situação habitacional no que diz respeito às características de ocupação.

Quadro 35 - Número de domicílios por município, considerando as características de ocupação

Regional	Municípios	Alugado	Cedido	Próprio	Total de domicílios	Coabitação

Videira	Arroio Trinta	103	87	800	990	31
	Iomerê	38	120	566	724	28
	Pinheiro Preto	48	194	491	733	28
	Salto Veloso	157	89	797	1 043	39
	Tangará	237	482	1 766	2 485	76
	TOTAIS	583	972	4420	5975	202

Fonte: Fundação São João Pinheiro (2005)

Pode-se notar pelo quadro a seguir que o déficit habitacional aumentou em todos os municípios da região entre os anos de 2000 e 2006, com exceção do município de Tangará.

Quadro 36 - Evolução da população e do déficit habitacional por município de 2000 a 2006

Regional	Municípios	População 2000	Déficit 2000	População 2006	Deficit 2006
Videira	Arroio Trinta	3 490	118	3605	122
	Iomerê	2 553	148	2707	157
	Pinheiro Preto	2 729	222	2991	243
	Salto Veloso	3 910	128	4206	138
	Tangará	8 754	558	8005	510
	TOTAIS	21436	1174	21514	1170

Fonte: São João Pinheiro, 2005

O município de Tangará em sua rede de atores sociais conta hoje com a parceria da EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária Extensão Rural de Santa Catarina S/A, criada em 1991, no bojo de uma profunda reforma administrativa promovida pelo governo estadual no Serviço Público Agrícola.

A EPAGRI presta serviços de Extensão Rural e Assistência Técnica nos 293 municípios do Estado de Santa Catarina. O agricultor encontra em todos os municípios orientações sobre produção agropecuária, pós-colheita e orientações sobre comercialização, administração rural, organização dos produtores, crédito orientado, educação ambiental e educação sanitária.

Nesta linha de prestação de serviço a EPAGRI do município de beneficiou 139 famílias com o Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao pequeno Produtor Rural nas seguintes propostas (SIMEP):

- Unidade Coletiva de Lixo - 03;
- Maquina ou Equipamento pára Manejo de Pastagem ou reflorestamento - 07;
- Construção ou reforma de Banheiro -30;

- Construção ou melhoria de Instalações - 11;
- Cobertura de Solo - 12;
- Aquisição de Caixa d Água - 11;
- Construção de fossa Séptica - 38;
- Construção ou Melhorias de Instalações - 06;
- Fomento Agrícola- Analise do Solo, calcário e adubo orgânico-26;
- Implantação de Reflorestamento Comercial - 17;
- Melhorias ou Construção de Esterqueira – Suínos - 06;
- Proteção de Fonte - 07;
- Reforma de Residência Geral- 51;
- Serviço de Limpeza ou destoca de área - 07;
- Sistema de Captação e armazenamento de água grupal – 25 (beneficiando várias famílias);
- Sistema para captação, armazenamento de água para agricultura e/ou pecuária - 03;

(Fonte SIMEP- Sistema de Informação, Monitoramento e Execução do Projeto).

5.7 Mobilização social

Entre os grandes desafios postos para a sociedade brasileira, a inclusão social igualitária frente às questões sanitárias e ambientais pode ser considerada como questão fundamental. Este desafio colocado ao poder público e à sociedade civil está em propiciar condições saudáveis à população através do planejamento, com participação popular, de ações que proporcionem um ambiente equilibrado e serviços de saneamento eficientes e sustentáveis.

Dessa forma, destaca-se a importância da participação da população na elaboração do PMSB, no qual se constitui ferramenta chave para planejamento dos serviços de saneamento.

Uma das maneiras mais eficientes de despertar as pessoas e promover a sua participação é a mobilização social, ferramenta que está ao alcance de todos e tem um papel fundamental na superação da cultura do “porque aqui é assim”.

A participação da população em processos decisórios é fundamental para garantir a co-responsabilidade entre órgão público e comunidade. Durante o desenvolvimento do trabalho a participação deve configurar como meta a ser

alcançada e mantida, estimulada durante todo o processo através de estratégias adequadas, assim como, oficinas, audiências e consultas públicas através de pesquisas de opinião realizadas em diferentes momentos do processo de elaboração do PMSB. Para conseguir uma participação efetiva da população em todo o processo foi composta o Grupo Executivo do PMSB com entidades representativas dos vários setores da comunidade e do poder público.

5.7.1 **Objetivos**

- Objetivo Geral:

• Garantir que a população participe de todas as etapas do PMSB, desde a fase preliminar do diagnóstico até a fase do relatório final.

- Objetivos Específicos:

- Divulgar a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB;
- Envolver a população na discussão das potencialidades e deficiências, bem como os problemas relativos ao Saneamento Básico e suas implicações;
- Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e conservação dos recursos hídricos;
- Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão ambiental.

5.7.2 **Atividades desenvolvidas**

Foi realizada 1 (uma) oficina para cada Audiência Pública, para apresentação ao Grupo Executivo os temas propostos nas Fases, para discussão e assimilação dos conteúdos pelo Grupo Executivo, com antecedência mínima de 7 dias úteis das datas das respectivas Audiências.

As oficinas tiveram como objetivo a preparação e apresentação do que será exposto nas Audiências Publicas no que se refere ao conteúdo preparado pelo Grupo Executivo de Saneamento com relação a cada fase e sua apresentação nas respectivas Audiências para conhecimento e validação com a participação da sociedade na discussão do PMSB.

A reunião tem como propósito entre outros, oferecer um momento de capacitação com todos os envolvidos no Grupo Executivo, como preparação dos assuntos a serem expostos e debatidos nas audiências, sendo utilizadas

metodologias participativas para construção de diagnósticos e formulação de propostas para o enfrentamento das questões apresentadas.

A equipe de profissionais dentro de suas responsabilidades participou e definiu juntamente com o Grupo Executivo da preparação dos conteúdos que foram apresentados e discutidos nas audiências públicas, como os objetivos, metas e escopo do plano de trabalho, além de cronogramas e principais atividades a previstas para cada fase do trabalho, nas respectivas audiências públicas.

O Grupo Executivo de Saneamento deverá apoiar a equipe técnica no desenvolvimento do PMSB, discutindo por meio de grupos temáticos os problemas levantados nas audiências públicas, iniciando o processo de identificação de alternativas para solucioná-los e recomendando ações a serem incorporadas ao plano, fortalecendo, assim, a interação entre a equipe técnica e os atores sociais.

5.8 Fases do plano de saneamento básico

5.8.1 Oficina Preliminar – Apresentação da Metodologia de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento

A oficina preliminar com o GES do município de Tangará, foi realizada em 24.02.2010, com a presença dos integrantes do GES.

O objetivo da oficina preliminar foi apresentar ao GES conceitos e metodologia para o desenvolvimento dos trabalhos de elaboração do PMSB – Tangará.



Foto 1 – Oficina/Reunião Preliminar

A apresentação foi realizada pelos técnicos do CEA, destacando os seguintes tópicos:

- O que é o Plano de Saneamento Básico;
- Porque elaborar o Plano de Saneamento Básico;
- Conceito de Saneamento Básico;
- Conceito de Abastecimento de Água Potável;
- Conceito de Esgotamento Sanitário;
- Conceito de Drenagem e manejo de Águas Pluviais Urbanas;
- Conceito de Limpeza Pública e manejo de Resíduos Sólidos;
- Planejamento de atividades do PMSB – 09 Fases
- Detalhamento das fases de desenvolvimento do PMSB;
- Plano de Comunicação Social
- Canais de Comunicação com a Equipe Técnica.

Na ocasião deste evento, foram obtidas informações preliminares dos serviços e infra-estrutura de saneamento básico presente, de forma a permitir a formatação de um diagnóstico preliminar.

5.8.1.1 Composição do Grupo Executivo de Saneamento Básico - GES

O GES no âmbito do PMSB compreende a representação das entidades públicas e privadas, bem como de setores representativos da sociedade, tendo como função acompanhar e homologar os produtos referentes a cada fase do PMSB.

5.8.2 **Planejamento da Audiência Pública Preliminar**

No evento da Oficina Preliminar, ficou estabelecida em conjunto ao GES, a data para a Audiência Pública Preliminar, cujo objetivo é estender à comunidade, o mesmo conteúdo da Oficina Preliminar. A reunião preliminar ocorreu no mesmo dia e horário que a oficina preliminar.

5.8.2.1 Audiência Pública Preliminar – Metodologia de Elaboração do Plano Municipal de Saneamento

O objetivo da Audiência Pública Preliminar foi apresentar a população, conceitos e metodologia para o desenvolvimento dos trabalhos de elaboração do PMSB – Tangará.

A apresentação foi realizada pelos técnicos do CEA, destacando os seguintes tópicos:

- O que é o Plano de Saneamento Básico;
- Porque elaborar o Plano de Saneamento Básico;
- Conceito de Saneamento Básico;
- Conceito de Abastecimento de Água Potável;
- Conceito de Esgotamento Sanitário;
- Conceito de Drenagem e manejo de Águas Pluviais Urbanas;
- Conceito de Limpeza Pública e manejo de Resíduos Sólidos;
- Planejamento de atividades do PMSB – 09 Fases
- Detalhamento das fases de desenvolvimento do PMSB;
- Plano de Comunicação Social
- Canais de Comunicação com a Equipe Técnica.

Realizou-se na noite do dia 22 do mês de março de 2010, no município de Tangará, a Audiência Pública Preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico. Na ocasião realizou-se uma explanação onde a população teve conhecimento do

plano de trabalho, da metodologia e de um nivelamento com relação ao que dispõe a legislação sobre o saneamento básico.



Foto 2 - Audiência Pública Preliminar

5.8.3 Oficina 01 – Apresentação do Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico

No dia 17 do mês de maio de 2010, realizou-se a oficina 01, com o objetivo de apresentar o diagnóstico dos serviços de saneamento básico ao GES.



Foto 3 – Oficina/Oficina 1

5.8.4 Planejamento da Audiência Pública 01

No evento da Oficina 1, ficou estabelecida em conjunto ao GES, a data para a Audiência Pública 1, cujo objetivo é estender à comunidade, o mesmo conteúdo da Oficina 1. A reunião 1 ocorreu no mesmo dia e horário que a oficina 1.

5.8.4.1 Audiência Pública 1 – Apresentação do Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico

A audiência de apresentação do diagnóstico prevista no município de Tangará foi realizada no dia 25 de maio 2010 teve como objetivo à exposição para a população dos estudos desenvolvidos pela Equipe técnica da Engevix/Azimute.



Foto 4 - Audiência Pública 1

A Audiência Pública tem como propósito apresentar os problemas e potencialidades existentes no município referente às questões que envolvem os serviços de saneamento básico e, também, para mostrar as
inter-relações entre o saneamento básico e as demais áreas de saúde pública, meio ambiente, controle urbano, habitação e outras.

É importante que as ações sejam amplamente divulgadas para todos os cidadãos, inclusive com a divulgação antecipada dos conteúdos elaborados no decorrer das fases anteriores.

5.9 Pesquisa de Contribuição Comunitária

Uma das diretrizes definidas pela ONU e compromisso firmado pelo Brasil, é a redução, pela metade, até 2015, do número de pessoas sem acesso à água potável e aos serviços básicos de saneamento básico. Neste viés a Política Nacional de Saneamento Básico, o Conselho das Cidades em parceria com as Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável delinearam uma nova forma de gestão do Saneamento Básico no Brasil e conseqüentemente no Distrito Federal, Estados e Municípios Brasileiros com o desafio de induzir as seguintes transformações sociais:

• Redução das desigualdades sociais e promoção da inclusão social, por meio de uma distribuição mais justa dos benefícios do processo de urbanização mediante universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e disposição final adequada de resíduos sólidos e drenagem urbana/controle de inundações;

• Promoção e proteção da saúde da população, contribuindo para a inversão dos gastos em ações curativas de doenças causadas por veiculação hídrica e para a melhoria dos indicadores de morbidade e de mortalidade relacionados à falta ou precariedade dos serviços de saneamento;

• Garantia da salubridade ambiental nas cidades e nas áreas rurais, entendendo o saneamento como um intensivo usuário dos recursos naturais e, portanto, indutor da redução dos níveis de degradação do meio ambiente, em especial da qualidade dos mananciais e recursos hídricos em geral, favorecendo melhores condições de bem-estar e o pleno gozo da saúde;

• Desenvolvimento urbano, constituindo importante vetor para a expansão urbana, para a recuperação de áreas degradadas por ocupação irregular e revitalização dos fundos de vales;

• Melhoria da qualidade de vida da população motivada por externalidades positivas, que são geradas a partir da universalização dos serviços de saneamento ambiental, atribuindo sustentabilidade ao desenvolvimento;

• Desenvolvimento Econômico, por se tratar de uma área intensiva em mão-de-obra e geradora de oportunidades de emprego, trabalho e renda nas mais diversas atividades econômicas;

Considerando estes tópicos e tendo em vista que o Plano Municipal contempla a universalização da população atendida com Saneamento Básico nos próximos 20 anos, o Consórcio Engevix-Azimute – CEA, visando um processo participativo da comunidade desenvolveu um material de pesquisa para ser disponibilizado aos municípios.

Este material de pesquisa consiste num formulário com perguntas fechadas e abertas dentro dos eixos do Saneamento Básico definidos pela Lei nº 11.445/07.

- Abastecimento de Água;
- Esgotamento Sanitário;
- Limpeza Pública e manejo de Resíduos Sólidos;
- Drenagem Urbana e manejo de Águas Pluviais;

Foram disponibilizados ao Município de Tangará o total de 2.800 (dois mil e oitocentos) Formulários de Pesquisa para subsidiar a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

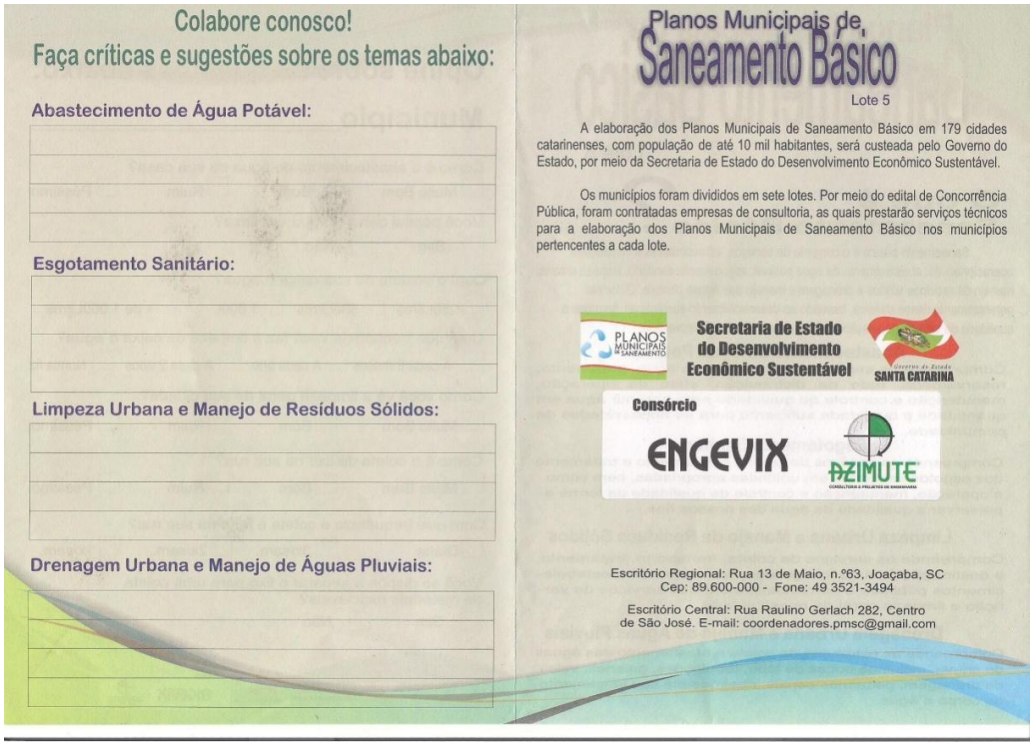


Figura 22 - Modelo do questionário aplicado

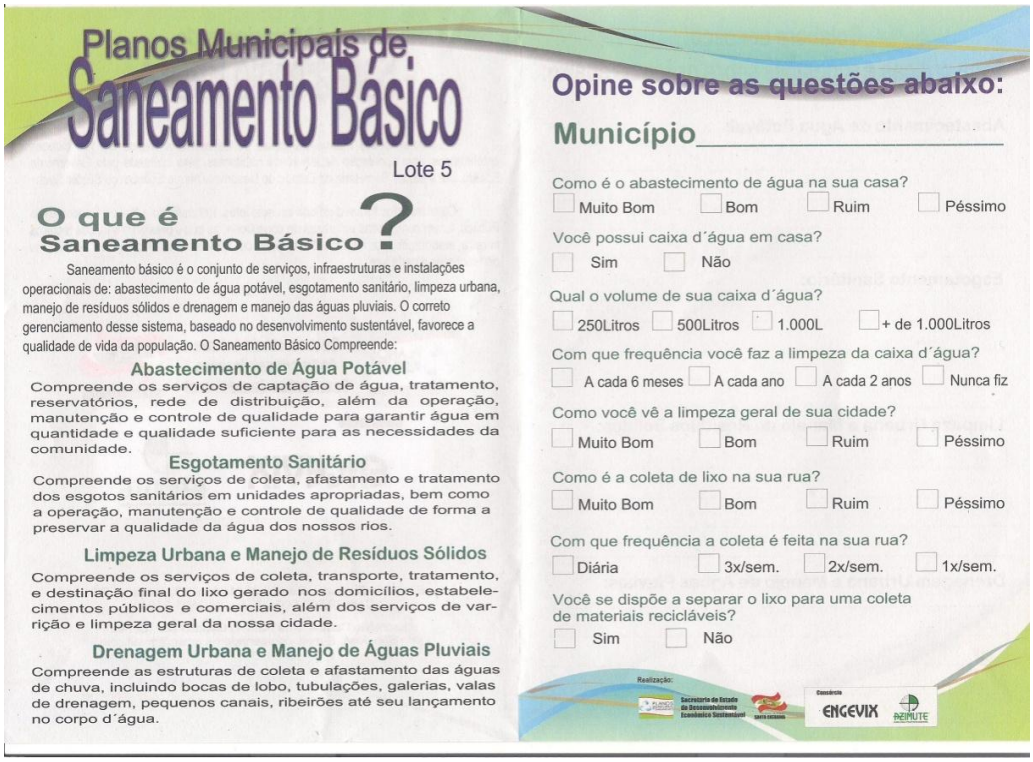


Figura 23 – Modelo do questionário aplicado

O município recebeu os Formulários de Pesquisa juntamente com orientações, explicações e esclarecimentos de dúvidas, bem como sugestões de aplicação (metodologia) deste recurso junto a comunidade em geral, visando assim à construção coletiva do Processo Participativo.

Entendemos que num Processo Participativo e democrático é de suma importância que seja garantida informações que proporcionem à sociedade estabelecer compromissos em prol dos interesses comuns.

A promoção e incentivo à participação, mobilização e cidadania, antes de ser uma estratégia de trabalho, é um dever dos dirigentes públicos que administram a gestão de Políticas de Saneamento Básico. Colocar isto em pratica é o grande desafio que demanda humildade, perseverança e respeito ao cidadão.

> A participação será mais assumida, livre e consciente, na medida em que os que dela participem perceberem que a realização do objetivo perseguido é vital para quem participa da ação e que o objetivo só pode ser alcançado se houver efetiva participação."
>
> CHICO WHITAKER (1995) *apud* TORO; WERNECK (1996)

Neste sentido conseguimos concretizar nossos objetivos de mobilizar a sociedade a participar dentro das suas possibilidades e contribuir para um resultado aprimorado da realidade do município na elaboração do Plano de Saneamento Básico - PMSB.

5.9.1 Resultados do Processo de Participação Social

O modelo de avaliação proposto foi centrado na necessidade de obter resultados e caracterização das deficiências e potencialidades do município sobre o enfoque e a perspectiva do Saneamento Básico.

Abaixo serão apresentados através de gráficos os resultados dos 512 (quinhentos e doze) Formulários de Pesquisa, totalizando 18.29%.

5.9.1.1 Gráficos de Abastecimento de Água

O gráfico a seguir apresenta os índices de satisfação de como esta o abastecimento de água em seus domicílios.

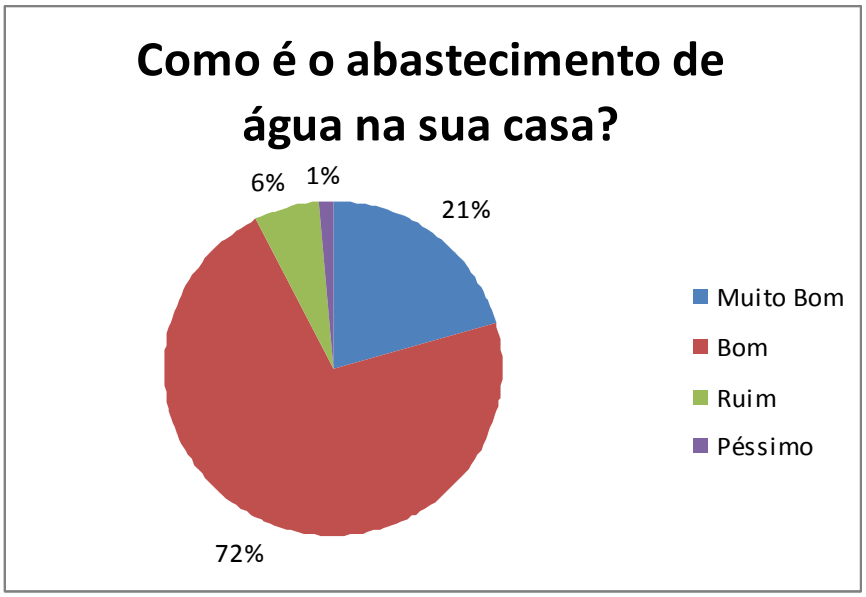


Figura 24 - Índices de satisfação do abastecimento de água nos domicílios

O gráfico a seguir apresenta os índices de população que dispõe de caixa d' água em seus domicílios.

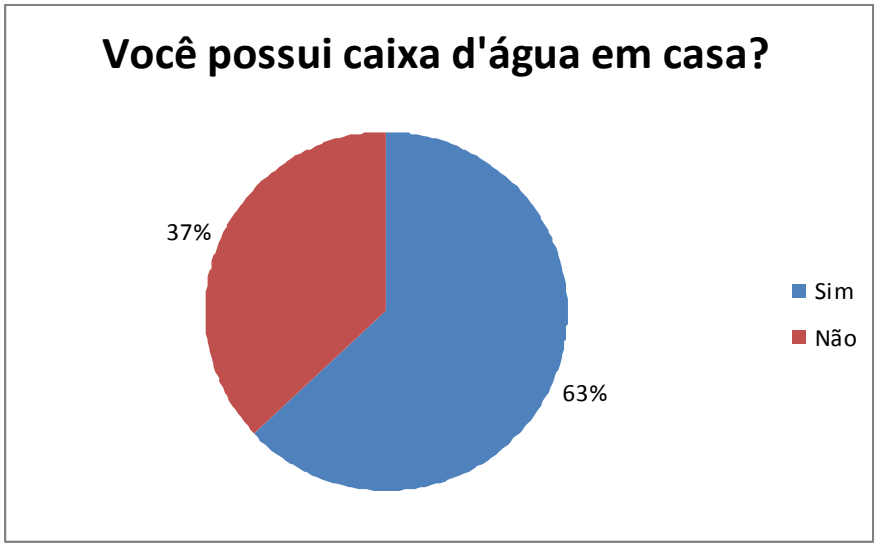


Figura 25 - Índice de população que dispõe de caixa d'água em seus domicílios

O gráfico a seguir apresenta os índices de qual o volume das caixas d'água utilizadas no município de Tangará.

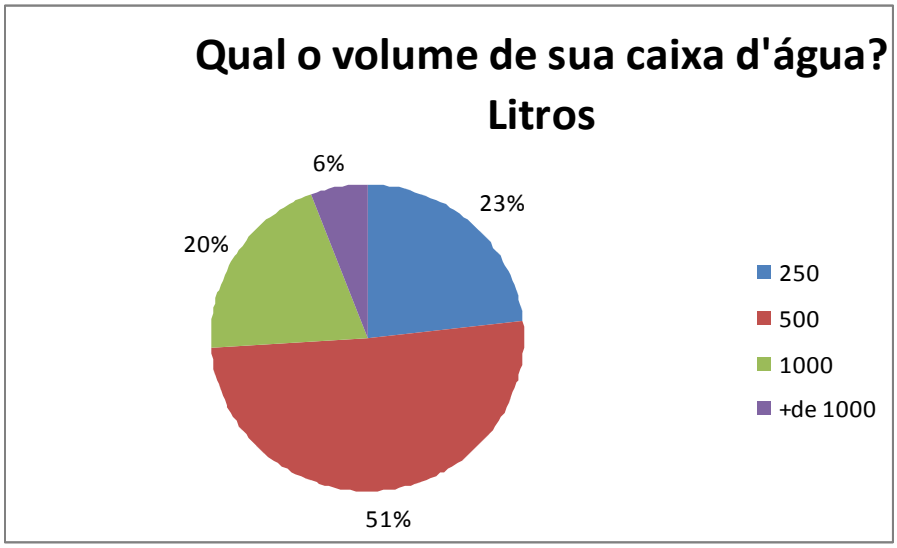


Figura 26 - Índices de volumes de caixas d'água utilizadas no município

O gráfico a seguir apresenta os índices de freqüência de limpeza das caixas d' águas.

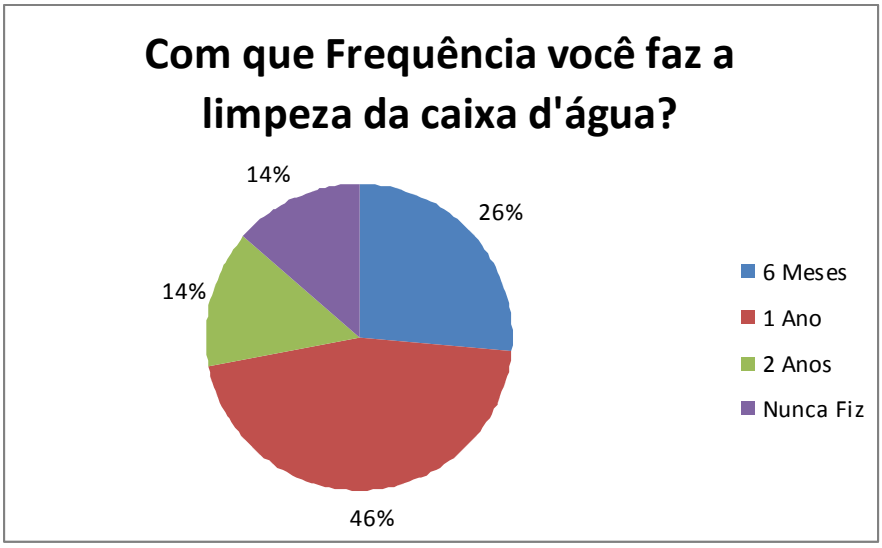


Figura 27 - Freqüência de limpeza das caixas d'água

5.9.1.2 Gráfico de Coleta de Lixo

O gráfico a seguir apresenta os índices com qual freqüência é feita a coleta de lixo nas ruas do município de Tangará.

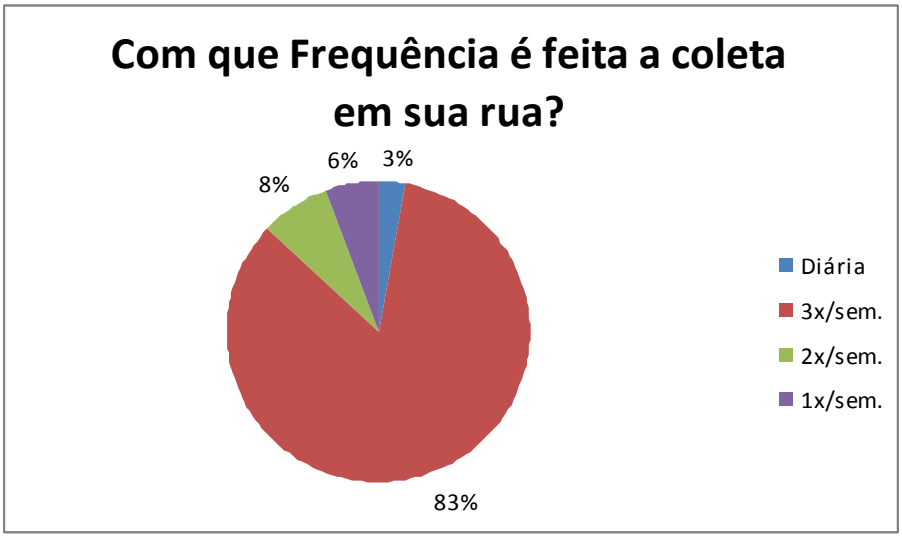


Figura 28 - Freqüência de coleta no município

O gráfico a seguir apresenta os índices de satisfação de como esta a limpeza em geral do município de Tangará.

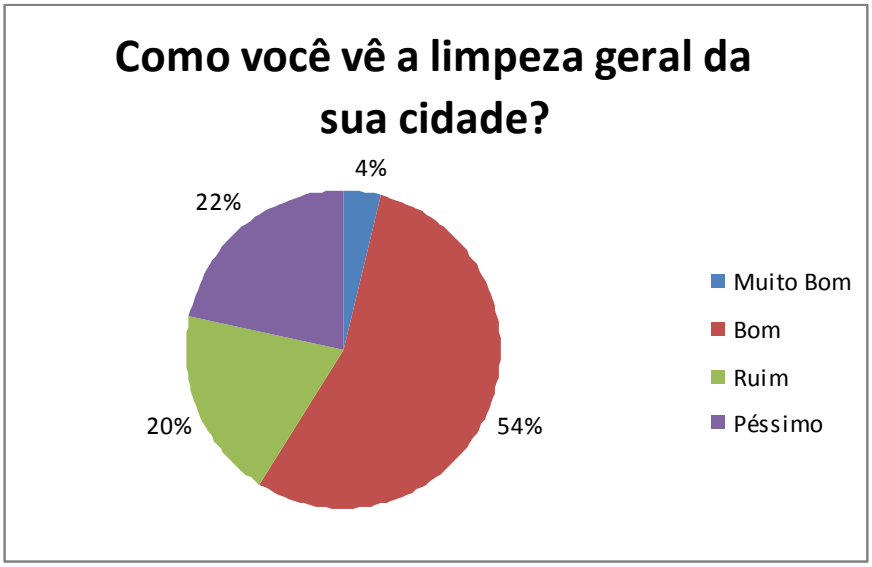


Figura 29 - Índice de satisfação dos serviços de limpeza em geral no município

O gráfico a seguir apresenta os índices de disponibilidade da população Tangaraense em separar o lixo para uma coleta seletiva.



Figura 30 - Índice de disponibilidade da população em separar o lixo para coleta seletiva

Concluindo, a experiência do Processo Participativo no Município de Tangará foi de grande Importância e propiciou ganho de qualidade na gestão do Plano de Saneamento Básico, além de demonstrar a viabilidade de um processo franco e aberto com a sociedade sem ameaças à função do estado como ente coordenador e regulador.

5.10 Estrutura Institucional e Legal

Estrutura do Poder Executivo:

- Prefeito
- Vice-Prefeito

Secretarias:

- Secretaria de Administração e Finanças
- Secretaria da Agricultura, Pecuária, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
- Secretaria de Saúde e Bem Estar Social
- Secretaria de Transportes, Obras e Urbanismo
    - Câmara Municipal de Vereadores

5.11 Caracterização Ambiental

5.11.1 **Clima**

De acordo com a classificação climática de Köeppen o Estado de Santa Catarina abrange dois tipos climáticos distintos, o Cfa (clima subtropical) e o Cfb (clima temperado). O município de Tangará está classificado como Cfa – subtropical mesotérmico úmido com verão quente. A temperatura média anual varia entre 16ºC a 17ºC.

A figura a seguir ilustra os tipos climáticos de Santa Catarina segundo Köeppen.

