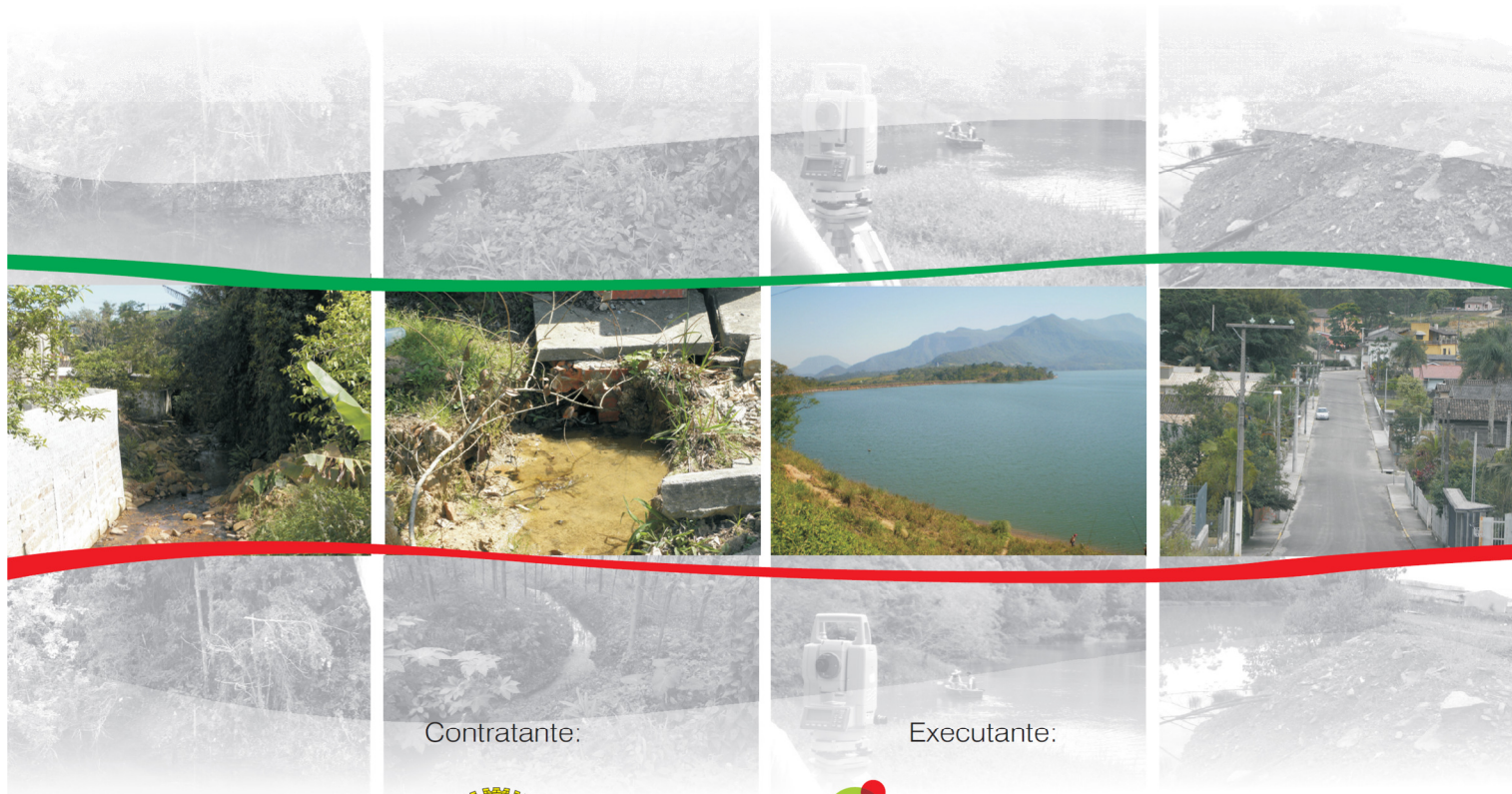


PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SIDERÓPOLIS - SANTA CATARINA

RELATÓRIO FINAL



Contratante:



Executante:



Prefeitura Municipal de Siderópolis - PMS
Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC
Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas - IPAT

Siderópolis, agosto de 2012

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UNESC – IPARQUE
INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS – IPAT**

Prof. Dr. Gildo Volpato
Reitor

Prof. Dr. Márcio Antônio Fiori
Vice-Reitor

Prof. Dr. Elídio Angioletto
Diretor do IPARQUE

Prof. MSc. Clóvis Norberto Savi
Gerente do Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas

PREFEITURA MUNICIPAL DE SIDERÓPOLIS

Douglas Gleen Warmling
Prefeito Municipal

Elvi Donadel
Vice-Prefeito

Eng^a. Franciele Anselmo Ferreira
Coordenadora Técnica

EQUIPE TÉCNICA IPAT/UNESC

Eng^a Ambiental Morgana Levati Valvassori – Coordenadora do Plano

Eng^o Civil e Agrimensor Vilson Paganini Bellettini

Eng^o Ambiental MSc. Sérgio Luciano Galatto

Geólogo MSc. Clóvis Norberto Savi

Eng^o Químico Esp. José Alfredo Dallarmi da Costa

Química MSc. Nadja Zim Alexandre

Biólogo MSc. Jader Lima Pereira

Bióloga Esp. Tamiles Borsatto Patrício

Eng^o Agrônomo MSc. Marcos Back

Eng^o Agrônomo MSc. Mario Ricardo Guadagnin

Eng^a Ambiental Ana Paula Nola Denski

Eng^a Ambiental Cristiane Bardini Dal Pont

Eng^a Ambiental Beatriz Milioli Vieira

Eng^o Ambiental Thiago Fernandes Rezende

Eng^o Ambiental Tiago Alexandre Manenti Silvestrini

Geógrafo Gabriel Waterkemper Girardi

Economista MSc. Murialdo Canto Gastaldon

Economista Rosana de Oliveira

Enfermeira Msc. Ivanir Prá da Silva Thomé

Matemático e Estatístico Andriago Rodrigues

Acadêmico de Eng^a Ambiental Renan Nola Schmoeller

Acadêmico de Eng^a Ambiental Mauricio Ávila Cardoso

Acadêmica de Eng^a Agrimensura Gabriela J Machado

Acadêmica de Eng^a Civil Andriele F. Vieira

Acadêmica de Geografia Aline Pires Mateus

Acadêmico de Geografia Cristiano Custódio

Acadêmico de Economia Giovani da Silva Mendes

COLABORADORES PREFEITURA DE SIDERÓPOLIS

Dalvânia Cardoso - Secretária de Administração
Valberto Berkenbrock – Secretário de Finanças
Eng^a Ambiental Franciele Anselmo Ferreira
Bárbara M. Bonassa – Setor de Licitação
Fabíola C. Comin - Setor de Licitação
Sirlei Magna Roussenq Stopazzoli - Secretaria de Saúde
Fernanda Cristina Freló – Secretaria de Saúde
Juliana Perovano – Secretaria de Saúde
Júlio Vitto – Secretário de Obras e Desenvolvimento Urbano
Eng^o Agrimensor Marcio Moretti – Secretaria de Obras e Serviços Municipais
Eng^o Agrimensor Celito Fritzen – Secretaria de Obras e Desenvolvimento Urbano
Cristiano Cancelier - Projetos
Luis Carlos Golombiescki – Setor de Vigilância Sanitária

COLABORADORES – CASAN

Eng^o Químico Sílvio César Dal Pont – DIOPE/CASAN
Eng^o Químico Antonio Adílio da Silveira – DIOPE/CASAN
Eng^o Sanitarista e Ambiental Gilberto Benedet Jr – DIOPE/CASAN
Eng^o Civil Lourenço Paim Zanette – DIOPE/CASAN
Alessandro R. J. Rabello – Chefe da Agência de Criciúma
Eliza Peixoto Bonotto – Ass. Diretoria Regional Sul/Serra – CASAN
Gianini de Luca – Ass. Diretoria Regional Sul/Serra – CASAN
Oderi Gomes – Diretor Regional Sul Serra – CASAN
Vilmar Bonetti – Superintendente Regional Sul/Serra - CASAN
Janete Trento – Gerência Agência CASAN/Siderópolis

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	17
2 INTRODUÇÃO	19
3 METODOLOGIA.....	21
4 OBJETIVOS	26
5 PRINCÍPIOS.....	28
6 DIRETRIZES	30
7 CONCEITOS	33
7.1 Abastecimento de Água.....	33
7.2 Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	34
7.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	35
7.4 Esgotamento Sanitário	37
7.5 Controle de Vetores.....	38
8 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO.....	40
8.1 Caracterização Climática	40
8.1.1 Classificação Climática	41
8.1.2 Dados Meteorológicos.....	44
8.2 Hidrografia do Município	59
8.3 Caracterização do Solo	68
8.4 Cobertura Vegetal – Aspectos Gerais	70
8.4.1 Caracterização da Flora Regional.....	70
8.4.2 Metodologia.....	75
8.4.3 Caracterização da Flora Local – Situação Atual	75
8.5 Geologia	84
8.5.1 Metodologia.....	84
8.5.2 Apresentação e discussão dos resultados	84
9 ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DE CRESCIMENTO DO MUNICÍPIO.....	97
9.1 Metodologia	97
9.2 Cenários de crescimento do município.....	99
9.3 Cenários por UTAP.....	104
9.3.1 UTAP rio São Bento e rio Mãe Luzia	104
9.3.2 UTAP rio Fiorita.....	106
9.3.3 UTAP rio Sangão	108
9.4 Projeção Populacional.....	108
10 ARRECADAÇÃO ATUAL DO MUNICÍPIO RELATIVA AO SETOR DE SANEAMENTO	113

10.1 Detalhamento relativo à arrecadação do serviço de abastecimento de água	114
10.2 Detalhamento relativo à arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo	119
11 POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO PELA COBRANÇA DE TAXAS E TARIFAS	122
12 PLANO DE METAS EMERGENCIAIS, DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	129
13 PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	137
14 PROGRAMAS E PROJETOS	144
15 PROGRAMAÇÃO FINANCEIRA E INSTITUCIONAL	150
16 IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS METAS DOS SETORES DE SANEAMENTO	160
17 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO: INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA).....	170
17.1 Metodologia	171
17.1.1 Indicador de Abastecimento de Água – lab.....	179
17.1.2 Indicador de Drenagem – Idr.....	183
17.1.3 Indicador de Esgoto Sanitário - les	184
17.1.4 Indicador de Resíduos Sólidos – Irs.....	185
17.1.5 Indicador de Controle de Vetores – Icv	186
17.2 Apresentação e Análise dos Resultados	187
17.2.1 UTAP rio São Bento e rio Mãe Luzia	187
17.2.2 UTAP rio Fiorita.....	198
17.2.3 UTAP rio Sangão	223
17.3 Análise Integrada dos Resultados	235
18 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	246
19 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTIGÊNCIAS.....	250
19.1 Enchentes e Inundações	251
19.2 Plano de Emergência/Contingência.....	253
19.2.1 Parâmetros para o dimensionamento de desastres.....	253
19.2.2 Componentes de um desastre	253
19.2.3 Fases do desastre.....	254
19.2.4 Resposta ao desastre	254
19.2.5 Atribuições e responsabilidades.....	256
19.2.6 Procedimento em Caso de Desastres.....	257
19.2.7 Cuidados no Retorno à Residência.....	258
20 DIVULGAÇÃO DO PLANO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL	260
21 COMPATIBILIZAÇÃO COM A POLÍTICA E O PLANO ESTADUAL DE	

RECURSOS HÍDRICOS	273
22 REFERÊNCIAS	280

ANEXO I – MAPAS DO PLANO

Mapa das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento – UTAPs.....	PSB2012RDU01-01
Mapa de Áreas de Preservação Permanente de corpos hídricos..	PSB2012APP01-01
Mapa de Geologia.....	PSB2012GEO01-01
Mapa do Indicador de Salubridade Ambiental – ISA – UTAPs rio São Bento e rio Mãe Luzia.....	PSB2012ISA01-02
Mapa do Indicador de Salubridade Ambiental – ISA – UTAPs rio Fiorita e rio Sangão.....	PSB2012ISA01-02

ANEXO II – DOCUMENTOS REFERENTES ÀS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

ANEXO III – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas observadas dos totais mensais e anuais de precipitação na Estação de Urussanga (Série 1924-2009) e na Estação de Siderópolis (Série 1987-2011).....	51
Tabela 2 - Valores de precipitação mensal e anual com diferentes níveis de probabilidade para a estação de Urussanga (Série 1924-2009).....	51
Tabela 3 - Valores de precipitação mensal e anual com diferentes níveis de probabilidade para a estação de Siderópolis (Série 1987-2011).....	53
Tabela 4 - Série de máximas anuais de chuva com duração de um dia observada em Urussanga, SC.....	54
Tabela 5 - Série de máximas anuais de chuva com duração de um dia observada em Siderópolis, SC.....	55
Tabela 6 - Precipitações extremas com duração de um dia em Urussanga.	55
Tabela 7 - Precipitações extremas com duração de um dia em Siderópolis.	56
Tabela 8 - Balanço Hídrico Climático de Urussanga, para CAD de 100 mm.	57
Tabela 9 – Principais características das microbacias do município de Siderópolis, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2012.....	60
Tabela 10 - Qualidade da água nos principais rios da UTAP do rio São Bento, município de Siderópolis (Santa Catarina, 1997; Alexandre, 2000; IPAT/UNESC, 2004). Valores de referência referem-se à resolução Conama 357/05 para água doce de classe 2.	63
Tabela 11 - Qualidade da água no rio Mãe Luzia a montante do município de Siderópolis e em duas ocasiões (IPAT/UNESC, 2012). Valores de referência referem-se à resolução Conama 357/05 para água doce de classe 2.....	64
Tabela 12 - Qualidade da água nos principais rios da UTAP do rio Mãe Luiza, município de Siderópolis (Santa Catarina, 1997; Alexandre, 2000; IPAT/UNESC, 2004). Valores de referência referem-se à resolução Conama 357/05 para água doce de classe 2.	65
Tabela 13 – Impacto do rio Fiorita na qualidade da água do rio Mãe Luzia (IPAT/UNESC, 2004).	66
Tabela 14 – Qualidade da água no rio Albina e em um de seus afluentes (IPAT/UNESC, 2010).	67
Tabela 15 – Projeção populacional para o período 2012-2032, de acordo com os métodos abordados, para o município de Siderópolis. Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Censos Demográficos do IBGE, 1980-2010.....	110
Tabela 16 – Projeção populacional para o período 2012-2032 – UTAPs - Siderópolis. Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Setores Censitários/Censos Demográficos do IBGE, 2000-2010.....	111
Tabela 17 - Arrecadação municipal atual nos setores do saneamento.....	113

Tabela 18 – Dados referentes a receitas e despesas da CASAN em 2008 no município de Siderópolis. Fonte: BRASIL, 2010.....	114
Tabela 19 - Relatório de Custos e Investimentos junto à PMS (Gestão Compartilhada). Fonte: BADOP – CASAN, 2010.....	115
Tabela 20 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana. Fonte: Secretaria de Administração e Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, novembro de 2011.	120
Tabela 21 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo nos anos de 2010 e 2011. Fonte: Setor de Administração da Prefeitura de Siderópolis, 2011-2012.	120
Tabela 22 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Lixo (IPTU) emitidos e recebidos nos anos de 2010 e 2011. Fonte: Setor de Administração da Prefeitura de Siderópolis, 2011-2012.....	121
Tabela 23 - Reajuste da Tarifa para Abastecimento de Água.....	123
Tabela 24 – Reajuste da Tarifa para Resíduos Sólidos, conforme IGP-M – Índice Geral de Preços do Mercado.....	123
Tabela 25 - Potencial de arrecadação de acordo com o cenário exploratório de crescimento populacional – Abastecimento de Água - 2012-2032 - Siderópolis. Fonte: Elaboração própria a partir de dados das estimativas populacionais do IBGE e SNIS (2007, 2008 e 2009).....	124
Tabela 26 - Potencial de arrecadação de acordo com o cenário tendencial de crescimento populacional – Abastecimento de Água - 2012-2032 - Siderópolis. Fonte: Elaboração própria a partir de dados das estimativas populacionais do IBGE e SNIS (2007, 2008 e 2009).....	125
Tabela 27 - Potencial de arrecadação de acordo com o cenário exploratório de crescimento populacional - Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana - 2012-2032 - Siderópolis. Fonte: Elaboração própria a partir de dados das estimativas populacionais do IBGE e PMS (2008 a 2011).....	126
Tabela 28 - Potencial de arrecadação de acordo com o cenário tendencial de crescimento populacional - Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana - 2012-2032 - Siderópolis. Fonte: Elaboração própria a partir de dados das estimativas populacionais do IBGE e PMS (2008 a 2011).....	127
Tabela 29 – Plano de Investimentos para execução de propostas de intervenção, programas e projetos do Plano de Saneamento de Siderópolis.....	151
Tabela 29 - Situação da salubridade por faixa de situação (%). Fonte: Batista (2005) apud Silva (2006).	172
Tabela 30 – Indicadores de 2ª e 3ª ordem, formulações e objetivos. Fonte: Adaptado de SÃO PAULO (1999); Silva (2006); IPAT/UNESC (2010); IPAT/UNESC (2011). 173	
Tabela 31 - Classificação de desempenho para o Indicador de Drenagem. Fonte: Adaptado de Batista (2005) apud Silva (2006).....	184
Tabela 32 – Resultados dos Indicadores de Cobertura de Abastecimento e	

Qualidade da água distribuída para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.	190
Tabela 33 – Resultados de saturação do sistema produtor (Isa) e do Indicador de Abastecimento de Água (Iab) para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.	190
Tabela 34 – Resultados do Indicador de Esgotos Sanitários para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.	191
Tabela 35 – Resultados do Indicador de coleta de resíduos e saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.	193
Tabela 36 – Resultados do Indicador de coleta seletiva e do Indicador de Resíduos Sólidos para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.	193
Tabela 37 – Resultados do Indicador de alagamento ou inundação e de rua pavimentada na UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.	195
Tabela 38 – Resultados dos indicadores de Uso do Solo e Drenagem com as respectivas classificações por setor censitário para UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.	195
Tabela 39 – Resultados dos indicadores de dengue, esquistossomose e leptospirose para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.	197
Tabela 40 – Resultados dos Indicadores de Cobertura de Abastecimento e Qualidade da água distribuída para a UTAP rio Fiorita.	201
Tabela 41 – Resultados de saturação do sistema produtor (Isa) e do Indicador de Abastecimento de Água (Iab) para a UTAP rio Fiorita.	203
Tabela 42 – Resultados do Indicador de Esgotos Sanitários para a UTAP rio Fiorita.	206
Tabela 43 – Resultados do Indicador de coleta de resíduos e saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos para a UTAP rio Fiorita.	209
Tabela 44 – Resultados do Indicador de coleta seletiva e do Indicador de Resíduos Sólidos para a UTAP rio Fiorita.	211
Tabela 45 – Resultados do Indicador de alagamento ou inundação e de rua pavimentada na UTAP rio Fiorita.	215
Tabela 46 – Resultados dos indicadores de Uso do Solo e Drenagem com as respectivas classificações por setor censitário para UTAP rio Fiorita.	217
Tabela 47 – Resultados dos indicadores de dengue, esquistossomose e leptospirose para a UTAP rio Fiorita.	220
Tabela 48 – Resultados dos Indicadores de Cobertura de Abastecimento e Qualidade da água distribuída para a UTAP rio Sangão.	226
Tabela 49 – Resultados de saturação do sistema produtor (Isa) e do Indicador de Abastecimento de Água (Iab) para a UTAP rio Sangão.	226
Tabela 50 – Resultados do Indicador de Esgotos Sanitários para a UTAP rio Sangão.	227