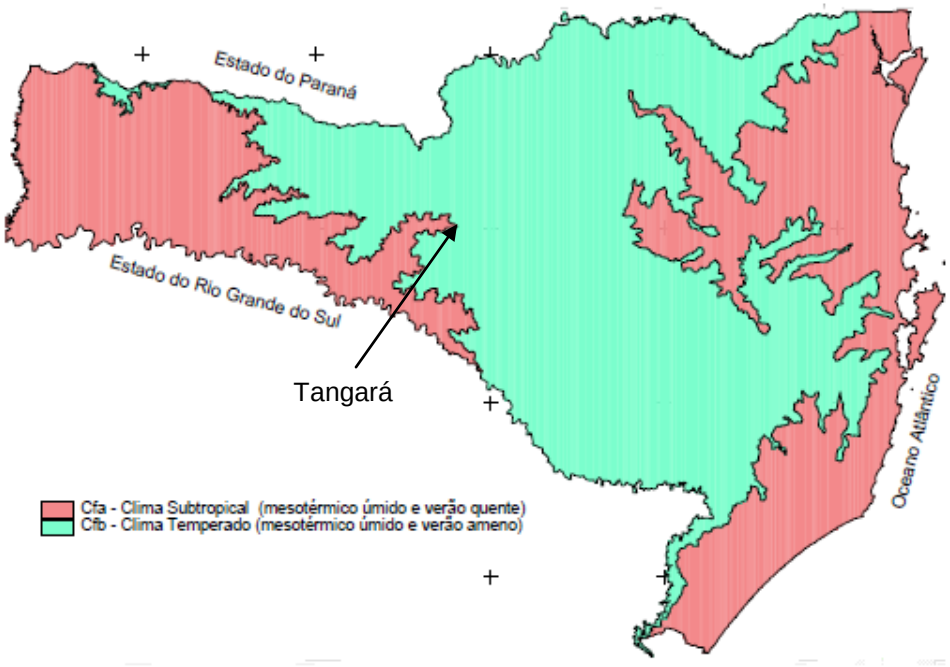


Figura 31 – Tipos climáticos de Santa Catarina
Fonte: Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina (2002)

O estado de Santa Catarina possui 226 estações pluviométricas em operação. A figura a seguir indica os pontos de monitoramento das estações pluviométricas no estado de Santa Catarina.

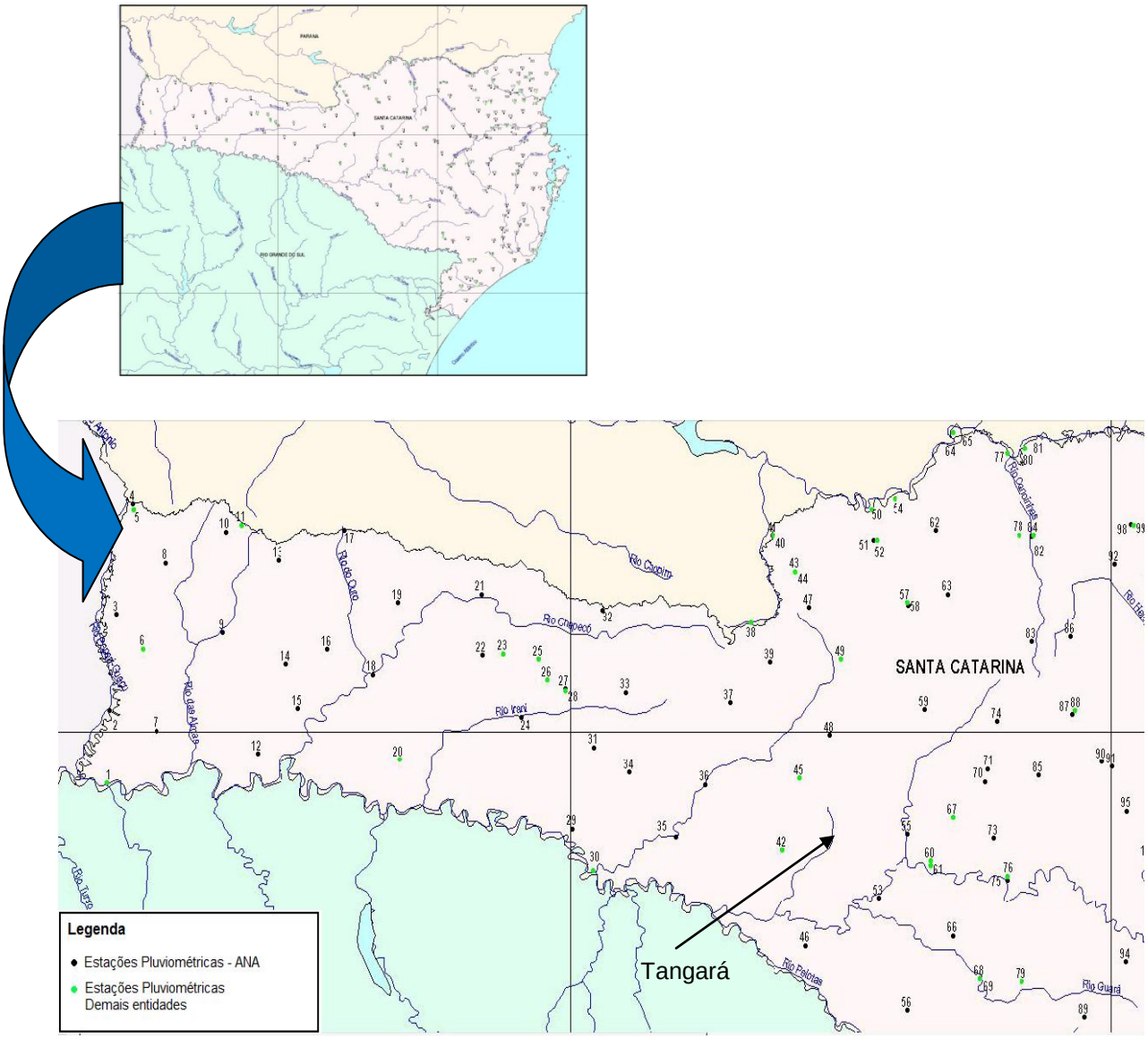


Figura 32 – Pontos de monitoramento das estações pluviométricas de Santa Catarina
Fonte: Agência Nacional de Águas - ANA

Segundo a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina e o Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos de Santa Catarina EPAGRI/Climerh – *apud* Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR (2003), a precipitação média anual no município de Tangará varia entre 1.300 a 1.500 mm e a máxima em 24 horas é 120 mm. A umidade média relativa do ar varia entre 78 a 80%.

O quadro a seguir apresenta as estações pluviométricas em operação, com longa série de dados e área de influência na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, Bacia a qual pertence o município de Tangará.

Quadro 37 - Estações Pluviométricas com Área de Influência na Bacia do Rio do Peixe

Código	Nome do Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Data Início	Resp.
02650019	Lebon Régis	-26º55'48''	-50°41'17"	1000	01/07/76	A/C
02651001	Vargem Bonita	-26º52'24''	-51°47'47"	1000	01/04/43	A/C
02651036	Macieira	-26º46'33''	-51°15'46"	1133	01/04/76	A/C
02651044	Calmon	26º35'56''	51°07'00"	1200	01/06/79	A/C
02751002	Campos Novos	-27º22'59''	-51°12'12"	952	01/01/74	E
02751004	Joaçaba	-27º10'18''	-51°30'30"	560	01/04/43	A/C
02751012	Capinzal	-27º20'32''	-51°36'30"	498	01/04/76	A/C
02752005	Concórdia	-27º18'52''	-51°59'36"	600	01/01/55	A/C
02651042	Caçador	-26º46'00''	-51°00'00"	960	01/01/80	E
02751016	Videira	-27º00'14''	51º09'00"	774	02/05/85	E
02751020	Joaçaba	-27º10'00''	-51°33'00"	776	01/11/85	E/I
02751018	Marcelino Ramos	-27º27'40''	-51°54'16"	420	01/09/87	A/C
02651052	Salto Veloso	26º54'24''	51°24'35"	1000	01/01/88	A/C
02750016	Fraiburgo	-27º03'00''	-50°56'00"	1145	01/06/00	E/I
02751022	Videira (Irakitan)	-27º00'42''	-51°02'22"	-	01/04/00	A/C
02751021	Jaborá	-27º08'00''	-51°47'00"	-	01/06/00	A/C
02751029	Ouro	-27º20'19''	-51°36'38"	373	24/07/01	T/E
02751028	Piratuba	-27º31'00''	-51°48'00"	372	18/09/01	T/E
02751024	Videira	-27º00'01''	-51°08'00"	775	25/08/02	C/E

Legenda: Resp. (órgão responsável e entidade operadora): ANA/CPRM (A/C); EPAGRI (E); EPAGRI/INMET (E/I); Tractebel/EPAGRI (T/E); CELESC/EPAGRI (C/E).
Fonte: Gomig, Lindner, Kobiyama (2007)

A figura a seguir apresenta a climatologia mensal da precipitação para o Estado de Santa Catarina, obtidos de estações hidrológicas pertencentes à Agência Nacional de Águas (ANA), com série de dados no período de 1960 a 2004.

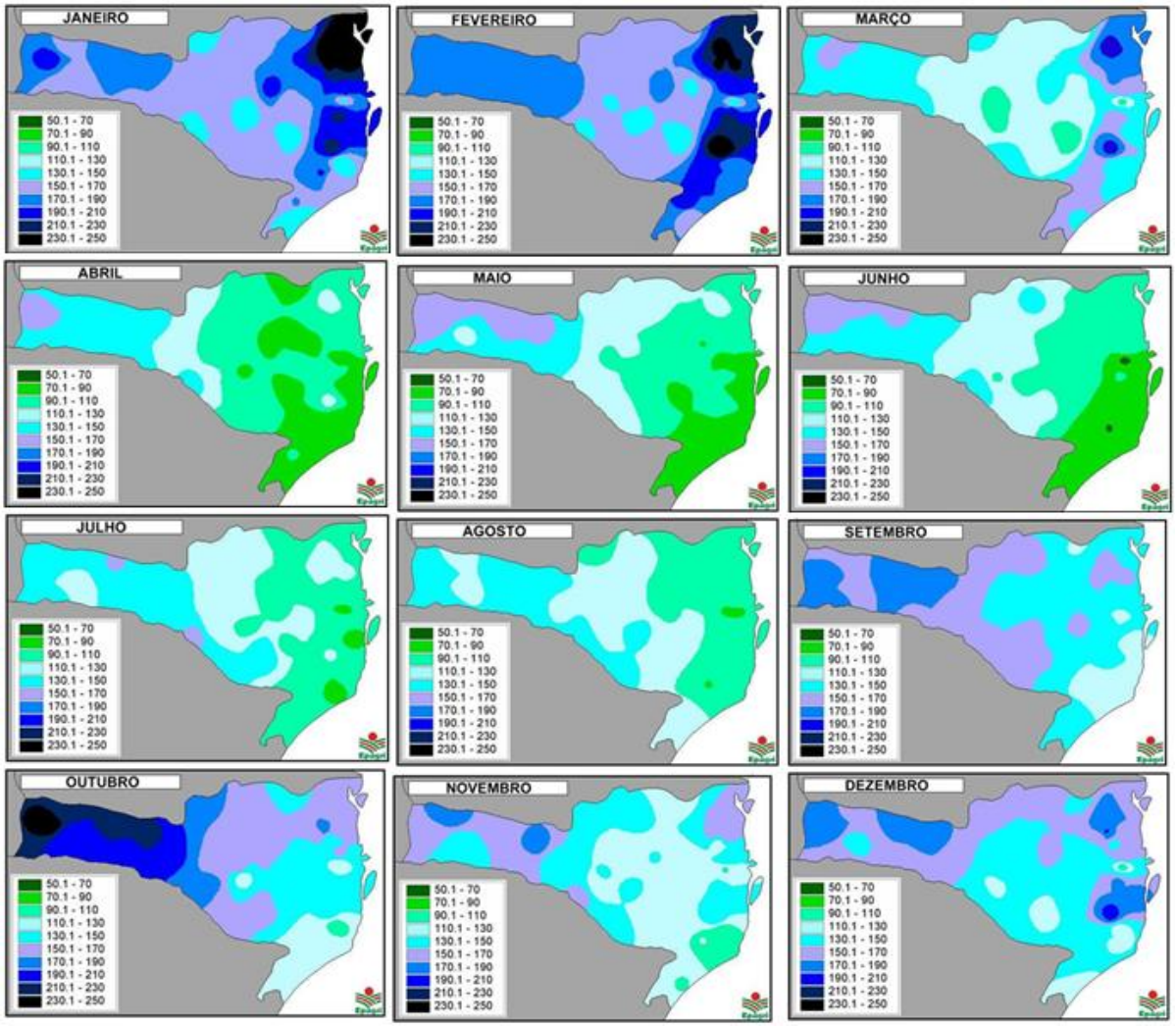


Figura 33 – Climatologia Mensal da Precipitação para o Estado de Santa Catarina

Fonte: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina e Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina EPAGRI/Ciram (2004)

5.11.2 Geologia e Pedologia

5.11.2.1 Geologia Regional

A geologia do estado de Santa Catarina pode ser dividida basicamente entre embasamento, encontrado em todo o planalto litorâneo do estado e Bacia Sedimentar do Paraná cobrindo todo o restante. O embasamento ou escudo, formado por rochas magmáticas e metamórficas mais antigas que 570 milhões de anos, é recoberto pelas rochas vulcânicas e sedimentares paleozóicas e mesozóicas que constituem a Bacia do Paraná. Esta cobertura foi posteriormente erodida, devido ao surgimento da crosta continental à leste, expondo o embasamento. Sedimentos recentes com idades inferiores a 1,8 milhões de anos recobrem parcialmente as rochas da Bacia e do Escudo.

5.11.2.2 Bacia do Paraná

A Bacia Sedimentar do Paraná situa-se no centro-leste da América do Sul, abrangendo uma área de aproximados 1.600.000 km², dos quais 1.000.000 km² são situados em território brasileiro. A maior parte dos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina (regiões central e ocidental) e Rio Grande do Sul (regiões norte, central e ocidental) situam-se nessa bacia. No litoral sul de Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul, a bacia chega ao litoral e projeta-se pela plataforma continental. Pequena parte do sudoeste de Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, e sul de Goiás também se incluem na bacia de acordo com (ZALÁN *et al.,* 1987 *apud* LEITE; LEÃO, 2009).

A figura a seguir ilustra as limitações físicas de cada bacia.



Figura 34 – Bacias do Brasil
Fonte: Leite; Leão (2009)

A Bacia do Paraná é considerada uma bacia intracratônica, caracterizando-a basicamente como uma depressão topográfica, que foi alvo de incursões marinhas e que recebeu sedimentos provindos das áreas mais elevadas.

A bacia possui forma elíptica de eixo maior de direção NE-SW sendo preenchida por pacotes de rochas sedimentares e vulcânicas com idades que variam entre desde o Siluriano até o Cretáceo Superior. A Bacia do Paraná constitui uma grande área de sedimentação paleozóica mesozóica.

5.11.2.3 Geologia Local

De leste para oeste, afloram hoje no território catarinense os sedimentos recentes do litoral, uma faixa de rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, a sucessão das rochas sedimentares gondwânicas e os derrames de lavas básicas, intermediárias e ácidas da Formação Serra Geral (SANTA CATARINA, 2007 *apud* LEITE; LEÃO, 2009).

O município de Tangará localiza-se em terrenos constituídos por uma seqüência vulcânica de rochas Juro-Cretáceas, com idades entre 65 e 135 milhões de anos, pertencentes à Formação Serra Geral, Grupo São Bento, que é uma das formações que compõem a Bacia do Paraná e depósitos sedimentares quaternários, derivados do intemperismo das rochas vulcânicas. A formação Serra Geral ocupa

pouco mais de 50% da área do território catarinense. Constitui-se por uma seqüência vulcânica, compreendendo desde rochas de composição básica até rochas com elevado teor de sílica e baixos teores de ferro e magnésio. A seqüência básica ocupa a maior parte do planalto catarinense, sendo constituída, predominantemente, por basaltos e andesitos (SANTA CATARINA, 2007 *apud* LEITE; LEÃO, 2009).

O município é compreendido na chamada Zona Basáltica do Planalto ocidental, verificando-se a ocorrência de afloramentos rochosos e de matacões. O basalto tem como material de origem o magma e é uma rocha ígnea. Também conhecida como rocha magmática. Elas são formadas pela solidificação (cristalização) do magma (SCHUMACHER *et al.,* 1999 *apud* LEITE; LEÃO, 2009).

O quadro a seguir apresenta o solo com o uso atual e uso recomendado da região de Videira, na qual se localiza o município de Tangará.

Quadro 38 – Solo com o uso atual e uso recomendado da região de Videira

SOLOS	ÁREA (há)	ÁREA TOTAL (ha)	USO DOS SOLOS	
			Atual	Recomendado
Latossolos	6.010	58.910	Culturas anuais, pastagens e reflorestamento	Culturas anuais e pastagens
Cambissolos	2.910			
Argissolos (Terras Bruna Estruturadas, Terras Bruna Roxa e Terras Roxas	49.980			
Cambissolos	4.375	74.840	Culturas anuais e perenes, pastagens, reflorestamento	Culturas perenes, pastagens, reflorestamento e preservação permanente
Argilossos (Terra Bruna Estruturada, Terra Bruna Roxa e Terras Roxas –	70.465			
Outros solos, corpos de água e áreas urbanas		35.640	Pastagens e preservação permanente	Pastagens e preservação permanente
Região		166.380*		

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa *apud* Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR (2003)
*A pequena diferença de área frente ao total do território é ocupada por estradas

5.11.3 **Geomorfologia e Relevo**

Santa Catarina apresenta um relevo bastante acidentado, com formações de depressão, planaltos, planícies e serras. A figura a seguir ilustra o relevo de Santa Catarina.

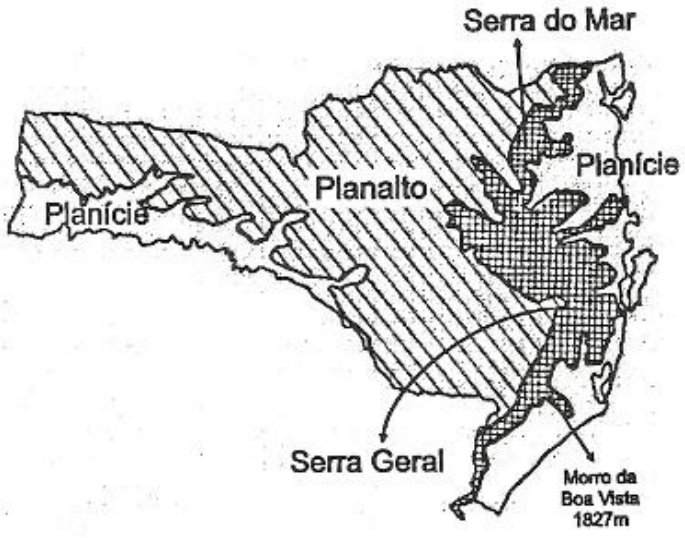


Figura 35 – Relevo de Santa Catarina
Fonte: Revista Brasileira de Geociência (2008)

A Planície Costeira encontra-se na faixa próxima ao litoral. As Serras Litorâneas são formadas pelas Serras do Mar e a Serra Geral, que juntas, formam uma barreira que divide o estado entre a planície costeira e a região do Planalto Central. O Planalto Ocidental ocupa a maior parte das terras catarinenses.

O município de Tangará encontra-se localizado a uma altitude média de 641 metros.

A geomorfologia de Santa Catarina contempla as seguintes unidades: Planícies Litorâneas, Planície Colúvio-Aluvionar, Planalto dos Campos Gerais, Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai, Serra Geral, Patamares da Serra Geral, Depressão da Zona Carbonífera Catarinense, Patamares do Alto Rio Itajaí, Planalto de Lages, Patamar de Mafra, Serra do Mar, Planalto de São Bento do Sul e Serra do Tabuleiro.

O município de Tangará está localizado na unidade geomorfológica Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai. Este pertence à região geomorfológica Planalto das Araucárias, esta unidade apresenta descontinuidade espacial devido a sua

ocorrência dentro da Unidade Geomorfológica Planalto dos Campos Gerais. Sua área é de 27.567 km² que correspondem a 28,72% da área total do estado de Santa Catarina. É caracterizado por um relevo muito dissecado, com vales profundos e encostas em patamares.

A unidade geomorfológica Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai apresenta modelados resultantes dos processos de dissecação que atuam na área, associados a fatores estruturais.

A forma do relevo é dada por um interflúvio estreito de topo plano ou levemente convexizado, interrompido por uma vertente de forte declividade, caracterizando-se às vezes como escarpa. Esta vertente apresenta ao longo do declive, degraus que configuram patamares. De acordo com o encaixamento do vale, podem ocorrer entre um e quatro degraus.

5.11.4 **Hidrografia e Hidrogeologia**

Bacia Hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída. Esta compõe-se de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório (TUCCI, 1997 *apud* PORTO M.; PORTO R., 2008).

A Lei 9.433/97 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, define a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A gestão dos recursos hídricos deve se dar de forma integrada, descentralizada e participativa, considerando as diversidades sociais, econômicas e ambientais do País.

Baseado neste conceito definiu-se a divisão hidrográfica adotada no Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH. A Divisão Hidrográfica Nacional foi instituída pela Resolução do CNRH N° 32, de 15 de outubro de 2003

A figura a seguir apresenta as 12 regiões hidrográficas do Brasil.



Figura 36 – Regiões hidrográficas do Brasil
Fonte: Instituto de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Desenvolvimento Sustentável – Ecobacia

O rio Uruguai possui 2.200 km de extensão e é formado da confluência dos rios Pelotas e do rio Canoas e assume, nesse trecho, a direção leste-oeste, dividindo os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

A região hidrográfica abrange porções dos estados do Rio Grande do Sul (73%) e Santa Catarina (27%). A área total da bacia do rio Uruguai é de 385.000 km², sendo que 45% estão situados em território nacional (2% do País). A vazão média anual da Região Hidrográfica do Uruguai corresponde a 2,6% da disponibilidade hídrica do País.

A Região Hidrográfica do Uruguai apresenta um grande potencial hidrelétrico. São importantes fontes de contaminação das águas superficiais e subterrâneas na região os efluentes da suinocultura e avicultura no oeste catarinense e os agrotóxicos, utilizados principalmente na rizicultura. A carga orgânica remanescente de origem humana lançada nos rios da região representa 2,1% do total do País.

A figura a seguir ilustra a região hidrográfica do Uruguai.

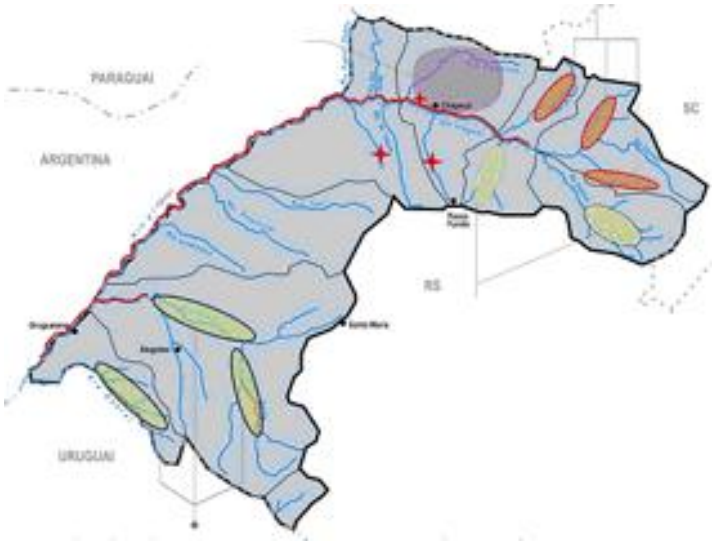


Figura 37 – Região Hidrográfica do Uruguai
Fonte: Agência Nacional de Águas - ANA

5.11.4.1 Regiões e Bacias Hidrográficas de Santa Catarina

Considerando, o fato das bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina apresentarem pequenas dimensões e relativa homogeneidade em seus aspectos físicos e socioeconômicos, a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente caracterizou o estado em 10 (dez) Regiões.

A figura a seguir mostra a divisão das Regiões Hidrográficas no Estado.

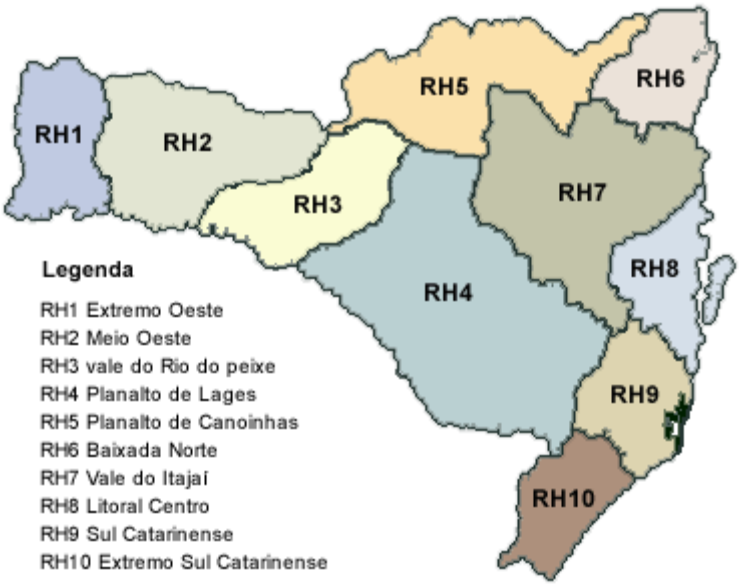


Figura 38 – Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina
Fonte: Centro de Disseminação de Informações para Gestão de Bacias Hidrográficas – (CEBIDH)

Segundo a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – SDM (1997), as regiões hidrográficas são compostas por no máximo três bacias hidrográficas contíguas e afins. As bacias que integram cada região devem apresentar um razoável nível de homogeneidade em seus aspectos físicos e socioeconômicos.

A figura a seguir ilustra as Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.

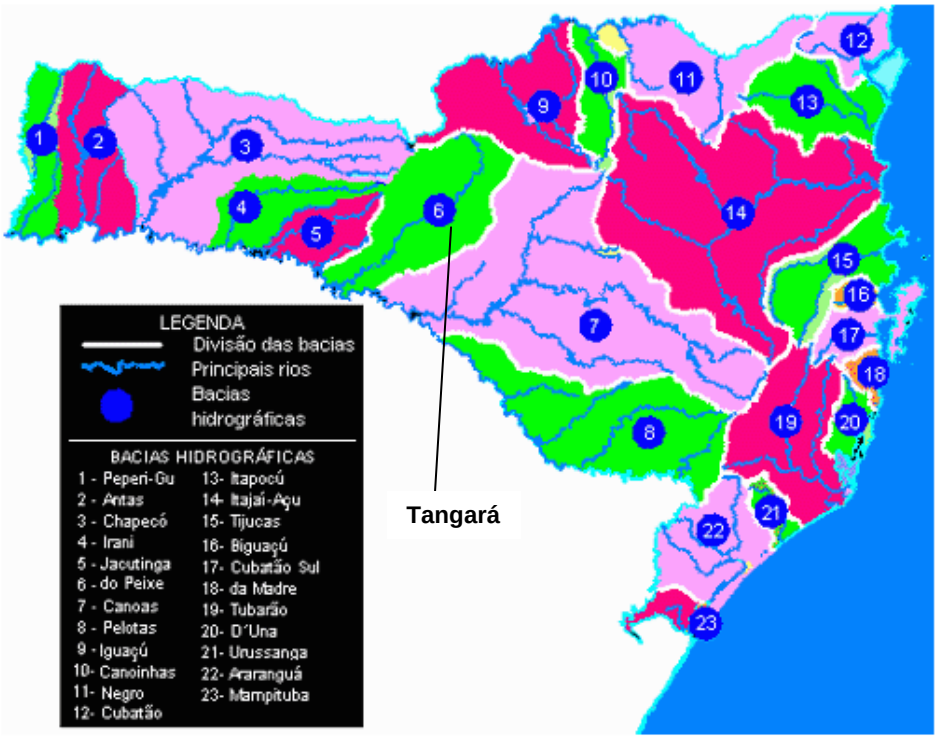


Figura 39 – Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina
Fonte: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (2010)

A região hidrográfica RH3 – Vale do Rio de Peixe, contempla 2 Bacias Hidrográficas: A Bacia Hidrográfica do Rio Jacutinga e a Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe.

O município de Tangará encontra-se localizado na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe. Com uma área de drenagem de 5.123 km² e uma vazão média de 110 m³/s, a bacia do Peixe nasce na Serra do Espigão (município de Matos Costa) e possui uma extensão de 290 km até sua desembocadura junto ao rio Uruguai. Seus principais afluentes são os rios do Bugre, Quinze de Novembro, São Bento, Estreito, Tigre, Pato Roxo e Pinheiro, pela margem direita, e os rios Cerro Azul, das Pedras, Castelhano, Caçador, Bonito, Veado e Leão, pela margem esquerda. A bacia do rio do Peixe drena 22 municípios antes de desaguar no rio Uruguai.

Segundo o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina (2010), o principal rio que corta o município de Tangará é o Rio do Peixe.

As microbacias que estão inseridas no município são a Lajeado Bonito ou Veado, Rio do Peixe, Arroio de Capim, Arroio Antonio Ribas, Arroio Taquaruçu, Rio

Leãozinho, Lajeado Gavião, Rio Bonito, Lajeado Pouso Bonito, Arroio Belmiro, Arroio do Tigre, conforme dados da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS/SC.

No capítulo Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, há um maior detalhamento da hidrografia existente no município.

A figura a seguir ilustra a Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe:

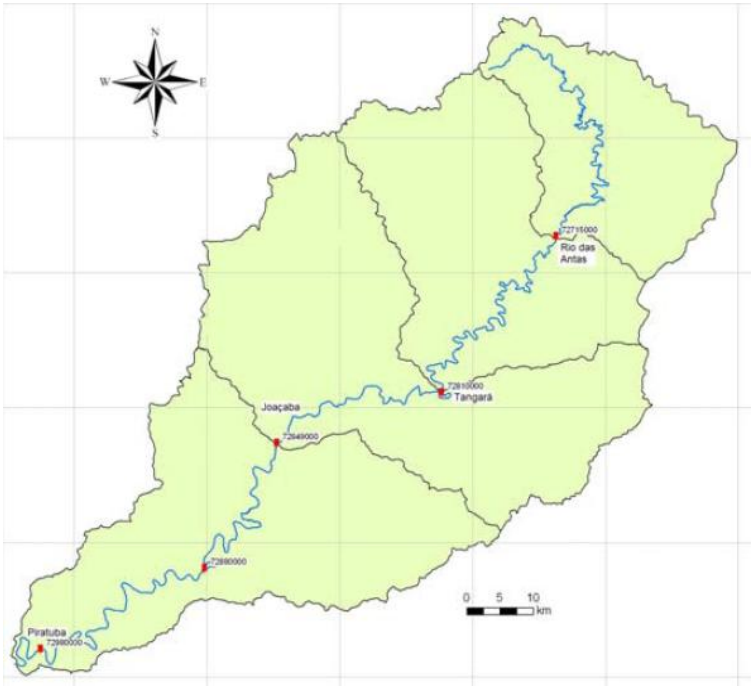


Figura 40 - Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe
Fonte: GOMIG; LINDNER; KOBIYAMA (2007)

5.11.5 **Vegetação**

A vegetação em Santa Catarina é uma das mais complexas do Brasil, pelo fato de ter formações florestais tropicais e subtropicais influenciadas principalmente pela latitude e altitude.

A figura a seguir ilustra a cobertura vegetal original de Santa Catarina.

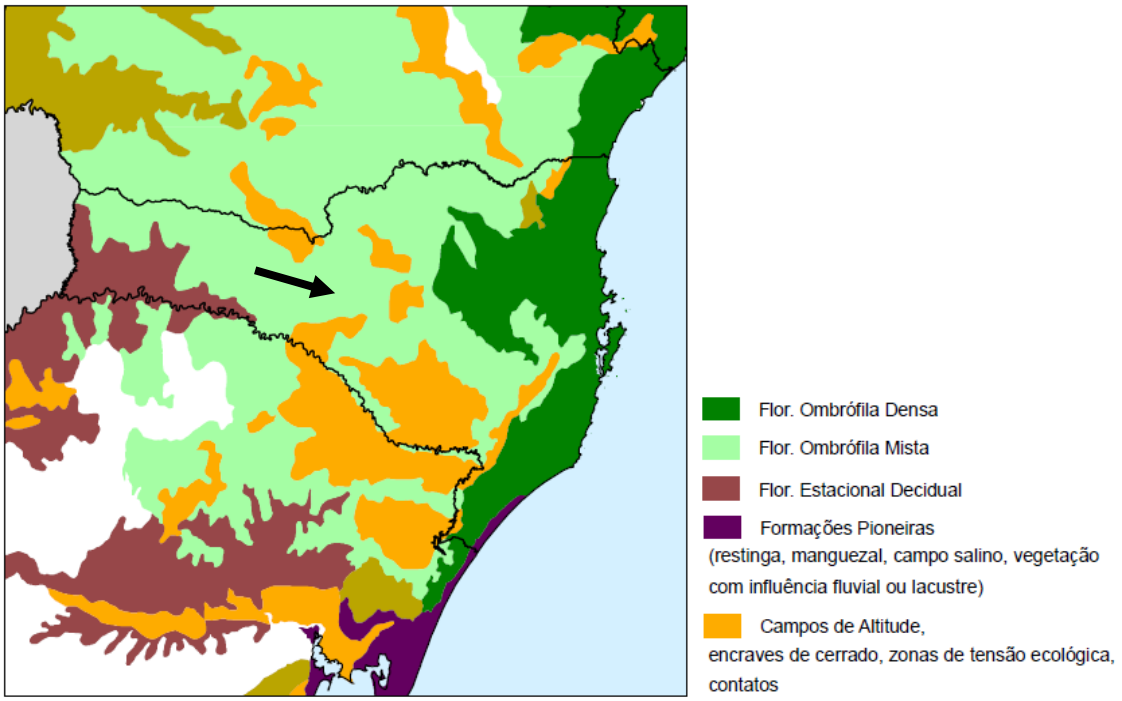


Figura 41 – Cobertura Vegetal em Santa Catarina
Fonte: (INPE SOS Mata Atlântica, 2001 *apud* Meister; Salviati, 2009)

A vegetação encontrada no município de Tangará é a mata das Araucárias (Floresta Ombrófila Mista), esta aparece no interior, exposta aos rigores térmicos, as baixas temperaturas na estação de inverno. É uma floresta tropical rarefeita associada às araucárias. Neste ambiente observa-se a araucária, a erva mate, a imbuia, a canela e outras. Sua formação encontra-se quase totalmente desmatada.

A cobertura vegetal de Santa Catarina ainda contempla:

- ✓ Floresta Caducifólia Subtropical (Floresta Estacional Decidual). Trata-se de uma formação florestal rarefeita, caducifólia e poucos elementos perenifoliados. Neste local são encontrados: imbuias, guajuviras, paus-marfim, canelas, e outros. Não se observa a ocorrência de araucárias.
- ✓ A Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa), a qual ocupa as planícies e serras da costa catarinense, com ambientes marcados intensamente pela influência oceânica (umidade e baixa amplitude térmica). É latifoliada, heterogênea e higrófila. As espécies encontradas na mata atlântica são: canela, peroba, figueira, palmito, xaxim, epífitas e lianas.
- ✓ A Vegetação Litorânea (Formações Pioneiras) é característica das terras baixas e planícies do litoral. Constitui vários tipos de vegetações diferentes, englobadas como vegetação litorânea pela proximidade do litoral. São

exemplos: os mangues ou manguezais, a vegetação das praias, a das dunas e restingas.

- ✓ Campos ou savanas é uma formação vegetal rasteira (herbácea) encontrada principalmente no Planalto de Lages. Apresenta-se como campos sujos, onde as gramíneas recebem uma grande associação de árvores, arbustos e mata de galeria.

A figura a seguir apresenta a cobertura Vegetal da microrregião de Joaçaba, a qual se localiza o município de Tangará:

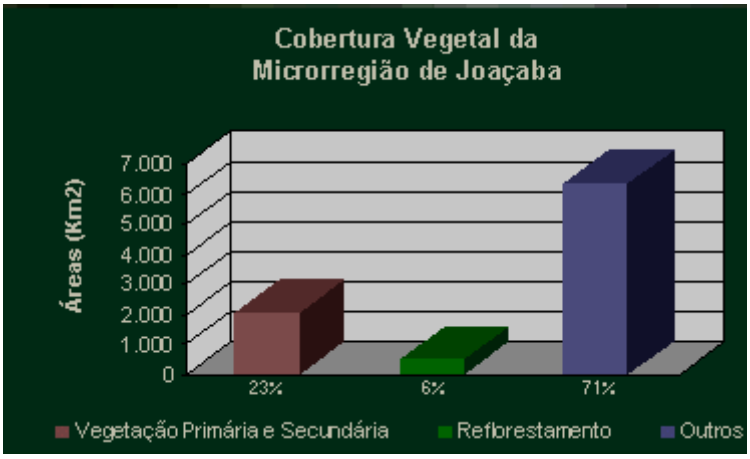


Figura 44 – Cobertura Vegetal Microrregião de Joaçaba
Fonte: Atlas da Cobertura Vegetal do Estado de Santa Catarina, FATMA (1996)

6 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

6 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

6.1. Considerações Preliminares

A água é o elemento essencial à vida. O ser humano necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender a suas necessidades, para sua qualidade de vida, para proteção de sua saúde, para propiciar o desenvolvimento econômico, etc. No mundo apenas 0,75% estão contidas em água doce subterrânea e aproximadamente 0,01 em rios, lagos e represas.

O Sistema de Abastecimento de Água potável caracteriza-se desde a retirada da água do manancial (da natureza), adequação de sua qualidade, transporte até os domicílios e fornecimento à população. Um sistema de abastecimento de água pode ser concebido para atender a pequenos povoados ou a grandes cidades, variando as características e no porte de suas instalações.

O Sistema de Abastecimento de Água potável representa o conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados ao abastecimento de água potável de uma comunidade para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

Basicamente um sistema de abastecimento de água potável possui os seguintes elementos; manancial (fonte de água), captação, adução, tratamento, reservação e distribuição.

6.2. Aspectos Institucionais

A seguir são apresentados aspectos institucionais relacionados aos serviços de abastecimento de água de forma a caracterizar a atual situação presente no município.

6.2.1. Gestão Administrativa dos Serviços

A gestão dos serviços de abastecimento de água é de responsabilidade direta do Município.

Baseado na Lei Federal n. 8.666/93, que institui as normas para licitações e contratos para administração pública, e na Lei Federal n. 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, previsto no art. 175 da Constituição Federal; assim como a considerada autonomia político-administrativa do município e a condição da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, como entidade da Administração Indireta do Estado de Santa Catarina, se estabeleceu o Convênio de Concessão para exploração dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e coleta e disposição de esgotos sanitários.

A CASAN, Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, é a responsável pela operação, manutenção, investimentos de ampliação e cobrança dos serviços de abastecimento de água potável na sede do município. A concessão está firmada no Convênio de Concessão n^{0} 059/1975, o qual sofreu aditivo no dia 24 de maio de 2000 ajustando-se o prazo para mais 30 anos.

Tangará conta com uma agência na sede do município, que é responsável pelo atendimento a população e gestão básica dos serviços.

6.2.2. Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento de Cada um dos Serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos

Dos serviços relativos ao sistema público de abastecimento de água potável, pode-se afirmar que não há interferências acerca da captação, tratamento, reservação e distribuição relativa aos municípios vizinhos.

A integração ou complementaridade reside no fato da instituição prestadora de serviço estar presente regionalmente em outros sete municípios e estadualmente em outros 205.

6.2.3. Avaliação de planos e projetos existentes ou em execução

Conforme informações fornecidas pela CASAN, de acordo com o relatório de Plano Plurianual (PPA) que contempla os programas e ações previstas para ampliações e melhorias operacionais no sistema de abastecimento de água da SDR, não existem investimentos previstos para o município de Tangará.

Entretanto, informações obtidas junto a CASAN indicam que para o ano de 2010 está previsto pela prestadora de serviço investimentos na ordem de 30.000 reais no município de Tangará para a ampliação do sistema de abastecimento de água.

Não foram apresentados outros planos de investimento para o município neste ano.

6.3. Aspectos Legais

Os laudos sobre a qualidade da água apresentaram a ocorrência de parâmetros superiores ao indicado conforme estipula a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre potabilidade da água para consumo humano.

Os parâmetros de maior vulnerabilidade são: cloro residual e flúor.

Não há atendimento à Resolução 237 do CONAMA, pois, inexiste a Licença Ambiental de Operação, nem mesmo ao Decreto Estadual 4778/2006 que estabelece a obrigatoriedade de obtenção de outorga dos poços.

Não há atendimento ao Decreto 5440/05 que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

6.3.1. Análise do Plano Diretor considerando o Sistema de Abastecimento de Água

O município de Tangará possui Plano Diretor instituído pela Lei Complementar n. 048 de 27 de agosto de 2009 e as Leis Complementares n. 046 e 047 que instituem o Código de Edificações e o Código de Posturas respectivamente, e que dispõe sobre o abastecimento de água, e inexiste lei municipal que institui a Política Municipal de Saneamento Básico.

Os atuais instrumentos de planejamento municipal estão em consonância com a legislação vigente, Lei 10.257/01 que estabelece diretrizes gerais da política urbana, também conhecida por Estatuto da Cidade.

Os artigos que tratam das normas gerais seguem descritos abaixo.

Da LC N. 046/2.009

Art. 12. Os Projetos Complementares Citados no Item VIII do artigo 10 para atendimento deste Código são os seguintes: Hidro-Sanitário, Elétrico, Estrutural e Prevenção Contra Incêndio.

I - O projeto Hidro-Sanitário será exigido para toda a edificação servida de água e deverá:

a) Ser apresentado em conformidade com as Normas Técnicas estabelecidas pela ABNT;

b) Atender ao que dispõe o Regulamento de Serviços de Água e Esgoto Sanitário da Concessionária local – CASAN.

SEÇÃO XV
DOS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA

Art. 246. Toda edificação deverá possuir pelo menos um reservatório de água própria.

Parágrafo Único. Nas edificações em mais de uma unidade independente que tiverem reservatórios de água comum, o acesso aos mesmos e ao sistema de controle de distribuição, se fará obrigatoriamente através de partes comuns.

Art. 247. Os reservatórios de água serão dimensionados pela estimativa de consumo mínimo de água por edificação, conforme norma técnica da ABNT.

Art. 248. Os reservatórios deverão possuir:

I - Cobertura que não permita a poluição da água;

II - Torneira bóia que regule automaticamente a entrada de água no reservatório;

III - Extravasor (ladrão) com diâmetro superior ao tubo alimentador, com descarga em um ponto visível para a imediata verificação de defeito da torneira bóia;

IV - Canalização de descarga para limpeza periódica do reservatório.

Art. 249. Será adotado reservatório inferior quando as condições de abastecimento do órgão distribuidor forem insuficientes para que a água atinja o reservatório superior e ainda nas edificações de 4 (quatro) ou mais pavimentos, as quais deverá ter seu reservatório tipo cisterna.

Parágrafo Único. As cisternas deverão ser construídas com paredes impermeabilizadas e com todas as demais condições para evitar a contaminação da água.

Art. 250. Quando instalado reservatório inferior e superior, o volume de cada um será respectivamente de 60 % (sessenta por cento) e 40 % (quarenta por cento) do volume total calculado.

Art. 251. Os motores e/ou bombas de recalque não poderão emanar ruídos que prejudiquem, principalmente no horário noturno, populações vizinhas.

SEÇÃO I
DAS INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

Art. 256. Não será permitida a ligação de condutores de águas pluviais à rede de esgotos.

SEÇÃO II
DAS INSTALAÇÕES HIDRAÚLICO-SANITÁRIAS

Art. 258. Todas as edificações em lotes com testada para logradouros que possuam redes de água potável e de esgoto deverão, obrigatoriamente servir-se dessas redes.

Art. 259. Quando não existir rede de abastecimento de água na via pública, a edificação deverá possuir poço adequado para seu abastecimento, devidamente protegido contra as infiltrações de águas servidas.

Da LC N. 047/2.009

SEÇÃO VI
DAS EDIFICAÇÕES

Art. 58. Os reservatórios de água deverão obedecer aos seguintes requisitos:

a) Vedação total que evite o acesso de substâncias que possam contaminar a água;
b) Facilidade de sua inspeção;
c) Tampa removível;
d) Outras exigências do Código de Obras vigente.

Da LC N. 047/2.009

SEÇÃO III
DAS ÁREAS PARCELÁVEIS E NÃO PARCELÁVEIS

Art. 61. Não será permitido o parcelamento do solo:

XI - Em terrenos situados fora do alcance dos equipamentos urbanos,especialmente das redes públicas de abastecimento de água potável e de energia elétrica, salvo se atendidas exigências especificas dos órgãos competentes;
Art. 62. Após as informações da Consulta de Viabilidade, antes da elaboração de qualquer projeto de parcelamento, o interessado deverá solicitar que a Municipalidade forneça as diretrizes básicas a serem obedecidas, de acordo com a Legislação Municipal, Estadual e Federal vigentes, apresentando para este fim, requerimento com os seguintes documentos:
III - outras indicações que possam interessar a orientação geral do parcelamento, a critério da autoridade municipal competente.
§ 3º O encaminhamento de projetos de parcelamento está condicionado à viabilidade de abastecimento de água potável, podendo-se admitir neste caso:

a) Laudo baseado em estudo feito pela Concessionária local de abastecimento de água, constatando que a área em referência poderá ser conectada ao sistema de abastecimento;

b) Parecer favorável da autoridade competente quanto à possibilidade de perfuração de poços artesianos ou sistema semelhante.

Analisando as diretrizes municipais supracitadas com relação ao sistema de abastecimento de água potável podemos avaliar como suficientes e necessárias ao uso correto e consciente dos recursos naturais disponíveis minimizando os impactos ambientais.

6.4. Descrição do Sistema de Abastecimento de Água Potável

6.4.1. Cobertura dos Serviços

Segundo informações fornecidas pela prestadora de serviço, que considera uma população total no município de 8.691 habitantes, dos quais 4.719 hab. estão localizados na área urbana e 3.972 hab. na área rural, obtiveram-se as informações de população atendida pelo sistema público de abastecimento de água potável.

Em área urbana o atendimento chega a 100% ou aos 4.719 habitantes. Na área rural, o atendimento corresponde a 13,06% ou a uma população de 519 pessoas. Isto perfaz um total de 60,27% de atendimento populacional no município.

Já a população não atendida corresponde a 39,73% da total ou a 3.453 habitantes que utiliza sistemas alternativos para o abastecimento de água.

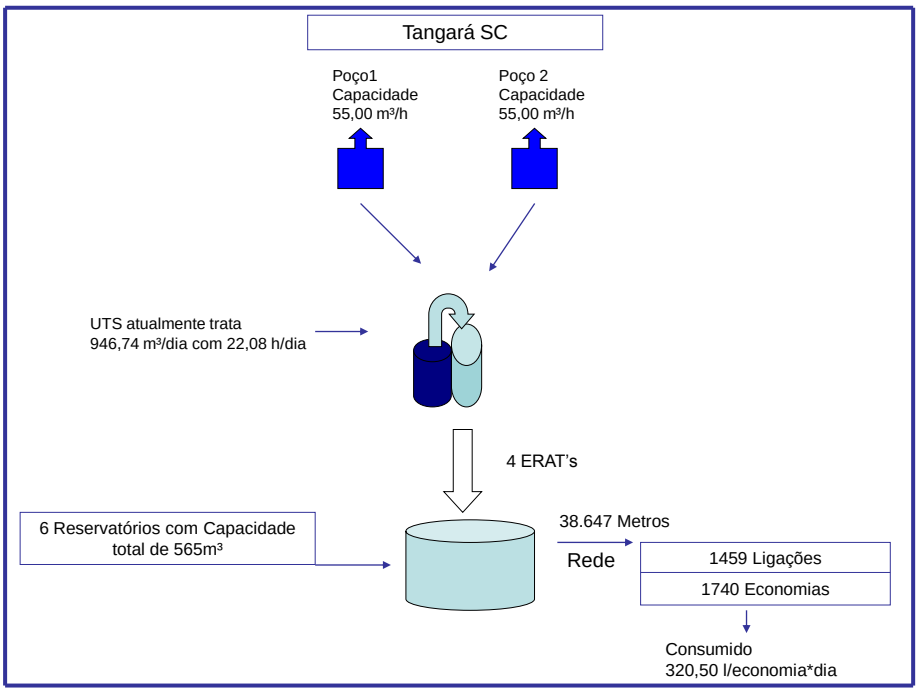
Nota-se que os dados populacionais da prestadora de serviços e do IBGE divergem pouco em relação aos valores totais.

6.4.2. Evolução do Atendimento à População (2000 a 2010)

Não há registros ou controles por parte da prestadora de serviço acerca da evolução dos atendimentos ao longo do período.

6.5. Infraestrutura Existente

O fluxograma a seguir apresenta o modelo do sistema de abastecimento de água no município de Tangará



A Seguir apresentamos a infraestrutura que compõe o sistema de abastecimento de água de Tangará.

6.5.1. Mananciais

Mananciais são todas as fontes de água, superficiais ou subterrâneas, que podem ser usadas para o abastecimento público. Isso inclui, por exemplo, rios, lagos, represas e lençóis freáticos.

Tangará utiliza para o abastecimento público de água no perímetro urbano dois poços artesianos cujas características seguem abaixo:

Tabela 1 - Informação dos Mananciais

Poço 01	
Capacidade de produção	55,00 m³/h
Profundidade	100 m
Localização	Centro
Nível Estático	9 m
Nível Dinâmico	8 m

Poço 02	
Capacidade de produção	55,00 m³/h
Profundidade	100 m
Localização	Centro
Nível Estático	17,3 m
Nível Dinâmico	12,8 m



Foto 5 - Manancial Subterrâneo – Poço 01



Foto 6 – Manancial Subterrâneo – Poço 02

Na área rural do município, onde o sistema público não está presente os mananciais utilizados são poços rasos, nascentes e vertentes.

Não há registros com informações sobre quantidades, localizações e características destas fontes alternativas. A administração municipal não tem atuação sobre estes dispositivos.

6.5.2. Captação

Captação de água compreende um conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados junto a um manancial, para a retirada de água destinada a um sistema de abastecimento.

As obras de captação devem ser projetadas e construídas para funcionar ininterruptamente em qualquer época do ano, permitir a retirada de água em quantidade suficiente e com a melhor qualidade possível, além de ter o acesso para a operação e manutenção do sistema.



Foto 7 – Captação Poço 02

De acordo com os documentos da CASAN o poço 01 tem uma captação média diária de 611,85 m³ e o poço 02 468,79 m³.

O poço 01 funciona por um período de 15,5 h/dia com vazão média de 39,99 m³/h e o poço 02 por 10,5 h/dia com vazão média de 49,52 m³/h.

Tanto o poço 01 e poço 02 localizam-se na Rua Francisco Nardi, o primeiro próximo a estrada de ferro e o outro próximo ao Parque de Máquinas da Prefeitura.

Os dados de profundidade de instalação e potência das bombas dos poços não foram informadas pela CASAN.

6.5.3. Recalque de Água Bruta

O recalque de água bruta provém das bombas dos poços, e portanto as informações de vazões são as mesmas demonstradas no item 6.5.2.

6.5.4. Adução de Água Bruta

Adutora de água bruta é a tubulação usada para a condução da água do ponto de captação até o local de tratamento da água, sem a existência de derivações para alimentar as canalizações de ruas e ramais prediais.

O sistema de adução de água bruta em tangará atende simultaneamente os dois poços, e a linha adutora é constituída em PVC com diâmetro de 150 mm e apresenta uma extensão de 1.200 m.



Foto 8 – Adutora de água bruta

6.5.5. Tratamento de Água

O sistema de tratamento de água disponível no município utiliza-se apenas de adição de *Hipoclorito de cálcio* (cloro) e Fluossilicato de Sódio (Flúor), em uma pequena Unidade de Tratamento Simplificado (U.T.S.) com reservatório e bomba dosadora, sendo que em algumas situações a dosagem é realizada por gravidade.

São utilizadas para tratar águas que possuem naturalmente boas características de qualidade, sendo em geral, águas subterrâneas. O processo abrange as seguintes etapas:

Desinfecção: realizada pela ação do *hipoclorito de cálcio* (cloro) que elimina os microorganismos, sendo mantido um teor residual de cloro de acordo com a legislação, suficiente para garantir a potabilidade da água em toda a extensão da rede de distribuição;

Fluoretação: consiste na aplicação de dosagens adequadas de *Fluossilicato de Sódio* (flúor) nas águas a serem distribuídas.

Após a realização destas etapas, a água segue à reservação e/ou para a distribuição. A seguir apresenta-se o fluxograma de funcionamento da U.T.S.:

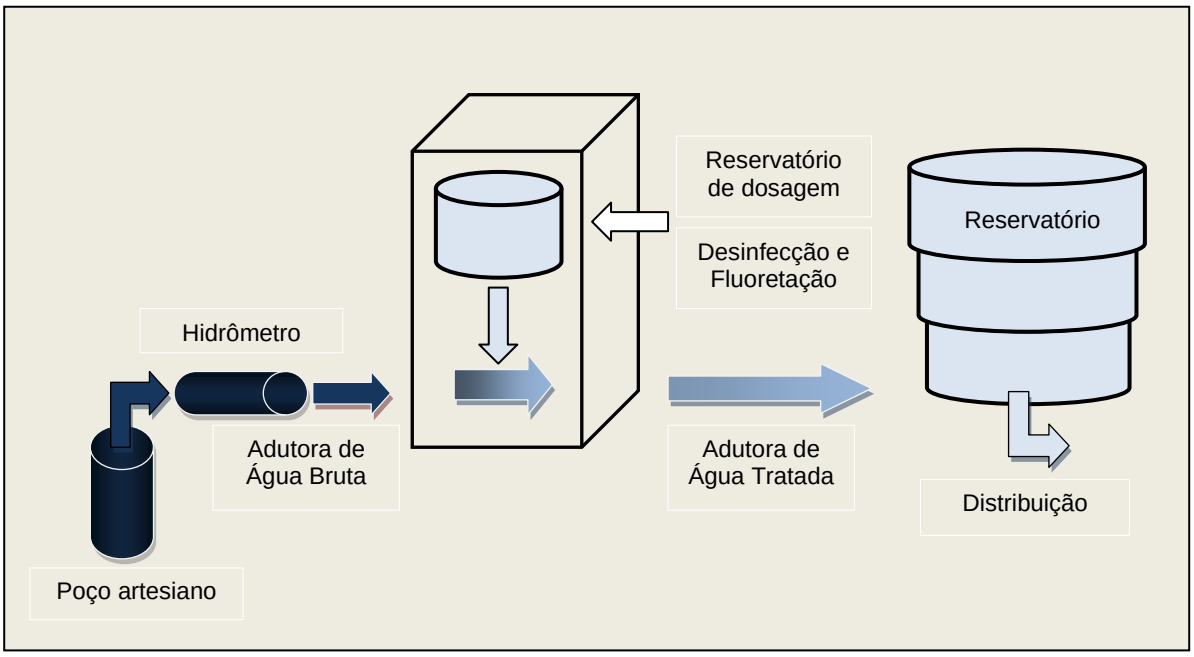


Figura 42 - Fluxograma da U.T.S.

A unidade de tratamento simplificada de Tangará possui capacidade produção de 22,08 l/s ou seja 79,50 m³/h. Atualmente produz 1.080 m³/dia de água tratada em um período de funcionamento de 23,15 h/dia.

Para o tratamento da água, são utilizados aproximadamente 60 Kg/mês de Hipoclorito de Cálcio (desinfectante) e cerca de 30 kg/mês de Fluossilicato de Sódio.

A água tratada passa por câmara de contato, cujas características de volume não foram informadas pela CASAN, não permitindo uma avaliação operacional do sistema.



Foto 9 – U.T.S. e cone de saturação para dosagem de flúor.



Foto 10 - Reservatório de Hipoclorito de Cálcio



Foto 11 - Bomba dosadora de solução de Cloro



Foto 12 – Cone de saturação para dosagem de Fluossilicato de Sódio



Foto 13 - Laboratório na Agência Municipal

6.5.6. Adução de Água Tratada

Adutora de água tratada é a tubulação usada para a condução da água do local de tratamento até os locais de reservação, sem a existência de derivações para a rede de distribuição.

No município as adutoras são de ferro fundido e variam quanto aos diâmetros.

Dados técnicos quanto a extensão das adutoras de água tratada e suas características de funcionamento não foram informados pela CASAN.

6.5.7. Recalque de Água Tratada

Para levar a água dos sistemas de tratamento até os reservatórios, que geralmente localizam-se em cotas superiores ao tratamento, faz-se necessário a utilização de unidades de recalque dotadas de conjuntos moto-bomba dimensionados para tal finalidade.

No sistema de abastecimento de água de Tangará, atualmente existem três Estações de Recalque de Água Tratada – ERAT.

As informações fornecidas pela CASAN através de relatório para atendimento ao Plano Municipal de Saneamento, não apresentam quaisquer informações técnicas destes dispositivos. As características a seguir apresentadas foram obtidas

em visitas de campo efetuadas pela equipe de consultores do Consórcio Engevix/Azimute.

A ERAT-01 está localizadA JUNTO AO R1 na U.T.S. e eleva a água até o reservatório R3, contando com dois conjuntos moto-bombas com potência de 7,5 cv cada.

A ERAT-02 localiza-se também na U.T.S. e eleva a água até o reservatório R4, contando também com dois conjuntos moto-bombas com potência de 7,5 cv cada.

A ERAT-03 localiza-se na Rua Francisco Nardi e eleva a água ao reservatório 05 e para isto utiliza um conjunto-bomba com potência de 7,5 cv.

A ERAT-04 localiza-se junto ao reservatório 05 na Linha São Marcos e eleva a água para o reservatório 06 na Linha São Marcos a partir de um conjunto moto-bomba com potência de 7,5 cv.

A tabela que segue apresenta a relação de Elevatórias e sua funcionalidade no sistema:

Tabela 2 – Estações de Recalque de Água Tratada

ERAT	Localização	Potência (cv)	Ponto de Atendimento
01	UTS R1	2 x 7,5	R3
02	UTS R1	2 x 7,5	R4
03	Rua Francisco Nardi	1 x 7,5	R5
04	R5	1 x 7,5	R6

As fotos ilustram a situação das edificações de proteção, do quadro elétrico e das bombas de recalque.



Foto 14 - ERAT Res. 02 e Res. 04

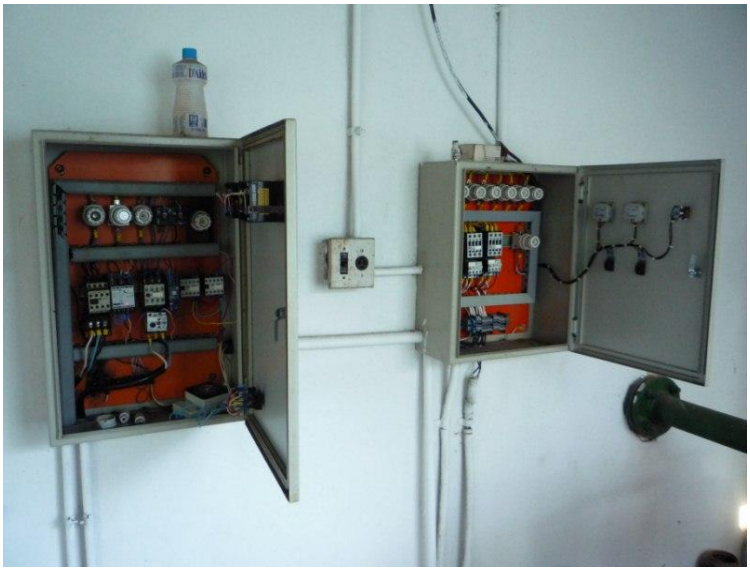


Foto 15 - Quadro comando ERAT Res. 02 (automático) e Res. 04



Foto 16 - Conjunto moto-bomba pot 7,5 cv da ERAT Res. 02



Foto 17 - Conjunto moto-bomba pot. 7,5 cv da ERAT Res. 04



Foto 18 - Quadro comando ERAT Res. 05



Foto 19 - Conjunto moto-bomba pot. 7,5 cv da ERAT Res. 05



Foto 20 - ERAT Res. 06

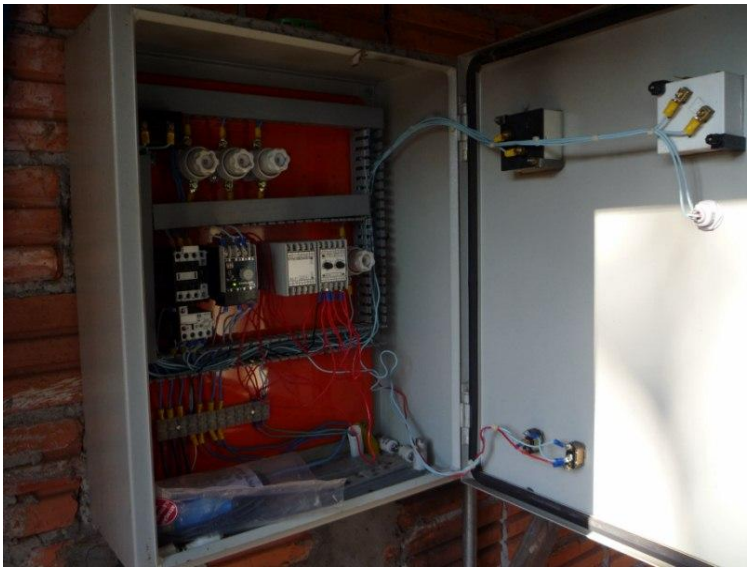


Foto 21 - Quadro comando ERAT Res. 06



Foto 22 - Conjunto moto-bomba pot. 7,5 cv da ERAT Res. 06

6.5.8. Reservação

Os reservatórios de distribuição permitem armazenar a água tratada para atender a finalidades como às variações de consumo, às demandas de emergência e a pressão mínima ou constante na rede.

Os reservatórios permitem a continuidade do abastecimento quando é necessário interrompê-lo para manutenção em unidades como captação, adução e estações de tratamento de água.

Tangará possui um sistema de reservação formado por várias unidades distribuídas em seis locais distintos da sede do município.

O objetivo da distribuição dos reservatórios é abastecer todas as edificações atingindo uma pressão mínima de serviço, que conforme recomendação técnica é de 10 metros de coluna de água (m.c.a.).

A reservação principal contém dois reservatórios em concreto, apoiados, com capacidade de armazenamento de 100 m³ e 250 m³ de água tratada, complementado por mais 2 unidades em concreto, apoiada e 2 unidades de fibra de vidro, apoiado.

A capacidade total de reservação atinge 565 m³. Os reservatórios suprem as necessidades atuais do município.

A seguir, apresenta-se uma tabela com resumo da reservação do sistema público do município.

Quadro 39 - Resumo da reservação

Reservatório	Quant.	Localização	Material/ tipo	Operação	Volume (m³)	Volume Total (m³)
R1	1	UTS - Rua Danilo Fornazari	Concreto	Montante	100	100
R2	1	UTS - Rua Danilo Fornazari	Concreto	Montante	100	100
R3	1	UTS - Rua Elettivo Zanotto	Concreto	Jusante	250	250
R4	1	Rua Henrique Martinelli - Cohab	Concreto	Jusante	75	75
R5	1	Saída Videira - Linha São Marcos	Fibra	Jusante	20	20
R6	1	Igreja - Linha São Marcos	Fibra	Jusante	20	20
					TOTAL:	**565**



Foto 23 – Reservatório R1, ao fundo R2.



Foto 24 – Reservatório R2



Foto 25 - Reservatório R3



Foto 26 - Reservatório R4



Foto 27 - Reservatório R5



Foto 28 - Reservatório R6

6.5.9. Rede de Distribuição e Ligações

A rede de distribuição é a estrutura do sistema mais integrada à realidade urbana e a mais dispendiosa. É constituída de um conjunto de tubulações interligadas instaladas ao longo das vias públicas, passeios ou junto aos edifícios, conduzindo a água aos pontos de consumo (moradias, escolas, hospitais, etc.).

A qualidade da água na rede de distribuição deve ser resguardada, e para isso são necessários alguns cuidados especiais na execução e manutenção do sistema.

No município, a rede de distribuição de água tratada possui extensão implantada de 38.647 metros.

Não foram prestadas pela CASAN informações relativas a rede de distribuição tais como cadastro de rede contendo diâmetros, extensões, registros, válvulas e outros acessórios, condição esta que prejudica análise da funcionalidade do sistema de distribuição de água em Tangará.

Para a realização da medição da água consumida na residência, comércio, entre outros, é necessário a colocação de hidrômetros sendo que estes possuem um

padrão técnico de ligação de ½” e ¾”, ou mesmo diâmetros maiores para o caso de grandes consumidores, conforme ilustração.