Tabela 51 – Resultados do Indicador de coleta de resíduos e saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos para a UTAP rio Sangão.	229
Tabela 52 – Resultados do Indicador de coleta seletiva e do Indicador de Resíduos Sólidos para a UTAP rio Sangão.....	229
Tabela 53 – Resultados do Indicador de alagamento ou inundação e de rua pavimentada na UTAP rio Sangão.	233
Tabela 54 – Resultados dos indicadores de Uso do Solo e Drenagem com as respectivas classificações por setor censitário para UTAP rio Sangão.	233
Tabela 55 – Resultados dos indicadores de dengue, esquistossomose e leptospirose para a UTAP rio Sangão.	234
Tabela 56 – Resultados dos indicadores de segunda ordem e do ISA para cada setor censitário, com a respectiva classificação de salubridade.	235
Tabela 57 - Notas dos critérios para priorização de áreas a serem contempladas pelo Plano Municipal de Saneamento. Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2004).....	246
Tabela 58 - Determinação das notas de acordo com a faixa do ISA para priorização de áreas a serem contempladas pelo Plano Municipal de Saneamento. Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2004).....	247
Tabela 59 – Resultados para Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária.	248

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização geográfica do município de Siderópolis, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2011.....	20
Figura 2 – Mapa de delimitação das UTAPs modificado do Mapa de Recursos Hídricos do Plano Diretor de Siderópolis, PMS (2011).....	23
Figura 3 - Zonas agroecológicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense (UPR 8). Fonte: Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense - UPR 8 (2001).....	43
Figura 4 - Variação anual da temperatura média e média das máximas e mínimas, da Estação Experimental de Urussanga, SC.	45
Figura 5 - Variação anual da pressão atmosférica da Estação Meteorológica de Urussanga.....	46
Figura 6 - Variação anual da umidade relativa média da Estação Meteorológica de Urussanga.....	47
Figura 7 - Variação anual da velocidade máxima, média e mínima do vento da Estação Meteorológica de Urussanga (Série 1939-2005).....	49
Figura 8 - Variação da precipitação média mensal, das estações de Urussanga (Série 1924-2009) e Siderópolis (Série 1987-2011), Santa Catarina.	50
Figura 9 - Valores de precipitação mensal com diferentes níveis de probabilidade para a estação de Urussanga (Série 1924-2009).....	52
Figura 10 - Valores de precipitação mensal com diferentes níveis de probabilidade para a estação de Siderópolis (Série 1987-2011).	54
Figura 11 - Precipitação e Evapotranspiração Potencial estimada para Urussanga.	57
Figura 12 - Balanço hídrico climático estimado para Urussanga.....	59
Figura 13 - Hidrografia do município de Siderópolis, SC.....	60
Figura 14 – Vista aérea da Barragem Rio São Bento (BRSB)..	62
Figura 15 - Distribuição dos tipos de solos no município de Siderópolis. Fonte: (EMBRAPA, 1998), modificado pelo autor.	69
Figura 16 – Distribuição das principais fitofisionomias de Santa Catarina de acordo com Klein (1978). Onde: VP = Formações Pioneiras de Origem Marinha (restingas, mangues e dunas), FOD = Floresta Ombrófila Densa; FOM = Floresta Ombrófila Mista, CA = campos de altitude; FED = Floresta Estacional Decidual.	71
Figura 17 – Distribuição das subformações da Floresta Ombrófila Densa no município de Siderópolis-SC, de acordo com Veloso (1992). Onde: FODAM = Floresta Ombrófila Densa Altomontana, FODM = Floresta Ombrófila Densa Montana; FODSM = Floresta Ombrófila Densa Submontana.	72
Figura 18 - Vista da Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana observada na UTAP do rio São Bento, Siderópolis - SC.	76

Figura 19 – Declividade da UTAP do rio São Bento, Siderópolis, SC.	77
Figura 20 - Vista externa do remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana (30 – 400 m) localizado as margens da Barragem do rio São Bento estudado por Colonetti (2008). Fonte: Colonetti (2008).	78
Figura 21 - Aspecto geral dos diferentes tipos de cobertura vegetal encontrados na UTAP do rio Mãe, Siderópolis, SC. De A - C áreas de uso agrícola (agroecossistemas), em D, pastagens e em E e F áreas de remanescentes florestais.	79
Figura 22 - Vista parcial das margens do rio Mãe Luzia próximo à confluência com o rio Jordão, UTAP do rio Mãe Luzia, Siderópolis, SC.	80
Figura 23 - Vista parcial da área em reabilitação ambiental localizada na UTAP do rio Fiorita, Siderópolis, SC.	81
Figura 24 - Em A e B, vista parcial dos fragmentos florestais localizados na UTAP do rio Sangão; em C e D, aspecto de <i>Tillandsia usneoides</i> (barda-de-velho) e <i>Vriesea gigantea</i> (bromélia), Siderópolis, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2010.	82
Figura 25 - Vista parcial da paisagem das áreas mineradas observadas na UTAP do rio Sangão, Siderópolis, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2010.	83
Figura 26 - Vista da deposição do rejeito do beneficiamento do carvão nas margens do rio Sangão, UTAP do rio Sangão, Siderópolis, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2010.	83
Figura 27 – Mapa de delimitação das UTAPs segundo os Setores Censitários do Censo Demográfico - Siderópolis, 2010. Fonte: Adaptado dos Setores Censitários IBGE (2010).	99
Figura 28 – Localização de áreas vaga para expansão da área urbana em Siderópolis. Fonte: PLHIS (PARTE 2, p. 166).	100
Figura 29 – Mapa de Macrozoneamento e Zoneamento do município. Fonte: Plano Diretor Participativo.	102
Figura 30 - Mapa de Siderópolis com perímetro urbano, bairros e localidades. Fonte: PMS (2011).	103
Figura 31 – Ortofoto de 2006 com indicação da área de pequena aglomeração populacional na área rural de Siderópolis – UTAP Rio São Bento e Rio Mãe Luzia. Fonte: IPAT (2012).	105
Figura 32 – Imagens Google 2011 com indicação de grande área degradada pela atividade de mineração ao lado do aglomerado urbano– UTAP Rio Fiorita. Fonte: Google (2011).	107
Figura 33 – Delimitação das UTAPs para estudo do Indicador de Salubridade Ambiental. Fonte: IPAT/UNESC, 2012.	178
Figura 34 – Delimitação da UTAP rio São Bento e Mãe Luzia com detalhe da hidrografia.	188
Figura 35 – A) Estrada na localidade Jordão Alto; B) Rio São Bento e Estrada Geral Costão da Serra. Ponto de inundação. Outubro, 2011.	194

Figura 36 – Delimitação da UTAP rio Fiorita com detalhe da hidrografia.....	199
Figura 37 – Esgoto a céu aberto. A) Bairro Cohab; B) Bairro Fiorita, 2011.....	205
Figura 38 - A) Disposição irregular de resíduos sólidos no bairro Renascer. B) Disposição incorreta de resíduos de construção civil às margens do rio Fiorita.	208
Figura 39 – A) Microdrenagem comprometida no bairro Renascer; B) Boca de lobo no bairro Distrito Industrial II.....	213
Figura 40 – A) Avenida Dom Luiz Orioni em enchente de Janeiro/2011. Fonte: ENGEPLUS, 2011; B) Rio Albina no bairro Tereza Cristina; no detalhe, marca da altura da água em época de enchente.....	214
Figura 41 – Delimitação da UTAP rio Sangão com detalhe da hidrografia.	224
Figura 42 - Disposição irregular de resíduos sólidos nas margens de um córrego no bairro Vila São Jorge, outubro, 2011.....	228
Figura 43 – A) Rua 12, Vila São Jorge; B) Rio Sangão, outubro, 2011.....	231
Figura 44 – A) Rua 3170-650, bairro Santa Luzia; B) Rua João Ronchi, Vila São Jorge, outubro, 2011.	231
Figura 45 – Pior, melhor e média dos resultados para os indicadores setoriais da UTAP rio Fiorita.....	238
Figura 46 – Resultados do Indicador de Salubridade para a UTAP rio Fiorita.	238
Figura 47 – Pior, melhor e média dos resultados para os indicadores setoriais da UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.....	239
Figura 48 – Resultados do Indicador de Salubridade para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.....	240
Figura 49 – Pior, melhor e média dos resultados para os indicadores setoriais da UTAP rio Sangão.	241
Figura 50 – Resultados do Indicador de Salubridade para a UTAP rio Sangão.....	241
Figura 51 – Média do lab para as três UTAPs.	242
Figura 52 – Média do lrs para as três UTAPs.	242
Figura 53 – Média do lcv para as três UTAPs.....	243
Figura 54 – Média do Indicador de Drenagem urbana para as três UTAPs com as respectivas classificações.	243
Figura 55 – Pior, melhor e média dos resultados do ISA para as três UTAP.....	245
Figura 56 – Convites para a primeira rodada de audiências públicas elaborado pela Prefeitura de Siderópolis para as UTAPs Rio Fiorita e Rio São Bento, respectivamente.....	261
Figura 57 – Convites para a primeira rodada de audiências públicas elaborado pela Prefeitura de Siderópolis para a UTAP Rio Mãe Luzia e Rio Sangão, respectivamente.....	262
Figura 58 – Audiência Pública realizada na UTAP rio Fiorita no dia 13 de dezembro	

de 2011, bairro Centro.	263
Figura 59 – Audiência Pública realizada na UTAP rio São Bento no dia 16 de janeiro de 2012, localidade São Pedro, Siderópolis.....	264
Figura 60 – Audiência Pública realizada na UTAP rio Mãe Luzia no dia 23 de janeiro, Localidade Jordão Baixo, Siderópolis.	265
Figura 61 – Audiência Pública realizada na UTAP rio Sangão no dia 30 de janeiro, bairro Vila São Jorge, Siderópolis.	266
Figura 62 – Convite para a segunda rodada de audiências públicas realizadas em Siderópolis.....	267
Figura 63 – Audiência Pública realizada na Localidade São Pedro, UTAP rio São Bento no dia 18 de abril de 2012.....	268
Figura 64 – Audiência Pública realizada no Centro Comunitário da Vila São Jorge – UTAP rio Sangão no dia 19 de abril de 2012.	269
Figura 65 – Audiência Pública realizada no bairro Centro, UTAP rio Fiorita, 26 de abril de 2012.....	269
Figura 66 – Audiência Pública realizada na localidade Jordão Baixo, UTAP rio Mãe Luzia, 02 de maio de 2012.	270
Figura 67 – Reunião entre técnicos da prefeitura e IPAT/UNESC, 21 de maio de 2012.	270

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação de bairros e localidades pertencentes a cada UTAP.....	24
Quadro 2 - Metas Institucionais e Jurídico-Legais.....	130
Quadro 3 - Metas para o Saneamento divididas por setor.	131
Quadro 4 - Propostas de Intervenção divididas por Setores do Saneamento e UTAP.	138
Quadro 5 – Programas e Projetos para o Saneamento divididos por setor.	145
Quadro 6 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES.	162
Quadro 7 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES (SNSA).	165
Quadro 8 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA).	166
Quadro 9 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL.	166
Quadro 10 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE.....	167
Quadro 11 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA.	168
Quadro 12 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.....	168
Quadro 13 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – BNDES.	168
Quadro 14 – População total, número de setores censitários, e situação segundo as Unidades Territoriais de Análise e Planejamento – Siderópolis, 2010. Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010).	177
Quadro 15 – Relação dos setores censitários, código correspondente e bairros/localidades abrangidos. Fonte: IBGE, 2012.	178
Quadro 16 – Amostras realizadas no município de Siderópolis no ano de 2011. Fonte: IPAT/UNESC (2012a).	181

1 APRESENTAÇÃO

Nas últimas décadas o Brasil apresentou um crescimento significativo da população urbana. Este processo de urbanização acelerado tornou inadequada a infraestrutura das cidades, sendo os efeitos sentidos no abastecimento de água, transporte e tratamento de esgoto doméstico, drenagem urbana e controle de cheias (TUCCI, 1999).

Em 2000, 81% dos brasileiros viviam em áreas urbanas. Em 2010 este índice aumentou para 84%. Diante desta realidade, é certo que se faz presente uma complexa transformação de ordem social e ambiental (IBGE, 2010; SOSTIZZO, 2000).

A evolução das cidades ocorre através das modificações qualitativas e quantitativas nas atividades urbanas, transformando a infraestrutura dos espaços necessários a estas atividades (ZMITROWICZ, 1997). Dentre os serviços urbanos, de acordo com Garcias (1992) o saneamento se destaca por estar presente desde o início da humanidade, em todas as relações do homem com o ambiente, se desenvolvendo de acordo com a evolução das civilizações.

O saneamento básico, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), é o gerenciamento ou controle dos fatores físicos que podem exercer efeitos nocivos ao homem, prejudicando seu bem-estar físico, mental e social. Sendo o saneamento inadequado uma das principais causas de doenças em todo o mundo (OMS, 2011). Está intimamente relacionado às condições de saúde da população e mais do que simplesmente garantir acesso aos serviços, instalações ou estruturas que citam a lei, envolvem, também, medidas de educação da população em geral e conservação ambiental (FARIA, 2008).

O saneamento ambiental é o conjunto de ações que objetivam a melhoria da salubridade ambiental abrangendo os serviços de abastecimento de água com qualidade e quantidade, a coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e esgoto doméstico, a drenagem das águas pluviais, a promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, o controle de vetores transmissores de

doenças, a fim de promover a saúde, o bem estar e a cidadania da população (MORAES et al, 2001).

No Brasil, a Constituição Federal estabelece ser de competência da União elaborar diretrizes para o setor de saneamento visando o desenvolvimento urbano e de responsabilidade dos municípios organizar e prestar os serviços públicos de interesse local.

Desta forma, em 2007 foi sancionada a Lei Federal Nº 11.445 que dentre demais definições, estabelece a Política Pública de Saneamento Básico e atribui aos municípios a responsabilidade de elaborar os Planos de Saneamento Básico. Esta lei está regulamentada pelo Decreto Nº 7.217/2010 que estabelece as normas para execução.

Em Santa Catarina as diretrizes acerca do saneamento passaram a ser especificamente tratadas com a Lei Nº 13.517 de 4 de outubro de 2005 que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento. O Art. 2º define:

Saneamento é o conjunto de ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água, a coleta, o tratamento e a disposição dos esgotos e dos resíduos sólidos e gasosos e os demais serviços de limpeza; o manejo das águas; o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças e a disciplina da ocupação e uso do solo, nas condições que maximizem a promoção e a melhoria de vida nos meios urbano e rural. (SANTA CATARINA, 2005).

O Plano Municipal de Saneamento Básico, realizado a partir do Contrato Nº 74/2011 firmado entre a Prefeitura Municipal e a FUCRI – Fundação Educacional de Criciúma, mantenedora da UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense foi elaborado a partir das informações obtidas na realização dos Diagnósticos dos Sistemas de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana, Diagnóstico Social e a Caracterização Física Territorial contando com a participação da população na construção através das audiências públicas, considerando o conhecimento técnico e o envolvimento participativo da coletividade que será alvo do Plano.

2 INTRODUÇÃO

O município de Siderópolis está localizado ao sul do Estado de Santa Catarina, integrando a microrregião de Criciúma. Possui uma área de 262,7 km² na região carbonífera, localizada a 215 km da capital Florianópolis (Figura 1).

Siderópolis foi colonizada por imigrantes italianos oriundos das províncias de Bérgamo, Ferrara, Treviso e Veneza, na Itália. No início, recebeu o nome de Nova Belluno, e pertencia à Colônia de Nova Veneza, fundada em 28 de outubro de 1891. A criação desta Colônia estava ligada à política imigratória praticada pelo governo brasileiro, que tinha por objetivo ocupar e povoar, sobretudo, os estados pertencentes à região sul do Brasil.

A primeira grande leva de imigrantes com 234 pessoas (27 famílias) chegou para ocupar os lotes demarcados em 18/07/1891, na seção Estrada Urussanga do Núcleo de Nova Belluno. Nesta época os colonos cultivavam a terra apenas para consumo próprio. Tempos mais tarde, houve a descoberta que havia carvão mineral em abundância e surgiram as primeiras mineradoras. Nova Belluno foi elevada a categoria de Distrito de Urussanga, através da Lei Municipal nº 60, de 01/07/1913 (DASSI, 2011).

No dia 19/12/1958 através da Lei Estadual nº 380 ocorreu o desmembramento de Urussanga, através da emancipação político-administrativa com a denominação de Siderópolis, formado pelos Distritos de Siderópolis e Treviso. O nome Siderópolis se tornou legítimo em homenagem à Cia. Siderúrgica Nacional, em pretensão à “cidade do aço”, pois em Volta Redonda no Rio de Janeiro existia uma vila operária chamada Casa de Pedra, que era vista como um modelo de siderurgia do aço (BERNARDO, 2004; PMS).

Em 08/07/1995, por meio da Lei estadual nº 9.864, Siderópolis passou a ser formada apenas pelo Distrito sede, com a emancipação de Treviso. (IBGE CIDADES). Hoje, Siderópolis conta com importante produção avícola, além da agricultura e da mineração. O município possui atrativos naturais que servem como lazer e turismo.

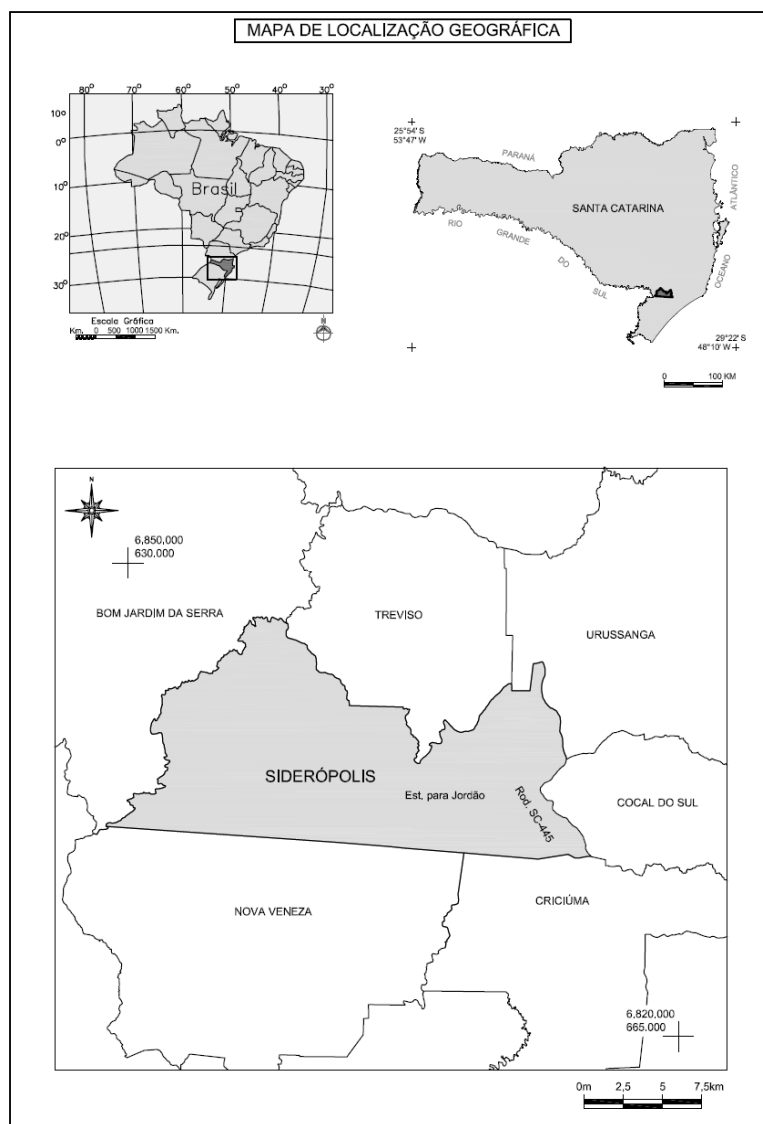


Figura 1 – Localização geográfica do município de Siderópolis, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2011.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) corresponde ao planejamento dos serviços, contemplando basicamente cenários de crescimento do município, objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do atendimento; programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas; ações de emergências e contingências; mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

A população participou do processo construtivo do Plano através de duas audiências públicas por microbacia, totalizando oito audiências, discutindo os problemas e aprovando as soluções indicadas e uma Conferência Municipal de Saneamento, correspondente a audiência pública final. Para regular e fiscalizar as

atividades do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) o município de Siderópolis se consorciou à ARIS – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento, instituída pela FECAM – Federação Catarinense de municípios, criada em 2009, em consonância com os princípios do Direito Regulatório, possuindo independência administrativa, financeira e orçamentária (ARIS, 2012).