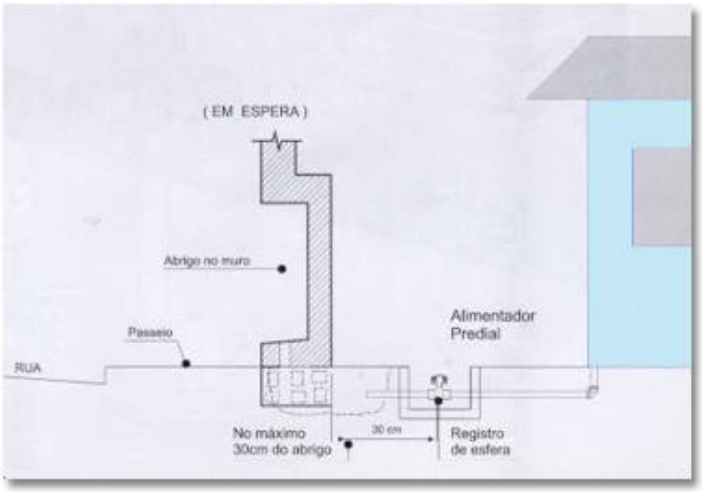
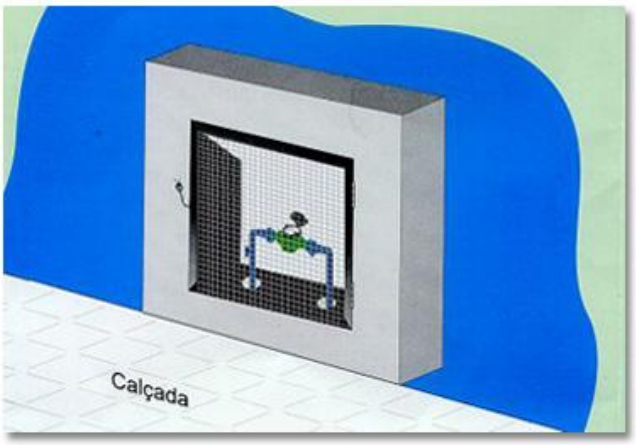
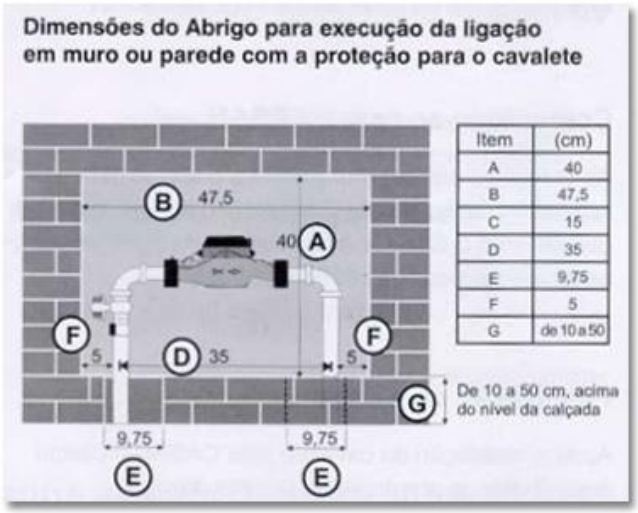


Figura 43 - Corte padrão de entrada de água (Fonte: CASAN)





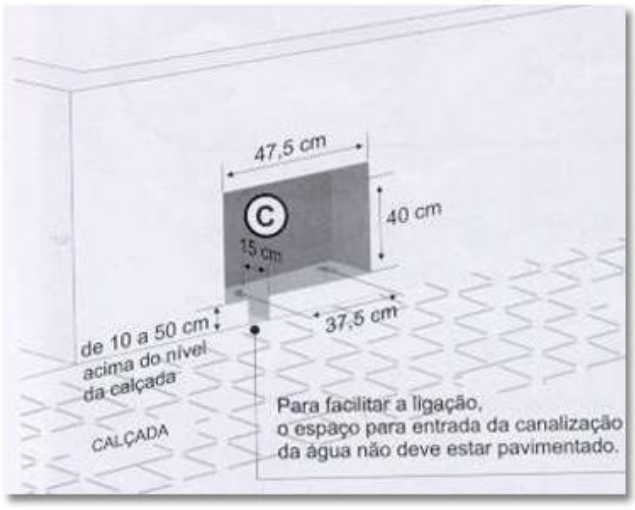


Figura 44 - Dimensões de abrigo para instalação do Micromedidor (Fonte: CASAN)

Cada ligação de água deve ser dotada de um hidrômetro específico, entretanto, cada ligação poderá ter uma ou mais economias, entendidas estas como unidades autônomas (resíd6encias, apartamentos, lojas).

A seguir apresenta-se a tabela de ligações e economias do município.

Tabela 3 - Ligações e Economias

Categoria	N. Ligações	Categoria	N. Economias
Residenciais	1.298	Residenciais	1.527
Comerciais	125	Comerciais	173
Industriais	6	Industriais	6
Órgãos Públicos	30	Órgãos Públicos	34
Total	**1.459**	**Total**	**1.740**

6.5.10. Soluções Alternativas

A área rural do município não é, segundo a CASAN, atingida pelo sistema público de abastecimento.

Conforme sua estimativa, 3.453 habitantes possuem métodos alternativos de abastecimento como poços artesianos comunitário, nascentes ou vertentes. Os sistemas alternativos não apresentam qualquer tipo de tratamento ou desinfecção. No município e na CASAN as soluções alternativas não possuem informações cadastrais e dados com suas características de funcionamento.

De acordo com o Sistema de Informações de Águas Subterrâneas – SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, no município há o cadastro de 37 poços para captação de água subterrânea, sendo os 2 poços já comentados no item de captação, usados no sistema de abastecimento público, e mais 35 poços usados particularmente.

6.6. Operação e Manutenção

6.6.1. Análise Técnica Operacional

A prestadora de serviço disponibiliza quatro funcionários para a operação e manutenção do sistema e dois funcionários para administração na Agência Municipal. Dois veículos estão disponíveis para os serviços.

Estes funcionários realizam diariamente na própria agência as análises de: Cloro Residual, Flúor, pH e Turbidez, e semanalmente no laboratório da Agência Regional de Videira, onde também são realizadas as análises Bacteriológicas e Físico-organolépticas, além de Substâncias Químicas, semestralmente.

A leitura da micromedição é realizada mensalmente no município por empresa terceirizada.

Os serviços são realizados por profissionais da CASAN que formam uma equipe composta por cinco agentes administrativo operacional. Para suporte ao deslocamento interno, a CASAN disponibiliza dois veículos.

Fundamentado nas informações técnicas disponibilizadas pela prestadora de serviços pode-se efetuar análise de unidades compostas para a operação e manutenção do sistema.

Tabela 4 - Índices Operacionais

Índices Operacionais	Municipal	Regional
Índice de aproveitamento de água consumida pelo volume captado (m³/m³)	0,627	0,7032
Índice de perdas por ligação ao dia - IPL (l/lig.*dia)	202,42	125,38
Extensão de rede de distribuição por ligações existentes (m/lig.)	26,48	27,10
Volume de água disponibilizado por economia (l/econ.*dia)	534,00	450,76
Volume de água consumido por economia residencial (l/econ.*dia)	320,50	314,18
Densidade populacional estimada por economia residencial (hab./econ.)	3,43	3,48
Consumo residencial estimado por pessoa ao dia (l/hab.*dia)	93,43	90,88

Avaliando os índices operacionais calculados para o município em relação ao índice médio calculado para a Agência Regional, constatou-se que o município:

- Apresenta menor índice de aproveitamento de água captada;
- Apresenta maior índice de perdas por ligação;
- Contém menor relação de extensão de rede por ligação;
- Disponibiliza mais volume de água tratada por economia ao dia;
- Consome mais água nas residências;
- Possui menor densidade populacional por economia;
- Consome individualmente mais água que a média regional.

6.6.1.1. Resultados de Análises da Qualidade da Água Tratada

Segundo dados constantes nas informações fornecidas pela CASAN, são realizadas análises físico-químicas e bacteriológicas tratada e na rede de distribuição.

Não foram disponibilizados pela CASAN dados de qualidade de água na saída do sistema de tratamento.

Nos quadros que seguem são apresentados resumo de dados dos relatórios de análises de água da CASAN, realizadas para a rede de distribuição nos meses de junho, julho e dezembro de 2009 e janeiro de 2010 comparado aos padrões da Portaria MS 0518/04.

Tabela 5 - Qualidade de Água na rede de distribuição.

Descrição	Padrão*	Período			
		24/06/09	24/06/09	22/07/09	22/07/2009
	Ponto	29/09	30/09	36/09	37/09
pH	6,0 a 9,5	8,0	7,6	7,7	7,9
Cloro Res.	> 0,2	0,03	0,03	1,18	1,11
Floureto	Max. 1,5		1,17	0,96	0,95
C. totais	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
C. Fecais	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

- Portaria MS 0518/04

Tabela 6 - Qualidade de Água na rede de distribuição.

Descrição	Padrão*	Período			
		16/12/09	16/12/09	25/01/10	22/07/2009
	Ponto	70	68	06/10	07/10
pH	6,0 a 9,5	7,7	7,6	7,7	7,7
Cloro Res.	> 0,2	-	1,40	0,48	0,28
Turbidez	> 5,0	1,05	0,61	1,35	2,27
Floureto	Max. 1,5	-	-	-	-
C. totais	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
C. Fecais	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

- Portaria MS 0518/04

Os resultados apontam condições de dosagem de cloro abaixo do valor permitido.

Os dados disponibilizados são insuficientes para afirmar que a operação atende a qualquer tempo os padrões de potabilidade.

A partir dos relatórios fornecidos pela CASAN para o mês de novembro de 2009, destacam-se alguns dos pontos utilizados como de controle para a qualidade de água na rede de distribuição.

- Rua Francisco Nardi, 740
- Av. irmãos Pícolii, 220
- Rua Lage Grande, 11
- Rua Aníbal Martini, 33,
- Rod. SC 455, Km 1,3
- Rua 03 de outubro, 73
- Rua Pe. Fredmundo, 286
- Rua Barão do Rio Branco, s/n
- Rua Júlio Fuganti, 644
- Rua Emílio Bergamini, 23
- Rua Ademar de Barros, 300.

No quadro abaixo podemos verificar a quantidade de amostras que devem ser analisados de acordo com a Portaria 518 de 2004 do Ministério da Saúde.

Quadro 40: Frequência de amostras segundo a portaria MS 518/04

Periodicidade de amostras para o controle da qualidade das águas em municípios de até 50.000 habitantes conforme portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. (Manancial subterrâneo)		
Parâmetro	Saída da Unidade de Tratamento (Número de amostras por unidade de tratamento)	Sistema de Distribuição (reservatórios e rede)
Cor	1/dia	5/mês
Turbidez	1/dia	5/mês
pH	1/dia	5/mês
Fluoretos	1/dia	5/mês
Cloro Residual Livre	1/dia	(3)
Coliformes Totais (1)	(2)	17/mês
Cianotoxinas	-	-
Trihalometanos	-	1/ano
Demais Parâmetros (5)	1/semestre	1/semestre (6)

Fonte: Portaria MS 518/2004

(1) Para municípios de 5.000 até 20.000 habitantes (1 a cada 500 habitantes)

(2) Mínimo de 2 amostras semanais, recomendado 4 amostras semanais

(3) Conforme § 3º do artigo 18 da Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.

(4) Conforme § 5º do artigo 18 ad Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde.

(5) Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.

(6) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

6.6.2. Balanço de Consumo

O volume de água disponibilizado para consumo no município totaliza 920,25 m³/dia.

O volume de água micromedido é obtido a partir da leitura nos hidrômetros (ligações), para o município de Tangará chega a 593,43 m³/dia.

A diferença entre este volume e o volume disponibilizado é tida como perda real de água tratada e o município apresenta 326,82 m³/dia ou 35,51 % do volume disponibilizado na média dos últimos doze meses.

O consumo médio diário do sistema é 38,376 m³/h e o consumo máximo diário é de 46,04 m³/h.

Segundo informações da prestadora de serviço, os usos da água relativos ao município são assim representados:

Tabela 7 - Usos da água

Usos da Água	Porcentagem
Consumo Humano	82,47
Consumo Comercial	9,24
Consumo Industrial	1,82
Turismo	-----
Irrigação	-----
Dessedentação de animais	-----

De acordo com os dados do Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos - CEURH da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável SDS/SC, o qual está em fase de elaboração, segue a tabela abaixo demonstrando o uso por setores no município, para as captações particulares.

Quadro 41: Uso por captações particulares

USO POR SETOR DAS CAPTAÇÕES PARTICULARES NO MUNICÍPIO			
BACIA	SETOR	CAPTAÇÕES	VAZÃO (l/s)
RIO DO PEIXE	Irrigação	-	-
	Criação animal	168	9,04
	Industria	3	12.048,28
	Energia Hidrelet.	1	1,11

Fonte: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável-SC (14/03/2011)

6.7. Potencial De Fontes Hídricas

Segundo a Prefeitura Municipal de Tangará o município não possui nenhum estudo em relação a outras fontes com potencial para abastecimento público.

O Rio do Peixe, que corta a cidade de Tangará pode ser classificado como manancial potencial, cujas características quantitativas estão muito acima das necessidades de demanda do município, entretanto, podem haver restrições de qualidade.

O uso de manancial subterrâneo também permanece com potencialidades e neste caso, a qualidade passa a ser o diferencial.

6.8. Dados Epidemiológicos

Conforme descrito no item 5.4.4.2, os dados epidemiológicos para efeito do presente estudo compreendem restritamente os indicadores de doenças de transmissão hídrica e de origem hídrica.

Doenças de transmissão são aquelas em que a água atua como veículo de agentes infecciosos. Doenças de origem hídrica são aquelas causadas por determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral superiores às especificadas nos padrões para águas de consumo humano (SAAEBES, 2010).

- Doenças de veiculação hídrica

Os microrganismos patogênicos atingem a água através de excretas de pessoas ou animais infectados, causando problemas principalmente no aparelho intestinal do homem. Essas doenças podem ser causadas por bactérias, fungos, vírus, protozoários e helmintos (SAE, 2010).

Segundo a Organização Mundial de Saúde *apud* Portal São Francisco, cerca de 80% de todas as doenças que se alastram nos países em desenvolvimento são provenientes da água de má qualidade. As doenças mais comuns, de transmissão Hídrica, são destacadas no quadro que segue:

Quadro 42 - Doenças de Transmissão Hídrica

Doenças	Agentes Causadores
Febre Tifóide	*Salmonella typhi*
Febres Paratifóides (3)	*Salmonella enterica paratyphi*
Disenteria Bacilar	*Shigella sp.*
Disenteria Amebiana	*Entamoeba histolytica*
Cólera	*Vibrio colerae*
Diarréia	Enterovírus, *E.coli*
Hepatite Infecciosa	Vírus Tipo A
Giardiose	*Giardia lamblia*

Fonte: Organização Mundial da Saúde – OMS *apud* Portal São Francisco (2010)

O levantamento de dados de ocorrências de doenças de veiculação hídrica no município de Tangará foi extraído do banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN que é alimentado pelos serviços de saúde, pela notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista

nacional de doenças de notificação compulsória, conforme a Portaria GM/MS N. 5/2006.

Neste sistema, para a realização da avaliação da oportunidade do encerramento dos casos é verificado o percentual de casos notificados que foram encerrados oportunamente, isto é, as fichas de investigação que contém informações do diagnóstico final e data do encerramento preenchidas, no prazo estabelecido para cada agravo.

O encerramento das investigações referentes aos casos notificados como suspeitos e/ou confirmados deverá ser efetuado após um período de tempo definido, de acordo com o agravo notificado.

Nesta avaliação foram incluídos os agravos referidos no quadro acima, segundo o prazo esperado para encerramento dos casos notificados.

Os casos de dengue não foram incluídos, tendo em vista que nos anos epidêmicos foi definido pela área técnica que só deverá haver notificação dos casos, portanto não há conclusão da investigação.

Demais casos constantes na lista de notificação compulsória, são notificados somente após a confirmação, também não havendo conclusão da investigação.

Os relatórios gerenciais incluem todos os casos notificados (confirmados ou não). Portanto, não podem ser utilizados para análise epidemiológica, entretanto, compreendem estes as únicas informações disponíveis para a análise epidemiológica do município de Tangará.

Os quadros que seguem apresentam as características de agravos registradas para 2008, 2009 e 2010, considerando este último até o mês de junho.

Quadro 43 - Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2008

Agravo	Não Encerrado	Inoportuno	Oportuno	Data de validade	Total
Cólera	0	0	0	0	0
Dengue	0	0	0	0	0
Febre Tifóide	0	0	0	0	0
Hepatite	0	0	6	0	6
Leptospirose	0	0	0	0	0
Malária	0	0	0	0	0

Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação– SINAN, 2010

Quadro 44 - Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Ano 2009

Agravo	Não Encerrado	Inoportuno	Oportuno	Data de validade	Total
Cólera	0	0	0	0	0
Dengue	0	0	0	0	0
Febre Tifóide	0	0	1	0	1
Hepatite	1	0	2	0	3
Leptospirose	0	0	2	0	2
Malária	0	0	0	0	0

Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação– SINAN, 2010

Quadro 45 - Proporção de Notificações Segundo Oportunidade do Encerramento da Investigação – Até Junho/ 2010

Agravo	Não Encerrado	Inoportuno	Oportuno	Data de validade	Total
Cólera	0	0	0	0	0
Dengue	0	0	0	0	0
Febre Tifóide	0	0	0	0	0
Hepatite	0	0	0	0	0
Leptospirose	0	0	0	0	0
Malária	0	0	0	0	0

Fonte: Sistema de Informações de Agravos de Notificação– SINAN, 2010

Conforme observado nos dados constantes dos quadros anteriores, verifica-se que as doenças de veiculação hídrica em Tangará, compreendem destacadamente a Febre Tifóide, a Hepatite e a Leptospirose, esta última diretamente relacionada às condições de saneamento do município, notadamente precária nas áreas menos assistidas.

- Doenças de origem hídrica

Doenças de origem hídrica são aquelas causadas por determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral superiores às especificadas nos padrões para águas de consumo humano (SAE, 2010).

Essas substâncias podem existir naturalmente no manancial ou resultarem da poluição. São exemplos de doenças de origem hídrica: o saturnismo provocado por excesso de chumbo na água - a metahemoglobinemia em crianças - decorrente da

ingestão de concentrações excessivas de nitrato, e outras doenças de efeito a curto e longo prazo.

Não há registros de incidência de doenças de origem hídrica no município de Tangará.

6.9 Análise Sócio-Econômica

A tarifação praticada nos 206 municípios em que atua a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento foi aprovada pelo Decreto 2986/10 em 11 de fevereiro de 2010.

As categorias, faixas de consumo e preços de venda estão descritos na tabela a seguir:

Tabela 8 – Tarifação CASAN

CATEGORIA	FAIXA	Volume (m³)	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	maior que 50	7,5392 / m³
RESIDENCIAL "B"	1	até 10	24,47 / mês
	2	11 a 25	4,4844 / m³
	3	26 a 50	6,2915 / m³
	4	maior que 50	7,5392 / m³
	5	Tarifa Sazonal	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	Maior que 10	5,9935 / m³
INDUSTRIAL	1	até 10	36,12 / mês
	2	Maior que 10	5,9935 / m³
ESPECIAL	1	*	Contrato Especial
PÚBLICA	1	até 10	36,12 / mês
	2	Maior que 10	5,9935 / m³

***** Ao seu critério, a CASAN poderá firmar contrato de demanda mínima a partir de 5.000 m³ de fornecimento de água e/ou coleta de esgoto sanitário, a preços e condições especiais, desde que seja tecnicamente e economicamente viável.

Para a análise financeira do sistema de abastecimento de água potável foram utilizados dados fornecidos pela CASAN para os últimos doze meses.

Para o cálculo da receita media anual utiliza-se o volume faturado e não o consumido ou micromedido que apresentam entre si para o município uma diferença de 131,66 m³/dia, sendo o volume faturado superior e igual a 725,09 m³/dia.

Esta diferença existe devido à tarifa mínima ser calculada sobre 10 m³ por mês, consumo não atingido em inúmeras economias. Em contrapartida, vários usuários migram dentro das faixas de consumo, elevando o preço médio de venda por metros cúbicos consumidos, quanto maior o consumo maior o custo por metros cúbicos.

Com base nestas informações, foi verificado o volume faturado de água tratada e o preço médio de venda, com objetivo de obter a estimativa da receita gerada no município diagnosticado.

Tabela 9 - Receita anual estimada

VOLUME FATURADO	**m³/ano**	**259.626**
PREÇO MÉDIO DE VENDA	**R$/m³**	**3,00**
RECEITA MÉDIA ANUAL	**R$/ano**	**780.856,01**

Quanto aos custos a CASAN não disponibilizou dados atualizados, mas pode-se destacar que as despesas estão distribuídas entre custos com pessoal, produtos químicos e energia elétrica e terceiros.

Segundo o SNIS, o consumo de energia elétrica foi de 226.000 Kw/h para o ano 2008.

As despesas gerais em 2008 estão destacadas no quadro que segue:

Tabela 10 - Despesas com serviços de água – Fonte SNIS 2008

FN010 - Despesa com pessoal próprio [R$/ano]	FN011 - Despesa com produtos químicos [R$/ano]	FN013 - Despesa com energia elétrica [R$/ano]	FN014 - Despesa com serviços de terceiros [R$/ano]	FN015 - Despesas de exploração (dex) [R$/ano]	FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida [R$/ano]	FN017 - Despesas totais com os serviços (dts) [R$/ano]
155.840	7.247	63.406	84.531	368.554	5.028	388.332

6.10 Análise Crítica do Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água de Tangará é administrado pela CASAN e pode ser classificado como um sistema de média complexidade em razão de suas estruturas disponíveis que constam de duas fontes de produção por poço (águas subterrâneas) e um conjunto de seis reservatório cujo volume está apropriado as recomendações técnicas.

Os poços não possuem proteção ao acesso, ficando vulneráveis a acidentes e vandalismos, também não possuem outorgas de captação, estando-os desta forma em desconformidade com a legislação e dificultando a análise da sustentabilidade do manancial.

Por utilizar somente água de poço, o tratamento realizado compreende simples desinfecção e fluoretação, fazendo-se dispensável tratamento para remoção de turbidez e cor. Mesmo assim em termos de qualidade o sistema não consegue garantir que os parâmetros cloro residual e flúor permaneçam dentro dos padrões da Portaria MS 0518/04. Conforme os laudos cedidos, a frequência não atende a citada portaria. A U.T.S. não possui Licença Ambiental de Operação, estando em desconformidade com a legislação.

Os reservatórios de 1 ao 4 encontram-se em boas condições e com proteção de acesso, já os reservatórios da Linha São Marcos (R5 e R6) não possuem proteção de acesso ao loca, ficando vulneráveis a acidentes e vandalismos. As elevatórias que recalcam água para estes dois reservatórias não possuem conjunto moto bombas reservas.

A condição de micromedição com 99,6% é ponto favorável no que tange a distribuição de água.

Não há cadastro de rede ou pontos de manobra, dificultando e encarecendo a manutenção do sistema, além de contribuir no aumento de perdas de água.

Notou-se no item 5.9.1 - “Resultados do Processo de Participação Social” nos gráficos das pesquisas que 76% dos entrevistados classificaram o sistema de abastecimento de água como “muito bom” e 21% como “bom”, o que indica para uma situação de satisfação da população quanto aos serviços de abastecimento de água, porém 6% dos usuários classificaram o sistema como “ruim” e 1% como “péssimo”, o que revela necessidade de melhorias gerais no sistema. Como a pesquisa tinha apenas o intuito de buscar a informação da porcentagem destes itens, a pesquisa não conteve o endereço dos munícipes. Desta forma será colocado em ações na etapa de proposições do plano que seja feita um programa/pesquisa para identificação das áreas e horários críticos de falta de água e/ou outros problemas relacionados, para proporcionar as medidas de soluções destes.

7 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SERVIÇO PÚBLICO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.1 Considerações Preliminares

Como consequência da utilização de água para abastecimento público se dá a geração de esgotos. Caso não seja proporcionado um adequado tratamento e destinação aos mesmos, estes acabam potencializando alterações a qualidade do solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas e freqüentemente passam a escoar a céu aberto, constituindo-se em perigosos focos de disseminação de doenças.

Com a construção do sistema de esgotos sanitários em uma região, procura-se atingir alguns objetivos como a coleta, afastamento rápido e seguro dos esgotos, tratamento e disposição sanitariamente adequada dos esgotos tratados.

Este processo gera benefícios como a melhoria das condições sanitárias locais, conservação dos recursos naturais, eliminação de focos de poluição e contaminação, eliminação de problemas estéticos desagradáveis, redução das doenças ocasionadas pela água contaminada por dejetos, redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças, uma vez que grande parte delas está relacionada com a falta de uma solução adequada de esgotamento sanitário, além da diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento (que seriam ocasionados pela poluição dos mananciais).

Os sistemas comumente mais utilizados na região são para atendimento unifamiliar, que consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em tanque séptico seguida por dispositivo de infiltração no solo.

Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural), se o solo apresentar boas condições de infiltração e ainda, se o nível de água do lençol freático se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças.

7.2 Aspectos Institucionais

7.2.1 Gestão Administrativa dos Serviços

Baseado na Lei Federal n. 8.666/93, que institui as normas para licitações e contratos para administração pública, e na Lei Federal n. 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, previsto no art. 175 da Constituição Federal; assim como a considerada autonomia político-administrativa do município e a condição da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, como entidade da Administração Indireta do Estado de Santa Catarina, se estabeleceu o Convênio de Concessão para exploração dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e coleta e disposição de esgotos sanitários.

A CASAN é a responsável pela implantação, operação, manutenção, investimentos de ampliação e cobrança dos serviços de tratamento de esgotos sanitários na sede do município. A concessão está firmada no Convênio de Concessão n^0 059/1975, o qual sofreu aditivo no dia 24 de maio de 2000 ajustando-se o prazo para mais 30 anos.

Tangará conta com uma agência na sede do município, que é responsável pelo atendimento a população e gestão básica dos serviços.

Até o presente momento, a concessionária não realizou investimentos para implantação de sistema coletivo de esgotamento sanitário e não apresentou projeto para a implantação do mesmo.

As soluções existentes compreendem somente iniciativas isoladas e individuais, sem qualquer participação da concessionária ou poder público.

7.2.2 Avaliação da Interação Complementaridade ou Compartilhamento dos Serviços de Tangará com os Serviços dos Municípios Vizinhos

Dos serviços relativos ao sistema público de esgotamento sanitário, pode-se citar que o Serviço de Coleta de Lodo das fossas sépticas existentes no município, realizado pela empresa WPL TRANSPORTES DE RESÍDUOS LTDA, possui interação com município de Caçador, aonde está situada as instalações desta empresa para efetuar o devido tratamento do lodo coletado.

A integração ou complementaridade também reside no fato da instituição prestadora de serviço estar presente regionalmente em outros municípios.

Potencialidade de contaminação das águas superficiais e subterrâneas pelo lançamento inapropriado de esgotos sanitários, pode promover alterações na qualidade das águas aos municípios localizados a jusante.

7.2.3 **Avaliação dos Planos e Projetos Existentes ou em Execução**

Atualmente o município de Tangará realiza estudo para realização do projeto do sistema coletivo de esgotamento sanitário em parceria com a CASAN.

7.3 Aspectos Legais

7.3.1 **Análise do Plano Diretor e Demais Legislações Aplicáveis ao Sistema de Esgotamento Sanitário**

Os atuais instrumentos de planejamento municipal estão em consonância com a legislação vigente, Lei 10.257/01 que estabelece diretrizes gerais da política urbana, também conhecida por Estatuto da Cidade.

Os artigos que tratam das normas gerais seguem descritos abaixo.

Da LC N. 046/2.009

Art. 12. Os Projetos Complementares citados no Item VIII do artigo 10 para atendimento deste Código são os seguintes: Hidro-Sanitário, Elétrico, Estrutural e Prevenção Contra Incêndio.

Art. 256. Não será permitida a ligação de condutores de águas pluviais à rede de esgotos.

SEÇÃO II
DAS INSTALAÇÕES HIDRAÚLICO-SANITÁRIAS

Art. 258. Todas as edificações em lotes com testada para logradouros que possuam redes de água potável e de esgoto deverão, obrigatoriamente servir-se dessas redes.

Art. 260. Quando não existir rede de esgotamento sanitário na via pública, a edificação deverá ser dotada de fossa séptica cujo, efluente será lançado em poço absorvente (sumidouro) ou outra forma de tratamento mais adequado, levando-se em consideração a capacidade de absorção do solo, bem como o nível do lençol freático existente.

Art. 261. Será exigida fossa séptica e para tal, o efluente poderá ser tratado através de:

I - Sumidouro;

II - Vala de infiltração;

III - Vala de filtração;

IV - Filtro anaeróbio;

V - Alternativa tecnicamente aceita e de conhecimento científico quanto a rendimento e confecção.

Art. 262. Toda unidade residencial deverá possuir, no mínimo, um vaso sanitário, um chuveiro, um lavatório, uma pia de cozinha que deverão ser ligados à rede geral de esgotos (se existir).

Parágrafo Único. Os vasos sanitários e mictórios serão providos de dispositivos de lavagem para sua perfeita limpeza.

Art. 266. Toda tubulação de esgoto em contato com o solo deverá ser feita com PVC, manilhas cerâmicas ou material equivalente.

Art. 268. A declividade mínima dos ramais de esgoto será de 2% (dois por cento).

Art. 269. É vedada, em qualquer hipótese a utilização das galerias das águas pluviais, bem como o sistema de drenagem pluvial (sarjetas e vias públicas) para o escoamento do esgoto sanitário "in natura".

Art. 270. A concessão de Certificado de Vistoria de Conclusão da Obra (Habite-se) deverá ser antecedida de vistoria da execução do sistema de tratamento de esgotamento sanitário, deixado a descoberto afim de comprovação da solução exigida pela Municipalidade.

Da LC N. 048/2.009

CAPÍTULO IV
DO PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO AMBIENTAL

SEÇÃO I
DAS DEFINIÇÕES E OBJETIVOS

Art. 118. O programa tem por objetivo:
VIII - Implantar rede de atendimento de tratamento de esgoto;

SEÇÃO II
DOS PROJETOS
Art. 119. O programa de qualificação ambiental será implantado através dos projetos:
III - Criação de programa de incentivo de instalação de fossa, sumidouro e filtro;
IV - Criação e implantação de programa para o controle periódico dos dados hidrográficos, analise laboratoriais dos processos e qualidade dos corpos d'água e solo após o lançamento do esgoto sanitário, de acordo com a Legislação pertinente;

SEÇÃO II
DOS PROJETOS

Art. 125. O Programa de Infra-Estrutura será implantado pelos Projetos:
IV - Implantação de rede e sistema de tratamento de esgoto;

Analisando as diretrizes municipais supracitadas com relação ao esgotamento sanitário, podemos avaliar a legislação municipal como suficiente para a

preservação dos recursos naturais até a criação dos dispositivos coletivos necessários para minimizar os impactos ambientais.

Por não haver um Sistema Coletivo de tratamento do esgotamento sanitário no Município, não há o atendimento a Lei 14.675/2009 – Código Estadual do Meio Ambiente.

7.4 Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário

7.4.1 Abrangência do Atendimento dos Serviços

Atualmente não há atendimento pelos serviços públicos para esgotamento sanitário, ou seja, não existe sistema coletivo de esgotamento sanitário implantado pela concessionária no município.

As soluções de tratamento de esgoto existentes restringem-se aquelas adotadas individualmente nas residências, as quais não são controladas ou monitoradas pela administração municipal.

7.4.2 Geração de Esgotos Sanitários

Não existem dados oficiais disponibilizados pelo município no que se diz respeito à vazão média de esgoto gerado no município.

Pode-se realizar a estimativa de vazão média da geração de esgotos sanitários adotando a média de consumo de água recomendada pela ABNT que normalmente é utilizada em projetos desta natureza cujo valor é de 150 l/hab.dia, com coeficiente de retorno de 80%, o que confere a vazão média de esgoto gerado por habitante de 120 l/hab.dia.

De acordo com a contagem de população realizada pelo IBGE em 2009 a população total existente no município de Tangará era de 8.611 habitantes, conforme projeção de população para 2010, a população existente é de 8.713 habitantes.

Assim multiplicando-se a quantidade total de habitantes existente no município pela quantidade média de esgoto gerado, pode-se adotar a vazão média de esgoto gerado igual a 1.045 m^3/dia.

7.5 Infraestrutura Existente

Salvo os sistemas individualizados, não existe qualquer infraestrutura para esgotamento sanitário. Sendo que na área urbana, o esgoto é tratado por soluções individuais, tendo sua destinação final através da infiltração no solo ou lançamento na drenagem pluvial.

Não existe a disponibilidade de cadastro destes sistemas junto a Prefeitura Municipal de Tangará.

7.5.1 Soluções Alternativas

O município de Tangará não apresenta sistema coletivo de tratamento de esgoto sanitário doméstico, consequentemente contempla apenas soluções individualizadas.

Apresentamos abaixo um fluxograma que caracteriza os sistemas alternativos utilizados no município.

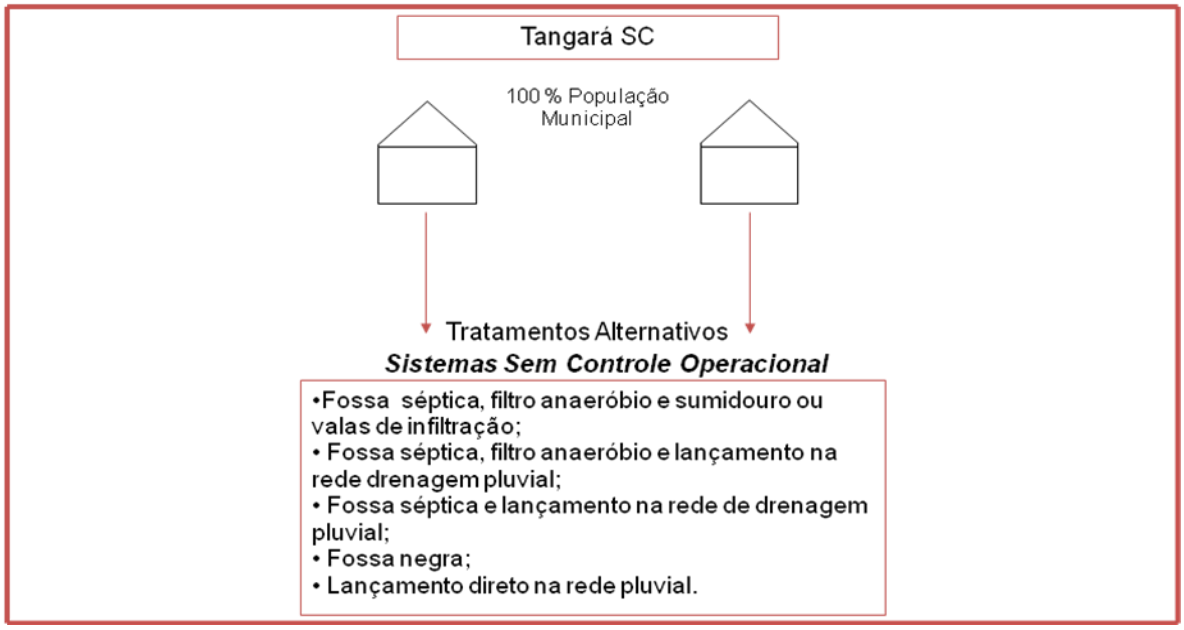


Figura 45 - Fluxograma de Caracterização dos Sistemas Alternativos de Tratamento de Esgoto Sanitário do Município

7.5.2 **Tratamento**

Na área urbana do município, o tratamento é realizado através da utilização de fossa séptica seguida de sumidouro (infiltração no solo) ou fossa séptica com posterior destinação para o sistema de drenagem de águas pluviais.

Nas áreas rurais a EPAGRI, Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, desenvolve o programa Microbacias 2, que possibilita a implantação de sistemas alternativos individuais de tratamento de efluentes.

No município de Tangará cerca de 46 famílias foram beneficiadas através deste programa com o sistema individualizado, composto por caixa de gordura, fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro.

Em algumas residências do interior do município, ainda, são utilizadas fossas negras, que não são consideradas como tratamento. Estas, são escavações preenchidas com pedras de mão onde o ramal de esgoto é ligado diretamente. Compreendem a destinação adotada em localidades isoladas, onde além de ineficientes, se tornam um ponto concentrado de contaminação do solo e do manancial, já que não há qualquer tipo de autodepuração do lodo fresco.

7.5.3 **Disposição Final**

Conforme citado anteriormente, a disposição final dos esgotos sanitários gerados tanto na área urbana como rural, pode ser no solo através de sumidouros, na rede de drenagem de águas pluviais ou em corpos receptores.

Existem casos isolados que dispõe o esgoto sanitário diretamente no solo, rede de drenagem pluvial, rios ou córregos sem tratamento preliminar.

7.6 Operação e manutenção

Quando da necessidade da manutenção dos sistemas, o munícipe solicita ao poder público a coleta do lodo existentes nas fossas, sendo que este após é encaminhado a uma solução alternativa coletiva composta por um gradeamento inicial e um sistema paralelo com dois tanques sépticos, dois filtros anaeróbios e duas valas de infiltração. Quando um dos sistemas enche, a empresa WPL

TRANSPORTES DE RESÍDUOS LTDA faz a coleta deste lodo e transporta para o seu sistema de tratamento localizado no município de Caçador.

O sistema é licenciado pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA.

7.6.1 **Análise Técnica e Operacional**

Não existe um controle por parte da Prefeitura Municipal ou da Vigilância Sanitária sobre os sistemas individuais de tratamento executados e que não solicitem a manutenção.

Os sistemas de tratamento individual de esgoto, ou de disposição final do efluente no município variam entre os listados a seguir:

- Fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro ou valas de infiltração;
- Fossa séptica, filtro anaeróbio e lançamento na rede drenagem pluvial;
- Fossa séptica e lançamento na rede de drenagem pluvial;
- Fossa negra;
- Lançamento direto na rede pluvial.

Fossas Sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto por processos de sedimentação, flotação e digestão. É uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas (NBR 7229/93).

Filtro Anaeróbio compreende um reator biológico com esgoto em fluxo ascendente, composto de uma câmara inferior vazia e uma câmara superior preenchida de meio filtrante submerso, onde atuam microorganismos facultativos e anaeróbios, responsáveis pela estabilização da matéria orgânica (NBR 13969/97).

Sumidouro é a unidade de depuração e de disposição final do efluente de tanque séptico verticalizado em relação à vala de infiltração. Devido a esta característica, seu uso é favorável somente nas áreas onde o aqüífero é profundo, onde possa garantir a distância mínima de 1,50m (exceto areia) entre o seu fundo e o nível aqüífero máximo (NBR 13969/97).

Valas de Infiltração é sistema de disposição do efluente do tanque séptico, que orienta sua infiltração no solo e consistem em um conjunto ordenado de caixa

de distribuição, caixas de inspeção e tubulação perfurada assente sobre a camada-suporte de pedra britada (NBR 7229/93).

Os sistemas individuais, em sua maioria, estão executados inadequadamente. Desta forma, não atendem a NBR 13.969 – “Tanques sépticos – unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação”, além da NBR 7229 – “Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos”.

7.7 Análise Econômica

No município de Tangará não existe nenhum tipo de arrecadação junto à população para investimentos em projetos para a implantação de rede coletora e tratamento dos esgotos sanitários.

7.8 Áreas de Risco de Contaminação por Esgotos Sanitários

Por não haver um cadastro oficial no município no que diz respeito à disposição final dos esgotos sanitários, não existe a relação de áreas que possuem risco de contaminação.

Conforme informações da Prefeitura Municipal de Tangará Rua Teophilo Kuhn e a Rua Francisco Nardi possuem grande potencialidade de contaminação proveniente do esgotamento sanitário.

Entretanto pode-se admitir que na ausência de rede coletora de esgotos sanitários, existe contaminação difusa no âmbito de todo município, pois todos os rios, valas e córregos estão sujeitos à receber esgoto sanitário.

Potencialidade de contaminação das águas superficiais e subterrâneas pelo lançamento inapropriado de esgotos sanitários, pode promover alterações na qualidade das águas aos municípios localizados a jusante, embora não se tenha registro destas ocorrências.

Mesmo durante as visitas de campo, não foi evidenciado outras áreas específicas que possuem risco de contaminação, conforme já relatado, por não

haver sistema de esgotamento sanitário coletivo, o município como um todo, possui risco de contaminação, seja dos corpos hídricos, solo ou lençol freático.

7.9 Análise Crítica do Sistema de Esgotamento Sanitário

Com as informações obtidas no município de Tangará no que se refere à coleta, tratamento e disposição dos esgotos sanitários, pode-se descrever que o sistema apresenta-se bastante precário, principalmente por não apresentar sistema coletivo de esgotamento sanitário para a área urbana.

Mesmo com a existência de sistemas individualizados, o município possui grande vulnerabilidade, pois, sabe-se que estes sistemas sem devida manutenção não apresentam a eficiência desejada potencializando a alteração da qualidade do solo e das águas sub-superficiais e superficiais.

Assim sendo, o município de Tangará necessita de investimentos urgentes neste segmento, o que trará grandes benefícios não somente na área ambiental, como também, na área social e saúde pública.

8 LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

8 LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

8.1 Considerações Gerais

Os resíduos sólidos são produzidos e descartados, individual ou coletivamente, pela ação humana, animal ou por fenômenos naturais, normalmente nocivos à saúde, ao meio ambiente e ao bem-estar da população.

Conforme a NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação, resíduos sólidos são: “aqueles resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível”.

No caso de Tangará, o município optou pela administração direta dos serviços de limpeza geral de vias e logradouros e pela terceirização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos urbanos.

Os resíduos gerados no município de Tangará, cuja competência de gestão é de responsabilidade da administração pública, compreendem: Resíduos sólidos domiciliares e similares gerados nos domicílios e estabelecimentos comerciais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos orgânicos e inorgânicos decorrentes de podas, varrição, capina, resíduos especiais classificados como perigosos gerados nos serviços públicos, como lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias veiculares.

A prestação do serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados nos domicílios e comércio da sede do município é realizada por empresa terceirizada Nei Coleta e Industrialização de Lixo Ltda.

Esta contratação está baseada na Lei Federal n. 8.666/93, que institui as normas para licitações e contratos para administração pública, e na Lei Federal n. 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de

serviços públicos, previsto no art. 175 da Constituição Federal estabelecido mediante o processo licitatório 008/2010, e o contrato 035/2010, válido até 31/12/2010. Há cláusula prevendo renovação mediante termo aditivo.

8.2 Aspectos Institucionais

Neste item são detalhados aspectos institucionais relativos aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos de forma a caracterizar a situação presente.

8.2.1 Gestão dos Serviços de Limpeza Pública

A responsabilidade legal pela gestão dos serviços de limpeza pública é competência municipal.

No caso de Tangará, o município optou pela administração direta dos serviços de limpeza geral de vias e logradouros e pela terceirização dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos urbanos.

Os resíduos gerados no município de Tangará cuja competência de gestão é de responsabilidade da administração pública compreendem: Resíduos sólidos domiciliares e similares gerados nos domicílios e estabelecimentos comerciais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos orgânicos e inorgânicos decorrentes de podas, varrição, capina, resíduos especiais classificados como perigosos gerados nos serviços públicos, como lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias veiculares.

A prestação do serviço é realizada por empresa terceirizada, Nei Colteas Ltda, para a coleta, transporte, valorização e disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados nos domicílios e comércio da sede do município.

Esta contratação está baseada na Lei Federal n. 8.666/93, que institui as normas para licitações e contratos para administração pública, e na Lei Federal n. 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, previsto no art. 175 da Constituição Federal estabelecido mediante Termo de Aditamento N. 70/2006, , Processo Licitatório N. 024/2006 –,

válido até 31/12/2010. Há termo aditivo prorrogando o prazo, porém este não foi fornecido.

8.2.2 **Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento dos Serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos.**

Os serviços de coleta de resíduos domiciliares, por tratar-se freqüência de três vezes semanais, apresentam por parte da empresa prestadora de serviços compartilhamento no uso de veículo de coleta e mão de obra com outros municípios atendidos em outros dias da semana.

Quanto ao tratamento e disposição final os serviços são também compartilhados, visto que estas atividades são prestadas por empresa privada, cujos serviços são similarmente prestados a outras cidades. Além de Tangará, o aterro da Nei Coletas, recebe resíduos dos municípios de Ibiam, Alto Bela Vista e Peritiba.

Vale aqui destacar, que sob o ponto de vista das potencialidades de valorização de resíduos por práticas de reciclagem e disposição final de resíduos em aterro sanitário, o fator “escala” apresenta-se como fundamental para a viabilidade econômica dos serviços, visto a diluição dos custos de operação, manutenção e monitoramento.

8.2.3 **Avaliação dos Planos e Projetos Existentes ou em Execução**

No município de Tangará, não foram evidenciados documentos que compreendem diretrizes importantes ligadas ao saneamento.

Não foram identificados planos ou programas relacionados especificamente a área de resíduos sólidos domiciliares, porém as práticas de reaproveitamento de resíduos por compostagem e reciclagem são comumente destacadas pela Prefeitura Municipal em reuniões na comunidade.

8.3 Aspectos Legais

Neste item são detalhados aspectos legais relativos aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos de forma a caracterizar a situação presente.

8.3.1 Análise do Plano Diretor e demais legislações considerando o Sistema Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos

O município de Tangará dispõe de Plano Diretor Territorial Urbano. Assim, evidencia-se determinados aspectos relevantes ao que se diz respeito ao Sistema de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos.

Os atuais instrumentos de planejamento municipal estão em consonância com a legislação vigente, Lei 10.257/01 que estabelece diretrizes gerais da política urbana, também conhecida por Estatuto da Cidade.

Os artigos que tratam das normas gerais seguem descritos abaixo.

Da LC N. 046/2.009

SUBSEÇÃO I
DAS EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES PERMANENTES

Art. 50. São consideradas neste caso as edificações que comportam mais de duas unidades residenciais autônomas, agrupadas verticalmente, com áreas comuns de circulação interna e acesso ao logradouro público e estas possuirão sempre:

III - Local centralizado - Equipamento para coleta de lixo ou resíduos de sua eliminação;

SUBSEÇÃO II
DAS EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES TRANSITÓRIAS

Art. 53. Entende-se por edificações residenciais multifamiliares transitórias, as edificações destinadas a hotéis, motéis, apart-hotéis e congêneres, sendo que existirão sempre, como partes comuns obrigatórias:

XI - Local fechado e interno à edificação para depósito de lixo.
§ 1º Nos hotéis as instalações sanitárias deverão ser na proporção mínima de um vaso sanitário, um chuveiro e um lavatório para cada grupo de 04 (quatro) quartos por pavimento, devidamente separados por sexo.
§ 2º Nos motéis, edificações com características horizontais, cada unidade de hospedagem deve ser constituída de, no mínimo, quarto e instalação sanitária, podendo dispor de uma garagem abrigo ou vaga para estacionamento.

Art. 232. Os compartimentos não habitáveis obedecerão às seguintes condições, quanto às dimensões mínimas:

As cozinhas, banheiros, lavatórios, instalações sanitárias e locais para despejo do lixo terão paredes até a altura mínima de 1,50m (um metro e cinqüenta centímetros) e o piso, revestido de material impermeável com as características de impermeabilização dos azulejos ou ladrilhos cerâmicos;

SEÇÃO VI
DAS INSTALAÇÕES PARA DEPÓSITO DE LIXO

Art. 276. Toda edificação, independente de sua destinação deverá ter local apropriado, desimpedido e de fácil acesso com capacidade adequada e suficiente para acomodar os diferentes componentes do resíduo sólido, obedecendo as normas estabelecidas pela autoridade competente.

Art. 277. Nas edificações multifamiliares e mistas, haverá local para depósito de lixo situado no térreo ou subsolo para acondicionamento geral
.
§ 1º O depósito coletor de lixo deverá ter acesso direto da rua por passagem de dimensão mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros) de largura, e 2,40m (dois metros e quarenta centímetros) de altura e atender as normas estabelecidas neste Código.
§ 2º O depósito coletor geral deverá ter área mínima de 3,00m² (três metros quadrados).
§ 3º É proibida a utilização de tubos de queda para eliminação do lixo.

Art. 278. Não será permitida a colocação de suporte para lixo sobre os passeios públicos.
Parágrafo Único. O suporte para colocação de lixo deve ser alocado sempre dentro do lote, no alinhamento, ou em reentrâncias criadas para este fim.

Art. 279. Os resíduos sólidos depois de recolhidos serão depositados em local ou locais indicados pela Municipalidade.

Art. 280. Conforme a natureza e volume do lixo ou resíduos sólidos, serão adotadas medidas especiais para sua remoção, obedecendo as normas estabelecidas pela Municipalidade, nos termos da regulamentação específica.
§ 1º Serão proibidos incineradores de resíduos sólidos em edificações residenciais, comerciais e de prestação de serviços.
§ 2º Os compartimentos destinados a incineração de resíduos hospitalares e congêneres deverão obedecer as normas específicas estabelecidas pelo órgão competente para sua construção e operação.

Art. 281. Toda edificação destinada à instalação de indústria poluente ficará obrigada à implantação de medidas para eliminar ou reduzir a níveis toleráveis o grau de poluição com o reaproveitamento de resíduos e subprodutos, obedecida a regulamentação pertinente.

Art. 282. Nos locais onde não houver coleta de lixo pela Municipalidade cada residência deverá apresentar uma solução individual para o lixo, sempre considerando a distância mínima recomendável de poços de abastecimentos de água da própria residência, como também de outras unidades, no que se refere ao isolamento dos resíduos e contaminação das águas subterrâneas.

Da LC N. 047/2.009

Art. 12. O serviço de limpeza das ruas, praças e logradouros públicos serão executados direta ou indiretamente pelo Município, bem como o serviço de coleta de lixo domiciliar.

Art. 14. Para preservar de maneira geral a higiene pública fica proibido:
III - Queimar, mesmo nos próprios quintais, lixo ou quaisquer corpos em quantidade capaz de molestar a vizinhança;

V - Aterrar vias públicas com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos.

Art. 15. O lixo das habitações deverá ser acondicionado em sacos de plástico ou vasilhas apropriadas servidas de tampa, separadamente quando houver coleta seletiva, para ser removido pelo serviço de limpeza pública.

Art. 16. É proibido lançar nas vias públicas, nos terrenos sem edificações ou nas várzeas, lixo de qualquer origem, entulhos, cadáveres de animais, fragmentos pontiagudos ou qualquer material que possa causar incômodo à população ou prejudicar a estética da cidade, bem como queimar, dentro do perímetro urbano, qualquer substância nociva à população.

Art. 32. Em relação às calçadas públicas, é expressamente proibido:
I - Depositar lixo ou detritos sólidos e líquidos de qualquer natureza;

Art. 34. Nas calçadas públicas podem ser instalados equipamentos temporários ou permanentes, para a coleta de lixo, contanto que obedeçam as normas e padrões da Municipalidade.

Art. 59. Nos conjuntos de apartamentos e prédios de habitação coletiva é proibida a instalação de dutos para a coleta de lixo, quer sejam coletivos ou individuais.

Art. 83. As casas de carnes e peixarias deverão atender às seguintes condições:

VII - Manter coletores de lixo e resíduos com tampa a prova de moscas e roedores;

Art. 84. Nos estabelecimentos tratados nesta seção é obrigatório observar as seguintes prescrições de higiene:

III - Manter coletores de lixo e resíduos com tampa à prova de moscas e roedores.

Art. 86. Nos hospitais, casas de saúde e maternidades, além das disposições em geral desta lei e das legislações federal e estadual específicas, que lhes forem aplicáveis é obrigatório no mínimo:

VI - Processo especial para eliminação de lixo hospitalar;

Da LC N. 047/2.009

CAPÍTULO IV
DO PROGRAMA DE QUALIFICAÇÃO AMBIENTAL

SEÇÃO I
DAS DEFINIÇÕES E OBJETIVOS

Art. 118. O programa tem por objetivo:
VII - Melhorar os serviços de coleta de lixo, bem como seu sistema de destinação final;

SEÇÃO II
DOS PROJETOS

Art. 119. O programa de qualificação ambiental será implantado através dos projetos:
I - Conscientização da população utilizando como veículo a mídia, escolas e associações de bairros do uso correto da água, reciclagem de lixo e saneamento básico;
VIII - Implantação de coleta seletiva do lixo;

DO IMPACTO DE VIZINHANÇA

Art. 147. Os empreendimentos que dependerão de elaboração de Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) e do respectivo Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV), a serem submetidos à análise, para aprovação de projeto e obtenção de licenciamento de construção e/ou funcionamento nos órgãos municipais competentes, são os seguintes:

I - Serviços de diversões, boates, casas de festas e estabelecimentos com música ao vivo ou mecânica;

II - Usos Religiosos, Edificações para fins de uso de Igrejas, Templos e Salões Paroquiais;

III - Motéis;

IV - Edificações ou grupamento de edificações com uso industrial, com área total construída (ATC) igual ou superior a quatro mil metros quadrados (4.000m²) ou com área de terreno (AT) igual ou superior a cinco mil metros quadrados (5.000m²) e atividades industriais enquadradas com nível de Incômodo 1 e Incômodo 2 ;

§ 1º O Estudo de Impacto de Vizinhança será exigido para aprovação de projeto de modificação ou ampliação quando a área a ser ampliada for maior que 30% (trinta por cento) da área do projeto original que se enquadrem em qualquer das disposições dos incisos acima.

§ 2º A aprovação e licenciamento de edificações unifamiliares fica isenta da elaboração do EIV - Estudo de Impacto de Vizinhança e seu respectivo Relatório de Impacto de Vizinhança - RIV.

Art. 148. O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) deverá contemplar os aspectos positivos e negativos do empreendimento sobre a qualidade de vida da população residente, ou usuária da área em questão e seu entorno, devendo incluir, no que couber, a análise e proposição de solução para as seguintes questões:

V - Equipamentos urbanos, incluindo consumo de água e de energia elétrica bem como geração de resíduos sólidos, líquidos e efluentes de drenagem de águas pluviais;

Analisando as diretrizes municipais supracitadas com relação aos resíduos sólidos urbanos, podem-se avaliar como suficientes e necessárias as medidas legais para a preservação dos recursos naturais, que minimizam os impactos ambientais.

Além desta legislação apresentam-se como aplicáveis requisitos da legislação estadual e federal, conforme já destacados no item 5.5.3 deste relatório.

8.4 Caracterização Qualitativa e Quantitativa dos Resíduos

Não existem estudos e dados específicos que caracterizem a qualidade dos resíduos gerados no município, entretanto, consideradas as características de municípios similares pode-se descrever de forma geral as características qualitativas dos mesmos.

A definição descrita na NBR 10.004 – Resíduos Sólidos torna evidente a diversidade e complexidade dos resíduos sólidos.

"Os resíduos sólidos de origem urbana (RSU) compreendem aqueles produzidos pelas inúmeras atividades desenvolvidas em áreas com aglomerações humanas do município, abrangendo resíduos de várias origens, como residencial, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, da limpeza pública (varrição, capina, poda e outros), da construção civil e, finalmente, os agrícolas".

Dentre os vários RSU gerados, são normalmente encaminhados para a disposição em aterros sob responsabilidade do poder municipal os resíduos de origem domiciliar ou aqueles com características similares, como os comerciais, e os resíduos da limpeza pública.

Os resíduos urbanos compreendem basicamente metade do seu peso com materiais de origem orgânica, sendo estes restos de preparo de alimentos e sobras em geral. Outra parte da composição compreende os materiais passíveis de recuperação para reciclagem entre os quais embalagens plásticas, de metal e de vidro, papéis e papelão. Por fim outros materiais que compõe os resíduos domiciliares são aqueles considerados rejeitos, os quais são constituídos de materiais inertes (areia pedras, terra), materiais orgânicos de baixo potencial de aproveitamento, resíduos perigosos (lâmpadas e pilhas) e outros resíduos sem qualquer valor ou potencial de aproveitamento.

Os resíduos domiciliares são quantificados, gerando-se em Tangará um total aproximado de 85 ton./mês.

Como pode ser observado a inexistência de caracterização dos resíduos em Tangará é uma deficiência na gestão dos resíduos sólidos pois impede o bom planejamento dos serviços, especialmente quanto a valorização, tratamento e destinação final dos mesmos.

8.5 Caracterização Geral dos Serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos

Os serviços de Limpeza Pública no município de Tangará caracterizam-se por atividades consideradas mínimas, conforme Fluxograma que segue:

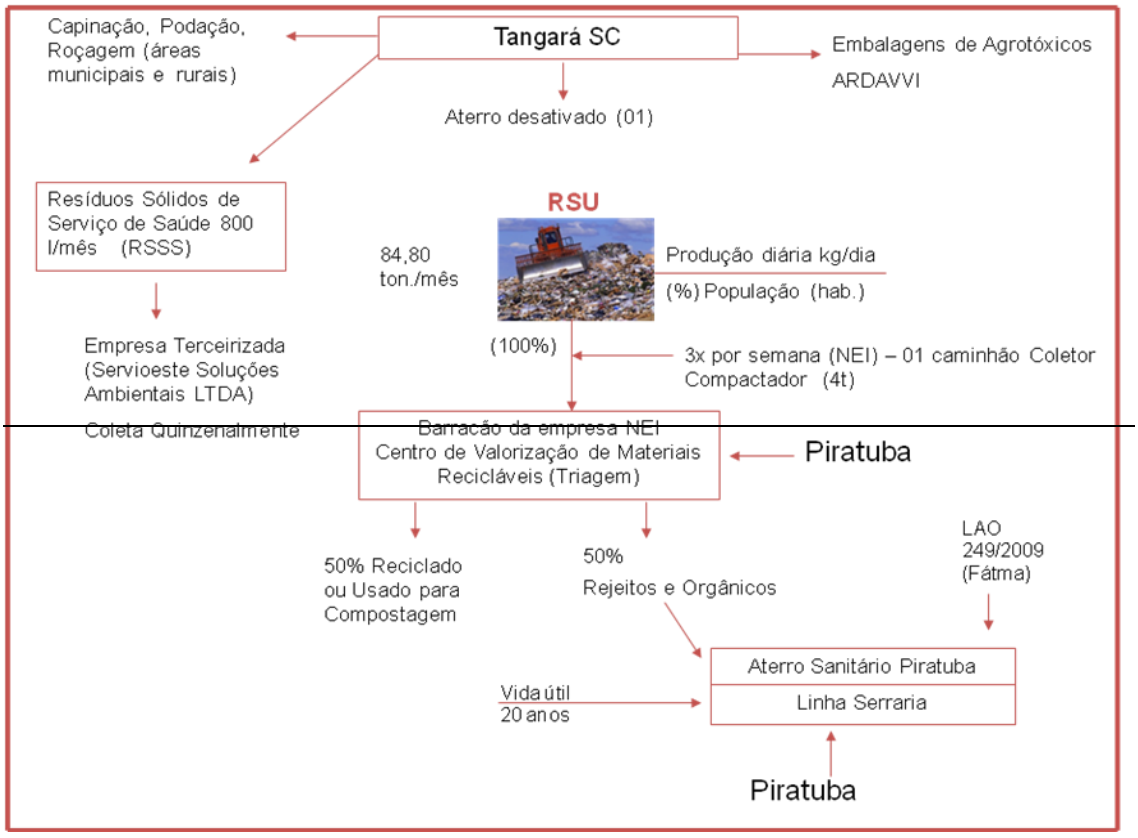


Figura 46 - Fluxograma de Resíduos de Tangará

A seguir são descritos os serviços de forma a caracterizar a situação presente.

8.5.1 **Sistema de Limpeza Urbana no município**

Para a limpeza urbana, o município conta com quatorze funcionários próprios. Estes realizam os serviços sem roteiro específico de ruas, porém distribuído conforme a tabela a seguir:

Tabela 11 - Serviços executados por equipe da prefeitura

Serviço	Frequência	Localidades
Varrição de vias	Diária	Área Urbana
Podas de árvore	1 vez ao ano	Área Urbana
Capina e corte de grama	Quando necessário	Área Urbana

Fonte: P.M. de Tangará

A Prefeitura Municipal realiza varrições programadas no centro do município. Essas varrições não possuem extensão quantificada. As podas em árvores são realizadas nas épocas propícias pela mesma equipe. Não há um local adequado para destinação dos resíduos de varrição e podas.

8.5.2 **Acondicionamento dos Resíduos Domésticos**

O Município de Tangará não dispõe de regras de acondicionamento de resíduos, nem mesmo uma padronização quanto a lixeiras ou recipientes a serem adotados.

Na área central a administração municipal disponibiliza contentores do tipo “papeleiras” para o acondicionamento de resíduos.



Foto 29 - Contentores de RSU

8.5.3 **Coleta e Transporte dos Resíduos Domésticos**

Os serviços de coleta, transporte, triagem e disposição final dos resíduos sólidos urbanos são prestados ao município pela empresa Nei Coletas e Industrialização de Lixo Ltda., com sede administrativa localizada à Rua 29 de Julho,

224, no Município de Concórdia, a qual realiza a triagem e a disposição final em aterro localizado no município de Piratuba.

A empresa realiza a coleta de resíduos sólidos urbanos – RSU em quatro municípios, utilizando 5 caminhões compactadores com capacidade para quatro toneladas.

Os períodos e os horários de coleta variam de acordo com os contratos estabelecidos com os municípios, porém não são realizados em períodos noturnos devido aos horários de funcionamento do centro de triagem e do aterro sanitário. O aterro funciona de horário comercial.



Foto 30 – Veículos de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

A tabela a seguir quantifica o atendimento aos serviços de limpeza urbana.

Tabela 12 - Serviços de Limpeza Urbana

Item	Referência	Quantidade
Coleta RSU	t/mês	**85**
Coleta seletiva	t/mês	Inexistente

Fonte: Nei Coletas

8.5.4 **Tratamento de Resíduos Domésticos**

As alternativas de tratamento de resíduos no âmbito do município de Tangará, não compreendem ações relacionadas a valorização por compostagem e reciclagem.

A empresa Nei Coletas destina ao centro de triagem todo o resíduo coletado. Na chegada realiza o controle da pesagem em balança na própria central, podendo ao final do período de um mês quantificar a massa de resíduos coletada em cada município. Porém, esta pesagem é estimada, pois há compartilhamento dos serviços com outros municípios.

Após a descarga na moega são transportados por esteira até a área onde os funcionários realizam manualmente a triagem dos recicláveis ao mesmo tempo em que fazem a classificação dos mesmos. O rejeito o composto por resíduos não recicláveis e matéria orgânica seguem na esteira até um caminhão caçamba que transporta o material até o aterro sanitário de Piratuba. O material reciclável classificado é prensado e disposto em fardos para a comercialização.

A infraestrutura do centro de triagem é composta por: balança, guarita, garagem para os veículos, moega, esteira para triagem, rampa de transbordo, rampa de lavagem com caixa separadora de óleo, vestiários, refeitórios, área de armazenamento, escritórios.

É estimado um aproveitamento de 50% do total de resíduos recebido para efeito de reciclagem ou compostagem.



Foto 31 - Central de triagem



Foto 32 - Recebimento de resíduos não recicláveis

8.5.5 **Disposição Final de Resíduos**

Os resíduos não aproveitáveis gerados em Tangará são dispostos no Aterro sanitário da empresa Nei Coleta e Industrialização de Lixo Ltda.

O aterro sanitário localiza-se na Linha Serraria, no município de Piratuba. Conta com área total de 71,5 ha, sendo o entorno do aterro cercado e protegido por reflorestamento.

A capacidade prevista para disposição é de 40 t/dia ou 1.200 t/mês para RSU, tendo vida útil estimada de 20 anos.

Atualmente recebe aproximadamente 1.200 t/mês de RSU para disposição final, onde realiza compactação e aterramento diários desempenhados por 55 funcionários, entre os setores operacionais e administrativo.

Faz uso de 3 Tratores de Esteira, 1 Retro escavadeira e 1 Caçamba para a deposição e compactação dos resíduos.

A pesagem dos resíduos é realizada em balança localizada dentro do próprio aterro.



Foto 33 - Escritório de operação do Aterro Sanitário



Foto 34 - Balança de pesagem do aterro

A operação do aterro garante o funcionamento diário e correto dos sistemas de impermeabilização da base, cobertura diária e final, drenagem de percolados, drenagem e queima de gases e, tratamento dos percolados.



Foto 35 - Queimadores de gases

A célula de disposição final possui uma estrutura constituída de camada única com a dimensão de 92m x 37m x 10m, compactada. A Impermeabilização é feita por 60 cm de argila compactada e Geomembrana PEAD de espessura mínima de 1 mm.



Foto 36 - Compactação e aterramento dos resíduos

A estrutura implantada para o tratamento dos líquidos percolados ou efluentes do sistema constitui-se em tratamento biológico com área de 19.230 m², vazão calculada de 25,92 m³/dia, com sistema de gradeamento, medidor de vazão com calha tipo Parchall e sistema de lagoas.