3 METODOLOGIA

Para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico instituiu-se um grupo Executivo composto por técnicos do Poder Público Municipal que auxiliaram e avaliaram o trabalho realizado pela equipe de técnicos do IPAT – Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas. Os diagnósticos setoriais foram elaborados para subsidiar a elaboração deste Plano que prevê ações a serem implementadas com o intuito de buscar a solução gradual e global dos problemas encontrados.

Desta forma, a metodologia utilizada nas diversas etapas incluiu tanto a tomada de decisões relativas aos aspectos conceituais quanto ao desenvolvimento de trabalhos específicos.

Para subsidiar o conhecimento dos serviços de saneamento no município, inicialmente foram elaborados os diagnósticos setoriais relativos aos sistemas de:

- Abastecimento de Água;
- Esgotamento Sanitário;
- Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana;
- Diagnóstico Social.

A equipe técnica, auxiliada pelas informações e documentos disponibilizados pelos técnicos da prefeitura e da concessionária, e também por levantamentos em campo, elaborou os diagnósticos no período de setembro de 2011 a fevereiro de 2012, quando ocorreu a entrega da versão preliminar à prefeitura.

Para elaboração deste estudo e dos diagnósticos foram utilizados dados primários levantados em campo pela equipe técnica, dados secundários coletados

em instituições públicas e privadas, as quais possuem informações cadastrais relacionadas à prestação de serviços do saneamento, além de consultas em livros e publicações especializadas.

Dentre as instituições consultadas cita-se: i) PMS - Prefeitura Municipal de Siderópolis; ii) UNESC/IPARQUE - Universidade do Extremo Sul Catarinense / Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Instituto de Pesquisa Socioeconômica Aplicada; iii) SANTECH - Saneamento & Tecnologia Ambiental Ltda.; iv) SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, v) CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento; vi) IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

A base cartográfica para elaboração dos mapas temáticos na escala 1:50.000 foi disponibilizada pela Prefeitura de Siderópolis, através da Secretaria de Obras e Serviços Municipais.

De acordo com as orientações da Política Nacional de Saneamento Básico instituída pela Lei nº 11.445/2007 deve-se estabelecer como unidade espacial de planejamento a bacia hidrográfica. Para facilitar a elaboração dos relatórios técnicos, o planejamento das ações e a participação popular, o município foi dividido por microbacias elementares, denominadas UTAPs - Unidades Territoriais de Análise e Planejamento.

O Mapa de Recursos Hídricos do município de Siderópolis, na escala 1:30.000 foi gerado para a representação dos limites das microbacias hidrográficas elementares – UTAPs do município, através do mapa base obtido do Plano Diretor Participativo. As informações apresentadas foram conferidas com outras fontes existentes, propondo-se uma nova delimitação, conforme apresenta a Figura 2.

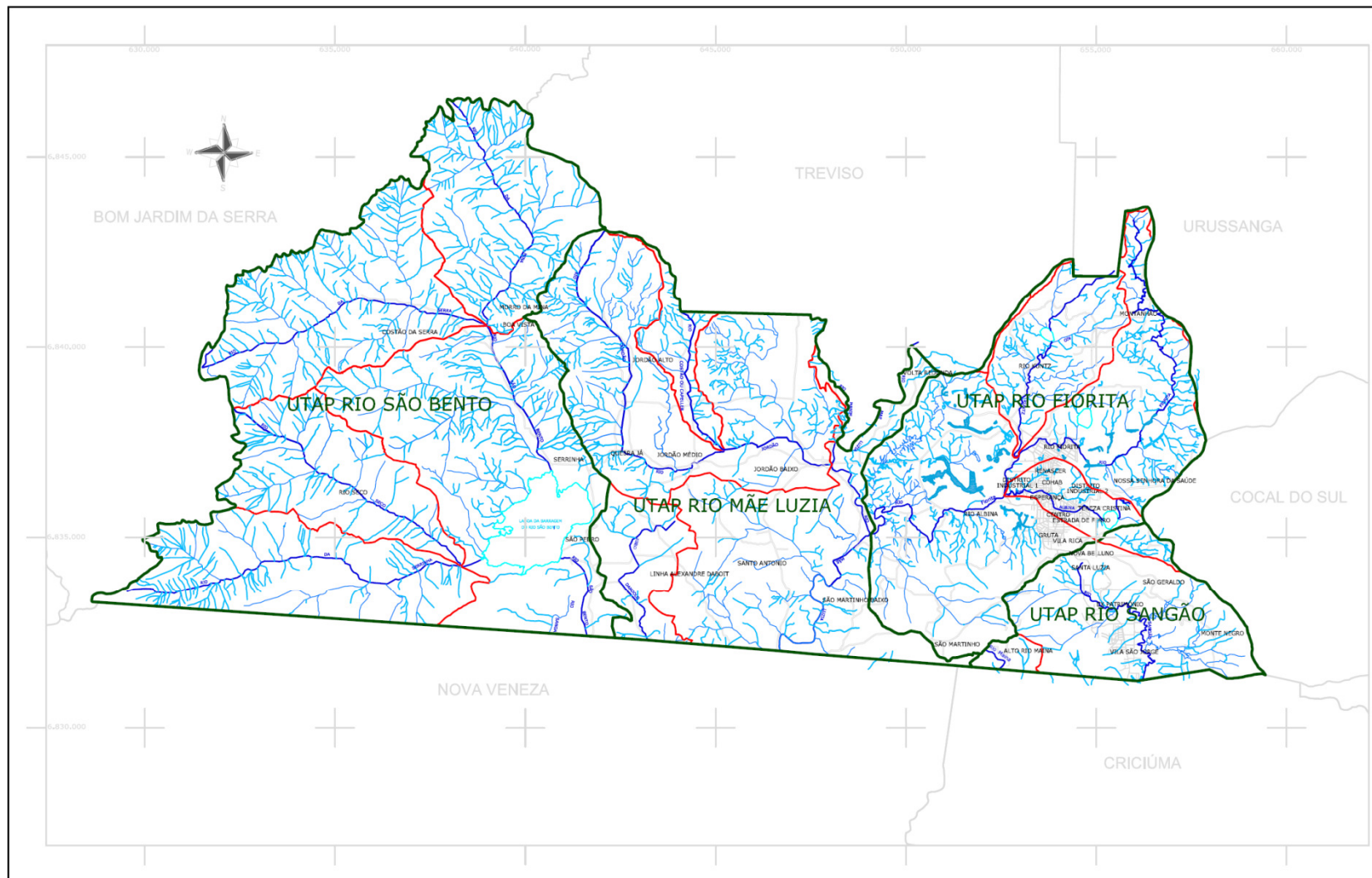


Figura 2 – Mapa de delimitação das UTAPs modificado do Mapa de Recursos Hídricos do Plano Diretor de Siderópolis, PMS (2011).

O território do município de Siderópolis foi dividido em quatro UTAPs – Unidades Territoriais de Análise e Planejamento, sendo elas:

- **UTAP rio São Bento:** agrupando as microbacias dos rios da Serrinha, Seco, da Serra, da Mina e São Bento;

- **UTAP rio Mãe Luzia:** agrupando as microbacias dos rios Jordão, Costão, Dandolo, Mãe Luzia e Manim;

- **UTAP rio Fiorita:** agrupando as microbacias dos rios Fiorita, Mãe Luzia, Albina, Kuntz, Morosini, Ferreira, Deserto e Caeté (os quatro últimos rios citados pertencem aos municípios vizinhos, mas apresentam parte de sua bacia de contribuição dentro dos limites de Siderópolis).

- **UTAP rio Sangão:** agrupando as microbacias dos rios Sangão, Maina e Cocal do Sul (sendo que este último pertence ao município vizinho, mas apresenta parte de sua bacia de contribuição dentro dos limites de Siderópolis).

De acordo com a delimitação proposta, os bairros e localidades estão agrupados conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Relação de bairros e localidades pertencentes a cada UTAP.

UTAP Rio São Bento Bairros/Localidades	UTAP Rio Mãe Luzia Bairros/Localidades	UTAP Rio Fiorita Bairros/Localidades	UTAP Rio Sangão Bairros/Localidades
1 - Morro da Mina	1 - Jordão Alto	1 - Montanhão	1- Nova Belluno
2 - Boa Vista	2 - Jordão Médio	2 - Rio Kuntz	2- Santa Luzia
3 - Costão da Serra	3 - Jordão Baixo	3 - Rio Fiorita	3- Monte Negro
4 - Rio Seco	4 - Volta Redonda	4 - Renascer -	4- Vila São Jorge
5 - São Pedro	5 - São Martinho Baixo	5 - Distrito Industrial I	5- Alto Rio Maina
6 - Serrinha	6 - Linha Alexandre Da Boit	6 - Distrito Industrial II	6- Ex-Patrimônio
	7 - Quebra Já	7 - Centro	7- São Geraldo
	8 - Santo Antônio	8 - Estrada Ferro Tereza Cristina	
		9 - Gruta	
		10 - Rio Albina	
		11 - N. S ^a da Saúde	
		12 - São Martinho	

UTAP Rio São Bento Bairros/Localidades	UTAP Rio Mãe Luzia Bairros/Localidades	UTAP Rio Fiorita Bairros/Localidades	UTAP Rio Sangão Bairros/Localidades
		13 - Vila Rica 14 - Cohab 15 - Esperança	

A participação da população na elaboração do Plano ocorreu através de oito audiências públicas ocorridas nas microbacias, nas quais houve discussões acerca dos problemas e proposição de metas, programas e projetos a serem cumpridos e implantados em curto, médio e longo prazo.

Durante a realização dos diagnósticos setoriais foi realizada a primeira rodada de audiências públicas nas quatro UTAPs, nas quais a população pode conhecer as etapas de elaboração do Plano de Saneamento, complementar as informações dos diagnósticos e propor as metas e programas a serem instituídos. As quatro audiências foram realizadas no período de dezembro de 2011 e janeiro de 2012.

A partir dos dados técnicos e com informações obtidas com a população foi elaborada a versão preliminar do Plano de Saneamento que foi apresentada para aprovação popular na segunda rodada de audiências públicas, que ocorreram nos dias 18, 19 e 26 de abril e 02 de maio de 2012.

Após aprovação popular e da disponibilização do Plano na versão preliminar foi realizada a I Conferência Municipal de Saneamento Básico no dia 07 de agosto de 2012, sediado no Siderópolis Clube, bairro Centro, correspondendo à audiência final na qual foram apresentados os resultados para todo o município. Após a consolidação do Plano através da audiência final foi elaborado e entregue à Prefeitura para os devidos encaminhamentos o Projeto de Lei.

4 OBJETIVOS

Os objetivos do Plano de Saneamento Básico do município de Siderópolis são:

- Apresentar diagnósticos da situação local referente ao abastecimento de água tratada, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, manejo das águas pluviais e drenagem urbana além do diagnóstico social e a caracterização física do município;
- Elaborar cenários de crescimento para auxiliar no planejamento estratégico das ações a serem executadas nos setores que compõem o saneamento;
- Fixar metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade ambiental, social e econômica, regularidade e continuidade baseadas no perfil do déficit de saneamento básico e nas características locais;
- Definir Programas, Projetos, Ações e Propostas de Intervenção;
- Apresentar Programação Física, Financeira e Institucional para o cumprimento das metas;
- Estabelecer instrumentos de avaliação e monitoramento das ações em saneamento;
- Definir critérios para a priorização dos investimentos, em especial para o atendimento à população de baixa renda;
- Estabelecer estratégias e ações para promover a saúde ambiental, salubridade ambiental, a qualidade de vida e a educação ambiental nos aspectos relacionados ao saneamento básico;
- Indicar soluções técnicas e institucionais para a garantia da qualidade e segurança da água para consumo humano e os instrumentos para a informação da qualidade da água à população;
- Definir ações para promover a redução na geração de resíduos sólidos, estabelecendo práticas de reutilização e soluções de reciclagem;

- Definir ações para promoção da coleta seletiva e a inclusão social e econômica de catadores de materiais recicláveis;
- Definir ações para o manejo sustentável das águas pluviais urbanas de acordo com as normas de ocupação do solo;
- Apresentar Ações de Emergências e Contingências;
- Assegurar o controle social garantindo à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação.

5 PRINCÍPIOS

A garantia de acesso a todos os cidadãos à salubridade ambiental deve ser vista como uma prioridade. Partindo deste pressuposto, os princípios básicos que norteiam a elaboração do Plano de Saneamento, e que são apresentados pela Lei Federal 11.445/2007, pelo Ministério das Cidades e Ministério Público Estadual são:

- Universalização no atendimento da população em relação ao abastecimento de água tratada, esgoto tratado e coleta de resíduos sólidos, além da progressiva resolução dos problemas relacionados à drenagem pluvial e a erradicação dos vetores de proliferação de doenças, visando melhorar a qualidade de vida da população de Siderópolis.

- Integralidade – acesso a todos os serviços de saneamento;

- Equidade – igualdade de qualidade dos serviços;

- Prestação dos serviços de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, à segurança da vida e do patrimônio público e privado, habilitando a cobrança de tributos;

- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;

- Eficiência e sustentabilidade econômica;

- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

- Salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo;

- Assegurar o controle social garantindo à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de

planejamento e de avaliação.

6 DIRETRIZES

As diretrizes que devem nortear o processo, que inicia com o planejamento do setor de saneamento como um todo e deve culminar com concretização gradativa dos princípios estabelecidos, estão elencadas em conjunto com as ações realizadas no Plano de Saneamento Básico.

Quanto aos processos participativos:

- Assegurar o controle social garantindo à sociedade informações e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação;

- Elaboração do PMSB através de processo democrático e participativo de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir função social dos serviços prestados;

- Divulgação dos diagnósticos e das propostas do Plano, inclusive com a realização de audiências públicas;

- Definição de canais e instrumentos para a participação popular no processo de elaboração do Plano;

- Definição de estratégias de comunicação e canais de acesso às informações, com linguagem acessível a todos os segmentos sociais;

- Prever o acompanhamento e participação no processo de elaboração do PMSB, de representantes do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Araranguá.

Quanto à Integralidade e intersetorialidade:

- Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que se fizerem pertinentes a fim de gerar um indicador de salubridade ambiental ISA;

- Orientação pela bacia hidrográfica – os diagnósticos foram realizados por microbacias, bem como, a participação popular e a elaboração das propostas de intervenção;

- Promover a compatibilização do Plano de Saneamento com o Plano de Bacia Hidrográfica;

- Promover a integração das propostas do PMSB aos demais planos locais e regionais das políticas de saúde, habitação, mobilidade, meio ambiente, recursos hídricos, prevenção de riscos e inclusão social.

Quanto aos diagnósticos:

- Identificação das condições de acesso aos serviços e os impactos da situação nas condições de vida da população, utilizando indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, apontando as causas das deficiências detectadas;

- Contemplar a perspectiva dos técnicos e da sociedade;

- Reunir e analisar, quando disponíveis, informações e diretrizes de outras políticas correlatas ao saneamento básico.

Quanto ao processo de aprovação:

- Prever no processo de elaboração do PMSB a sua apreciação em caráter consultivo pelos conselhos municipais;

- Prever a formalização do Plano por decreto do executivo municipal ou por Lei discutida e aprovada na Câmara Municipal;

- Adotar horizontes de planejamento de curto, médio e longo prazo para definição dos objetivos e metas, prevendo revisão do Plano a cada quatro anos, de forma a orientar o Plano Plurianual do município.

Quanto às propostas do PMSB:

- Definir objetivos e metas para a universalização dos serviços de saneamento básico de qualidade à população, admitidas soluções graduais e progressivas, prevendo tecnologias apropriadas à realidade local;

- Promoção da saúde pública – por meio de obras e informação definidas como propostas de intervenção e programas;

- Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;

- Conceber programas, projetos e ações para o investimento e a prestação de serviços;

-
- Prever a sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento;
 - Prever mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência, efetividade e eficácia das ações programadas.

7 CONCEITOS

Para facilitar a compreensão dos termos técnicos empregados neste Plano, apresentam-se os principais conceitos empregados na área do saneamento.

7.1 Abastecimento de Água

1) Bacia Hidrográfica pode ser entendida como a região limitada pela área de drenagem de um corpo d'água, servindo como limites os divisores de água.

2) Sistema de Abastecimento de Água (SAA) – Unidades operacionais compostas por captação, estação de recalque de água bruta, adutora de água bruta, estação de tratamento, reservatórios, subadutoras de água tratada, estação de recalque de água tratada, redes de distribuição de água e ramal predial.

3) Água Tratada – Água de uma fonte de abastecimento, submetida a um tratamento prévio, através de processos físicos, químicos e biológicos com a finalidade de torná-la potável para o consumo humano.

4) Estação de Tratamento de Água (ETA) - Unidade operacional do sistema de abastecimento de água, constituída de equipamentos e dispositivos que permitem tratar através de processos físicos, químicos e biológicos a água bruta captada, transformando-a em água potável para consumo humano.

5) Manancial de água – Corpo d'água utilizado para abastecimento público, primordialmente para o consumo humano.

6) Mata Ciliar - Faixa de vegetação que nasce às margens dos rios e dos lagos, que tem grande importância na proteção dos mananciais.

7) Tabela Tarifária – Documento oficial da Prestadora de Serviços, que rege as práticas de preços para as diversas faixas de consumo e categoria de usuários.

8) Reservatório de Compensação – Construído à jusante da ETA para compensar os picos de demanda e de reservação de água tratada. Este reservatório desempenha o papel de pulmão: enche quando a vazão produzida pela ETA é maior que a vazão bombeada, e esvazia quando a vazão produzida pela ETA é menor que a vazão bombeada.

9) Reservatórios de Acúmulo – Construídos após as adutoras principais de água tratada que permitem reservação de água para bairros e localidades, tendo em vista qualquer obstrução à montante deste reservatório

7.2 Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

1) Sistema de Drenagem Urbana é o conjunto integrado de processos ambientais, tecnológicos e institucionais que objetivam minimizar os riscos a que as populações estão sujeitas, diminuir os prejuízos causados por inundações e contribuir para o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável (TUCCI, 1997).

2) Drenagem é o termo empregado na designação das instalações destinadas a escoar o excesso de água, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana.

3) Enchente corresponde a uma vazão relativamente grande de escoamento superficial.

4) Inundação é o extravasamento do canal natural do rio para áreas marginais habitualmente não ocupadas pelas águas.

5) Tempo de concentração (t_c) é o tempo necessário para que a água precipitada no ponto mais distante da bacia participe na vazão do fundo do vale.

6) Período de retorno é entendido como o tempo no qual é provável que ocorra pelo menos uma cheia de tal ordem ou outras que lhe superem a grandeza.

7) Microdrenagem consiste em um sistema de condutos pluviais, ou seja, estruturas locais coletoras da águas pluviais. Estas estruturas são projetadas para atender a drenagem com precipitações de riscos moderados, sendo assim, promovem o escoamento das águas das chuvas que caem nas áreas urbanas, assegurando o trânsito público e protegendo as pessoas e seus bens contra inundações. Os dispositivos utilizados nos sistemas de microdrenagem são: Sarjetas e vias públicas; bocas-de-lobo; tubos de ligação ou ramais; poços de visita; caixas de passagem e canalizações.

8) Macrodrenagem: constituída de sistemas que envolvem áreas de pelo menos 2 Km², relativo aos canais e galerias de escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem, representando os grandes troncos

coletores. As estruturas de macrodrenagem visam melhorias nas condições de escoamento das águas, de forma a neutralizar problemas como erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talvegues.

Os sistemas de macrodrenagem podem ser de canal fechado, o qual consiste basicamente em estruturas de concreto, margeadas por interceptores de esgotos de ambos os lados; de canal aberto que são canalizações abertas no meio de avenidas; e de leito preservado, o qual pode ser considerado quando a área em questão ainda não é densamente povoada, sendo uma alternativa de menor agressão à estética e paisagística aos fundos de vale, realizando uma menor intervenção nos cursos d'água, evitando o emprego de obras estruturais.

7.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

1) Define-se resíduos sólidos aqueles encontrados 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 d'água, ou exijam para isto soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 1997).

2) Resíduo Domiciliar é aquele gerado nas atividades diárias das residências, comércios, órgãos públicos, de prestação de serviços, igrejas, clubes, bem como áreas não críticas de hospitais e outros similares, exceto aqueles perigosos e infectantes. A responsabilidade da coleta e disposição final é da prefeitura municipal.