Abaixo, fluxograma do sistema de tratamento dos efluentes:

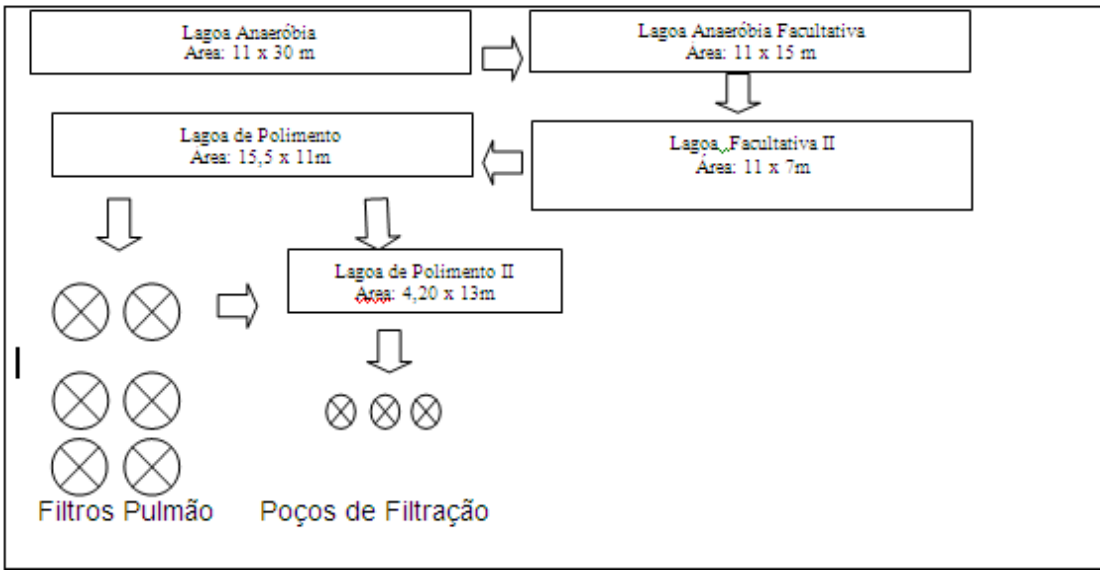


Figura 47 - fluxograma do Sistema de Tratamento de Efluentes (Fonte: Nei Coletas)



Foto 37 - Lagoa anaeróbia



Foto 38 - Lagoa Facultativa II e Lagoa de Polimento



Foto 39 - Filtros pulmão



Foto 40 - Poços de infiltração

O controle dos gases é realizado por sete queimadores em estão operação, e há quatro em fase de implantação.

Não há monitoramento do lençol freático, somente dos líquidos provenientes das lagoas de tratamento. São periodicamente apresentados resultados das análises dos parâmetros (DBO, DQO, Ph, medidor de vazão diária, Cloretos, Sulfetos, Nitrogênio Amoniacal e total, fósforo total, coliformes totais e fecais, Cobre, Zinco, Chumbo, Cádmio, Mercúrio, Ferro, Níquel, Cromo e Cianetos) encaminhados semestralmente a FATMA para comprovação da eficiência do sistema.

O licenciamento ambiental expedido pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA, para o Centro de Triagem e para o Aterro Sanitário encontram-se dentro dos prazos de validade conforme apresenta cópia anexa ao PMSB.

8.5.6 **Índice de Qualidade do Aterro Sanitário**

A fim de caracterizar as condições operacionais do Aterro Sanitário da empresa Nei Coleta e Industrialização de Lixo Ltda, foi aplicada a metodologia

desenvolvida pela CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, denominada IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.

Aplicados os critérios técnicos pertinentes ao empreendimento, este foi avaliado como “CONDIÇÕES ADEQUADAS” atingindo uma pontuação igual a 120 do total de 130 pontos que estabelecem a pontuação máxima.

A figura que segue, apresenta os valores auferidos a cada característica do aterro sanitário da empresa Nei Coletas e Industrialização de Lixo Ltda.

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR

Município: Piratuba — **Data:20/04/2010**

Local: Linha Serraria, Interior

Bacia Hidrográfica: Rio do Peixe

Licença: L.A.O: 0249/2009 **Empresa: Nei Coletas e Industrialização de Lixo LTDA.**

Área Ocupada: 71.576 m²

ITEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
1. CARACTERÍSTICA DO LOCAL	Capacidade de suporte do solo	Adequado	5	5
		Inadequada	0	
	Proximidade de núcleos habitacionais	Longe > 500m	5	5
		Próximo	0	
	Proximidade de corpos d'água	Longe > 200m	3	3
		Próximo	0	
	Profundidade do lençol freático	Maior 3m	4	4
		De 1 a 3m	2	
		De 0 a 1m	0	
	Permeabilidade do solo	Baixa	5	5
		Média	2	
		Alta	0	
	Disponibilidade de material para recolhimento	Suficiente	4	4
		Insuficiente	2	
		Nenhuma	0	
	Qualidade do material para recobrimento	Boa	2	2
		Ruim	0	
	Condições de sistema viário, trânsito e acesso	Boas	3	2
		Regulares	2	
		Ruins	0	
	Isolamento visual da vizinhança	Bom	4	4
		Ruim	0	
	Legalidade de localização	Local permitido	5	5
		Local proibido	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**40**	39
2. INFRAESTRUTURA IMPLANTADA	Cercamento da área	Sim	2	2
		Não	0	
	Portaria/Guarita	Sim	2	2
		Não	0	
	Impermeabilização de base do aterro	Sim/Desneces.	5	5
		Não	0	
	Drenagem de chorume	Suficiente	5	5
		Insuficiente	1	
		Inexistente	0	
	Drenagem de águas pluviais definitiva	Suficiente	4	4
		Insuficiente	2	
		Inexistente	0	
	Drenagem de águas pluviais provisória	Suficiente	2	2
		Insuficiente	1	
		Inexistente	0	
	Trator de esteira ou compatível	Permanente	5	5
		Periódicamente	2	
		Inexistente	0	
	Outros equipamentos	Sim	1	1
		Não	0	
	Sistema de tratamento de chorume	Suficiente	5	5
		Insuf/Inexist.	0	
	Acesso à frente de trabalho	Bom	3	0
		Ruim	0	
	Vigilantes	Sim	1	1
		Não	0	
	Sistema de drenagem de gases	Suficiente	3	3
		Insuficiente	1	
		Inexistente	0	
	Controle recebimento de cargas	Sim	2	2
		Não	0	
	Monitorização de águas subterrâneas	Suficiente	3	2
		Insuficiente	2	
		Inexistente	0	
	Atendimento a estipulações de projeto	Sim	2	2
		Parcialmente	1	
		Não	0	
	SUBTOTAL MÁXIMO		**45**	41

ITEM	SUB-ÍTEM	AVALIAÇÃO	PESO	PONTOS
3. CONDIÇÕES OPERACIONAIS	Aspecto Geral	Bom	4	4
		Ruim	0	
	Ocorrência de lixo A descoberto	Não	4	4
		Sim	0	
	Recobrimento do lixo	Adequado	4	4
		Inadequado	1	
		Inexistente	0	
	Presença de urubus ou gaivota	Não	1	1
		Sim	0	
	Presença de moscas em grande qtde	Não	2	2
		Sim	0	
	Presença de catadores	Não	3	3
		Sim	0	
	Criação de animais (porcos, bois)	Não	3	3
		Sim	0	
	Descarga de resíduos de serviço	Não	3	3
		Sim	0	
	Descarga de resíduos industriais	Não/Adequada	4	4
		Sim/Inadequada	0	
	Funcionamento drenagem pluvial definitiva	Bom	2	2
		Regular	1	
		Inexistente	0	
	Funcionamento drenagem pluvial provisória	Bom	2	2
		Regular	1	
		Inexistente	0	
	Funcionamento drenagem chorume	Bom	3	3
		Regular	2	
		Inexistente	0	
	Funcionamento do sistema de tratamento de	Bom	5	2
		Regular	2	
		Inexistente	0	
	Func. sist. de monitorização das águas subterrâneas	Bom	2	1
		Regular	1	
		Inexistente	0	
	Eficiência da equipe de vigilância	Boa	1	1
		Ruim	0	
	Manutenção dos acessos internos	Boas	2	1
		Regulares	1	
		Péssimas	0	
	SUBTOTAL		**45**	**40**

TOTAL MÁXIMO	**130**	120
IQR = SOMA DOS PONTOS/13		9,230769

IQR	AVALIAÇÃO
0 a 6,0	Condições Inadequadas
6,1 a 8,0	Condições Controladas
8,1 a 10	Condições Adequadas

Figura 48 - Planilha de qualidade do aterro sanitário

8.5.7 **Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde (RSSS)**

Para os resíduos provenientes do serviço de saúde a prestação do serviço é também realizada por empresa terceirizada, a Servioeste Soluções Ambientais. Esta contratação está baseada na Lei Federal n. 8.666/93, que institui as normas para licitações e contratos para administração pública, e na Lei Federal n. 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, previsto no art. 175 da Constituição Federal. O Contrato é de prestação de Serviços, de número 3265, de 13 de Maio de 2009. Há termo aditivo prorrogando o prazo, porém este não foi fornecido.

A Servioeste possui Licença Ambiental de Operação (L.A.O) para atividade de coleta, transporte e destinação final de resíduos de serviços de saúde, de número 936/2009, expedida pela FATMA. A data de expedição é de 14/08/2009, com validade para 46 meses.

Há outra L.A.O para tratamento térmico de resíduos de serviços de saúde, de número 1092/2007, expedida pela FATMA em 05/12/2007, com validade de 48 meses.

Os pontos de geração de resíduos de serviços de saúde de Tangará são:

- Hospital Municipal Frei Rogério, localizado na rua Beinjamim Arcari, n.º 22, Centro.
- Unidade Básica de Saúde (UBS), sito a rua Maria de Lourdes Pizani, nº 115, Centro.

Vale ressaltar, que há mais três pontos de atendimento nas comunidades de Passo da Felicidade, Irakitan e Marari, onde os atendimentos acontecem quinzenalmente pela equipe de E.S.F. (Uma extensão da UBS do Centro).

Todos resíduos são encaminhados para o hospital Municipal Frei Rogério, onde, quinzenalmente, são recolhidos.

São gerados no município uma média mensal de 800 litros de resíduos de serviços de saúde.

A seguir, a tabela de freqüência de coleta dos Resíduos dos serviços de saúde:

Tabela 13 – Serviços de coleta de RSSS

Serviço	Frequência	Localidades
Coleta RSSS	Duas vezes/mês	Área Urbana

Fonte: Líder Mat. Elétricos

O acondicionamento dos resíduos se dá em contentores de papelão distribuídos nas salas de procedimentos ambulatoriais e o armazenamento em contentores plásticos com maior capacidade volumétrica, devidamente identificados e fechados.

Destaca-se que existe deficiência no sistema de armazenamento. Segundo a norma da ABNT NBR 12.235/1992, *"os resíduos com tempo de armazenamento superior a 24 horas, devem ser mantidos refrigerados até o procedimento de coleta."* Assim, evidenciou-se o descumprimento de tal norma, pois, não houve evidências de atendimento. Isto deverá gerar uma ação nas fase de proposições para a devida adequação.

Os RSSS são transportados em veículos especialmente equipados para este fim e possuem LAO para tal atividade, porém esta não foi apresentada pela empresa.

Os resíduos sólidos de serviços de saúde (RSSS) gerados no município são resultantes de atividades médico-assistenciais de saúde, compostos por materiais biológicos, químicos e perfurocortantes, contaminados por agentes patogênicos, representando risco potencial à saúde e ao meio ambiente, conforme definidos em resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA 358/05 "*que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências".*

8.5.8 **Resíduos Sólidos da Construção Civil**

Para os resíduos gerados na construção civil, não há qualquer preparação do município de Tangará. Estes resíduos são comumente descartados em terrenos baldios, sem que haja uma gestão adequada quanto a controles ambientais bem como licenciamento ambiental.

Não há qualquer tipo de controle sobre o acondicionamento dos resíduos de materiais da construção civil. Estes, quando não utilizados como material de aterro

nas próprias obras, são depositados em terrenos baldios do município, porém estes pontos não foram identificados, somente citados pela administração Municipal.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) através da Resolução Nº 307 de 05/07/02-DOU de 17/07/02, estabeleceu diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais, tendo para esse fim definido as especificações de resíduos da construção civil.

8.5.9 **Resíduos Sólidos Perigosos**

Para os resíduos sólidos perigosos gerados nos estabelecimentos públicos não há ações ordenadas pela Prefeitura Municipal de Tangará para devolução aos fornecedores ou destinação final adequada, determinados pela RESOLUÇÃO CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999, que *"estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada para pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos."*

Compreendem estes resíduos lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias portáteis, baterias chumbo-ácido (automotivas e industriais), pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio (utilizadas por alguns celulares, telefones sem fio e alguns aparelhos que usam sistemas recarregáveis, como as de íon-de-lítio, utilizadas em celulares e notebooks).

8.5.10 **Identificação de Áreas Alteradas, com Risco de Poluição e/ou Contaminação por Resíduos Sólidos**

A Prefeitura Municipal de Tangará forneceu a informação de que existem no Município três locais com potencial de contaminação do solo, decorrente de acúmulo de resíduos sólidos urbanos. São eles:

- Rodovia SC 455, próximo a divisa com o Município de Pinheiro Preto (aterro antigo desativado);
- Rua Teophilo Kuhn (Vila 3 de Outubro);
- Rua Francisco Nardi (Fundos).

8.5.11 **Análise Econômica**

Mensalmente, o município paga pelos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos o valor de R$ 16.633,77. Os custos com varrição, capina e podas de árvore estão contabilizados, pois há na prefeitura uma equipe exclusiva para realização destes serviços.

A cobrança dos serviços prestados aos munícipes é realizada através do IPTU, onde existe uma taxa de cobrança referente à coleta de lixo apenas.

A seguir resume-se a situação econômica do município para os resíduos sólidos urbanos domiciliares:

Tabela 14 - Análise econômica dos RSU

Item	Referência	Valor
Serviços de coleta, transporte, valorização e disposição final do RSU	R$/mês	16.633,77
Serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final do RSSS	R$/mês	682,50
Serviços de capina, poda, varrição e corte de grama	R$/mês	12.525,00
Custo total serviços	R$/ano	**358.095,24**
Receita anual (IPTU)	R$/ano	**14.454,53**
Resultado econômico-sintético anual	R$/ano	**- 343.640,71**

8.5.12 **Identificação de Lacunas no Atendimento pelo Poder Público no Sistema de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana**

No Município de Tangará, como observado nos itens anteriores, foram constatadas algumas lacunas no atendimento dos serviços.

Serviço	Lacunas no atendimento

Coleta de resíduos domiciliares	Não há programa de coleta seletiva no Município.
Tratamento de destinação final	Resíduos não são pesados separadamente, o serviço é compartilhado, dificultando obter-se um valor exato das quantidades;
Resíduos Perigosos e de saúde	Inexistência de serviços para coleta e destinação final adequada destes resíduos. Acondicionamento incorreto dos RSSS.

Tabela 15 - Lacunas de atendimento da Limpeza Pública

8.5.13 Análise Crítica dos Sistemas de Manejo dos Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana Existentes

Os serviços de limpeza pública existentes no município de Tangará compreendem ações minimamente aceitas para o segmento.

As práticas restringem-se a limpeza da cidade com atividades corriqueiras de varrição, capina e poda, atingindo somente a área urbana. A coleta de resíduos é realizada com freqüência de três vezes semanais para os resíduos domésticos, recomendando-se soluções de compostagem individual aos resíduos orgânicos, porém sem um controle ambientalmente correto desta aplicação.

A destinação final dos rejeitos é realizada de forma apropriada junto a aterro sanitário devidamente licenciado, gerenciado pela empresa Nei Coletas.

Os 800 litros mensais de resíduos ambulatoriais são tratados de forma adequada no que se refere à coleta e disposição final pela empresa Servioeste Soluções Ambientais.

Não há ações sistematizadas para resíduos perigosos e resíduos da construção civil.

Não há uma gestão adequada dos serviços, carecendo o município de uma melhor organização para os serviços. Além disto, as receitas para a sustentabilidade econômica dos serviços é insuficiente para a sua manutenção, carecendo de uma reavaliação da sistemática de cobrança e respectivos valores. Conforme apresenta a

análise econômica, verifica-se que o resultado econômico da atividade é deficitário, representando a receita apenas 4,03 % das despesas totais com a prestação dos serviços.

9 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

9 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

9.1 Características Gerais das Bacias Hidrográficas

Este diagnóstico sobre a drenagem urbana do município de Tangará consiste em reunir dados e estudos existentes nas diversas instituições públicas, privadas e de ensino, sistematizando e copilando as informações existentes em um único documento para auxiliar o agente municipal na suas tomadas de decisões no que se refere a este assunto. As informações hidrológicas calculadas e estimadas foram processadas baseadas de dados secundários existentes. Não foram processadas informações hidrológicas primárias (dados de precipitações, vazões, curvas-chaves, etc.), pois não fazem parte do escopo deste contrato no que refere-se a este assunto.

9.1.1 Características Morfológicas e Índices Físicos de Bacias Hidrográficas.

A caracterização morfológica de uma bacia hidrográfica é um dos primeiros e mais comuns procedimentos executados em análises hidrológicas ou ambientais, e tem como objetivo elucidar as várias questões relacionadas com o entendimento da dinâmica ambiental local e regional

Segundo Antonelli e Thomaz (2007), a combinação dos diversos dados morfológicos permite a diferenciação de áreas homogêneas.

Estes parâmetros podem revelar indicadores físicos específicos para um determinado local, de forma a qualificarem as alterações ambientais.

Uma bacia hidrográfica ou bacia de drenagem de um curso de água é o conjunto de terras que fazem a drenagem da água das precipitações para esse curso de água e seus afluentes.

A formação da bacia hidrográfica dá-se através da diferença de níveis do terreno que orientam os cursos da água, sempre das áreas mais altas para as mais baixas.

Essa área é limitada por um divisor de águas que a separa das bacias adjacentes e que pode ser determinado nas cartas topográficas. As águas superficiais, originárias de qualquer ponto da área delimitada pelo divisor, escoam da bacia passando pela seção definida. A água que precipita fora da área da bacia não contribui para o escoamento na seção considerada. Assim, o conceito de bacia hidrográfica pode ser entendido através de dois aspectos: Rede Hidrográfica e Relevo. Em qualquer mapa geográfico as terras podem ser subdivididas nas bacias hidrográficas dos vários rios.

Os estudos relacionados com as drenagens fluviais têm função relevante na geomorfologia 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 seguintes situações:

- escolha de fontes de abastecimento de água: para uso doméstico ou industrial;
- projeto e construção de obras hidráulicas: para a fixação de dimensões hidráulicas, 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;
- 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;
- irrigação: problema de escolha do manancial e no estudo de evaporação e infiltração;
- 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;

- 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;
- 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;
- navegação: obtenção de dados e estudos sobre construção e manutenção de canais navegáveis;
- 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;
- operação de sistemas hidráulicos complexos;
- recreação e preservação do meio ambiente;
- 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. A exemplo de outras bacias hidrográficas, na Bacia do Rio do Peixe, os rios classificam-se como conseqüentes, ou seja, aqueles cujo curso foi determinado pela declividade da superfície terrestre, em geral coincidindo com a direção da inclinação principal das camadas. Tais rios formam cursos de lineamento reto em direção às baixadas. Os estudos dos padrões de drenagem são assuntos amplamente debatidos 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.

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

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

Para este estudo de drenagem urbana, foi selecionada a bacia hidrográfica que continha a sede e/ou a mancha urbana do município em estudo, sendo que as demais bacias hidrográficas afetas ao município não foram estudadas. 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/.

Na análise areal das bacias hidrográficas estão englobados vários índices nos quais intervêm medições planimétricas, além de medições lineares. Podemos incluir os seguintes índices:

9.1.2 **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) vêm desenvolvendo pesquisas aplicadas com estes dados com o objetivo de utilizá-los em seus projetos, sobretudo o Projeto Microbacias II. Os resultados preliminares indicam que estes podem ser

utilizados em trabalhos de zoneamento, gestão de recursos hídricos e bacias hidrográficas e mapeamentos temáticos em escalas menores que 1:250.000. Mas pesquisas estão sendo desenvolvidas para avaliar a utilização dos dados em escalas mais detalhadas.

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

9.1.3 **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.

9.1.4 **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).

9.1.5 **Densidade de Drenagem – Dd**

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

$$Dd = \frac{L_t}{A}$$

Onde:
Dd = Densidade da drenagem (km/km²);
L_t = Comprimento total dos canais (km);
A = Área da bacia (km²).

9.1.6 **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:

$$\mathrm{Rr} = \frac{\mathrm{H_m}}{\mathrm{L_b}}$$

Onde:
Rr = Relação de relevo (adimensional);
H_m = Amplitude topográfica máxima (km);
L_b = Comprimento da bacia (km).

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

$$Rr = \frac{H_m}{P}.100$$

Onde:
Rr = Relação de relevo (adimensional);
H_m = Amplitude topográfica máxima (km);

P = Perímetro da bacia (km).

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

$$Rr = \frac{H_m}{A^{0,5}}$$

Onde:
Rr = Relação de relevo (adimensional);
H_m = Amplitude topográfica máxima (km);
A = Área da bacia (km²).

9.1.7 **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,

$$Ir = Hm.Dd$$

Onde:
Ir = Índice de rugosidade (adimensional);
Hm = Amplitude topográfica máxima (km);
Dd = Densidade de drenagem (km/km²).

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 reconduzida, 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.

9.1.8 **Coeficiente de Compacidade – Kc**

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

$$Kc = 0{,}28\frac{P}{\sqrt{A}}$$

Onde:
Kc = Coeficiente de compacidade (adimensional);
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.

9.1.9 **Extensão Média de Escoamento Superficial – l**

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

$$l = \frac{A}{4L}$$

Onde:
l = Extensão média do escoamento superficial (km);
A = Área da bacia (km²);
L = comprimento do curso de água (km).

9.1.10 **Tempo de Concentração – tc**

O Tempo de concentração 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):

$$tc = \frac{4\sqrt{A} + 1{,}5L}{0{,}8\sqrt{Hm - Ho}}$$

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

Equação de Kirpich:

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

Onde:
tc = Tempo de concentração (min);
L = comprimento do talvegue (m);
h = Amplitude topográfica máxima (m).

Equação de Dooge:

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

Onde:
tc = Tempo de concentração (min);
A = Área da bacia (km²).
S = declividade média da bacia (m/km);

9.1.11 Estudo das Características Morfológicas e Índices Físicos das Bacias Hidrográficas Analisadas.

Foi estudada 1 (uma) bacia hidrográfica considerada mais significativa para o município de Tangará, haja vista suas características ocupacionais, conforme pode ser observado nas cartas temáticas que seguem, sendo determinadas como principais características morfológicas, área física, comprimento e elevações, máxima e mínima, de cada uma delas.

Com base nestes valores foram determinadas: declividade, densidade de drenagem e tempo de concentração, considerados principais índices físicos na análise da capacidade de escoamento de uma bacia hidrográfica, além de outros como, relação de relevo, índice de rugosidade, extensão média de escoamento superficial e coeficiente de compacidade, considerados complementares a esta análise. O quadro que segue apresenta os valores que foram obtidos para a bacia hidrográfica analisada:

Quadro 46 - Características morfológicas da bacia

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS	BACIA HIDROGRÁFICA
	1
Área (km²)	6,24
Perímetro (km)	14,04
Comprimento do Rio Principal (km)	2,2037
Comprimento do Rio Principal (m)	2.203,68
Comprimento Total dos Canais (m)	4.341,24
Cota Máxima (m)	954,00
Cota Mínima (m)	633,00
Diferença de Cotas (m)	321,00
Declividade (m/km)	145,67
Densidade de Drenagem (km/km²)	0,6960
Tempo de Concentração (min)	15,44
Relação de Relevo – Rr	0,1285
Índice de Rugosidade – Ir	0,2234
Extensão Média de Escoamento Superficial (km)	0,3592
Coeficiente de Compacidade	1,5741

Conforme descrito anteriormente, apesar dos diversos índices determinados para a bacia hidrográfica estudada, declividade, densidade de drenagem e tempo de concentração foram considerados os principais índices físicos na análise da sua capacidade de escoamento.

A seguir é apresentada análise técnica para os valores determinados para estes índices físicos:

9.1.11.1 Análise Técnica do Resultado dos Índices Físicos da Bacia Estudada

Declividade da bacia:

A declividade está diretamente associada as condições topográficas da região. Quanto maior a declividade de uma bacia, maior será a velocidade de escoamento das águas, menor o tempo de concentração e, conseqüentemente, maior será a perspectiva de picos de enchente.

A magnitude desses picos de enchentes e a infiltração da água trazem como conseqüência, maior ou menor grau de erosão, dependendo da declividade média da bacia, associada a cobertura vegetal, o tipo de solo e o tipo de uso desse solo.

A declividade da bacia estudada pode ser considerada média. O valor apresentado no quadro anterior representa uma declividade média em torno de 14,5%.

Face a essa declividade, a velocidade de escoamento das águas é moderada, o tempo de concentração pode ser considerado baixo, e ainda, considerando suas características de uso do solo, sobretudo na área urbanizada do perímetro urbano onde ocorre maior grau de impermeabilização do solo, são observados pequenos pontos de alagamento.

Densidade de drenagem – Dd:

O cálculo da densidade de drenagem é importante na análise das bacias hidrográficas visto que apresenta relação inversa com o comprimento dos rios, ou seja, a medida que aumenta o seu valor numérico, implica na diminuição quase proporcional do tamanho dos componentes fluviais das bacias de drenagem.

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 conseqüência, densidade de drenagem mais elevada. O contrário ocorre com as rochas de granulometria grossa.

A densidade de drenagem varia inversamente com a extensão do escoamento superficial e, portanto, fornece uma indicação da eficiência da drenagem da bacia. Embora existam poucas informações sobre a densidade de drenagem de bacias hidrográficas, pode-se afirmar que este índice varia de 0,5 Km/km², para bacias com drenagem pobre, a 3,5 ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas.

Portanto, conclui-se que a bacia em estudo possui densidade de drenagem baixa, haja vista apresentar um valor de 0,69605 km/km², próximo ao limite mínimo prescrito em bibliografias especializadas..

Tempo de concentração – tc:

O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica, particularmente no caso de pequenas bacias urbanas, é um parâmetro importante para a estimativa de vazões de cheia. Está diretamente relacionado com a declividade média da bacia, o tipo de ocupação e a intensidade de precipitação que ocorre na região.

Analisado isoladamente, o tempo de concentração por si só não caracteriza uma bacia hidrográfica quanto a sua capacidade de escoamento das águas pluviais superficiais, porém associado a característica de densidade de drenagem e declividade média da bacia corrobora para esta interpretação.

A bacia estudada apresentou um tempo de concentração de 15,44 minutos. Considerando-se o tempo de concentração, associado ao seu coeficiente de compacidade, cujo valor calculado é 1,5741 pode-se dizer que se trata de uma bacia com tendência mediana a enchentes.

Em resumo, trata-se de uma bacia hidrográfica com média declividade, baixa densidade de drenagem, com tempo de concentração associado ao coeficiente de compacidade que oportuniza com tendências medianas a ocorrência de enchentes.

9.2 Carta Temática da Bacia Hidrográfica Analisada

Na elaboração das cartas temáticas da bacia hidrográfica analisada no município de Tangará, foram utilizados o banco de dados do IBGE, bem como, dados fornecidos pela FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina e pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, sendo abordados os temas: hidrografia, topografia e características do solo em termos de permeabilidade, uso atual das terras, cobertura vegetal e estações pluviométricas e fluviométricas, as quais encontram-se no item ANEXOS, deste documento.

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 definidas 11 (onze) classes distintas de uso e ocupação do solo, distribuídas da seguinte maneira:

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

A partir desta informação, obteve-se o mapeamento da cobertura vegetal do município em estudo, destacando somente os usos existentes no município. Estas informações podem ser obtidas através do sistema de geoprocessamento desenvolvido pela FATMA, que se encontra no seguinte endereço eletrônico:

http://sig.fatma.sc.gov.br.

O mapeamento da cobertura vegetal, uso e ocupação do solo e permeabilidade do solo deste município encontram-se no item "ANEXOS – CARTAS TEMÁTICAS", deste documento.

Para o mapeamento do solo deste município, utilizou-se o Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina na escala de 1:250.000 de autoria da EMBRAPA – Solos (centro de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa), situado na cidade do Rio de Janeiro de 2001. Este Mapa de Solos de Santa Catarina identifica e cartografa os diferentes tipos de solos encontrados no estado. Reúne informações e conhecimentos produzidos ao longo de mais de 50 anos de ciência do solo no Brasil, reflexo do avançado estágio de conhecimento técnico-científico dos solos pela comunidade científica brasileira.

Para sua elaboração, foram utilizados os levantamentos exploratórios de solos produzidos pela Embrapa ao longo dos anos 1970 e 80, complementados por outros estudos mais detalhados de solos. Neste caso, a Embrapa – Solos utilizou o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (1999), sendo que as classes de solos ocorrentes foram adaptadas à nomenclatura adotada pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - SBCS (1999). Este mapeamento pode ser obtido através do seguinte endereço eletrônico:

http://mapserver.cnps.embrapa.br/website/pub/Santa_Catarina/viewer.htm.

O mapeamento do solo deste município encontra-se no item ***"ANEXOS – CARTAS TEMÁTICAS",*** deste documento.

9.2.1 **Metodologia de Uso do Solo**

Os dados de mapeamento do uso e ocupação do solo têm sua origem no Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo realizado pelo Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina – PPMA/SC da Fundação do Meio Ambiente – FATMA em 2009, base disponível para a região.

9.2.2 **Mapeamento de Permeabilidade e Tipo de Solo**

O mapeamento de permeabilidade e tipo de solo de cada Município tomou por base o Mapeamento de Solo de Santa Catarina realizado pela EMBRAPA (2001).

9.2.3 **Mapeamento de Estabilidade Geotécnica e Índice de Impermeabilização**

A elaboração do Plano de Saneamento Básico Municipal de Tangará foi orientada pelo termo de referência constante no Edital de Concorrência Pública 0012/2009.

Este Termo de Referência, estabelece os elementos a serem considerados no diagnóstico de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, para o qual foram solicitados 8 (oito) mapas, a saber: hidrografia, topografia, características do solo em termos de permeabilidade, uso atual das terras, cobertura vegetal e localização de estações pluviométricas e estações fluviométricas.

Das cartas temáticas solicitadas, 6 (seis) delas foram elaboradas com base em dados secundários, a partir de estudos de cartografia realizados por empresas especializadas conforme abaixo destacado:

- Hidrografia
  - Fonte: Cartas do IBGE – Esc. 1:50.000
- Topografia
  - Fonte: Cartas do IBGE – Esc. 1:50.000
- Características de solos em termos de permeabilidade
  - Fonte: Mapeamento do Solo de Santa Catarina realizado pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola
- Uso atual das terras
  - Fonte: Mapeamento do Solo de Santa Catarina realizado pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola
  - Cobertura vegetal
  - Fonte: Projeto de Proteção da Mata Atlântica – PPMA da FATMA – Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina
- Estações pluviométricas e fluviométricas
  - Fonte: Hidroweb (ANA – Agência Nacional de Águas) e EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

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 algo nesse nível de detalhamento no estado de Santa Catarina. Existem referências bibliográficas que apontam metodologias para a confecção dos mapas, no entanto, requer tempo de serviços especializados de análises físicas do solo para determinar coeficiente de atrito, sobreposição de camadas rochosas, identificação de componentes físicos de formação geológica, análise de declividade, dentre outras análises específicas que não estão contempladas no escopo do Edital 012/2009.

Outra questão relevante é a escala de apresentação solicitada no Termo de Referência para o mapeamento com valores de 1:50.000 e 1:100.000. Por se tratar de um diagnóstico de drenagem pluvial que deve caracterizar os segmentos pertencentes apenas a área urbana, não será possível visualizar detalhamentos específicos nessa área. Serão mapas municipais impressos em papéis de grandes dimensões, que apresentarão as manchas das áreas urbanas em poucos centímetros quadrados. Ou seja, difícil visualização dos critérios estipulados.

Sendo assim, por se tratar de produtos que só poderão ser desenvolvidos a partir de dados terciários e que não possuirão a real caracterização da instabilidade geotécnica e dos índices de impermeabilização dos municípios, o consórcio, agindo de forma responsável, vê-se obrigado a não apresentar os respectivos mapas, evitando deste modo a divulgação de informações imprecisas e sem confiabilidade.

Porém, pela relevante importância para o presente estudo, inclusive por estar relacionado com a defesa civil na prevenção de acidentes naturais que envolvam direta ou indiretamente vidas humanas, será especificamente tratado no Relatório IV deste Plano de Saneamento Básico, devendo ser sugerida a elaboração de estudos técnicos específicos que garantam a mais precisa determinação de pontos críticos de instabilidade geotécnica identificados no município e apontadas as devidas ações para eliminação e/ou minimização dos possíveis acidentes decorrentes destas condições.

9.2.4 **Mapeamento das Estações Pluviométricas**

Os dados de mapeamento das estações pluviométricas têm sua origem no trabalho técnico n° 123 ISSN 0100-7416, intitulado ***"Chuvas Intensas e Chuva de Projeto de Drenagem Superficial no Estado de Santa Catarina",*** de autoria do Técnico da EPAGRI, Álvaro Back.