3) Resíduos de Serviços de Saúde: são aqueles gerados em estabelecimentos hospitalares, bancos de sangue, farmácias e drogarias, postos e centros de saúde, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análise e pesquisa, consultórios médicos e odontológicos, necrotérios, ambulatórios, sanitários incluindo culturas, vacinas vencidas, sangue e hemoderivados, órgãos, tecidos, perfurocortantes, resíduos farmacêuticos, resíduos químicos, resíduos comuns entre outros.

4) Resíduos Industriais provêm de atividades de pesquisa e produção de bens, bem como os provenientes das atividades de mineração e aqueles gerados em áreas de utilidades e manutenção dos estabelecimentos industriais. O tratamento e a disposição final são de responsabilidade do gerador.

5) Resíduos de Demolição e Construção Civil são aqueles gerados em construções, demolições, implosões, reformas, infraestrutura urbana, entre outros, compostos principalmente por areia, argamassa, tijolos, cerâmica e madeira, sendo grande parte passível de ser reciclada ou reutilizada.

6) Resíduos Públicos: gerados na varrição dos logradouros públicos, da limpeza de bocas de lobo e lixeiras públicas.

7) Conceitua-se manejo de resíduos sólidos as atividades de separação, acondicionamento, armazenamento, coleta e transporte para fins de processamento, tratamento e disposição final.

8) Reutilização consiste no aproveitamento do resíduo sem que este seja submetido a um processo de transformação.

9) Reciclagem é o processo de reprocessamento dos resíduos sólidos, transformando-os em produtos novamente comerciáveis, normalmente com características e funções diferentes do produto inicial.

10) O manejo de resíduos sólidos possui como princípios: i) a não geração; ii) a minimização da geração; iii) reutilização; iv) reciclagem; v) o tratamento; vi) a disposição final; vii) cooperação entre o Poder Público, setor produtivo e sociedade civil.

11) Qualquer forma de tratamento dos resíduos sólidos deverá atender à legislação e normas ambientais vigentes.

12) Aterro Sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos no solo sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais através de técnicas de engenharia. Deve possuir licença ambiental.

13) Compostagem é um processo biológico de decomposição da matéria orgânica encontrada em restos de vegetais que forma um composto que pode ser utilizado como fertilizante.

14) O gerenciamento e a destinação final dos resíduos sólidos industriais, de serviços de saúde (instituições privadas), de construção e demolição e outros especiais são de responsabilidade dos geradores.

7.4 Esgotamento Sanitário

1) Esgoto Sanitário é toda e qualquer água servida oriunda de instalações domiciliares, comerciais, hospitalares e industriais.

2) Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) é uma unidade operacional do sistema de esgotamento sanitário, constituída de equipamentos e dispositivos que permitem tratar os esgotos sanitários, através de processos físicos, químicos e principalmente biológicos, transformando-os de forma a atender os padrões estabelecidos pela legislação.

3) Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) são unidades operacionais compostas por coletor predial, rede coletora de esgotos, interceptores, estações elevatórias, linhas de afastamento, estação de tratamento de esgoto e emissários destinados a promover saúde, conforto, qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável.

4) Despejos Domésticos são resíduos líquidos resultantes do uso da água pelo homem, em seus hábitos higiênicos e necessidades fisiológicas, bem como em atividades de limpeza doméstica e de trabalho.

5) Coletor predial é o trecho de tubulação compreendido entre a última inserção de subcoletor, ramal de esgoto ou de descarga, ou caixa de inspeção geral e o coletor público ou sistema particular.

6) Coletor público é a tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo do seu comprimento.

7) Corpo Receptor é o local ou curso d'água destinado para o lançamento de efluentes tratados.

8) Esgoto Pluvial é o despejo líquido, proveniente de águas de chuva.

9) Tarifa de Esgoto é o valor estabelecido pela Prestadora de Serviços referente a prestação dos serviços de esgotamento sanitário.

7.5 Controle de Vetores

1) Endemia é a presença contínua de uma doença ou um agente infeccioso em uma área geográfica determinada.

2) Epidemia é a manifestação de um número de casos de alguma doença, que excede claramente a incidência prevista, em um período de tempo determinado, em uma coletividade ou região.

3) Morbidade é a ocorrência de uma doença em uma população. Os indicadores são as taxas de incidência e prevalência.

4) Taxa de Mortalidade é a medida de frequência de óbitos em uma população durante um determinado período, normalmente um ano.

5) Taxa bruta de mortalidade inclui os óbitos por todas as causas na população geral.

6) Taxa de mortalidade específica inclui somente os óbitos por uma determinada causa ou grupo de idade, ou sexo, em uma população específica.

7) Reservatório de agentes infecciosos: qualquer ser humano, animal, artrópode, solo, matéria, ou uma combinação deles, nos quais normalmente vive e se multiplica um agente infeccioso do qual depende para sua sobrevivência, de maneira que possa ser transmitido a um hospedeiro suscetível.

8) Risco para a saúde pública significa a probabilidade de que se produza um evento que possa afetar adversamente a saúde das populações humanas, considerando em particular a possibilidade de que se propague internacionalmente ou possa implicar um perigo grave e direto.

9) Surto é a ocorrência de dois ou mais casos de um evento de saúde vinculados epidemiologicamente.

10) Vetor é um ser vivo (inseto ou outro animal) que assegura a transmissão de um agente infeccioso.

11) Vigilância Epidemiológica é o conjunto de atividades que proporcionam informações indispensáveis para conhecer, detectar ou prever qualquer mudança na ocorrência das doenças ou nos fatores condicionantes do processo saúde-doença, com a finalidade de recomendar, oportunamente, as medidas indicadas que

conduzam à prevenção e ao controle de doenças.

12) Virulência é o grau de patogenicidade de um agente infeccioso, indicado pelas taxas de letalidade, ou por sua capacidade de invadir e lesar os tecidos do hospedeiro ou por ambos os parâmetros.

13) Zoonose: Infecção ou doença infecciosa transmissível, em condições naturais, dos animais vertebrados para os humanos.

8 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MUNICÍPIO

O Diagnóstico dos Serviços Públicos de Saneamento Básico do município deve englobar as zonas urbana e rural, tomando por base informações bibliográficas, inspeções de campo, dados secundários coletados nos órgãos públicos que trabalham com o assunto e os dados primários coletados junto às localidades inseridas na área de estudo (BRASIL, 2009).

A Caracterização Física do município de Siderópolis apresenta subsídios para a compreensão dos fatores que caracterizam atualmente a prestação dos serviços de saneamento básico.

O presente estudo apresenta as diferentes peculiaridades do meio biótico e abiótico, enfatizando os aspectos de Geologia, Pedologia, Recursos Hídricos e Cobertura Vegetal com base em dados secundários e primários, contendo informações obtidas em campo.

8.1 Caracterização Climática

Em termos gerais, o clima de uma região é determinado pela circulação geral da atmosfera, pela ação das perturbações sinóticas e subsinóticas, além da influência da orografia e da cobertura do solo (NIMER, 1989).

A climatologia é reconhecida pela importância das zonas climáticas da Terra para a caracterização das relações entre clima e vegetação como resposta ao balanço de radiação e dos fenômenos meteorológicos, tanto na escala vertical quanto na escala horizontal. Portanto, deve-se considerar a radiação solar em torno da conjunção de quatro fatores:

- Eficácia da energia solar, em função da intensidade da radiação;
- O grau de transmissibilidade da atmosfera, ou seja, o seu desempenho como intermediário entre energia solar e terrestre;
- O albedo da superfície terrestre, isto é, a sua capacidade de refletir e absorver a energia chegada;
- O efeito estufa ou a síntese de desempenho da atmosfera no balanço geral das trocas térmicas entre o Sol e a Terra.

A partir desses componentes verticais definem-se, na superfície terrestre, as massas de ar, frentes, ou seja, todo o complexo conjunto de sistemas de circulação horizontal, cuja atuação vem completar o quadro geral dos fluxos energéticos de um determinado local (MONTEIRO, 1991; VAREJÃO-SILVA, 2001).

De acordo com Ayoade (1998), Varejão-Silva (2001) e Nimer (1989), vários fatores devem ser considerados para caracterização de um clima local: radiação solar, latitude, altitude, continentalidade, massas de ar, correntes oceânicas. Estes fatores condicionam os elementos climáticos, como por exemplo, temperatura, precipitação, umidade do ar, ventos, pressão atmosférica, entre outros.

8.1.1 Classificação Climática

O clima na região sul de Santa Catarina onde está inserida a área de estudo localizada na bacia hidrográfica do rio Araranguá é classificado, segundo a classificação climática de Köppen, como do tipo Cfa (Mesotérmico, úmido e com verão quente), temperatura média do mês mais frio inferior a 18 °C, sem estação seca definida e com verões quentes (temperatura média do mês mais quente superior a 22 °C), embora ocorram variações significativas em alguns elementos climáticos, como a precipitação e a temperatura.

A maior parte do tempo, a região é dominada pelo anticiclone subtropical do Atlântico Sul e desta forma, submetida a grandes movimentos descendentes. Os ventos predominantes na baixa atmosfera são do quadrante S-SE. Durante o ano, a região é invadida por sistemas extratropicais associados a massas de ar frio vindas do sul, levando a baixas temperaturas no inverno, chuvas nos meses de primavera e verão, e ventos predominantes dos quadrantes S-SE e N-NE.

O relatório com os Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense (EPAGRI/CIRAM, 2001), apresenta um detalhamento na classificação climática de Köppen, aplicado ao zoneamento agroecológico, definindo zonas agroecológicas com base em combinações de vegetação, geomorfologia e características climáticas.

A bacia hidrográfica do rio Araranguá onde o município de Siderópolis está

inserido enquadra-se na zona Agroecológica 2B (Mesotérmico Brando), conforme mostra a Figura 3.

Na Zona Agroecológica 2B, a temperatura média anual é de 17,73 a 20,84 °C. A temperatura média anual das máximas varia de 23,83 a 27,59 °C, e das mínimas de 12,23 a 18,40 °C. A precipitação pluviométrica total anual na região pode variar de 958,20 a 2611,80 mm, com o total anual de dias de chuva entre 101 e 183 dias. A umidade relativa do ar anual pode variar de 71,38 a 88,34%. Podem ocorrer, em termos normais, de 0,0 a 26,0 geadas por ano. Os valores de horas de frio abaixo ou iguais a 7,2 °C são relativamente baixos (de 164 a 437 horas acumuladas por ano). A insolação total normal anual varia de 1.855 a 2.182 horas nesta sub-região (EPAGRI/CIRAM, 2001).

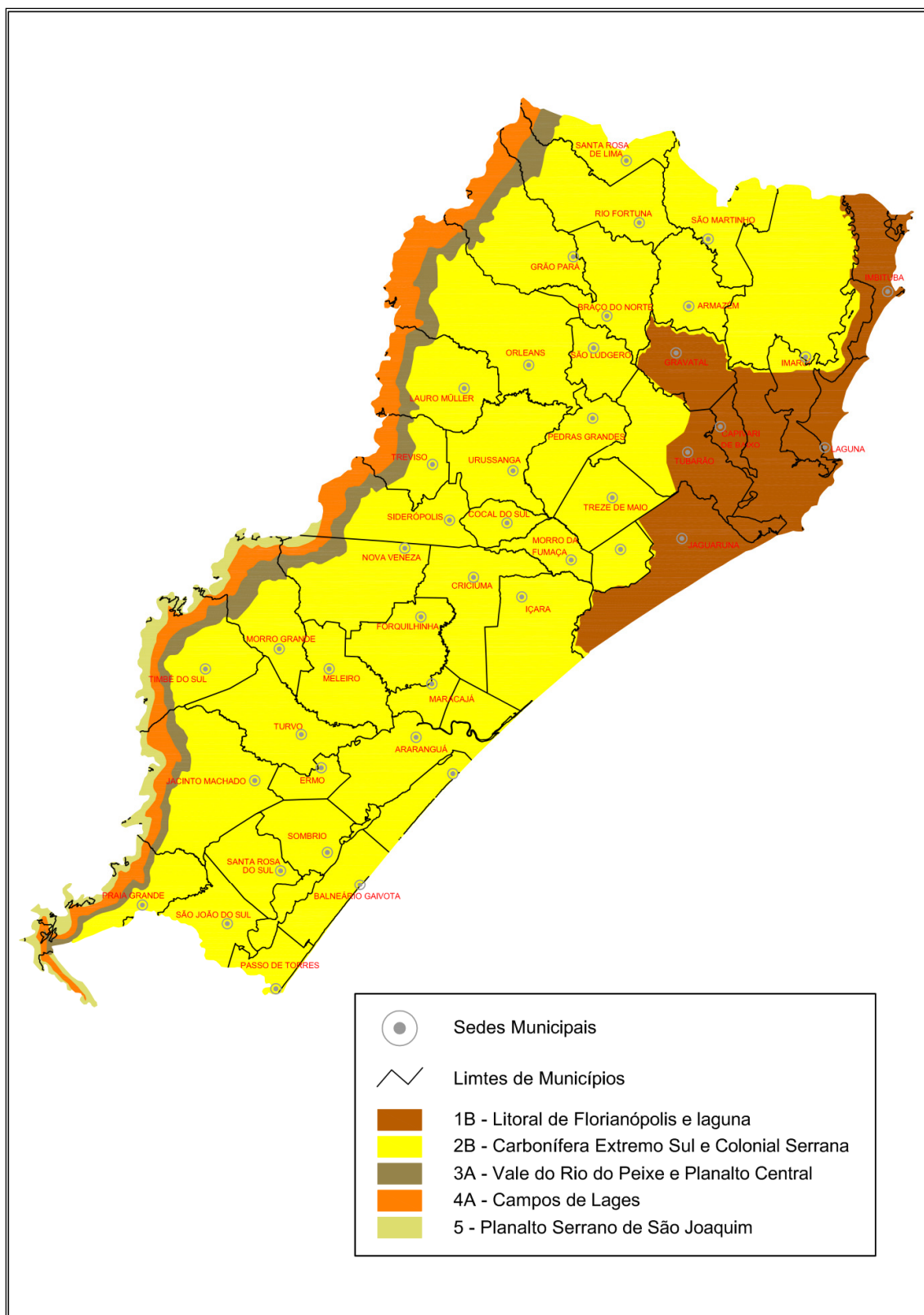


Figura 3 - Zonas agroecológicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense (UPR 8). Fonte: Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense - UPR 8 (2001).

8.1.2 Dados Meteorológicos

A caracterização do clima regional foi realizada a partir da pluviometria obtida da Estação Serrinha localizada no município de Siderópolis (código 02849029) e complementados com os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), provenientes da estação meteorológica da Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), localizada na Estação Experimental de Urussanga (Código 02849011).

A Estação da Serrinha localiza-se na latitude 28°36'44" S e longitude 49°33'04" W, com altitude de 164 m. A série de dados refere-se ao período de 1987 a 2011. De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA), a sua operação é de responsabilidade da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) com convênio com EPAGRI. Foram utilizados os dados pluviométricos uma vez que apenas este parâmetro encontra-se disponível no programa Hidro v. 1.0.9 distribuído no site da ANA.

A Estação Experimental de Urussanga localiza-se na latitude 28°31'00" S e longitude 49°19'00" W, com altitude de 48,17 m. A série de dados refere-se ao período de 1924 a 2009. Foram utilizados os parâmetros relacionados à temperatura, precipitação, ventos, umidade do ar e pressão atmosférica.

Importante salientar que alguns dados meteorológicos, como por exemplo, pluviometria, direção e velocidade dos ventos devem ser específicas da região de estudo. Na falta destes dados torna-se difícil a sua representação local. Porém, a utilização de dados de outras estações no entorno da região de estudo contribuem na caracterização do clima.

Temperatura

A temperatura do ar é um parâmetro importante uma vez que indica o nível de equilíbrio da atmosfera no que tange a estabilidade da mesma e capacidade de dispersão. Desempenha um papel muito importante dentre os fatores que condicionam o ambiente propício aos animais, às plantas e ao próprio homem (VAREJÃO-SILVA, 2001).

A Figura 4 apresenta a distribuição mensal da temperatura média e a média das máximas e mínimas na Estação de Urussanga. Observa-se que a temperatura média anual é 19,26 °C, a média das máximas anual é de 25,95 °C e a média das mínimas anual é de 14,05 °C.

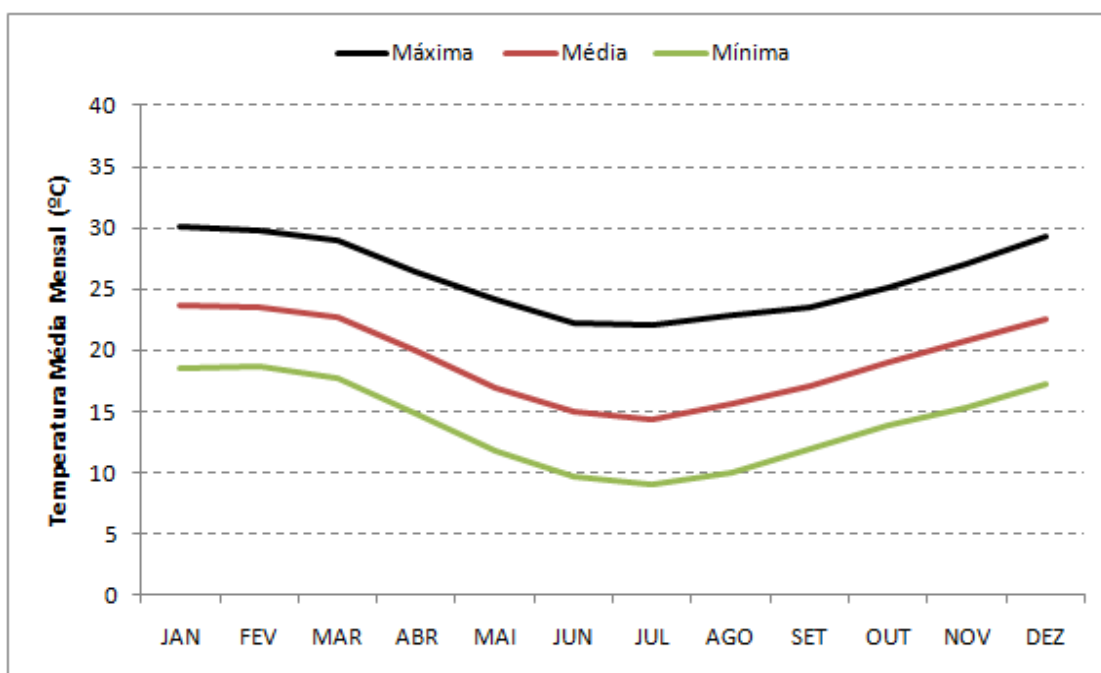


Figura 4 - Variação anual da temperatura média e média das máximas e mínimas, da Estação Experimental de Urussanga, SC.

Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica é definida como o peso da atmosfera posicionada verticalmente acima do local por unidade de área. Varia de lugar para lugar em função da altitude e temperatura. Com o aumento da temperatura a massa de ar se dilata, e a expansão vai determinar uma menor densidade molecular, diminuindo a pressão atmosférica. Esse fator térmico é importante para o movimento de massas de ar. O ar aquecido tende a subir e a massa de ar da zona de maior densidade se deslocará lateralmente (horizontalmente) para a de menor densidade (VAREJÃO-SILVA, 2001).

As altas temperaturas provocam a diminuição da pressão do ar. Por outro lado, quando faz frio, o ar se comprime, tornando-se mais denso. Estando mais denso, o ar pesa mais. Assim, as baixas temperaturas ocasionam o aumento da pressão atmosférica.

Durante o verão, os anticiclones mudam para o oceano, causando uma redução na pressão atmosférica continental conforme apresentado na Figura 5. O gráfico mostra a pressão atmosférica média mensal comparada com valor anual. Pode-se perceber que a pressão média anual é de 1002,23. Entre abril e outubro, as médias mensais são maiores que a média anual, quando a atmosfera se torna mais estável e menos quente. Esta variação entre temperatura e pressão leva a efeitos diretos no padrão dos ventos, precipitação e de elementos como neblinas que tendem a persistir durante este período, que compreende o final de abril, todo o inverno e início da primavera (outono), sendo o maior valor médio registrado da pressão atmosférica em Julho (1006,07 mb). Este período coincide com a presença de massas de ar frio que intensificam o efeito na estabilidade atmosférica em toda a região.

Durante os meses de baixa pressão (novembro a março), as temperaturas são mais elevadas confirmando a dominância de condições meteorológicas instáveis em toda a região.

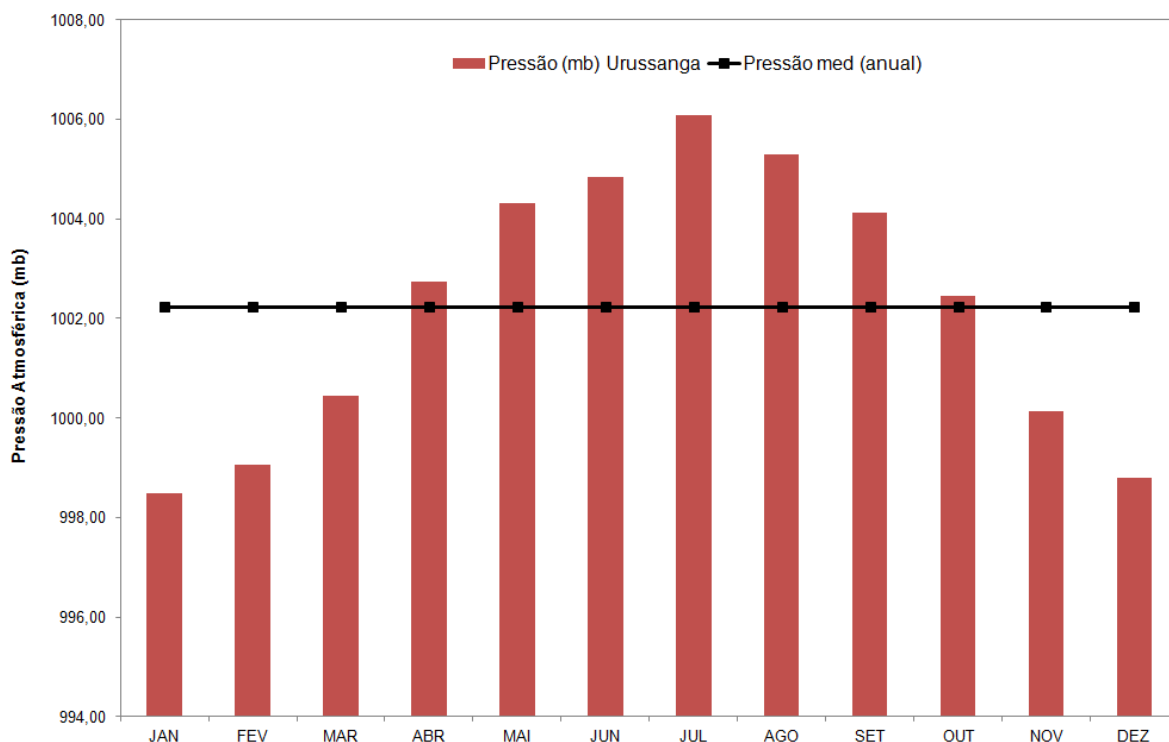


Figura 5 - Variação anual da pressão atmosférica da Estação Meteorológica de Urussanga.

Umidade Relativa

A umidade do ar é a água, na fase de vapor que existe na atmosfera e expressa a relação entre a pressão de vapor e a pressão de saturação, diretamente dependente da temperatura.

Os dados da estação de Urussanga indicam que a média anual registrada da umidade relativa do ar é de 81,77%, a maior média mensal foi de 84,86% (Junho) e a menor média mensal de 77,85% (Dezembro). A Figura 6 apresenta a variação mensal da umidade relativa do ar ao longo do ano.

Os meses do ano onde as médias estão abaixo da média anual são: Janeiro, Agosto, Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro. Nos meses frios, apesar da umidade relativa mais elevada, como a temperatura do ar é mais baixa, implica em uma umidade absoluta do ar menor, caracterizando um período mais seco. Nos meses de verão quando a temperatura é mais elevada, apesar da baixa umidade relativa média, o teor de água no ar é maior. Este período é o que apresenta as maiores taxas de precipitação.

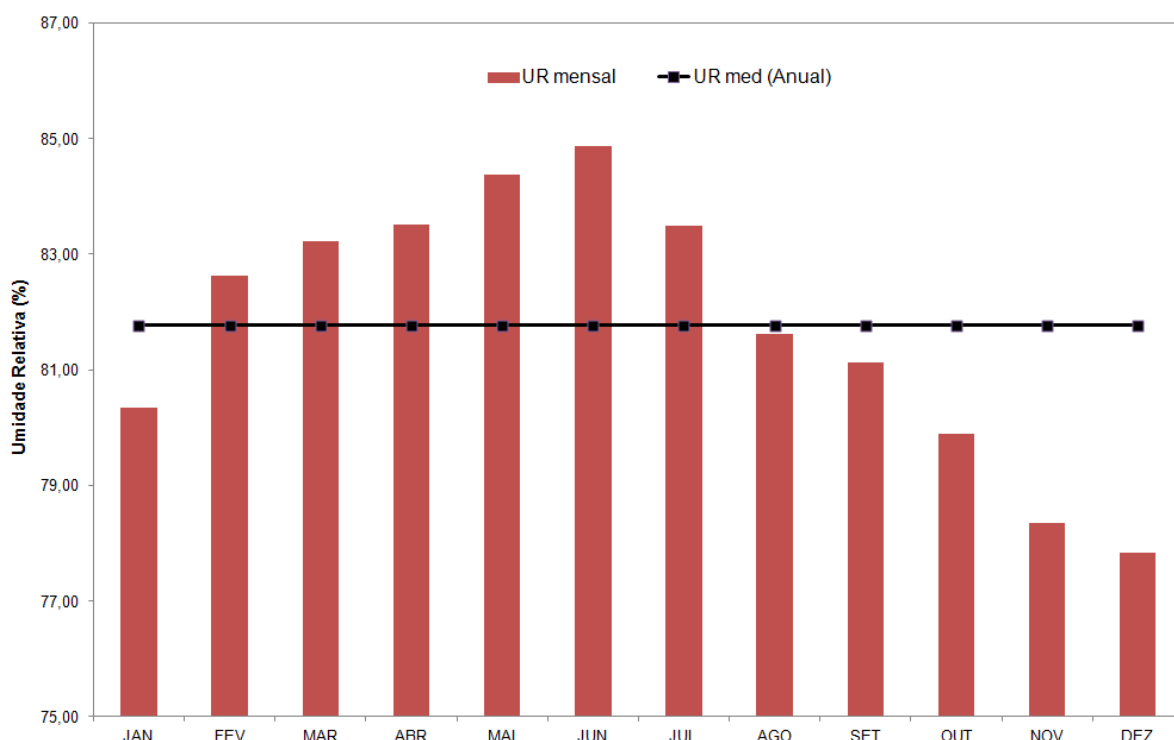


Figura 6 - Variação anual da umidade relativa média da Estação Meteorológica de Urussanga.

Vento

Vento é o movimento do ar em relação à superfície terrestre. É gerado pela ação de gradientes de pressão atmosférica, mas sofre influências modificadoras do movimento de rotação da Terra, da força centrífuga ao seu movimento e do atrito com a superfície terrestre. A direção do vento exprime a posição do horizonte aparente do observador a partir do qual o vento parece provir, ou seja, de onde o vento sopra e nunca para onde o vento estaria indo (VAREJÃO-SILVA, 2001).

De acordo com Nimer (1989), os ventos variam muito de local para local, principalmente devido às condições topográficas. A direção predominante e a intensidade dos ventos na vertente estão relacionadas, de um lado, às correntes marítimas e, de outro, à circulação atmosférica, a qual é determinada principalmente pela ação da Frente Polar Atlântica, pelo Anticiclone do Atlântico Sul e pela massa de baixa pressão do Chaco. Na Vertente Sul/Sudeste predominam os ventos do quadrante leste, originados pelo Anticiclone do Atlântico Sul.

A variação diária do vento próximo à superfície do solo é fortemente influenciada pelo balanço de radiação. Desse modo, a velocidade do vento é maior durante o dia e menor durante a noite. A variação anual da velocidade do vento depende do domínio dos diversos centros de pressão existentes na América do Sul. Nas sub-bacias do litoral catarinense, até a bacia do rio Tubarão, os ventos dominantes são do quadrante nordeste.

Na Figura 7 está representada a variação anual da velocidade média, máxima e mínima do vento observada na Estação de Urussanga (Período 1939 a 2005). A maior velocidade média dos ventos é observada nos meses de agosto a dezembro.

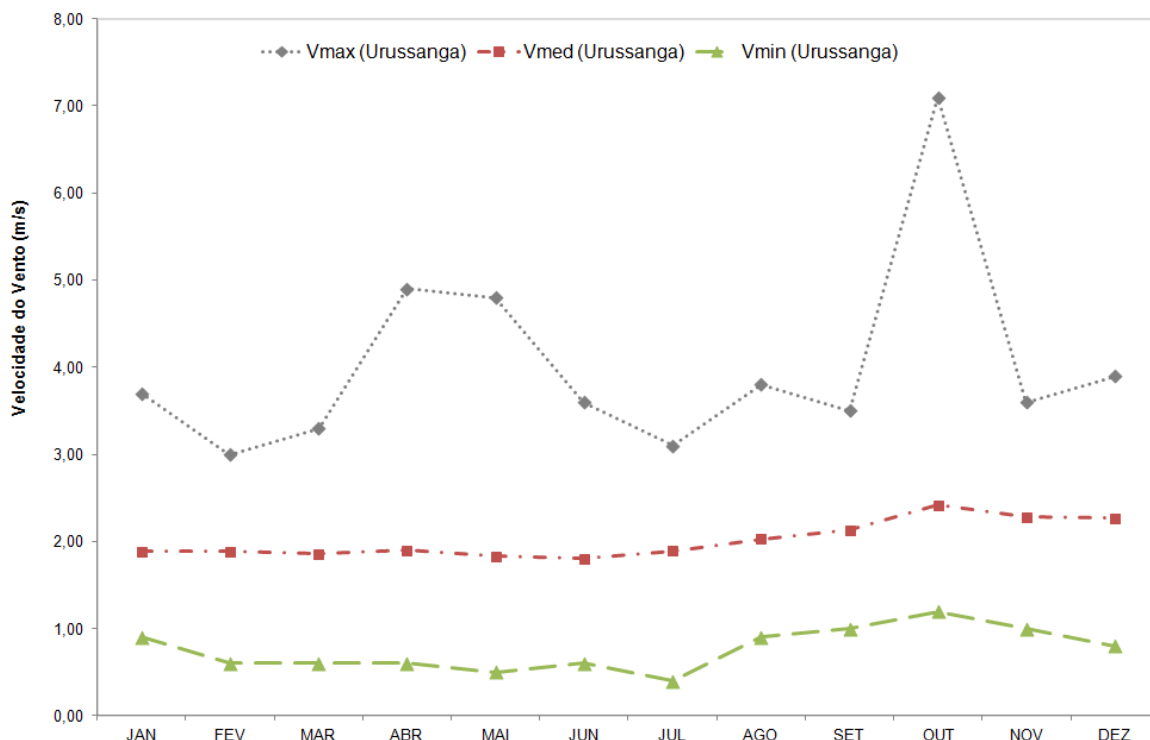


Figura 7 - Variação anual da velocidade máxima, média e mínima do vento da Estação Meteorológica de Urussanga (Série 1939-2005).

Pluviometria

O regime pluviométrico em Santa Catarina caracteriza-se por ser distribuído ao longo do ano, devido às características do relevo e à atuação da Massa de Ar Polar Atlântica e da Massa Tropical Atlântica, que por sua constância fazem com que não ocorra uma estação seca (SANTA CATARINA, 1986).

A precipitação total anual no estado de Santa Catarina varia de 1.220 a 2.200 mm, sendo os valores mais altos observados no litoral norte do Estado e no extremo oeste. A região do litoral sul do estado é caracterizada pelos menores valores de precipitação total anual, variando de 1.220 a 1.660 mm, com o total anual de dias de chuva entre 98 e 150 dias (EPAGRI, 1999).

Segundo Nimer (1989), na estreita área do litoral catarinense, o máximo pluviométrico ocorre no verão (Janeiro, Fevereiro e Março), enquanto o índice mínimo, na maioria das vezes, é registrado no inverno e secundariamente, no Outono. Observa-se uma acentuada variação na precipitação pluviométrica dentro da região sul catarinense, em geral a pluviosidade é menor na planície litorânea e os

maiores valores de pluviosidade são observados próximos à encosta da Serra Geral.

Na análise pluviométrica foram utilizados os dados das estações de Urussanga e Siderópolis. A Estação de Urussanga, por ser a única com longa série de dados meteorológicos, tem servido como referência para os estudos ambientais da região sul do Estado.

Na Figura 8 encontram-se representados os valores de precipitação média mensal das estações de Urussanga e Siderópolis.

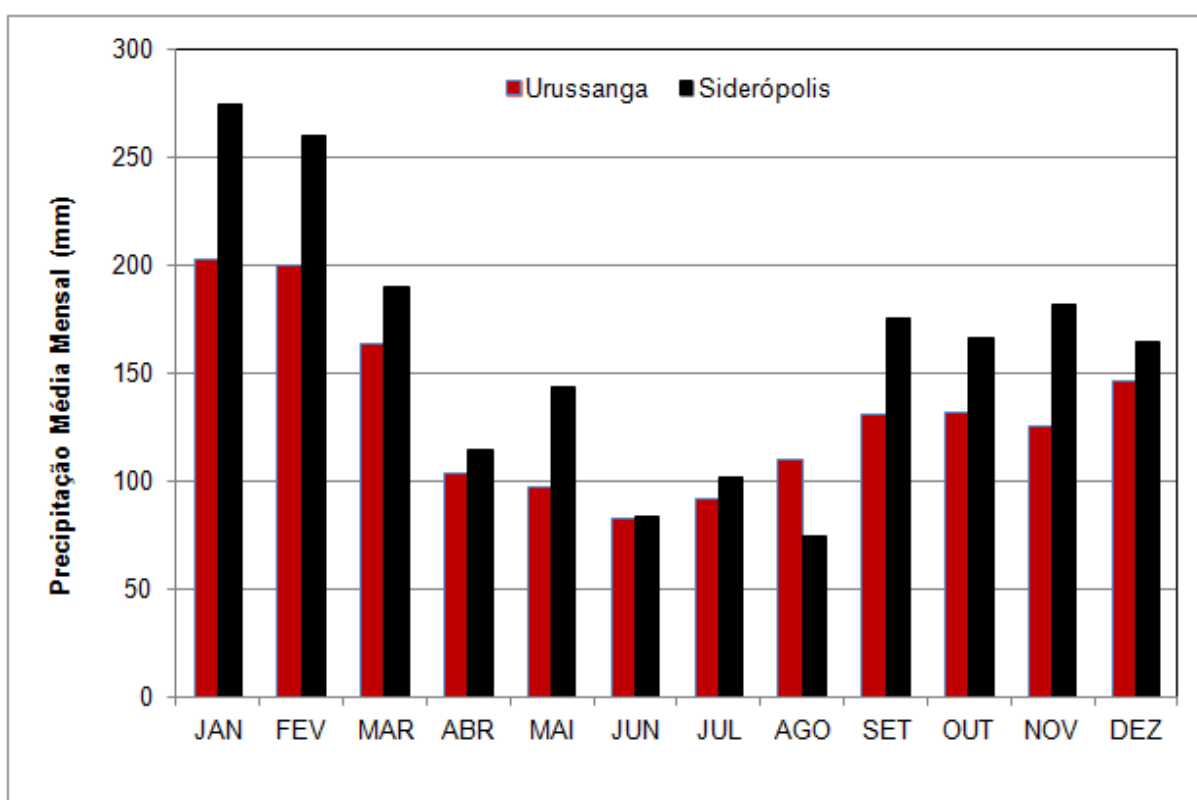


Figura 8 - Variação da precipitação média mensal, das estações de Urussanga (Série 1924-2009) e Siderópolis (Série 1987-2011), Santa Catarina.

Pode-se observar alguma diferença sazonal quanto às características das precipitações. Os meses de Setembro a Março são caracterizados por chuvas mais frequentes e de maior intensidade, enquanto que os meses de Abril a Agosto pela menor intensidade e frequência das chuvas.

Na Tabela 1 encontram-se as estatísticas descritivas das precipitações mensais e anuais de duas estações meteorológicas (Urussanga - Série 1924-2009; Siderópolis - Série 1987-2011). A precipitação média anual de Urussanga é de 1.586,1 mm, com mínimo de 958,2 mm e máximo de 2.611,8 mm. Em Siderópolis, a

precipitação média anual é de 1.887,54 mm, com mínimo de 1.307,2 mm e máximo de 2.560,4 mm.

Tabela 1 - Estatísticas observadas dos totais mensais e anuais de precipitação na Estação de Urussanga (Série 1924-2009) e na Estação de Siderópolis (Série 1987-2011).

Estatísticas Obsevdadas (mm)												
Estação	Uruss.	Sid.	Uruss.	Sid.	Uruss.	Sid.	Uruss.	Sid.	Uruss.	Sid.	Uruss.	Sid.
Mês	Média		Desvio Padrão		Assimetria		Maior		Menor		Curtose	
Jan.	202,39	274,60	96,14	132,23	0,57	0,40	447,80	604,80	38,90	54,80	-0,15	0,50
Fev.	199,95	259,74	95,67	133,99	0,76	0,80	502,70	587,50	49,60	69,40	0,07	-0,02
Mar.	163,51	190,10	74,52	63,32	1,31	0,38	502,70	304,70	35,50	55,50	3,91	-0,09
Abr.	103,56	114,08	50,87	52,30	0,51	0,08	270,50	244,30	14,30	0,00	0,33	1,27
Mai.	96,83	143,40	68,36	128,88	2,07	1,50	411,60	501,00	13,20	28,90	5,93	1,62
Jun.	82,69	83,42	42,24	37,15	0,49	0,13	199,00	173,40	12,50	0,00	-0,32	1,10
Jul.	91,92	101,86	60,51	63,47	2,75	0,65	451,10	238,50	14,50	17,40	13,71	-0,63
Ago.	110,00	74,81	84,55	64,06	1,91	1,28	458,30	242,90	0,00	4,30	4,35	0,98
Set.	131,15	175,40	70,85	101,26	0,92	0,62	379,10	428,80	17,10	27,20	0,94	0,25
Out.	132,00	166,50	62,51	79,79	0,97	0,46	316,70	359,20	28,10	9,40	0,82	0,42
Nov.	125,61	182,12	61,94	101,11	0,65	0,41	325,60	416,20	17,60	12,30	0,19	0,05
Dez.	146,59	164,63	81,26	64,30	1,04	-0,44	457,00	274,00	7,60	16,20	1,60	-0,19
Anual	1586,19	1887,54	276,42	362,54	0,47	0,13	2611,80	2560,40	958,20	1307,20	1,28	-0,81

Com base nos valores observados na estação meteorológica de Urussanga foram estimados os valores de precipitação mensal e anual associadas a diferentes níveis de probabilidade. Os valores de precipitação mensal foram estimados por meio da distribuição Gama com parâmetros estimados pelo método dos momentos. Os valores da precipitação anual foram estimados por meio da distribuição normal.

Na Tabela 2 e Figura 9 constam as estimativas da precipitação associada aos níveis de probabilidade. Observa-se que o intervalo de confiança de 95% da precipitação mensal de Janeiro está entre 74,0 mm a 382,0 mm. Para o mês de Julho o intervalo de confiança de 95% está entre 19,3 mm a 208,5 mm. O intervalo de confiança para total anual varia de 1.131,5 mm a 2.040,9 mm.

Tabela 2 - Valores de precipitação mensal e anual com diferentes níveis de probabilidade para a estação de Urussanga (Série 1924-2009).