O mapa de estações pluviométricas encontra-se no item ***"ANEXOS – CARTAS TEMÁTICAS"***, deste documento., destacando-se a estação pluviométrica cujos dados foram utilizados nos estudos para este município.

9.2.5 **Mapeamento das Estações Fluviométricas**

Os dados de mapeamento das estações fluviométricas têm sua origem no endereço eletrônico http://www.ana.gov.br/rhn/scatarina_f.pdf - site da Agência Nacional de Águas.

O mapa de estações fluviométricas da região onde se localiza o município de Tangará, encontra-se no item ***"ANEXOS – CARTAS TEMÁTICAS"***, deste documento.

9.2.6 **Projeção, para Vinte e Cinco anos, dos Coeficientes de Escoamento Superficial a serem Adotados para Simulação das Cheias para o Desenvolvimento Urbano e Regional.**

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

Para a estimativa de crescimento dos usos das áreas foi utilizado o método do Número da Curva (SCS-USDA), onde o CN é o numero da curva, cujo valor pode

variar entre 1 e 100, e depende do uso e manejo da terra, grupo de solo, da composição hidrológica e umidade antecedente do solo.

Os valores de CN atual, foram definidos com base nas características atuais de uso do solo, estão apresentadas a seguir.

Para as projeções do CNs futuros foram considerados os aspectos de vocação econômica e social do município, bem como as tendências de crescimento e decréscimo das atividades que alteram as características de uso do solo na bacia.

Assim, o Consórcio Engevix/Azimute estabeleceu premissas básicas que constituem os fatores de relevância neste modelo e portanto, são fatores fundamentais para as projeções dos CNs futuros: São estas:

- Incremento da área urbana para atendimento do crescimento populacional;
- Incremento de atividades agrícolas face às demandas e potencial de comercialização local e regional;
- Incremento de atividades de reflorestamento como atividade econômica, cujos índices de crescimento são expressivos em Santa Catarina;
- Redução de áreas de pastagem, em razão do uso de técnicas de pecuária intensiva, a qual confere maior produtividade por hectare utilizado e
- Manutenção das áreas de floresta primária e secundária bem como de corpos hídricos face sua proteção compulsória decorrente de legislação ambiental vigente.

A partir destas premissas projetou-se uma redução de áreas de pastagem com uma reversão para áreas urbanizadas e áreas de atividades agrícolas.

Outra reversão compreende um incremento de áreas de reflorestamento a partir da ocupação de áreas de pastagens e campos naturais e de florestas em estágio médio ou primário de regeneração.

Os índices de alteração da ocupação foram então definidos em termos percentuais, compreendendo:

- Incremento de 15% da área urbana a partir da ocupação de pastagem e campos naturais;
- Incremento de 10% da área de atividades agrícolas a partir da ocupação de pastagem e campos naturais;

- Incremento de 15% para área de reflorestamento a partir de ocupação 40% de áreas de florestas em estágio inicial de regeneração e 60% de áreas de pastagens e campos naturais;
- Manutenção das condições atuais para áreas de preservação permanente (Corpos d'água e florestas primárias e secundárias).

A seguir apresentamos quadro com valores de CN para as condições atuais e futuras.

Quadro 47 – Coeficiente de Escoamento Superficial

Classes de Uso – Bacia 1	Área Atual (Km²)	CN	Área Futura (km²)	CN
Agricultura	1,03	70	1,13	70
Área urbanizada e/ou construída	0,23	90	0,26	90
Corpos d'água	0,01	0	0,01	0
Florestas em estagio inicial (pioneiro)	0,00	60	0,00	60
Florestas em estagio médio ou avançado e/ou primárias	3,32	60	3,32	60
Pastagens e campos naturais	1,57	60	1,43	60
Reflorestamentos	0,07	60	0,08	60
TOTAL	**6,23**	**-**	**6,23**	**-**
CN médio	**-**	**62,66**	**-**	**63,00**

9.3 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.

A determinação da equação de chuvas intensas para o Município foi realizada através da publicação de BACK, Álvaro José. Chuvas Intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina. Boletim Técnico Nº123, 2002.

9.3.1 Metodologia para o Cálculo das Chuvas Intensas

O estudo das relações Intensidade-Duração-Frequência (IDF) das precipitações extremas é de grande interesse nos trabalhos de hidrologia por sua freqüente aplicação na estimativa das vazões de projetos para dimensionamento de

obras de engenharia, principalmente na drenagem urbana, como bueiros, bocas de lobo, galerias entre outras.

Essas relações podem ser expressas de forma gráfica nas curvas IDF, ou por meio das equações de chuvas intensas, que tem a vantagens de facilitar suas utilização em programas de computador, para estimativa de parâmetros hidrológicos como o Tempo de concentração e a distribuição temporal da precipitação. A dificuldade que se apresenta na obtenção das equações de chuvas intensas está na baixa densidade de pluviógrafos, bem como no tamanho das séries desses dados.
Nos locais onde não se dispõem de pluviógrafos, o procedimento adotado normalmente consiste em estabelecer a chuva máxima esperada com duração de um dia, e a partir de relações estabelecidas em outras regiões estima-se a chuva para uma duração inferior (Tucci, 2003 e Tomaz, 2002).

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

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

Back (2001) estudando dados de chuvas máximas diária de 100 (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:

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

Onde:

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

$T =$ período de retorno em anos;

$t =$ duração da chuva em minutos.

O quadro que segue apresenta os valores dos coeficientes de entrada da equação IDF, para a bacia hidrográfica descrita.

- Bacia Hidrográfica: .....Bacia do Rio do Peixe
- Município: .....Tangará
- Denominação da Estação: .....Videira
- Número da Estação: 152

Quadro 48 - Coeficientes da Equação IDF

PARA t ≤ 120 min				PARA t < 120 ≤ 1.440 min			
K	m	b	n	K	m	b	n
734	0,1674	8,1	0,6647	1265,1	0,1666	17,1	0,7762

As estações catalogadas e numeradas estão disponíeis na obra de BACK, Álvaro José. Chuvas Intensas e Chuva de Projeto de Drenagem Superficial no Estado de Santa Catarina. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do Estado de Santa Catarina. Boletim Técnico Nº123, 2002.

Cabe ressaltar que a escolha da estação pluviométrica respeitou aos critérios de proximidade do município e/ou maior série histórica de dados.

Estão apresentadas no quadro a seguir as diferentes intensidades de chuva para o município de Tangará, considerando diferentes tempos de retorno e tempos de concentração.

Quadro 49 - Intensidades de Chuva de Acordo com o Tempo de Concentração.

INTENSIDADE DE CHUVA (mm)							
t (min)	PERÍODO DE RETORNO - TR (anos)						
	5	10	15	20	25	50	100
6	165,5	185,9	198,9	208,7	216,7	243,3	273,3
12	130,8	146,8	157,2	164,9	171,2	192,3	215,9

18	109,9	123,4	132,1	138,6	143,9	161,6	181,5
24	95,8	107,6	115,1	120,8	125,4	140,8	158,2
30	85,5	96,0	102,7	107,8	111,9	125,7	141,1
36	77,6	87,1	93,2	97,8	101,5	114,0	128,1
42	71,3	80,0	85,6	89,9	93,3	104,8	117,7
48	66,1	74,2	79,4	83,4	86,5	97,2	109,1
54	61,8	69,4	74,3	77,9	80,9	90,8	102,0
60	58,1	65,3	69,8	73,3	76,1	85,4	95,9
66	54,9	61,7	66,0	69,3	71,9	80,8	90,7
72	52,2	58,6	62,7	65,8	68,3	76,7	86,1
78	49,7	55,8	59,8	62,7	65,1	73,1	82,1
84	47,5	53,4	57,1	60,0	62,2	69,9	78,5
90	45,6	51,2	54,8	57,5	59,7	67,0	75,3
96	43,8	49,2	52,7	55,3	57,4	64,4	72,4
102	42,2	47,4	50,7	53,2	55,3	62,1	69,7
108	40,8	45,8	49,0	51,4	53,4	59,9	67,3
114	39,4	44,3	47,4	49,7	51,6	58,0	65,1
120	38,2	42,9	45,9	48,2	50,0	56,1	63,0
180	27,4	30,7	32,9	34,5	35,8	40,2	45,1
240	22,3	25,0	26,8	28,1	29,1	32,7	36,7
300	18,9	21,2	22,7	23,8	24,8	27,8	31,2
360	16,5	18,6	19,9	20,8	21,6	24,3	27,3
420	14,8	16,6	17,7	18,6	19,3	21,7	24,3
480	13,4	15,0	16,0	16,8	17,5	19,6	22,0
540	12,2	13,7	14,7	15,4	16,0	17,9	20,1
600	11,3	12,7	13,6	14,2	14,8	16,6	18,6
660	10,5	11,8	12,6	13,2	13,7	15,4	17,3
720	9,8	11,0	11,8	12,4	12,9	14,4	16,2
780	9,3	10,4	11,1	11,7	12,1	13,6	15,2
840	8,7	9,8	10,5	11,0	11,4	12,8	14,4
900	8,3	9,3	10,0	10,5	10,9	12,2	13,7
960	7,9	8,9	9,5	10,0	10,3	11,6	13,0
1020	7,5	8,5	9,1	9,5	9,9	11,1	12,4
1080	7,2	8,1	8,7	9,1	9,4	10,6	11,9
1140	6,9	7,8	8,3	8,7	9,1	10,2	11,4
1200	6,7	7,5	8,0	8,4	8,7	9,8	11,0
1260	6,4	7,2	7,7	8,1	8,4	9,4	10,6
1320	6,2	7,0	7,4	7,8	8,1	9,1	10,2

1380	6,0	6,7	7,2	7,5	7,8	8,8	9,9
1440	5,8	6,5	7,0	7,3	7,6	8,5	9,5

Fonte: Consórcio Engevix - Azimute

9.3.2 **Metodologia para o Cálculo da Chuva Excedente**

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

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

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:

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

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.

As tabelas a seguir são utilizados para transformação de CN para outras condições de umidade e para a obtenção do CN (condição II) respectivamente.

Tabela 16 - 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** (1975) distingue em seu método 4 grupos hidrológicos de solos. A adaptação do trabalho daquela entidade para esta região em estudo, classificou os diferentes tipos de solos como se segue. Embora adaptada para as condições da área em comento, a classificação que se segue é bastante geral e pode ser aplicada a outras regiões do Brasil.

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

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

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

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

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

valor de CN é fornecida a tabela abaixo, lembrando que os valores são para condição de umidade II.

Tabela 17 - Valores de CN para bacias urbanas e rurais

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE	A	B	C	D
Solo lavrado	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
Plantações Regulares	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraceado em nível	64	76	84	88
	Em fileiras retas	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível	62	74	82	85
	Terraceado em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
Plantações de legumes ou cultivados	Em curvas de nível	60	72	81	84
	Terraceado em nível	57	70	78	89
	Pobres	68	79	86	89
	Normais	49	69	79	94
	Boas	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível	47	67	81	88
	Normais, em curvas de nível	25	59	75	83
	Boas, em curvas de nível	6	35	70	79
Campos permanentes	Normais	30	58	71	78
	Esparsas, de baixa transpiração	45	66	77	83
	Normais	36	60	73	79
	Densas, de alta transpiração	25	55	70	77
Estradas de Terra	Normais	56	75	86	91
	Más	72	82	87	89
	De superfície dura	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, de baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas	46	68	78	84
	Densas, de alta transpiração	26	52	62	69
	Normais	36	60	70	76
Zonas Residenciais	Lotes (m²) %impermeável				
	<500 65	77	85	90	92
	1000 38	61	75	83	87
	1300 30	57	72	81	86
	2000 25	54	70	80	85
	4000 20	**51**	**68**	**79**	**84**

Fonte: TUCCI (1993)

Observando o uso e ocupação do solo nas sub-bacias hidrográficas estudadas, observa-se que todas estas sub-bacias apresentam um pequeno grau de urbanização e impermeabilização do solo. Portanto para fins de simulação hidrológica e baseando-se nos Quadros do item 9.2.6, serão utilizados os valores de CN já apresentados neste mesmo item.

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

9.4 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 1.67 x tp.

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:

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

Onde:

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

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

Um estudo posterior de hidrogramas unitários de muitas bacias rurais grandes e pequenas indicou que o tempo de resposta (Lag- Time) é aproximadamente igual a 60% de tc, onde $tc =$ 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".

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

$$tp = \frac{\Delta t}{2} + 0{,}6.tc$$

Onde:
Δt é a duração da chuva unitária, e
tc o Tempo de concentração da bacia hidrográfica.

O cálculo da estimativa do hidrograma foi realizado para as exultórias das bacias hidrográficas estudadas, principalmente à jusante das áreas urbanizadas originárias do mapeamento da cobertura vegetal e de uso e ocupação do solo descrito anteriormente.

9.4.1 Determinação dos Hidrogramas de Cheias para os Cursos d´água Principais, em Seções Estratégicas, para Períodos de Retorno de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 anos.

Denomina-se hidrograma a representação gráfica da variação da vazão de determinado curso de água em relação ao tempo para chuvas com diferentes características.

O hidrograma pode ser entendido como a resposta da bacia hidrográfica a uma dada precipitação e a contribuição de um aqüífero. A distribuição da vazão no tempo é resultado da interação de todos os componentes do ciclo hidrológico entre a ocorrência da precipitação e a vazão na bacia hidrográfica.

Após o início da chuva há um intervalo de tempo (retardo da resposta) até que as vazões comecem a se elevar, devido às perdas iniciais (interceptação vegetal e depressões do solo) e ao tempo de deslocamento da água na própria bacia. As vazões, então, elevam-se rapidamente (gradiente maior que na fase de recessão) até atingir o pico do hidrograma, sendo predominante neste período o escoamento superficial.

Após atingir o pico do hidrograma (vazão máxima) inicia-se um período de recessão, no qual é possível observar um ponto de inflexão que caracteriza o fim do escoamento superficial e a conseqüente predominância do escoamento subterrâneo. E após o ponto de inflexão, as vazões decorrem basicamente do escoamento subterrâneo.

O hidrograma pode representar um evento isolado (hidrograma de cheias) ou uma série de eventos (fluviograma). Varia em função das características climáticas (altura da chuva, intensidade, evapotranspiração) e fisiográficas da bacia (relevo, solos, cobertura).

A figura que segue apresenta o hidrograma de cheia para a bacia estudada para chuvas com tempo de recorrência de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 anos.

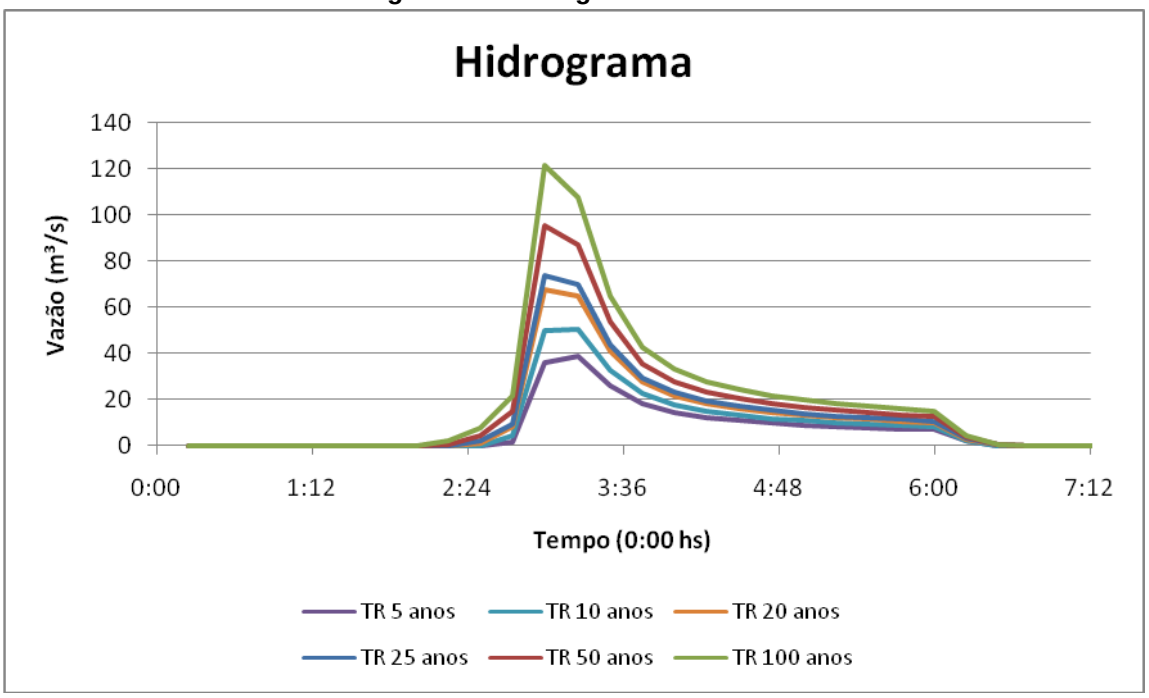
Os valores representados no gráfico estão apresentados no quadro que precede ao hidrograma.

Quadro 50: Vazões - BACIA 1

Tempo (h)	TEMPO DE RECORRÊNCIA – TR (anos)					
	5	10	20	25	50	100
	Vazão (m³/s)					
2:00	0	0	0	0	0	0,094
2:15	0	0	0	0,015	0,628	2,278
2:30	0	0,208	1,349	1,961	4,421	7,845
2:45	1,855	4,495	8,212	9,673	14,928	21,459
3:00	36,15	50,281	67,445	73,705	95,483	121,31
3:15	38,837	50,7	64,795	69,871	87,328	107,712
3:30	26,182	33,052	41,099	43,977	53,77	65,079
3:45	18,187	22,598	27,724	29,542	35,727	42,816
4:00	14,397	17,764	21,663	23,051	27,727	33,08
4:15	12,258	15,058	18,292	19,45	23,31	27,731
4:30	10,83	13,259	16,06	17,045	20,398	24,214
4:45	9,79	11,954	14,445	15,316	18,297	21,681
5:00	8,99	10,952	13,208	14	16,693	19,751
5:15	8,35	10,153	12,223	12,951	15,418	18,219
5:30	7,824	9,497	11,416	12,078	14,375	16,967
5:45	7,382	8,946	10,74	11,367	13,502	15,921
6:00	7,003	8,475	10,162	10,756	12,759	15,03
6:15	2,001	2,421	2,902	3,071	3,642	4,29
6:30	0,21	0,254	0,304	0,322	0,382	0,45

Nota-se no hidrograma abaixo que a vazão máxima para um tempo de retorno de 5 e 10 anos dar-se-á em um intervalo de 3:15 horas com as vazões de 38,83 m³/s, 50,7 m³/s e para os intervalos de 20 ,25, 50 e 100 anos no intervalo de 3:00 horas com vazões 67,44 m³/s, 73,70 m³/s, 95,48 m³/s e 121,31m³/s respectivamente.

Figura 49 - Hidrograma de cheias



Uma bacia com características de alta permeabilidade, ao receber certa intensidade de chuva, dá origem a um escoamento superficial com pico achatado e bastante atrasado em relação ao início dessa chuva. Isso se dá porque há uma grande infiltração inicial, acumulação de águas subterrâneas com posterior contribuição ao escoamento superficial.

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

É possível perceber que a bacia em estudo possui características de impermeabilidade, pois apresenta seu pico agudo de escoamento superficial não muito afastados do início da ocorrência das chuvas, sendo verificado pico as 03:00 e 3:15 horas.

A respeito das áreas sujeitas a inundação e alagamentos, ressalta-se que diante do fato das Cartas Planialtimétricas disponibilizadas pelo IBGE serem na escala de 1:50.000 e 1:100.000, torna-se imprecisa a análise e demarcação das 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 micro drenagem (bueiros, bocas de lobos, etc) e a macrodrenagem (galerias, canais, etc) existente sob as ruas e avenidas não são retratadas, não podendo ser estimado as áreas afetadas pelas cheias com precisão para diversos períodos de retorno do evento hidrológico crítico.

9.5 Estimativas de Coeficientes de Escoamento Superficial que Possam ser Adotados Para Micro-Drenagem de Pequenas Áreas

O escoamento superficial tem origem, fundamentalmente, nas precipitações. Ao chegar ao solo, parte da água se infiltra, parte é retirada pelas depressões do terreno e parte se escoa pela superfície. Inicialmente a água se infiltra; tão logo a intensidade da chuva exceda a capacidade de infiltração do terreno, a água é coletada pelas pequenas depressões. Quando o nível à montante se eleva e superpõe o obstáculo (ou o destrói), o fluxo se inicia, seguindo as linhas de maior declive, formando sucessivamente as enxurradas, córregos, ribeirões, rios e reservatórios de acumulação.

É, possivelmente, das fases básicas do ciclo hidrológico, a de maior importância para o engenheiro, pois a maioria dos estudos hidrológicos está ligada ao aproveitamento da água superficial e à proteção contra os efeitos causados pelo seu deslocamento.

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

9.6 Descrição dos Sistemas de Macro e Microdrenagem Existentes no Município

O município de Tangará encontra-se localizado na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe. Com uma área de drenagem de 5.123 km². Pertence a Região Hidrográfica RH-3.

O perímetro urbano do município encontra-se, em sua totalidade, às próxima do Rio do Peixe e a rede hidrográfica do município pode ser observada no mapa da Rede de Drenagem. O sistema de drenagem urbana municipal é composto por drenagem superficial e subterrânea. As águas pluviais são captadas através de bocas de lobo, que encaminham as águas para os cursos de água naturais, visto que a área urbana se desenvolve as margens do mesmo.

No tocante à pavimentação das ruas, observou-se que cerca de 80% das ruas são pavimentadas no perímetro urbano e todas contam com sistema de drenagem subterrânea.

O sistema de macrodrenagem conta somente com pontes, galerias e nenhum dispositivo de detenção ou amortecimento de vazão das águas pluviais realizada pelos rios que cortam a cidade, que em seus percursos recolhem despejos de drenagem e esgotos. O município não possui cadastro do sistema de drenagem urbana.

A figura que segue apresenta de forma simplificada o sistema de drenagem das águas pluviais do município de Tangará

.

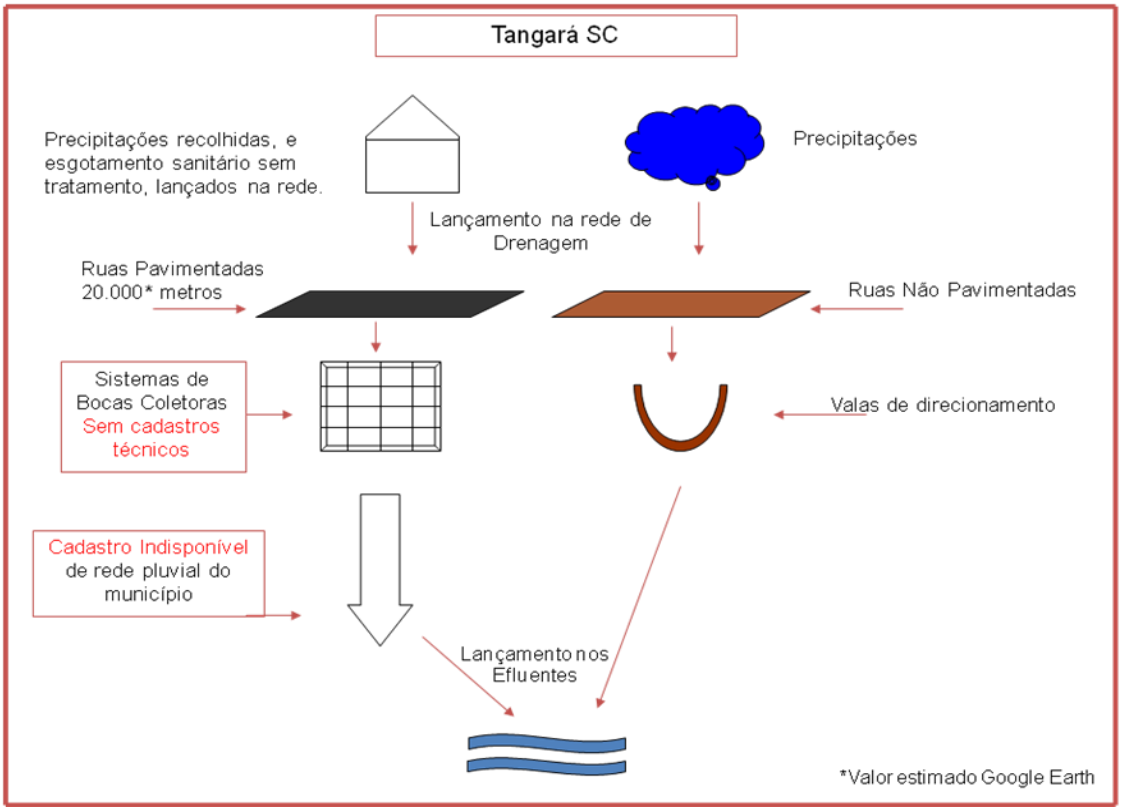


Figura 50 – Fluxograma do sistema de drenagem de águas pluviais de Tangará

9.6.1 Identificação de Áreas com Risco de Poluição e/ou Contaminação

Na ausência de estudos relacionados com a qualidade dos efluentes lançados à montante do Município, decorrentes dos sistemas de esgotamentos, sanitário e de indústrias do ramo agropecuário, conclui-se que há eminente risco de contaminação tanto na captação de água quanto em casos de cheias provenientes de maiores concentrações pluviométricas.

Destaca-se que por não possuir um sistema de esgotamento sanitário, constituído por rede coletora e estação de tratamento, a população do município faz uso do sistema de drenagem pluvial para transporte destes esgotos, ou faz uso do sistema de infiltração no solo após tratamento individual constituído. Desta forma a poluição e/ou contaminação do solo e dos corpos hídricos do município se dá de forma difusa.

Porém os pontos em que o sistema de drenagem de Tangará vem apresentando problemas mais significativos para a comunidade, identificados com auxílio dos técnicos do município, são:

- pontos onde há risco de poluição e/ou contaminação dos cursos de água naturais;
- pontos onde possivelmente se concentram o lançamento de esgotos sanitários através do sistema de drenagem implantado;
- pontos de assoreamento na rede de drenagem,
- pontos de estrangulamento que resultam em alagamentos verificados e, principalmente,
- subdimensionamento de elementos de drenagem como bueiros e galerias.

9.6.2 **Identificação de Lacunas no Atendimento do Serviço de Drenagem**

As áreas não atendidas pelo sistema de microdrenagem ou drenagem urbana são aquelas onde as vias não são pavimentadas. O sistema de microddrenagem foi implantado a medida da urbanização do município, juntamente com a pavimentação das vias urbanas.

Segundo a prefeitura Municipal, atualmente, Tangará possui, aproximadamente, 20.000 metros lineares de ruas com pavimentação asfáltica ou paralelepípedo.

As áreas rurais são servidas apenas por valas de direcionamento das águas aos córregos existentes, sem interferência no caminho natural destas

9.6.3 **Avaliação dos Processos Erosivos e Sedimentológicos**

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

A erosão é um processo natural que resulta em transporte de massa devido à dinâmica superficial das encostas. Em grande parte acelerada por atividades antrópicas, a erosão é acionada por ventos e chuvas e a magnitude do processo é diretamente influenciada por fatores de solo, relevo e cobertura vegetal, principalmente.

Em função dos efeitos na superfície, normalmente a erosão do solo é chamada de laminar, em ravinas ou em voçorocas, formadas em decorrência do arraste de partículas em taxas variáveis, mas com efeitos duradouros sobre a paisagem, modificando o relevo e os continentes, como no caso da erosão geológica, ou podendo atingir taxas de transporte muito acentuadas em áreas agrícolas ou zonas urbanas com intensa mobilização de solos. Para distinção desse processo, Bigarella (2003) chama de movimento de massa o "deslocamento de grande volume de material (solo e rocha) vertente abaixo sob influência da gravidade, sendo desencadeado pela interferência direta de outros meios ou agentes independentes, como água, gelo ou ar".

De acordo com Augusto Filho (1993), os movimentos de massa relacionados às encostas podem ser agrupados em quatro grandes classes: rastejos, escorregamentos, quedas e corridas. Cada uma dessas classes, por sua vez, admite outras subdivisões, que determinam variadas classificações e terminologias, as quais não serão abordadas aqui.

O transporte de sedimentos afeta a qualidade da água e a possibilidade para o consumo humano ou outras finalidades. Os sedimentos não somente constituem-se num dos maiores poluentes da água, mas também servem como catalisadores, carreadores e como agentes fixadores para outros poluidores. Sob esse aspecto de importância, é fundamental o monitoramento constante dos sedimentos em suspensão e depositados ao longo dos cursos d'água de uma bacia hidrográfica, principalmente se é desejado o uso intensivo dos recursos hídricos desta bacia.

Para a finalidade deste trabalho, a classe de maior interesse é a que engloba os escorregamentos, pois esses fenômenos geológicos apresentam elevado potencial de dano aos reservatórios. Segundo Fernandes e Amaral (1996), os escorregamentos "se caracterizam por movimentos rápidos, de curta duração, com plano de ruptura bem definido, permitindo a distinção entre o material deslizado e aquele não movimentado". Soares et al. (2002), de forma mais sucinta, tratam os escorregamentos como um tipo de movimento de solo e rocha, rápido e não fluidizado.

Além das notórias implicações às terras agricultáveis, a erosão do solo ocasiona transporte de sedimentos aos corpos hídricos, com conseqüências adversas como decréscimo da qualidade das águas e assoreamento de rios e reservatórios. Os movimentos de massa, particularmente os escorregamentos, podem ocasionar catástrofes ambientais e acidentes em regiões povoadas, resultando em impactos aos meios físico e biótico e muitas vezes ocasionando vítimas fatais e perdas econômicas de grande vulto.

A avaliação da suscetibilidade de um certo local a processos erosivos e movimentos de massa está diretamente relacionada aos fatores condicionantes desses processos. Assim, para avaliação da suscetibilidade à erosão dos solos pode-se empregar uma classificação baseada nas limitações das terras aos cultivos, a qual leva em conta fatores e restrições ligados ao tipo de solo, ao relevo, ao clima e ao tipo de cobertura vegetal. Em geral, combina-se o grau de limitação das terras devido à erosão com outros fatores/restrições limitadores e obtêm-se, então, classes de capacidade ou de aptidão de uso das terras.

Ao contrário da erosão do solo, para avaliação da suscetibilidade a movimentos de massa não existe uma metodologia-modelo aplicável à variedade de situações possíveis. Existem, contudo, orientações que podem ser seguidas: uma ordenação dada por Cerri e Amaral (1998), mostra que para cada processo geológico devem ser identificadas as principais condições predisponentes, as intervenções antrópicas desencadeadoras e as feições de campo indicativas. Segundo os autores, para escorregamentos, por exemplo, as principais condições predisponentes são encostas com inclinação elevada, depósitos de tálus e coluviões, concentração do escoamento de águas superficiais e subsuperficiais e pluviometria média anual elevada, enquanto que as intervenções antrópicas desencadeadoras podem estar relacionadas à eliminação da cobertura vegetal, cortes desestabilizadores, lançamento de lixo e de água não controlados e à desestabilização de margens pela construção de reservatórios. Por sua vez, as feições indicativas podem ser trincas no terreno, degraus de abatimento e postes, árvores e muros inclinados ou tombados.

Assim, para um dado local poderá ser obtida uma ponderação dessas variáveis para elaboração de um esquema qualitativo ou quantitativo de classificação da suscetibilidade local a escorregamentos. Observe-se, porém, a grande quantidade de informações necessárias à obtenção de uma classificação adequada, o que ocasiona problemas decorrentes da ausência de fontes em escala apropriada, custos e tempo para a realização dos trabalhos (Geol. USP, Sér. cient. v.5 n.2 São Paulo mar. 2006).

Não foram encontrados estudos específicos da região meio-oeste de Santa Catarina, acerca da avaliação dos processos erosivos e sedimentológicos e sua influência na degradação das bacias e ocorrência de cheias. Assim, tem-se por base algumas legislações, como forma de estabelecermos critérios para a conservação e recuperação de áreas degradadas. Dentre elas, destacamos:

- LEI Federal Nº 5.793 DE 15 DE OUTUBRO DE 1980. – Dispõe sobre a proteção e melhoria da qualidade ambiental e dá outras providências.

- LEI Estadual Nº 14.675, de 13 de Abril de 2009, institui o Código Estadual de Meio Ambiente.

Além disso, não foram constatados problemas de erosão e processos sedimentológicos que afetem diretamente os dispositivos de drenagem, contudo, serão desenvolvidos na fase do Prognóstico mecanismos que considerem os processos erosivos e sedimentológicos, parte integrante do planejamento preventivo. Desta forma serão englobadas as possíveis problemáticas de drenagem decorrentes de eventos naturais extremos que possam prejudicar o planejamento urbano.