Período	Probabilidade (%)										
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
Jan.	74,0	93,0	120,4	143,3	165,1	187,4	211,6	239,8	275,8	331,2	382,0
Fev.	72,5	91,3	118,4	141,1	162,7	184,9	209,0	237,1	272,9	328,1	378,8
Mar.	63,0	78,2	99,9	117,9	134,9	152,3	171,2	193,0	220,7	263,3	302,2
Abr.	36,2	46,0	60,2	72,2	83,6	95,4	108,2	123,1	142,2	171,7	198,9
Mai.	17,3	25,8	40,0	53,2	66,7	81,3	97,9	118,1	144,9	188,2	229,4
Jun.	27,4	35,2	46,7	56,5	65,9	75,6	86,2	98,6	114,6	139,3	162,1
Jul.	19,3	27,8	41,2	53,5	65,9	79,0	93,9	111,7	135,3	172,9	208,5
Ago.	15,6	24,7	40,5	55,7	71,7	89,3	109,5	134,4	167,9	222,6	275,3
Set.	39,9	52,4	71,0	87,0	102,5	118,6	136,4	157,2	184,1	226,2	265,1
Out.	48,5	60,9	78,7	93,6	107,8	122,3	138,0	156,4	179,7	215,7	248,7
Nov.	43,7	55,6	72,8	87,4	101,3	115,6	131,2	149,4	172,6	208,6	241,7
Dez.	42,8	56,8	77,7	95,8	113,5	131,9	152,2	176,1	207,1	255,6	300,6
Anual	1131,5	1231,9	1353,6	1441,2	1516,2	1586,2	1656,2	1731,1	1818,8	1940,4	2040,9

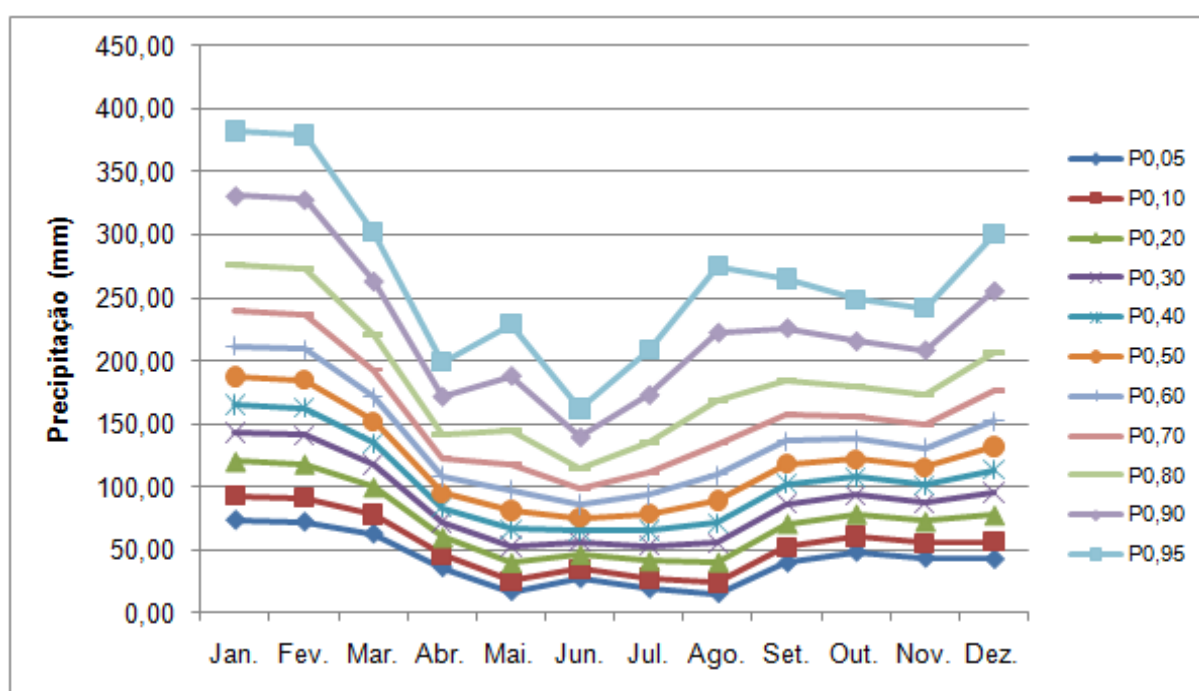


Figura 9 - Valores de precipitação mensal com diferentes níveis de probabilidade para a estação de Urussanga (Série 1924-2009).

Para a estação de Siderópolis foram estimados os valores de precipitação mensal e anual associadas a diferentes níveis de probabilidade. Os valores de precipitação mensal foram estimados por meio da distribuição Gama com

parâmetros estimados pelo método dos momentos. Os valores da precipitação anual foram estimados por meio da distribuição normal.

Na Tabela 3 e Figura 10 constam as estimativas da precipitação associada aos níveis de probabilidade. Observa-se que o intervalo de confiança de 95% da precipitação mensal de Janeiro está entre 98,7 mm a 521,9 mm. Para o mês de Junho o intervalo de confiança de 95% está entre 24,1 mm a 223,5 mm. O intervalo de confiança para total anual varia de 1.291,2 mm a 2.483,9 mm.

Tabela 3 - Valores de precipitação mensal e anual com diferentes níveis de probabilidade para a estação de Siderópolis (Série 1987-2011).

Período	Probabilidade (%)										
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
Jan.	98,7	124,5	161,8	193,2	223,1	253,7	287,0	325,8	375,3	451,8	521,9
Fev.	84,8	109,5	145,8	176,6	206,4	237,1	270,7	310,1	360,7	439,4	512,0
Mar.	99,2	114,8	135,8	152,5	167,9	183,1	199,3	217,6	240,3	274,4	304,8
Abr.	43,6	54,3	69,4	82,0	94,0	106,2	119,4	134,7	154,2	184,1	211,4
Mai.	11,9	21,5	40,4	60,3	82,2	107,2	137,0	174,5	226,4	313,2	398,7
Jun.	33,0	40,7	51,7	60,7	69,3	78,0	87,4	98,2	112,0	133,2	152,4
Jul.	24,1	33,6	48,5	61,8	75,0	89,0	104,7	123,4	148,0	186,9	223,5
Ago.	7,4	12,9	23,1	33,5	44,8	57,5	72,5	91,3	116,9	159,6	201,2
Set.	47,8	64,4	89,8	111,9	133,6	156,3	181,6	211,4	250,2	311,2	368,1
Out.	60,2	75,9	98,5	117,4	135,4	153,9	174,1	197,4	227,3	273,4	315,7
Nov.	53,1	70,4	96,4	119,0	140,9	163,8	189,0	218,8	257,4	317,7	373,8
Dez.	74,9	89,5	109,6	125,9	141,1	156,3	172,7	191,4	214,9	250,5	282,6
Anual	1291,2	1422,9	1582,4	1697,4	1795,7	1887,5	1979,4	2077,7	2192,7	2352,2	2483,9

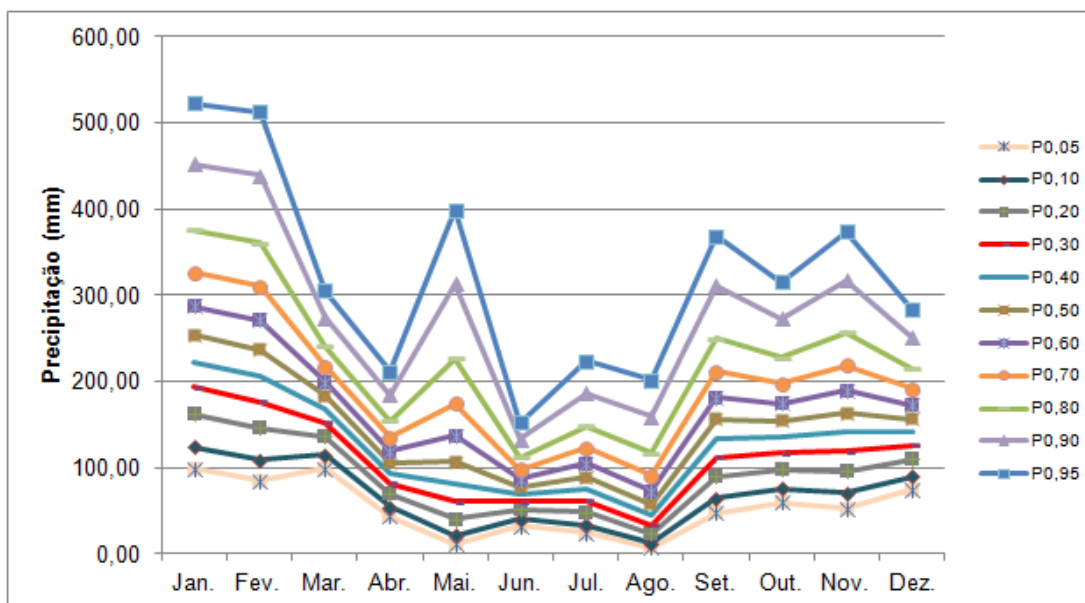


Figura 10 - Valores de precipitação mensal com diferentes níveis de probabilidade para a estação de Siderópolis (Série 1987-2011).

Na Tabela 4 e Tabela 5 consta a série de máximas anuais de precipitação máxima com duração de um dia registrada nas estações de Urussanga e Siderópolis. Segundo Back (2002), no caso dos valores máximos, observa-se que não existe uma época definida para a ocorrência, onde as de maior frequência de eventos extremos na região hidrológica do extremo sul catarinense ocorrem nos meses de Dezembro a Março, embora possam ocorrer em qualquer época do ano.

Tabela 4 - Série de máximas anuais de chuva com duração de um dia observada em Urussanga, SC.

Ano	Chuva máxima	Ano	Chuva máxima	Ano	Chuva máxima
1924	241,1	1954	71,3	1980	85,0
1925	97,6	1955	58,2	1981	105,8
1926	95,8	1956	33,8	1982	67,7
1927	103,4	1957	49,0	1983	108,4
1928	126,5	1958	57,6	1984	55,9
1929	64,0	1959	65,5	1985	241,1
1930	60,6	1960	86,6	1986	97,6
1931	63,5	1961	73,4	1987	51,0
1932	63,0	1962	76,0	1988	70,6
1933	57,7	1963	109,4	1989	64,2
1934	65,0	1964	70,2	1990	103,2
1935	62,8	1965	127,5	1991	67,6
1936	60,5	1966	97,2	1992	101,6

Ano	Chuva máxima	Ano	Chuva máxima	Ano	Chuva máxima
1937	67,0	1967	54,0	1993	66,8
1938	42,4	1968	88,4	1994	119,2
1939	64,5	1969	82,3	1995	120,0
1940	70,2	1970	83,5	1996	122,0
1941	59,2	1971	160,4	1997	88,7
1942	64,2	1972	60,4	1998	98,4
1943	46,8	1973	116,1	1999	67,5
1948	34,8	1974	83,9	2000	84,6
1949	52,7	1975	48,6	2001	97,1
1950	67,1	1976	62,5	2002	103,7
1951	87,9	1977	117,2	2003	94,4
1952	48,3	1978	66,4	2004	73,5
1953	90,2	1979	74,8		

Tabela 5 - Série de máximas anuais de chuva com duração de um dia observada em Siderópolis, SC.

Ano	Chuva máxima	Ano	Chuva máxima	Ano	Chuva máxima
1987	90,2	1996	153,1	2005	90,6
1988	71,2	1997	111,2	2006	147,1
1989	100,3	1998	114,2	2007	59,0
1990	39,6	1999	49	2008	116,4
1991	81,3	2000	153,4	2009	183,2
1992	52,9	2001	111,6	2010	118,2
1993	108,4	2002	91,2	2011	128,0
1994	103,0	2003	106,5		
1995	67	2004	100,3		

Com base nos valores da Tabela 4 e Tabela 5 foram estimados os valores de chuva máxima com diferentes períodos de retorno para as estações de Urussanga e Siderópolis, usando-se a distribuição de valores extremos de Gumbel-Chow, conforme descrito em Back (2002). Os valores extremos estimados constam na Tabela 6 e Tabela 7.

Tabela 6 - Precipitações extremas com duração de um dia em Urussanga.

T - Período de Retorno (anos)	Y - Variável Reduzida	Chuva Máxima (mm)
-------------------------------	-----------------------	-------------------

T - Período de Retorno (anos)	Y - Variável Reduzida	Chuva Máxima (mm)
5	1,500	111,1
10	2,250	133,6
15	2,674	146,2
20	2,970	155,1
25	3,199	161,9
50	3,902	182,9
100	4,600	203,8

Tabela 7 - Precipitações extremas com duração de um dia em Siderópolis.

T - Período de Retorno (anos)	Y - Variável Reduzida	Chuva Máxima (mm)
5	1,500	132,9
10	2,250	157,0
15	2,674	170,6
20	2,970	180,1
25	3,199	187,4
50	3,902	209,9
100	4,600	232,3

Balanco Hídrico Climatológico

O balanço hídrico climatológico contabiliza a precipitação perante Evapotranspiração Potencial (ETP), considerando um valor determinado de capacidade de armazenamento de água no solo, ou seja, a máxima quantidade de água, utilizável pelas plantas, que pode ser armazenada na sua zona radicular (VAREJÃO-SILVA, 2001). É considerado também como um instrumento agrometeorológico útil e prático para caracterizar o fator umidade do clima, sendo sua utilização indispensável na caracterização climática.

Para estimativa da Evapotranspiração Potencial (ETP) foi utilizado o Método Combinado de Penman. Analisando as médias mensais de precipitação e evapotranspiração na estação de Urussanga (Figura 11), verifica-se que há excesso hídrico em todos os meses do ano. Nos meses do inverno, embora a precipitação seja menor, observam-se também baixos valores de evapotranspiração, acarretando maiores excessos hídricos.

Para caracterização climática e comparação do clima no município de Siderópolis realizou-se o balanço hídrico climático proposto por Thornthwaite e Mather (1955), descrito por Varejão-Silva (2001). Este balanço hídrico foi realizado com as normais climáticas fornecida pela estação de Siderópolis para um solo com capacidade de armazenamento (CAD) de 100 mm (Tabela 8).

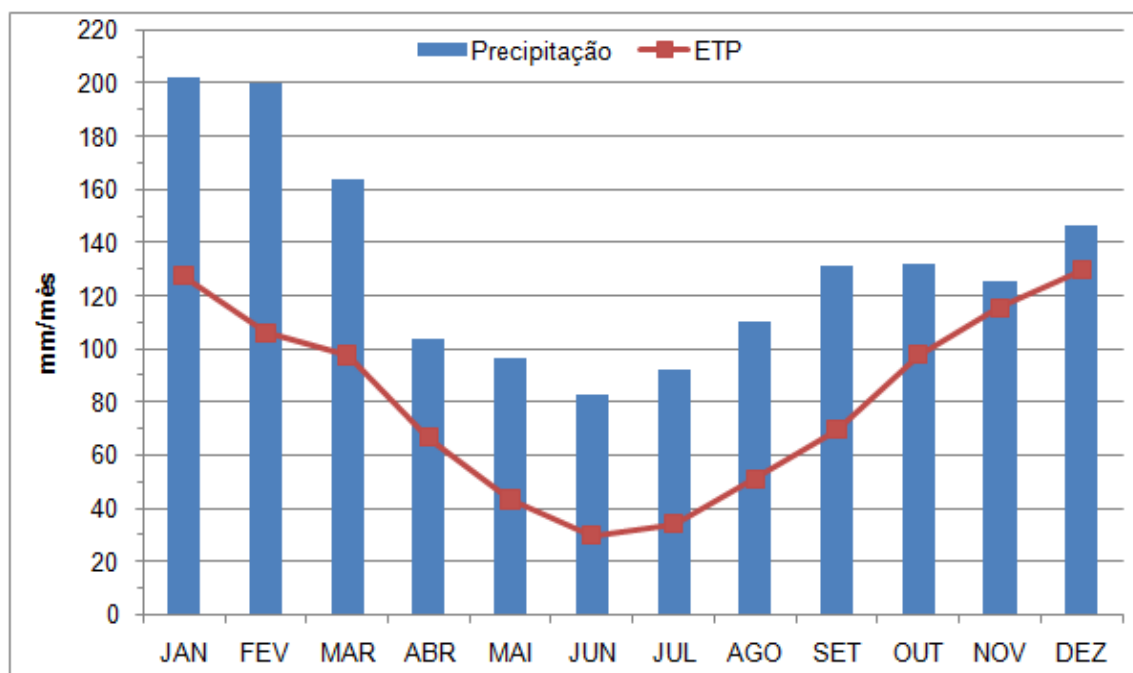


Figura 11 - Precipitação e Evapotranspiração Potencial estimada para Urussanga.

Tabela 8 - Balanço Hídrico Climático de Urussanga, para CAD de 100 mm.

Coluna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Mês	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	NEG. AC. (mm)	ARM		ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)	ESC (mm)
						VAL (mm)	ALT (mm)				
Jan.	23,65	202,39	127,54	74,85	0,00	100,00	0,00	127,54	0,00	74,85	48,79
Fev.	23,55	199,95	106,08	93,87	0,00	100,00	0,00	106,08	0,00	93,87	71,33
Mar.	22,66	163,51	97,52	65,99	0,00	100,00	0,00	97,52	0,00	65,99	68,66
Abr.	19,91	103,56	66,74	36,82	0,00	100,00	0,00	66,74	0,00	36,82	52,74
Mai.	16,90	96,83	43,26	53,57	0,00	100,00	0,00	43,26	0,00	53,57	53,15
Jun.	15,02	82,69	29,94	52,75	0,00	100,00	0,00	29,94	0,00	52,75	52,95
Jul.	14,39	91,92	34,24	57,68	0,00	100,00	0,00	34,24	0,00	57,68	55,32
Ago.	15,56	110,00	51,10	58,90	0,00	100,00	0,00	51,10	0,00	58,90	57,11
Set.	17,02	131,15	69,56	61,59	0,00	100,00	0,00	69,56	0,00	61,59	59,35
Out.	19,01	132,00	97,83	34,17	0,00	100,00	0,00	97,83	0,00	34,17	46,76

Coluna	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11
Mês	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	P-ETP (mm)	NEG. AC. (mm)	ARM			ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)	ESC (mm)
						VAL (mm)	ALT (mm)					
Nov.	20,82	125,61	115,52	10,09	0,00	100,00	0,00		115,52	0,00	10,09	28,42
Dez.	22,61	146,59	129,56	17,03	0,00	100,00	0,00		129,56	0,00	17,03	22,73
Ano		1586,17	968,89						968,89	0,00	617,31	617,31

Onde: T = Temperatura média mensal; P = Precipitação média mensal; ETP = Evapotranspiração potencial média mensal; P-ETP = Saldos negativos ou positivos entre precipitação e evapotranspiração potencial; NEG.AC = Negativo acumulado; ARM = Armazenamento; ALT = Valor de alteração do armazenamento; ETR = Evapotranspiração real mensal; DEF = Deficiência de água; EXC = Excesso de água; ESC = Escoamento.

Como a precipitação pluviométrica é uma variável meteorológica com representativa variação, o balanço hídrico baseado nas médias mensais pode tornar mais evidente os déficits e excessos hídricos. A Figura 12 representa o balanço hídrico climático estimado para Urussanga, onde se observa que em termos médios ocorre excesso hídrico durante todos os meses, totalizando 617,3 mm de excesso hídrico no ano. É possível observar que em alguns meses do outono e toda a estação de inverno (Maio a Agosto) ocorrem baixos valores de evapotranspiração, acarretando maiores excessos hídricos, ao contrário da primavera e verão (Setembro a Abril) onde ocorrem maiores valores de precipitação e evapotranspiração, ocasionando menores excessos hídricos.

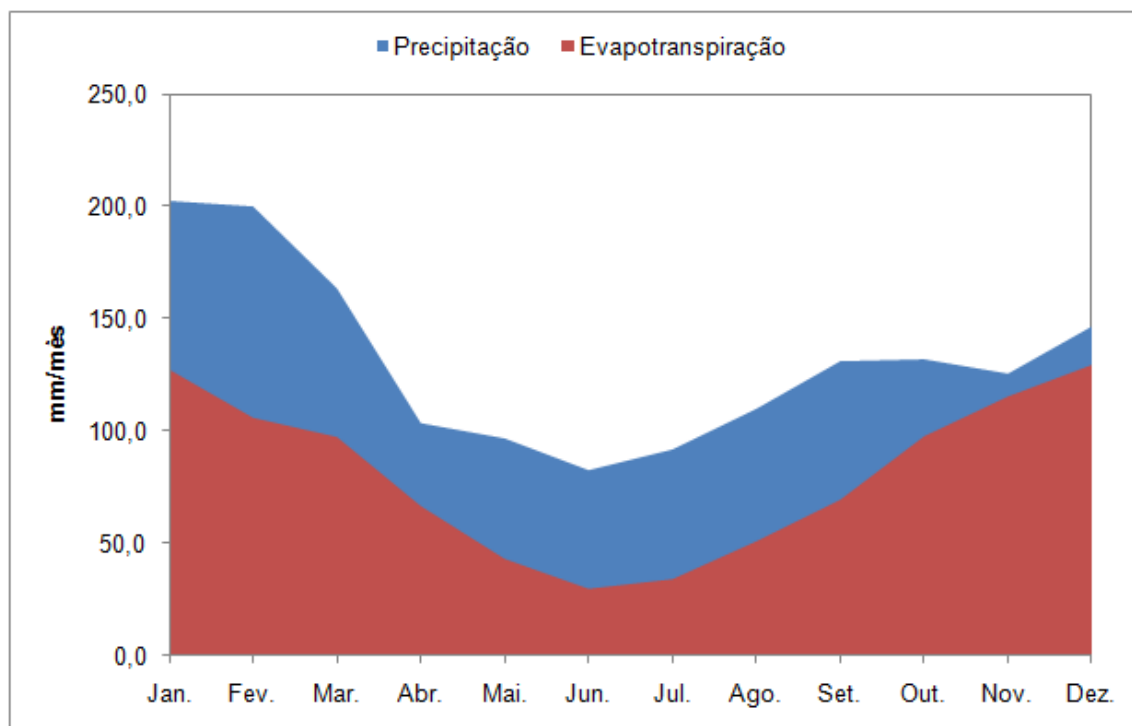


Figura 12 - Balanço hídrico climático estimado para Urussanga.

8.2 Hidrografia do Município

A bacia hidrográfica do rio Araranguá é integrante da 10^a região hidrográfica do estado (Santa Catarina, 1997) e ocupa uma área de 3.039 km². Localiza-se entre os 28°40' a 29°10' LS e os 49°20' a 50° LW, drenando em superfície os territórios de dezesseis municípios. Entre eles estão grande parte das áreas pertencentes à Criciúma, Araranguá, Jacinto Machado e Treviso; cerca de 50% do território de Içara; pequena parte dos municípios de Ermo e Cocal do Sul, ínfima área do município de Arroio do Silva. As áreas pertencentes aos municípios de **Siderópolis**, Nova Veneza, Forquilha, Maracajá, Turvo, Meleiro, Morro Grande e Timbé do Sul encontram-se totalmente na bacia (ALEXANDRE, 2000).

Neste contexto, a sub-bacia do rio Mãe Luzia contribui com drenagem de 1.501 km², e seus principais afluentes são: rio Guarapari ou São Bento, rio do Cedro, rio Manoel Alves, rio Sangão e rio Fiorita.

Entre as atividades econômicas que mais impactam a qualidade da água na sub-bacia do rio Mãe Luzia destacam-se: mineração e beneficiamento de carvão, indústrias cerâmicas e químicas, metal-mecânicas, vestuário e de alimentos. Na

agricultura, destaca-se como importante contribuição para a qualidade da água o plantio de arroz irrigado.

Com território de 261,53 km² Siderópolis tem como principal curso d'água o rio Mãe Luzia que recebe as contribuições dos demais rios que drenam o território deste município, entre eles o rio São Bento e seus afluentes, rio Jordão e Fiorita. O rio Sangão, cujas principais nascentes ocorrem no município de Siderópolis, também é contribuinte para o rio Mãe Luzia (Figura 13).

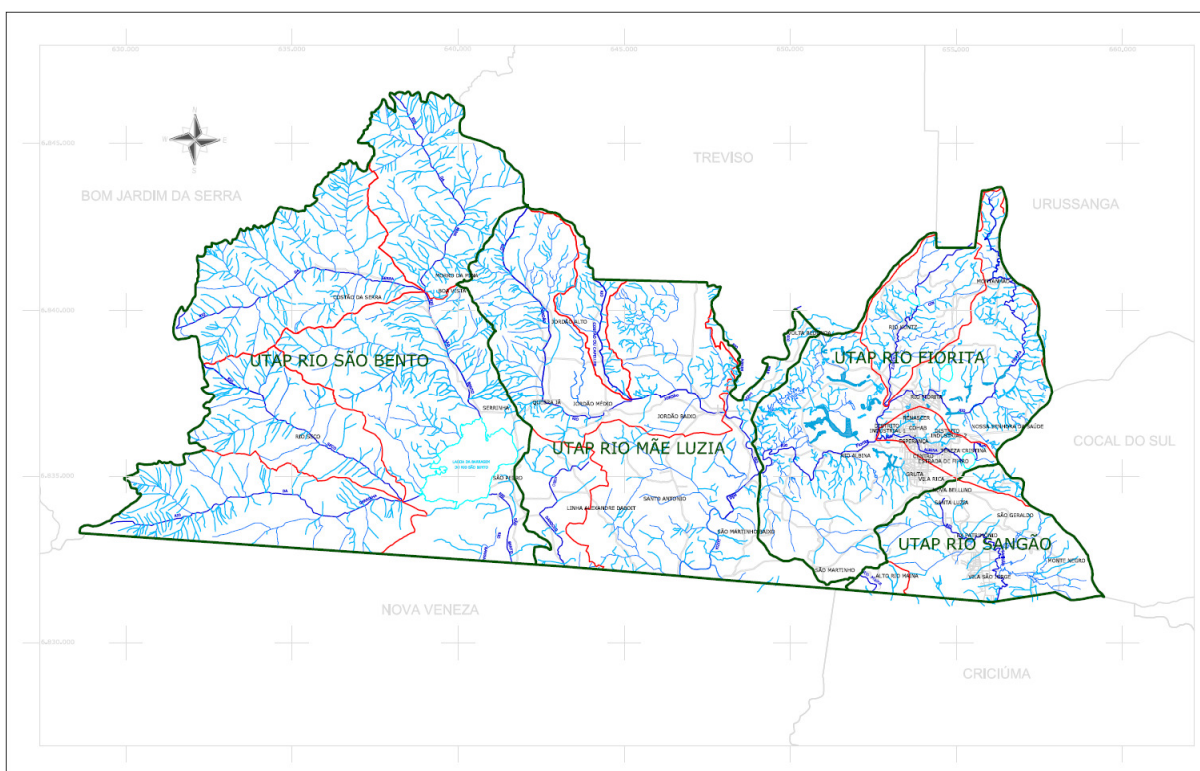


Figura 13 - Hidrografia do município de Siderópolis, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2012.

Desta forma, os rios do município de Siderópolis podem ser agrupados em 04 microbacias, que coincidem com as UTAPs – Unidades Territoriais de Análise e Planejamento: rio São Bento, rio Fiorita, rio Sangão e rio Mãe Luzia.

A Tabela 9 mostra a distribuição dos rios em Siderópolis e seu agrupamento segundo as UTAPs.

Tabela 9 – Principais características das microbacias do município de Siderópolis, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2012.

MICROBACIAS	ÁREA (M ²)	ÁREA (KM ²)*	PRINCIPAIS AFLUENTES	ÁREA (KM ²)*	COMPRIMENTO (M)	Nº DE AFLUENTES
RIO SÃO BENTO	113.214.642,32	113,21	Rio da Serrinha	19,66	9.680,72	7

MICROBACIAS	ÁREA (M ²)	ÁREA (KM ²)*	PRINCIPAIS AFLUENTES	ÁREA (KM ²)*	COMPRIMENTO (M)	Nº DE AFLUENTES
			Rio Seco	15,04	7.752,79	9
			Rio da Serra	22,74	8.887,49	8
			Rio da Mina	19,23	7.380,06	4
			Rio São Bento	36,55	9.208,89	7
			Rio Jordão	33,26	13.321,91	17
			Rio Dandolo	7,04	4.925,89	0
RIO MÃE LUZIA	71.559.262,02	71,56	Rio Manim	0,57	2.551,14	0
			Rio Costão	4,24	4.390,43	**
			Rio Mãe Luzia	26,45	14.004,31	10
			Rio Fiorita	42,80	22.093,13	15
			Rio Mãe Luzia	0,25	14.004,31	10
			Rio Morosini	0,26	**	**
RIO FIORITA	57.409.823,12	57,41	Rio Ferreira	0,03	**	**
			Rio Deserto	0,11	**	**
			Rio Caeté	0,02	**	**
			Rio Albina	3,68	4.890,28	1
			Rio Kuntz	10,26	6.914,87	6
			Rio Maina	1,25	884,89	0
RIO SANGÃO	19.351.966,15	19,35	Rio Sangão	16,94	6.262,12	4
			Rio Cocal do Sul	1,15	**	***
TOTAL	261.535.693,60	261,53	TOTAL	261,54	132.262,95	98

* Os valores das áreas em km² estão aproximados. **O rio está fora do Município de Siderópolis.

A UTAP do rio São Bento é formada pelos rios da Mina, da Serra, Seco, Serrinha e Dandolo, além do próprio rio São Bento.

O rio São Bento é formado a partir da confluência dos rios da Mina com o rio da Serra, a uma altitude de 230 metros. As nascentes destes dois rios ocorrem nas escarpas da Serra Geral em altitude superior a 1000 metros.

Todos os rios da UTAP do Rio São Bento são contribuintes do lago ou reservatório do rio São Bento (Figura 14). O reservatório do rio São Bento, localizado no território de Siderópolis, abastece as cidades de Criciúma, Siderópolis, Maracajá, Nova Veneza, Forquilha e parte de Içara. De acordo com o Relatório CEAL de 2006, a barragem foi projetada para uma vazão aproximada de $1.600 \text{ L}\cdot\text{s}^{-1}$, atendendo a demanda de população de 590.258 habitantes para o ano de 2027, considerando uma taxa constante de crescimento anual de 3,16% estimada pela Magna Engenharia em 1995 (IPAT/UNESC, 2012a).



Figura 14 – Vista aérea da Barragem Rio São Bento (BRBS). Fonte: CASAN, 2005.

Anteriormente à formação do lago, o rio São Bento recebia as águas do Serrinha, seu afluente da margem direita. O Serrinha tem algumas de suas nascentes nos campos da Serra Geral, no município de Bom Jardim da Serra, sendo que os demais formadores ocorrem nas Escarpas da Serra.

Atualmente o São Bento e o Serrinha são os principais formadores do Lago do Rio São Bento.

Nos talvegues destes rios, a montante do lago, observa-se a ocorrência expressiva de blocos métricos e seixos, provenientes de rochas sedimentares do Grupo Passa Dois. Predomínio de seixos e matações de basalto e também do

Arenito Botucatu. Nas encostas, afloram basalto no topo e arenito da Formação Botucatu na meia encosta. Na base ocorre rocha do Grupo Passa Dois, cuja presença se evidencia nos depósitos de matacões e seixos de origem fluvial.

O relevo acidentado e a formação rochosa fazem com que a montante do lago haja pouca ocupação antrópica, motivo pelo qual os rios formadores do lago apresentam água de ótima qualidade (IPAT/UNESC, 2003).

A jusante da barragem o rio São Bento reflete a composição dos basaltos e rochas sedimentares além da contribuição agrícola, principalmente pelo aumento na concentração de sólidos em suspensão proveniente da rizicultura em época de preparo das canchas de arroz.

A construção da barragem com regime das comportas que regula o fluxo a jusante tem influenciado diretamente na qualidade da água do rio São Bento. De qualquer forma, nesta UTAP se encontram os rios com maior disponibilidade de água, principalmente no que se refere à qualidade, conforme mostra a Tabela 10.

Tabela 10 - Qualidade da água nos principais rios da UTAP do rio São Bento, município de Siderópolis (Santa Catarina, 1997; Alexandre, 2000; IPAT/UNESC, 2004). Valores de referência referem-se à resolução Conama 357/05 para água doce de classe 2.

Recurso Hídrico	pH	SDT (mg.L ⁻¹)	DBO ₅ (mg.L ⁻¹)	Coli Fecais (NMP/100mL)	OD (mg.L ⁻¹)	Fósforo (mg.L ⁻¹)	Nitrogênio Total (mg.L ⁻¹)	Turbidez (NTU)
Valor referência	6 a 9	500	5,0	1000	5,0	0,1	3,7	100
Rio Serrinha	7,57	66	1,7	45	9,2	ND	0,2	5,5
Rio São Bento a jusante do lago	7,94	66	1,8	20	9,3	ND	0,2	10
Rio São Bento a montante do lago	7,27	105	1,9	116	10,7	ND	1,27	14,5

ND: não detectado.

Conforme os dados apresentados na Tabela 10, observa-se que as águas em 3 estações monitoradas na UTAP do rio São Bento tem sua qualidade em conformidade com o seu enquadramento, ou seja, apresentam qualidade compatível com água de classe 2, conforme estabelece a resolução 357/05 do Conama. De acordo com esta resolução as águas doces de classe II, destinam-se:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274/00;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

A UTAP do rio Mãe Luzia é formada principalmente pelos formadores do rio Dandolo, baixo rio Manim e pelo rio Jordão.

Com relação à quantidade de água, o rio Mãe Luzia é o corpo d'água mais importante do município. No entanto, este rio apresenta-se com sua qualidade comprometida devido às atividades ligadas à mineração de carvão, o que impossibilita seu uso para fins mais nobres.

Cabe ressaltar que as obras de reabilitação ambiental que vem sendo implementadas pelas mineradoras localizadas no município de Treviso em atendimento à Ação Civil Pública – ACP do Carvão, tem se refletido na melhoria da qualidade do rio Mãe Luzia no ponto em que este inicia a drenagem do território de Siderópolis. A Tabela 11 apresenta resultados da qualidade da água do rio Mãe Luzia.

Tabela 11 - Qualidade da água no rio Mãe Luzia a montante do município de Siderópolis e em duas ocasiões (IPAT/UNESC, 2012). Valores de referência referem-se à resolução Conama 357/05 para água doce de classe 2

Indicador de Qualidade	Amostragem		Valor de Referência
	23/07/2008	24/10/2011	
pH (22 °C)	3,7	4,6	6,0 a 9,0
DBO (mg.L ⁻¹)	1	3	5,0
Fósforo Total (mg.L ⁻¹)	<0,01	0,03	0,1
Alumínio Total (mg.L ⁻¹)	9,0	2,5	0,1
Chumbo (mg.L ⁻¹)	< 0,001	< 0,001	0,01
Cromo Total (mg.L ⁻¹)	< 0,02	< 0,02	0,05
Ferro Total (mg.L ⁻¹)	6,72	5,25	0,3
Manganês Total (mg.L ⁻¹)	2,98	1,13	0,1
Nitrogênio Total (mg.L ⁻¹)	0,3	0,9	3,7

Indicador de Qualidade	Amostragem		Valor de Referência
	23/07/2008	24/10/2011	
Oxigênio Dissolvido (mg.L ⁻¹)	7,3	6,9	> 5,0
Sólidos Dissolvidos Totais (mg.L ⁻¹)	520	130	500
Sulfatos (mg.L ⁻¹)	340	187	250

Ao contrário dos rios da UTAP do rio São Bento, o rio Mãe Luzia no trecho em que drena o município, não apresenta condições de uso conforme seu enquadramento, ou seja, classe 2 da resolução 357/05 do Conama. Neste caso, os indicadores que estão em desacordo com o Conama são aqueles relacionados com a poluição do carvão: pH, alumínio, ferro, manganês, sólidos dissolvidos e sulfatos.

Observa-se ainda a melhora do rio Mãe Luzia a montante do município de Siderópolis nestes parâmetros, sendo este o reflexo das obras de reabilitação ambiental adotada por parte das mineradoras.

O rio Jordão é o manancial mais importante para a UTAP do rio Mãe Luzia com relação à qualidade e quantidade da água. Além disso, o rio Jordão é considerado *rio municipal*, ou seja, ele tem suas nascentes e foz no município de Siderópolis. Isso propicia que a municipalidade desenvolva projetos de conservação deste manancial.

A Tabela 12 mostra a qualidade da água em algumas estações de monitoramento localizadas em rios da UTAP do Rio Mãe Luzia (Santa Catarina, 1997; Alexandre, 2000; IPAT/UNESC, 2004).

Tabela 12 - Qualidade da água nos principais rios da UTAP do rio Mãe Luiza, município de Siderópolis (Santa Catarina, 1997; Alexandre, 2000; IPAT/UNESC, 2004). Valores de referência referem-se à resolução Conama 357/05 para água doce de classe 2.

Recurso Hídrico	pH	SDT (mg.L ⁻¹)	DBO ₅ (mg.L ⁻¹)	Coli Fecais (NMP/100mL)	OD (mg.L ⁻¹)	Fósforo (mg.L ⁻¹)	Nitrogênio Total (mg.L ⁻¹)	Turbidez (NTU)
Valor referência	6,0 a 9,0	500	5,0	1000	5,0	0,1	3,7	100
Rio Manim	7,0	118	3,5	68	9,4	0,02	0,9	44
Rio Jordão a jusante do rio Costão	6,9	124	4,5	40	7,2	ND	0,4	49

Rio Mãe Luzia a jusante do rio Fiorita	3,5	420	2,5	ausente	6,8	ND	0,3	25
--	-----	-----	-----	---------	-----	----	-----	----

Onde: ND: não detectado; OD: oxigênio dissolvido.

Os dados demonstram que os rios Jordão e o Manim apresentam-se em conformidade com o que estabelece seu enquadramento no sistema de classe do Conama, enquanto que o rio Mãe Luzia não apresenta condições de uso como água de classe 2, principalmente no que se refere aos indicadores ligados às atividades de mineração de carvão.

A UTAP rio Fiorita apresenta sérios conflitos relacionados à poluição da água, uma vez que este rio se encontra degradado na maior parte de seu trecho por atividades de mineração de carvão.

Na porção superior dos rios Fiorita e Kuntz, onde não foi realizada a extração do mineral, as águas apresentam-se com *boa* qualidade, passando para uma condição de *impactado* ou sem condição de uso após drenar antigas áreas de mineração a céu aberto. Parte destas áreas passou por obras no sentido de reabilitá-las encontrando-se em processo de regeneração. O rio Fiorita a jusante destas áreas tem apresentado evolução com relação à sua qualidade, contudo, ainda se encontra abaixo das exigências mínimas estabelecidas pelo Conama para água doce de classe 2.

No trecho médio do rio Fiorita, encontram-se atividades ligadas à cadeia produtiva do carvão em atividade e áreas degradadas por antigas minas (campo Vila Funil), o que faz com que haja uma piora na qualidade da água neste trecho.

O rio Fiorita contribui para o rio Mãe Luzia com uma carga de 1800 kg de acidez/dia; 497 kg de ferro/dia; 42 kg de manganês/dia e 132 kg de alumínio/dia. O pH do rio Fiorita na foz varia entre 2,6 a 3,1 (IPAT/UNESC, 2004), conforme mostra a Tabela 13.

Tabela 13 – Impacto do rio Fiorita na qualidade da água do rio Mãe Luzia (IPAT/UNESC, 2004).

Localização da estação	pH	Carga de poluentes (kg/dia)		
		acidez	Ferro	Alumínio
Mãe Luzia a montante do Fiorita	3,1 a 3,9	856		

Localização da estação	pH	Carga de poluentes (kg/dia)		
		acidez	Ferro	Alumínio
Foz do rio Fiorita	2,6 a 3,1	1800	497	132
Mãe Luzia a jusante do Fiorita	2,7 a 3,4	2453		

O rio Albina é contribuinte da margem esquerda do rio Fiorita e recebe a contribuição de esgoto doméstico e de antigas áreas de mineração a céu aberto, além de drenar parte do município onde há desenvolvimento industrial. A Tabela 14 mostra a qualidade da água do rio Albina em duas estações de monitoramento e em um de seus afluentes.

Tabela 14 – Qualidade da água no rio Albina e em um de seus afluentes (IPAT/UNESC, 2010).

Indicador	Unidade	Córrego afluente rio Albina	Rio Albina a montante de antigas áreas mineradas	Rio Albina a montante da confluência com rio Fiorita	Referência
pH		6,6	6,8	3,2	6 a 9
Acidez total	mg/L	7,7	12,5	71,7	na
Alumínio	mg/L	0,2	1,2	4,4	0,1
Ferro total	mg/L	1,25	1,79	2,13	0,3
Manganês total	mg/L	0,27	0,33	1,15	0,1
Oxigênio Dissolvido	mg/L	7,4	6,3	6,3	<5
Sulfatos	mg/L	<10	61	114	250

Na: não se aplica.