9.7 Análise Crítica dos Sistemas de Manejo de Águas Pluviais

Entende-se por drenagem urbana pluvial o sistema destinado ao escoamento das águas de chuva no meio urbano. Esta definição, no entanto, não demonstra a complexidade dos fatores que envolvem o tema. De fato, um sistema de drenagem urbana pluvial está intimamente ligado ao modo como o homem usa e ocupa o solo.

O sistema de micro-drenagem do Município ocorre de forma subterrânea e superficial. As águas pluviais escoam pelo canto das ruas e são direcionadas para bocas-de-lobo e posteriormente para uma rede de drenagem, com tubulação em concreto, que destina essas águas para o corpo receptor.

As ruas projetadas possuem sarjetas, as águas pluviais escoam pelas extremidades das ruas, próximo ao meio fio. Parte da rede de drenagem subterrânea existente foi executada sem seguir um projeto de engenharia.

A conformação do topográfica da região onde se situa o núcleo urbano do município favorece o escoamento superficial no sentido dos rios que cortam a cidade.

A área urbana do município está consolidada em uma área de média declividade, contribuindo para o rápido escoamento das águas pluviais. O núcleo urbano do município não sofre problemas maiores com enchentes e inundações.

É importante destacar o fato de sua infraestrutura de drenagem ter sido implantada ao longo dos anos sem maiores critérios técnicos. Assim sendo, nunca houve uma preocupação por parte da administração pública em compatibilizar um sistema de drenagem com o contexto global de bacias de contribuição e em ser adotado no Município um cadastro das redes de drenagem.

No Município de Tangará não há manutenção programada do sistema de drenagem urbana, baseando este serviço apenas em situações emergenciais do dia-dia.

A imagem a seguir mostra a drenagem urbana do município e caracteriza com precisão a inexistência de padrão dos coletores de águas pluviais.



Foto 41 - Coletores de águas pluviais

Os levantamentos realizados não apontaram a ocorrência de pontos com risco de alagamento.

No Município de Tangará a macrodrenagem é composta principalmente pelo Rio do Peixe e um de seus principais afluentes, o Rio Bonito, havendo ainda na área urbana, pequenos córregos que drenam as águas aos rios principais.

Em resumo o sistema de manejo das águas pluviais de Tangará apresenta os seguintes pontos forte e fracos:

Pontos Fortes:

- Características topográficas do município
- Inexistência de pontos de alagamento
- Existência de estrutura básica de drenagem urbana na sede do município;

Pontos Fracos:

- Inexistência de informações técnicas cadastrais do sistema de drenagem existente;
- Falta de padronização das estruturas de drenagem;
- Sistema de drenagem executado sem um projeto de engenharia para orientação das obras, sendo desconsiderado um macro planejamento;
- Recebimento de esgotos sanitários na rede de drenagem, criando pontos onde há risco de poluição e/ou contaminação dos cursos de água naturais;
- Subdimensionamento de elementos de drenagem como bueiros e galerias;
- Não há manutenção do sistema de drenagem urbana.

9.8 Avaliação da Interação, Complementaridade ou Compartilhamento de cada um dos serviços com os Serviços dos Municípios Vizinhos

Devido ao posicionamento geográfico do Município, não existem áreas conurbadas no que se refere a microdrenagem pluvial. A área de atuação do sistema é adaptada a área urbanizada não sofrendo interferência de Municípios vizinhos.

Quanto ao sistema de macrodrenagem, há estudos publicados através do Atlas da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, que contribui para a análise do nível de interferência de contribuições pluviométricas à montante do Município e que podem ser utilizados para realização de obras de macrodrenagem.

O município é integrante do Comitê de Gerenciamento da Bacia do Rio do Peixe, o qual é responsável por definir ações conjuntas com municípios envolvidos nos limites da referida Bacia.

Portanto, qualquer ação de drenagem prevista para o município deverá ser submetida à aprovação do citado Comitê, visto ser necessário que tais ações sejam integradas a um planejamento amplo que garanta a interação com todos os municípios integrantes do mesmo.

Em Tangará podemos observar o aproveitamento do potencial hídrico do Rio do Peixe na geração de energia, pois apresenta três barragens para acúmulo de água em pequenas centrais hidrelétricas. Estes elementos alteraram a forma do rio e o tempo de escoamento de suas águas, porém alteram pouco as características nos municípios localizados a sua jusante.

9.9 Análise e Levantamento Censitários e Mapeamento das Densidades Demográficas e sua Evolução

Considerando os dados dos censos demográficos e contagens realizadas pelo IBGE nas últimas duas décadas, a população do Município apresentou os valores mostrados no quadro que segue:

Quadro 51: Evolução populacional do município, segundo IBGE

	Evolução Populacional de Tangará				
Ano	**1991**	**1996**	**2000**	**2007**	**2009**
População (hab)	11.873	10.945	8.754	8.410	8.611
Taxa de Crescimento adotada (%aa)				**1,19 (07/09)**	

Como pode ser observado no quadro anterior, no período de 1991/2007 houve um decréscimo populacional, porém no período 2007/2009 já é observado um discreto crescimento a uma taxa geométrica de 1,19%aa.

De acordo com o censo do IBGE, no ano de 2009, o município de Tangará apresentava 8.611 habitantes, destes, 4.000 residem na área urbana e 4.272 na área rural.

Realizando a projeção populacional (adotando-se a mesma taxa de crescimento do IBGE de 1,19% a.a. – período 2007-2009) observa-se que no final do plano (20 anos), a população total do município vai estar em torno de 11.035 habitantes, destes 5.126 habitarão a área urbana e 5.474 a área rural, ou seja, espera-se um crescimento da população total neste período de aproximadamente 28%.

Considerando que o município apresenta as seguintes áreas:

- Área Total:.....389,18 km²
- Área Urbana:.....5,00 km²
- .Área Rural:.....384,18 km²

Com base nos valores mencionados de população e de áreas, o quadro que segue apresenta valores de densidades populacionais para o ano 1 (2010) e para o ano 20 (2029) do horizonte de projeto, com base apenas na projeção populacional, visto que o Plano Diretor, não possui a determinação das áreas de expansão territorial e orientação de crescimento.

Quadro 52 - Densidades demográficas das áreas urbanas e rurais

ANO	POPULAÇÃO (hab)			ÁREAS (km²)			DENSIDADES (hab/km²)		
	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL
2010	8.713	4.048	4.323	389,18	5,00	384,18	22,3881	809,6000	11,2525
2029	10.905	5066	5.410				28,0205	1013,2000	14,0819

Não será apresentado o mapa de densidade demográfica futura, com base em expansão territorial, pois, conforme já mencionado, não há a disponibilização desta informação no Plano Diretor ou qualquer outro tipo de diretriz que determine áreas de expansão.

Em função disso, a seguir encontra-se figura com a representação gráfica das áreas urbana e rural do município, com suas respectivas densidades de demográfica – Dd, para os anos de 2010 e 2029, considerados anos 1 e 20 do horizonte de projeto.



Figura 51 – Mapas de Densidades Demográficas

9.10 Avaliação de Planos e Projetos Existentes ou em Execução

Atualmente não há projetos específicos criados pelo município ou em implantação para adequar ou solucionar os problemas advindos do manejo das águas pluviais.

9.11 Análise do Plano Diretor e demais legislações considerando o Sistema Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos

O município de Tangará dispõe de Plano Diretor Territorial Urbano. Assim, evidencia-se determinados aspectos relevantes ao que se diz respeito ao Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

Lei 049/2007; Capítulo I; Seção I; Artigo 20; Parágrafo 4; VII
Equipamentos Urbanos: são os equipamentos de abastecimento de água, esgoto, energia elétrica, coleta de água pluvial, rede telefônica, coleta de lixo, gás canalizado, estações de abastecimento e de tratamento de efluentes domésticos e industriais

Capítulo II; Seção III; Artigo 61; Itens I. VI,
Art. 61. Não será permitido o parcelamento do solo:
I - Em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as medidas saneadoras e assegurado o escoamento das águas
VI - Em terrenos situados em fundos de vale essenciais para o escoamento das águas e abastecimento público, a critério do órgão estadual competente e a anuência da Prefeitura Municipal.

Seção IX; Artigo 94; Parágrafo 3; Item I
Art. 94. Aprovado o anteprojeto, o interessado apresentará o projeto definitivo, contendo:
Deverão, ainda, fazer parte do projeto de loteamento, as seguintes peças gráficas referentes a obras de infra-estrutura exigida, que deverão ser previamente aprovadas pelos órgãos competentes: I - Anteprojeto da rede de escoamento das águas pluviais e superficiais, canalização em galerias ou canal aberto, com indicação das obras de sustentação, muros de arrimo, pontilhões e demais obras necessárias a conservação dos novos logradouros;

Seção XI; Artigo 101; Item II

O loteador deverá apresentar a Prefeitura Municipal antes da liberação do alvará de loteamento, os seguintes projetos de execução, previamente aprovados pelos órgãos competentes, sob pena de caducar a aprovação do projeto de loteamento: II - Projeto detalhado da rede de escoamento das águas pluviais e superficiais e das obras complementares necessárias;

Capítulo IV; Seção I; Artigo 117

Art. 117. O programa tem por definição promover a melhoria das condições ambientais, visando a melhoria da qualidade de vida da população urbana e rural, através de políticas relacionadas ao abastecimento de água, saneamento básico, manejo de resíduos sólidos urbanos e manejo de águas pluviais urbanas e disciplina da ocupação e uso do solo.

Artigo 119, Itens II, VII

O programa de qualificação ambiental será implantado através dos projetos:
II - Implantação de redes coletoras com separação absoluta das águas pluviais e sanitárias
VII - Definição de taxa de permeabilidade para armazenamento e infiltração das águas pluviais;

Analisando as diretrizes municipais supracitadas com relação aos serviços de Drenagem, podem-se avaliar como suficientes e necessárias as medidas legais para a preservação dos recursos naturais, que minimizam os impactos ambientais.

Os atuais instrumentos de planejamento municipal estão em consonância com a legislação vigente, Lei 10.257/01 que estabelece diretrizes gerais da política urbana, também conhecida por Estatuto da Cidade.

10 CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO – METODOLOGIA CDP

10 CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO – METODOLOGIA CDP

Objetivando fornecer subsídios para a fase de prognóstico dos serviços de saneamento básico, optou-se pela aplicação da metodologia denominada – CDP, a qual estabelece condições para o registro de CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES dos serviços de saneamento.
Nesta metodologia, o conceito CDP compreende:

- ✓ **Condicionantes** – Elementos existentes ou projetados que não podem ou não devem ser alterados;
- ✓ **Deficiências** – Elementos que representam problemas que devem ser solucionados;
- ✓ **Potencialidades** – Elementos que podem ser aproveitados para melhorar a qualidade do saneamento básico.

A seguir apresentamos quadro CDP com detalhamento dos resultados da consolidação do diagnóstico (ANEXO1).

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO DIAGNÓSTICO

As informações do presente diagnóstico e consequentemente da Planilha CDP permitem a identificação de aspectos de destaque para o município de Tangará os quais são apresentados nos quadros que seguem:

11.1 Sistema de Abastecimento de Água

Quadro 53 – Deficiência do sistema de abastecimento de água

DEFICIÊNCIAS - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Acesso através de propriedade particular (Poço 1)
Área do entorno não protegida (Poço 1)
Inexistência de macromedidor (Poço 1)
Dados de monitoramento de água bruta indisponíveis (Poço 1)
Dados de monitoramento de água bruta indisponíveis (Poço 2)
Área do entorno não protegida (Poço 2)
Inexistência de macromedidor (Poço 2)
Inexiste homologação no ponto de captação (Poço 2)
A bomba de captação de ambos os poços limita a vazão a 37 m³/h
Estruturas do quadro de comando precárias (Poço 1)
Dados de monitoramento de água tratada não disponibilizados pela concessionária
Laudos da Vigilância Sanitária apresentam teores de cloro residual livre abaixo do mínimo recomendado em algumas amostras

Uso de equipamento inadequado para dosagem de fluossilicato de sódio (por gravidade)
Inexistência de macromedidor (existe apenas hidrômetro)
Estado de conservação da U.T.S. precário
Estado de conservação precário do recalque do R6
R5 apresenta fragilidade ao impacto e sem proteção no entorno
Área rural não atendida
Existência de redes com diâmetros abaixo do recomendável (50 mm)
Alto índice de perdas na distribuição (37,56%)
Inexistência de cadastro técnico
Existência de abastecimento direto
Ausência de licença de operação da U.T.S.
Pagamento pelos serviços da concessionária com ações da companhia
Prazo contratual da concessão demasiadamente extenso
Inexistência de histórico de atendimentos realizados ao público
Não houve campanha, programa ou atividade com a participação da comunidade
Inexistência de planilha de custo para definição de preços
Não há evidências de atendimento da portaria e nem acesso publico aos dados das análises

Os Agentes não possuem histórico das análises para consulta, controle e apresentação à população

Quadro 54 – Potencialidades do sistema de abastecimento de água

POTENCIALIDADES - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
Mananciais com vazão disponível para atender demandas futuras
Poço 1 com vazão homologada superior ao consumo
Poço 1 e 2 com possibilidade de ampliação no número de horas trabalhadas
Poço 1 e 2 com possibilidade de aumento na vazão de 37 para 55 m³/h
Reservação atende a demandas futuras
Existe área disponível e protegida para expansão futura do Sistema de tratamento e na reservação
Possibilidade de aumento do número de ligações sem a necessidade de ampliação da rede
Existem mananciais disponíveis na área rural

11.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

Quadro 55 – Deficiências do sistema de esgotamento sanitário

DEFICIÊNCIAS - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
O Sistema Alternativo não possui controle do efluente infiltrado
Não há comprovação da sua eficiência
Não existe proteção e manutenção no local da SAC
Sistemas individuais inadequados que não atendem as NBR's 13969 e 7229
O Sistema Alternativo instalado no município não possui Licenciamento Ambiental
A CASAN não realizou a implantação do sistema de tratamento de esgoto sanitário conforme reza o Convênio N. 059/1975 e Termo Aditivo 01 de 24/05/2000 – Validade 30 anos
Não houve campanha, programa ou atividade com a participação da comunidade
O S.A.C. não é auto suficiente

Quadro 56 – Potencialidades sistema de esgotamento sanitário

POTENCIALIDADES - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
A empresa trata o lodo em seu sistema
Sistemas individuais poderão ser adotados exclusivamente em áreas rurais
A empresa possui LAO para a coleta e tratamento dos resíduos

11.3 Sistema de Drenagem Pluvial

Quadro 57 – Deficiências do sistema de drenagem pluvial

DEFICIÊNCIAS - SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL
Inexistência de informações técnicas cadastrais do sistema de drenagem existente;
Falta de padronização das estruturas de drenagem;
Sistema de drenagem executado sem um projeto de engenharia para orientação das obras, sendo desconsiderado um macro planejamento;
Recebimento de esgotos sanitários na rede de drenagem, criando pontos onde há risco de poluição e/ou contaminação dos cursos de água naturais;
Subdimensionamento de elementos de drenagem como bueiros e galerias;
Não há manutenção do sistema de drenagem urbana.

Quadro 58 – Potencialidades do sistema de drenagem pluvial

POTENCIALIDADES - SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL
Características topográficas do município
Inexistência de pontos de alagamento
Existência de estrutura básica de drenagem urbana na sede do município;

11.4 Sistema de Resíduos Sólidos

Quadro 59 – Deficiências do sistema de resíduos sólidos

DEFICIÊNCIAS – SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Resíduos especiais dispostos juntamente com os resíduos domésticos
Não há separação de algumas classes dos resíduos, portanto, impossibilitando determinados controles
Acondicionadores padrão com baixa capacidade
Quantidade insuficiente de acondicionadores
Falta de acondicionadores nos bairros
Ausência de mapa de coleta
Ausência de coleta seletiva estruturada pelo poder público
Não existe critério para realização dos serviços de poda, capina e varrição
Não existe local adequado para a destinação dos resíduos varrição e poda
Tratamento inadequado de resíduos no aterro de Piratuba
Disposição inadequada dos resíduos
Existem locais de disposição inadequada de resíduos industriais
Licença Ambiental vencida no dia 11/12/2009 (Aterro Sanitário)
Valor de cobrança insuficiente para despesas com coleta e disposição de resíduos

Não há campanha, programa ou atividade com a participação da comunidade
A prestadora de serviço não atende às exigências da FATMA, LAO fora do prazo de validade. O Município não cumpre a legislação vigente com relação ao acondicionamento de resíduos sólidos urbanos, disposição final resíduos de podes e varrição inadequados e não possuindo destinação apropriada para determinadas classes de resíduos (pilhas, baterias, lâmpadas, resíduos tecnológicos).

Quadro 60 – Potencialidades do sistema de resíduos sólidos

POTENCIALIDADES – SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Possibilidade de expansão do aterro e melhorias nos controles de impacto ambiental
Possibilidade de ampliação do alcance dos serviços relacionados a coleta
Há equipamentos e recursos humanos disponíveis na administração pública para recolhimento dos resíduos armazenados em locais impróprios
Investimento em torno de R$ 150.300,00 por ano
Aterros antigos em recuperação
Todos os contratos de coleta e disposição final de resíduos em vigor estão dentro do prazo de validade
Possibilidade de acréscimo na arrecadação
Possibilidade de adequação às normas legais através da realização do Plano Municipal de Saneamento Básico e nas futuras renovações de contrato

A partir do conjunto de informações presentes neste documento e a respectiva validação destas por parte do Grupo Executivo e da audiência pública, faz-se possível o desenvolvimento da fase seguinte do Plano Municipal de Saneamento Básico, que compreenderá as proposições para o saneamento básico no município de Tangará.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Região hidrográfica do Uruguai. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/mapainicial/pgMapaK.asp>. Acesso em: 20 junho 2010.

_____. Pontos de monitoramento das estações pluviométricas de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.ana.gov.br>. Acesso em: 20 junho 2010.

Águas do Amazonas (2009). Disponível em: < http://www.aguasdoamazonas.com.br/aguaevoce.php?nomeArquivo=qualidade>. Acesso em: 14 de julho 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, Brasil, número de referência ABNT- NBR 7229:1993.

_____. ABNT NBR 13969: Tanques sépticos: unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos: projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, Brasil, número de referência ABNT- NBR 13969:1997.

_____. ABNT– NBR – 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, Brasil, número de referência ABNT- NBR 10004:2004.

BATISTA, Myrla de Souza. Escoamento – hidrograma e sua formação. (Estágio de docência). Disponível em: <http://www.hidro.ufcg.edu.br>. Acesso em: 03 de agosto de 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. Portaria MS nº 518/2004/ Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-geral de vigilância em saúde ambiental – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2005. Disponível em: < http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_518_2004.pdf>. Acesso em: 28 junho 2010.

_____. Lei 9.433, de 8, de Janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 15 de julho 2010.

_____. Lei 11.445, de 5 de Janeiro de 2007 - Saneamento Básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 12 de julho 2010.

_____. Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, nº 32, de 15 de junho de 2003. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/sitio/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=25&limitstart=80>. Acesso em: 12 de julho 2010.

_____. Lei 11.107, de 06 de abril de 2005. Contratação de Consórcios Públicos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm>. Acesso em: 06 de julho 2010.

_____. Lei n. 14.675, de 13 de abril de 2009. Institui o código estadual do meio ambiente e estabelece outras providências. Disponível em: <http://www.sc.gov.br/downloads/Lei_14675.pdf. Acesso em: 10 de julho 2010.

_____. Lei n. 3036, de 01 de fevereiro de 2007. Dispõe sobre o programa municipal de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências. Disponível em: <www.jusbrasil.com.br/legislacao>. Acesso em: 28 junho 2010.

CARVALHO, N. O. *et al*. Guia de práticas sedimentométricas. Brasília: ANEEL. 2000. 154p.

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA – CELESC (2010). Disponível em: <http://portal.celesc.com.br/portal/home/index.php?option=com_content&task=view&id=343&Itemid=59>. Acesso em: 07 de junho 2010.

CENTRO DE DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES PARA A GESTÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS - CEDIBH. Disponível em: <http://www.caminodasaguas.ufsc.br/perguntas-frequentes-2>. Acesso em: 05 junho 2010.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO – Sabesp. .Disponível em: <http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=50>. Acesso em: 09 julho 2010.

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO – CASAN. Disponível em: <http://www.casan.com.br>. Acesso em: 07 de junho de 2010.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO SANITÁRIO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA (CODEVASF). Sistema de esgotamento sanitário - benefícios. Disponível em: <http://www.codevasf.gov.br/principal>. Acesso em: 28 de junho 2010.

CORPO DE ENGENHEIROS CONSULTORES S/C LTDA – ENGECORPS. Consolidação dos critérios básicos. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Plano-MacroDren-Quilombo-Cap-04_Jan-02.pdf>. Acesso em: 29 de junho de 2010.

ECOBACIA – INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Disponível em: <http://www.ecobacia.org/regioes_br.html>. Acesso em: 06 junho de 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Mapeamento de Solo de Santa Catarina. 2001.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA E CENTRO DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS AMBIENTAIS E DE HIDROMETEOROLOGIA DE SANTA CATARINA. EPAGRI/CIRAM (2004). Disponível em: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/portal/website/index.jsp?url=jsp/monitoramento/climatChuvas.jsp&tipo=monitoramento>. Acesso em: 14 de julho 2010.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA – EPAGRI (2002). Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina. Disponível em CD-Rom.

EMPRESA DE SANEAMENTO DE MATO GROSSO DO SUL (SANESUL). O transporte de água – sistema de abastecimento de água. Disponível em: <http://www.sanesul.ms.gov.br>. Acesso em: 26 de junho de 2010.

_____. O sistema de esgotamento sanitário. Disponível em: <http://www.sanesul.ms.gov.br>. Acesso em: 28 de junho 2010.

FERNANDES, C. Microdrenagem – um estudo inicial. DEC/CCT/UFPB, Campina Grande, 2002. 196p. Disponível em: < http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Dren01.html>. Acesso em: 11 de julho de 2010.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (2005). Estudo déficit habitacional. Disponível em: <http://www.fjp.gov.br/>. Acesso em: 11 de julho de 2010.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE – FATMA (1996). Atlas da cobertura vegetal do estado de Santa Catarina. Disponível em CD-Rom.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE – FATMA/PROJETO DE PROTEÇÃO DA MATA ATLÂNTICA EM SANTA CATARINA – PPMA/SC. Mapeamento do uso e ocupação do solo. 2009.

GIACOMINI N.M.R.; BEM J.S.; BAINGO W. Ensaio sobre o manejo dos resíduos sólidos no Brasil e em Canoas/ Rio Grande do Sul. Canoas, RS, 2010.

GOMES Z.L.G.C. Ambientalismo: um estudo sobre as identidades das ONGs ambientalistas no Brasil. Guarapoava, PR, 2008

GOMIG, K.; LINDNER, E. A.; KOBIYAMA, M. Áreas de influência das estações pluviométricas na bacia do rio do Peixe/SC pelo método de polígonos de Thiessen utilizando imagem de satélite e SIG. Anais – Simpósio Brasileiro de Sensoriamento, 2007.

Google Maps. Disponível em: <http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-br&rlz=1T4SKPB_pt-BRBR344BR344&q=tangara&um=1&ie=UTF-8&sa=N&tab=wl>. Acesso em: 22 de junho 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Cidades. IBGE, Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 15 de julho 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS – IPH - UFRGS. Escoamento superficial. Disponível em: <http://www.iph.ufrgs.br>. Acesso em: 14 de julho de 2010.

_____. Anotações de aula sobre escoamento superficial – Parte 1 – 10. Disponível em: <http://www.iph.ufrgs.br/posgrad>. Acesso em: 14 de julho de 2010.

JUNIOR, P. F. *et al*. Caracterização hidromorfológica da bacia do córrego Pinhalzinho Segundo – Umuarama – PR. Disponível em: <http://www.geo.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo3/078.pdf>. Acesso em: 29 de junho de 2010.

KAMURA, D. T. *et al*. Microdrenagem nas cidades: problemas e soluções. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária. Disponível em: < 200.144.189.36/phd/LeArq.aspx?id_arq=1068>. Acesso em: 14 de junho de 2010.

KOBIYAMA M.; MOTA A.A; CORSEUIL C.W. Recursos hídricos e saneamento. Curitiba, PR, 2008.
Mapa Interativo de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br/>. Acesso em: 16 julho 2010

LEITE M.A.S.; LEÃO R. Diagnóstico e caracterização da Sub-Bacia do Rio dos Queimados. Concórdia, SC, 2009

LUCENA, R. P.; ROSA, M. F.; FIGUEIRÊDO, M. C. B. Saneamento e qualidade de vida na bacia hidrográfica do Curu-Ceará. Fortaleza, 2004. No prelo.

MAPA INTERATIVO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br>. Acesso em: 16 de julho de 2010.

MARTINI, L. C. P. *et al*. Avaliação da suscetibilidade a processos erosivos e movimentos de massa: decisão multicriterial suportada em sistemas de informações geográficas. Geologia USP, série científica, v. 5, n.2. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?pid=S1519-874X2006000200004&script=sci_arttext>. Acesso em: 28 de junho de 2010.

MARTINS, J. R.; FADIGA, J.; FRANCISCO, M. Hidrologia básica – capacitação tecnológica e transferência de tecnologia em drenagem urbana. Disponível em: <http://www.fcth.br>. Acesso em: 29 de junho de 2010.

MEDEIROS, J.S.; GOMES, A.P. Educação ambiental e cidadania: construindo uma nova visão para o problema do lixeo. n. 26 (2008). Disponível em:< www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=631&class=21>. Acesso em: 29 de junho de 2010.

MEISTER K.; SALVIATI V. O investimento privado e a restauração da Mata Atlântica no Brasil. Revista Interfox de toxicologia, risco ambiental e sociedade. vol. 2, nº 2, jun. 2009, página 43-57. Disponível em: <http://www.interfox.com.br >. Acesso em: 10 de junho de 2010.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA (2001). Disponível em: <http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_detalhe.asp?campo=2103>. Acesso em: 14 de julho 2010.

MINISTÉRIO PÚBLICO CATARINENSE - Densidade demográfica do estado de Santa Catarina (2009). Disponível em: <http://www.mp.sc.gov.br/gim/dados/indicadores/mapadensidade.asp>. Acesso em: 09 de julho 2010.

O2 Engenharia. Drenagem urbana pluvial – saneamento ambiental. Disponível em: < http://www.o2engenharia.com.br/drenagem.html>. Acesso em: 16 de junho de 2010.

OLIVEIRA A.L.S. Saneamento básico no Brasil: Limites e possibilidades de atuação do setor privado. 2004. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal da Bahia. Disponível em: http://www.mesteco.ufba.br/scripts/db/teses/ANDERSONLUIS.pdf. Acesso em: 12 de julho 2010.

PARKINSON J.; *et al*. Drenagem urbana sustentável no Brasil. Goiânia, GO, 2003. 6pp.

PESQUISA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PNSB (2000). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/default.shtm>. Acesso em: 14 de julho 2010.

Plano estratégico de gestão integrada da Bacia Hidrográfica do Rio Jacutinga (SHPRH – Ariranha) – II Encontro Regional Etapa B. Disponível em: <http://www.aguas.sc.gov.br >. Acesso em: 14 julho de 2010.

PORTAL GEO. Glossário. Disponível em: <http://www.portalgeo.rio.rj.gov.br>. Acesso em: 26 de junho de 2010.

PORTO M.F.A.; PORTO R. Gestão de Bacias Hidrográficas (2008). Disponível em: em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142008000200004> . Acesso em: 29 de junho 2010.

Portal São Francisco. Doenças relacionadas com a água. Disponível em: http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/doencas-relacionadas-com-a-agua/. Acesso em: 30 julho 2010

Prefeitura Municipal de Tangará. Disponível em: < http://www.tangara.sc.gov.br/ >. Acesso em: 08 de junho 2010.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Atlas do desenvolvimento humano no Brasil (2000). Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/tabelas/index.php>. Acesso em: 13 de julho 2010

Revista Brasileira de Geociência. Investigação da alteração hidrotermal por meio de técnicas de PDI e SIG, no Distrito Fluorítico de Santa Catarina (DFSC), Brasil (2008). Disponível em: http://ppegeo.igc.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-75362008000300011&lng=en&nrm=. Acesso em: 07 de junho 2010.

RUZISKA, Aparecida Alves. Impactos ambientais sobre os recursos hídricos para abastecimento público em São José (SP). 133 fl. Dissertação (curso de mestrado em análise geoambiental). Universidade de Guarulhos. 2008. Disponível em: <http://tede.ung.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=66>. Acesso em: 12 de julho de 2010.

SCHUMACHER M.V; HOPPE, M. (1999). A floresta e o solo. Porto Alegre/RS.

SECRETÁRIA DO ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SUSTENTÁVEL DE SANTA CATARINA – SDS/SC. Sistema de informações sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina. Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos – CEURH. Disponível em: <http:/

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE/SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DA AGRICULTURA. Plano de gestão e gerenciamento da bacia hidrográfica do rio Araranguá – zoneamento da disponibilidade e da qualidade hídrica. Florianópolis, 1997.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE – SDM. Bacias hidrográficas do estado de Santa Catarina - diagnóstico geral. Florianópolis, SC, 1997.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – SDR. Caracterização Regional de Videira. 2003.

SEGRE M.; FERRAZ F.C. O conceito de saúde. São Paulo, out. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003489101997000600016&script=sci_arttext>. Acesso em: 14 de julho 2010.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO BOA ESPERANÇA - SAAEBES (2010). Disponível em: <http://www.saaebes.com.br/agua/tratamento/forma.asp>. Acesso em: 12 julho 2010.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE CAMPO MAIOR – SAAE (2009). O que são mananciais. Disponível em: <http://www.saaecampomaior.com.br>. Acesso em: 26 de junho de 2010.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM. Sistema de Informações de Água Subterrâneas. Disponível em: < http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php>. Acesso em: 07 de fevereiro de 2011.

SILVA, Y. S. G. Bacias hidrográficas. Disponível em: <http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/Main/>. Acesso em: 29 de junho de 2010.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS (2008). Água e Esgoto. Disponível em: <http://www.pmss.gov.br/snis/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=85>. Acesso em: 14 de julho 2010.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS (2007). Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.pmss.gov.br/snis/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=80>. Acesso em: 09 de julho 2010.

_____. (2008). Água e esgoto. Disponível em: <http://www.pmss.gov.br/snis/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=85>. Acesso em: 08 de julho de 2010.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO- SINAN (2010). Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php>. Acesso em: 08 de julho 2010.

SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTO DE ITUIUTABA – SAE (2010). Doença de Veiculação Hídrica. Disponível em: <http://www.saeituiutaba.com.br/?arq=101>. Acesso em: 09 de julho 2010.

TEODORO, V. L. *et al*. O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local. Revista Uniara, n. 20. 2007. Disponível em: <http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/20/RevUniara20_11.pdf>. Acesso em: 29 de junho de 2010.

TORO J.B.; WERNECK N.M.D. Mobilização social: Um modo de construir a democracia e a participação (1996). Disponível em: <http://www.aracati.org.br/portal/pdfs/13_Biblioteca/Publicacoes/mobilizacao_social.pdf>. Acesso em: 09 de julho 2010.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA – TCE/SC (2007). Disponível em: <http://www.tce.sc.gov.br/web/contas/estatistica-municipal/indicadores-municipio>. Acesso em: 15 de julho de 2010.

TUCCI, C. E. M. (org.) (1993). Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS/ABRH/EDUSP, 1993. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, v. 4).

TUCCI, C. E. M. (1997). Gerenciamento da drenagem urbana. Disponível em: < http://www.abrh.org.br/revistas/resumo713.asp>. Acesso em: 14 de julho de 2010.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE – USDA. Método Soil Conservation Service – SCS (1975). Disponível em: < http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>. Acesso em: 28 de junho de 2010.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – ESCOLA POLITÉCNICA (UFRJ-Poli). Captação de águas superficiais. Disponível em: <http://www.saneamento.poli.ufrj.br>. Acesso em: 26 de junho de 2010.

Wikipédia Enciclopédia Livre. Tangará. Disponível em: < http://pt.wikipedia.org/wiki/Tangará>. Acesso em: 14 de julho 2010

XAVIER, F. V. Contribuições metodológicas ao estudo da produção e distribuição espacial de sedimentos na bacia hidrográfica do rio mando utilizando o modelo avswat. 166 fl. (Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em física-ambiental – mestre em física ambiental). Universidade Federal de Mato Grosso. 2009.

ZALÁN, P.V. *et al.* (1987). A tectônica e sedimentação da Bacia do Paraná. Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia. Atas 3, Curitiba/PR, 441-447pp.

ANEXOS