A exemplo do rio Fiorita e Kuntz, também no rio Albina sobressai-se o impacto causado pelas atividades ligadas à mineração de carvão, sendo que neste caso, tratam-se de antigas áreas de mineração à céu aberto.

Os formadores do rio Sangão ocorrem no município de Siderópolis (UTAP do rio Sangão). Alexandre (2000) monitorou uma das nascentes deste rio, acima da área conhecida como Ex-Patrimônio, a montante de áreas degradadas pela mineração. Esta estação apresentou uma boa condição de qualidade das águas, com pH variando entre 6,6 e 7,5.

Em seguida o rio passa por antigas áreas degradadas pela mineração de carvão, ainda na localidade de Ex-Patrimônio, passando a apresentar uma condição

de muito impactado, com pH variando entre 2,8 e 3,0 e transportando uma carga de 260 kg/dia de acidez.

A jusante desse ponto o rio Sangão recebe a contribuição das drenagens de mina subterrâneas e áreas de depósito de rejeitos de beneficiamento. São 3 drenagens que contribuem para o rio Sangão nessa área, totalizando uma carga de acidez afluyente de 710 kg/dia, pH variando entre 2,1 e 2,9, além de elevadas cargas de ferro, alumínio e manganês.

O rio Sangão deixa o município de Siderópolis severamente impactado pela mineração de carvão, não apresentando quaisquer condições de uso de suas águas.

8.3 Caracterização do Solo

De acordo com a descrição dos solos que ocorrem no estado de Santa Catarina realizada por Back (2009), com base nos mapas de solos na escala 1:250.000, elaborado pela Embrapa (EMBRAPA, 1998) e no trabalho Estudos Básicos Regionais de Santa Catarina (DUFLOTH et al., 2005) na região da AMREC são identificadas 34 unidades de mapeamento de solos, pertencentes estas a sete (7), das quatorze (14) ordens previstas no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

No município de Siderópolis, são registradas ocorrências de cinco (5) destas ordens, conforme apresenta Back (2009), sendo elas: Cambissolos, Neossolos, Gleissolos, Argissolos e Outros Tipos de Terreno (Figura 15).

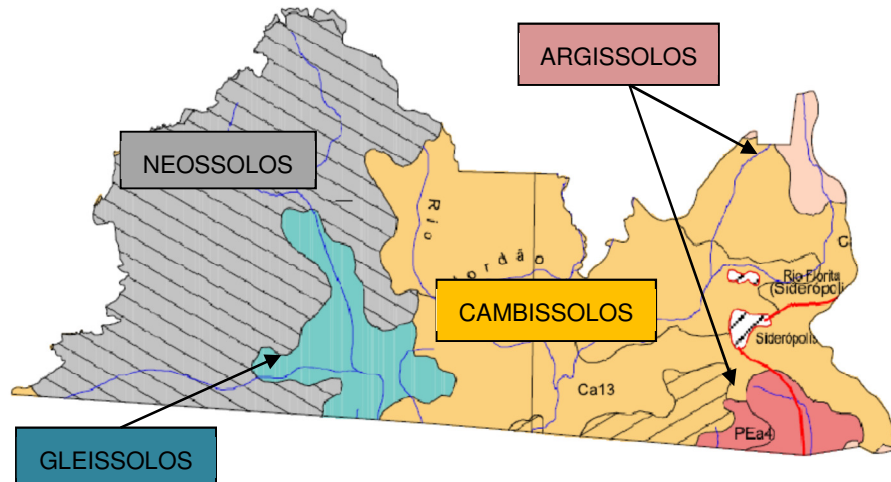


Figura 15 - Distribuição dos tipos de solos no município de Siderópolis. Fonte: (EMBRAPA, 1998), modificado pelo autor.

De acordo com Back (2009), os Cambissolos ocupam aproximadamente 46% da área do município, onde predominam perfis pouco profundos e de relevo forte ondulado. Estes na maioria se apresentam bem drenados e de textura argilosa, apresentando certas limitações ao cultivo nas áreas mais pedregosas, em virtude da pequena profundidade do solo e das dificuldades quanto à mecanização. Ainda apresentam certa suscetibilidade à erosão em virtude do relevo forte ondulado e da pequena profundidade em alguns pontos.

Os Neossolos ocorrem em aproximadamente 40% da área do município, sendo o perfil mais predominante, os Neossolos Litólicos, que ocorrem em regiões de relevo acidentado, forte ondulado ou montanhoso. Devido à pequena espessura dos perfis são muito susceptíveis à erosão, e limitados ao cultivo em virtude da pedregosidade e da declividade encontrada nestes. Em alguns locais, quando utilizadas técnicas apropriadas de manejo, estes solos podem ser utilizados para implantação de culturas permanentes, como a fruticultura ou reflorestamento (BACK, 2009).

Os Gleissolos, segundo Back (2009), ocorrem em aproximadamente 8% da área do município, e se apresentam como solos hidromórficos, com lençol freático próximo a superfície e com drenagem imperfeita. Ocorrem principalmente próximos a cursos d'água, como rios e lagos. Em condições naturais, estes solos

apresentam grande limitação ao cultivo em virtude de sua deficiência química, a teores elevados de alumínio trocável e ao excesso de água. Porém, se forem drenados e sistematizados, estes solos tornam-se aptos principalmente para o cultivo de arroz irrigado ou a implantação de pastagens, necessitando ainda assim o emprego de corretivos e fertilizantes agrícolas.

Já os Argissolos, que ocorrem em aproximadamente 5% da área do município, são solos não hidromórficos, com perfis pouco profundos e profundos ocupando áreas de relevo ondulado suave ondulado. Estes possuem certa suscetibilidade à erosão por apresentarem horizontes B texturais argilosos, e limitações ao cultivo por sua média a baixa fertilidade natural. No entanto, em áreas suave onduladas, se realizado manejo correto das terras, e com aplicação de fertilizantes agrícolas podem ser utilizados para culturas anuais adaptadas, ou ainda para implantação de pastagens e reflorestamento (BACK, 2009).

Ainda de acordo com Back (2009), ocorrem no município, ocupando aproximadamente 1% do território, Outros Tipos de Terreno que se constituem em unidades cartográficas integradas por tipos de terreno, e não por solos propriamente ditos. Nesta unidade de mapeamento, encontram-se os afloramentos rochosos, ou seja áreas destinadas somente a preservação.

8.4 Cobertura Vegetal – Aspectos Gerais

8.4.1 Caracterização da Flora Regional

O estado de Santa Catarina encontra-se totalmente inserido no Bioma Mata Atlântica, abrangendo diferentes fitofisionomias, como a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual, campos de altitude, restingas e mangues, cujos limites, utilização e proteção são regulamentados pela Lei n. 11.428/2006 e pelo Decreto n. 6660/2008 (BRASIL, 2006, BRASIL, 2008). Segundo Silva (1999) este agrupamento dos ecossistemas não é o mais apropriado, porém é muito vantajoso sob o ponto de vista conservacionista porque o Bioma Mata Atlântica desfruta da proteção assegurada pela legislação federal.

Os ecossistemas de florestas tropicais úmidas ocupam 7% da superfície da terra, englobando 2/3 da biodiversidade do Planeta. O Brasil se destaca neste

universo por abrigar duas grandes florestas: Amazônia e Atlântica, perfazendo um total de trezentos e cinquenta e sete milhões de hectares (MITTERMEIER et al., 1999; ALMEIDA, 2000).

Particularmente, a Mata Atlântica insere-se neste contexto por ser considerada um grande centro de diversidade e endemismo de várias famílias e gêneros de plantas vasculares. Cerca de 10.000 são consideradas endêmicas e 50% delas não são encontradas fora deste ecossistema (CAPOBIANCO; LIMA; 1997; CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA, 1999; KAGEYAMA; GANDARA, 2003).

Dentro deste Bioma destaca-se a Floresta Ombrófila Densa, que, segundo Veloso (1992) apresenta-se dividida em cinco subformações de acordo com as altitudes de ocorrência da vegetação. Desta forma, a Floresta Ombrófila Densa pode ser classificada em: Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (5 m – 30 m), Floresta Ombrófila Densa Submontana (30 m – 400 m), Floresta Ombrófila Densa Montana (400 m – 1000 m) e Floresta Ombrófila Densa Altomontana (acima de 1000 m) (Figura 16).

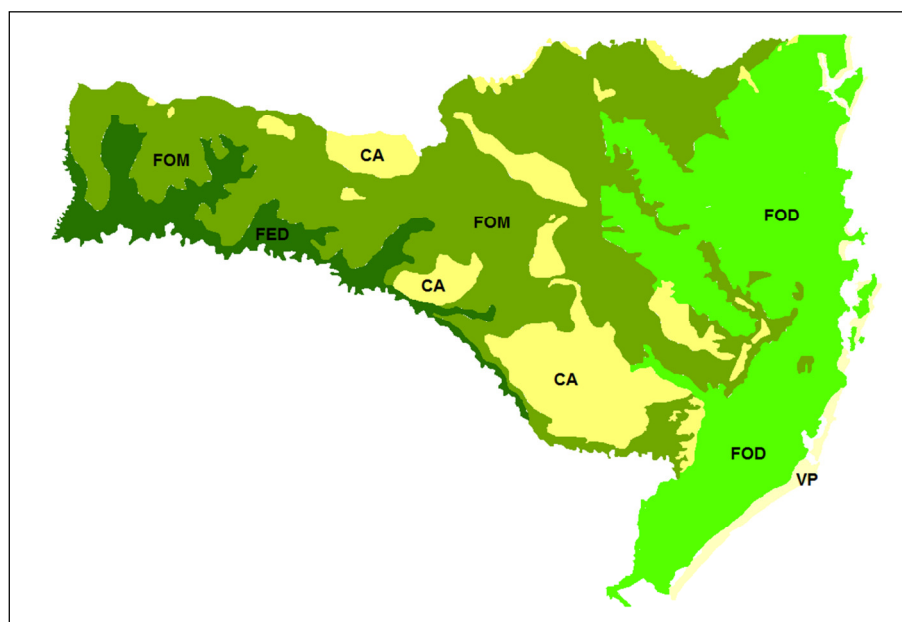


Figura 16 – Distribuição das principais fitofisionomias de Santa Catarina de acordo com Klein (1978). Onde: VP = Formações Pioneiras de Origem Marinha (restingas, mangues e dunas), FOD = Floresta Ombrófila Densa; FOM = Floresta Ombrófila Mista, CA = campos de altitude; FED = Floresta Estacional Decidual.

Em Santa Catarina cerca de 81% do território era originalmente ocupado por florestas. Entre as várias tipologias florestais do estado, a Floresta Ombrófila

Densa foi considerada como a mais complexa e heterogênea da região sul do país, constatado pelas inúmeras comunidades e associações encontradas unicamente nesta tipologia (LEITE; KLEIN, 1990).

O município de Siderópolis apresenta-se originalmente coberto pela Floresta Ombrófila Densa Submontana nas porções mais baixas do território, e pela Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana nas porções do município que constituem as encostas da Serra Geral (Figura 17).

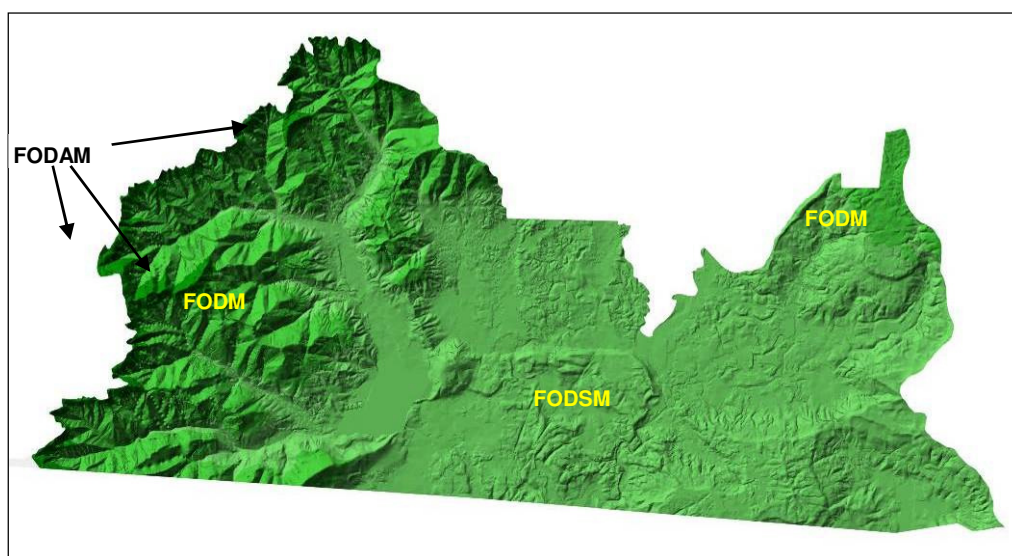


Figura 17 – Distribuição das subformações da Floresta Ombrófila Densa no município de Siderópolis-SC, de acordo com Veloso (1992). Onde: FODAM = Floresta Ombrófila Densa Altomontana, FODM = Floresta Ombrófila Densa Montana; FODSM = Floresta Ombrófila Densa Submontana.

A Floresta Ombrófila Densa Submontana ocorre entre as altitudes de 30 a 400m (TEIXEIRA et al., 1986; SEVEGNANI, 2002). Nesta subformação a floresta apresenta árvores com mais de 30 m de altura, e condições climáticas como, temperaturas amenas, pluviosidade intensa e bem distribuída (SEVEGNANI, 2002). Segundo Teixeira et al. (1986) esta floresta apresenta elevado índice de epifitismo, principalmente bromeliáceas dos gêneros *Aechmea*, *Vriesea* e *Tillandsia*, bem como aráceas dos gêneros *Anthurium* e *Philodendron*.

Entre as espécies arbóreas que ocorrem na Floresta Ombrófila Densa Submontana destacam-se, *Euterpe edulis* (palmitreiro), *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Sloanea guianensis* (laranjeira-do-mato), *Aspidosperma olivaceum* (peroba), *Magnolia ovata* (bagaçu), *Schizolobium parahyba* (gapuruvu) e *Didymopanax angustissimum* (TEIXEIRA et al., 1986).

Segundo Teixeira et al. (1986) a Floresta Ombrófila Densa Montana apresenta-se cobrindo solos basálticos e areníticos das escarpas da Serra Geral, em altitudes superiores a 400 m. Nesta subformação a composição florística é bastante diversificada, destacando-se as espécies *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Alchornea sidifolia* (tanheiro), *Coccoloba warmingii* (racha-ligeiro), *Ocotea pretiosa* (canela-sassafrás), além de diversos gêneros de mirtáceas, como, *Eugenia*, *Myrceugenia* e *Calyotranthes*.

Acima de 1000 metros de altitude, ocorre a Floresta Ombrófila Densa Altomontana, também conhecida como “matinha nebular” (RAMBO, 1949 apud TEIXEIRA et al., 1986). A vegetação que constitui esta subformação florestal ocorre nas encostas abruptas, bem como no alto da Serra Geral, sendo formada por um pequeno número de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, dentre as quais se destacam de maneira relevante, *Weinmannia humilis* (gramimunha), *Drymis brasiliensis* (casca-d’anta), *Siphoneugena reitzii* (cambuí), *Myrceugenia euosma* (guaramirim), *Chusquea mimosa* (cará-mimoso), *Dicksonia sellowiana* (xaxim) e *Gunnera manicata* (urtigão-da-serra).

De modo geral, a Mata Atlântica e seus ecossistemas associados cobriam, à época do descobrimento, 1.360.000 km². Atualmente, apenas 8% da área do bioma preservam suas características bióticas originais. Apesar da devastação a que foi submetido, abriga ainda altíssimos níveis de riqueza biológica e de endemismos (SARNEY-FILHO, 2000), o que indica que este ecossistema é um grande centro de evolução (DARIO, 1999).

Segundo Dario (1999) a maior parte dos fragmentos florestais existentes sofreu algum tipo de perturbação antrópica. A fragmentação de ambientes naturais é resultado de um processo histórico de perturbação da vegetação. A estrutura e dinâmica destes fragmentos podem estar sendo afetadas por diversos fatores, como área, forma, tipo de vizinhança e grau de isolamento.

A redução das áreas ocupadas por vegetação nativa tem levado à alarmantes taxas de perdas de biodiversidade e ao empobrecimento dos recursos genéticos (MYERS et al., 2000 apud REIS et al., 2003).

Em Siderópolis, foi realizada em épocas passadas, a mineração de carvão a

céu aberto em grande escala. Esta atividade caracteriza-se por ser um processo altamente predatório, devido à supressão da vegetação para a extração do carvão, a destruição do banco de sementes do solo e a perda do horizonte A do solo em função da inversão de suas camadas.

A atividade de mineração do carvão trouxe rápido desenvolvimento para os municípios da região carbonífera de Santa Catarina, mas na primeira metade do século XX, sua exploração não se preocupou com a preservação e reabilitação nas áreas de lavra, nem com as utilizadas para deposição de rejeitos. Hoje, os cuidados são maiores, pois as bacias hidrográficas de maior expressão da região estão parcial ou completamente contaminadas, o que compromete o desenvolvimento econômico (CITADINI-ZANETTE, 2002).

O resultado de tal atividade é a formação de pilhas de estéril, geralmente cônicas, de até 20 m de altura constituindo a “paisagem lunar”, caracterizada pela inversão das camadas do solo (CITADINI-ZANETTE, 1999).

Atualmente, esta atividade vem sendo desenvolvida em subsolo, adotando-se procedimentos que permitem recuperar a área com o mesmo solo retirado antes da abertura das cavas. Assim procedendo, a vegetação que surge espontaneamente após a lavra do carvão a céu aberto é oriunda do banco de sementes do solo ou transportada pelos agentes dispersores, constituída de plantas pioneiras e adaptadas às novas condições (CITADINI-ZANETTE; BOFF, 1992).

Segundo Martins et al. (2004) a cobertura original da região da bacia carbonífera encontra-se, na maior parte, descaracterizada pela ação antrópica, embora alguns remanescentes desta vegetação original guardam consigo certa diversidade específica vegetal e animal.

A vegetação presente no entorno das áreas de estudo encontram-se em grande parte descaracterizada por diversas ações antrópicas, entretanto, os remanescentes florestais em diferentes estádios de sucessão, podem ser a chave para manutenção de todo o processo de recuperação, sendo utilizados como fonte de propágulos e abrigo para fauna, garantindo assim a presença dos principais elementos responsáveis pela manutenção e dinâmica dos ecossistemas.

O estudo das plantas que colonizam as áreas sobre estéreis da mineração de

carvão também é de extrema importância para se avaliar a qualidade destes ambientes, assim como a resiliência do sistema ecológico.

Assim sendo, o presente estudo tem por objetivo caracterizar através de métodos qualitativos a vegetação do município de Siderópolis, além do status de conservação das áreas de preservação permanente do município.

8.4.2 Metodologia

A caracterização da vegetação do município foi realizada através da reunião de diversas informações incluindo dados existentes na literatura (TEIXEIRA et al., 1986; VELOSO, 1992; CAPOBIANCO, 2001, SEVEGNANI, 2002) e trabalhos técnicos e científicos realizados na região (SANTOS, 2003; MARTINS, 2005; 2010; COLONETTI, 2008, SCARPATO, 2008, IPAT/UNESC, 2002; 2005; 2010).

Além disso, procedeu-se o mapeamento das áreas de preservação permanente (APPs) conforme estabelecido pela Lei Federal n. 4.771/1965 (BRASIL, 1965) e pelas Resoluções CONAMA n. 302/2002 e n. 303/2002 (BRASIL, 2002a; 2002b).

8.4.3 Caracterização da Flora Local – Situação Atual

UTAP rio São Bento

A UTAP rio São Bento apresenta uma área aproximada de 113,21 km², sendo caracterizada principalmente pelo relevo fortemente acidentado constituído pelas escarpas da Serra Geral, onde se observam importantes remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Altomontana, Montana e Submontana (Figura 18), além da Reserva Biológica Estadual do Aguaí.

Nas porções de relevo menos acidentado são observados diversos tipos de usos oriundos das atividades humanas existentes na área. Entre os principais usos da terra relacionados a ações antrópicas estão as pastagens, os agroecossistemas, representados pelo cultivo de arroz irrigado e cultivos de sequeiro e os reflorestamentos.

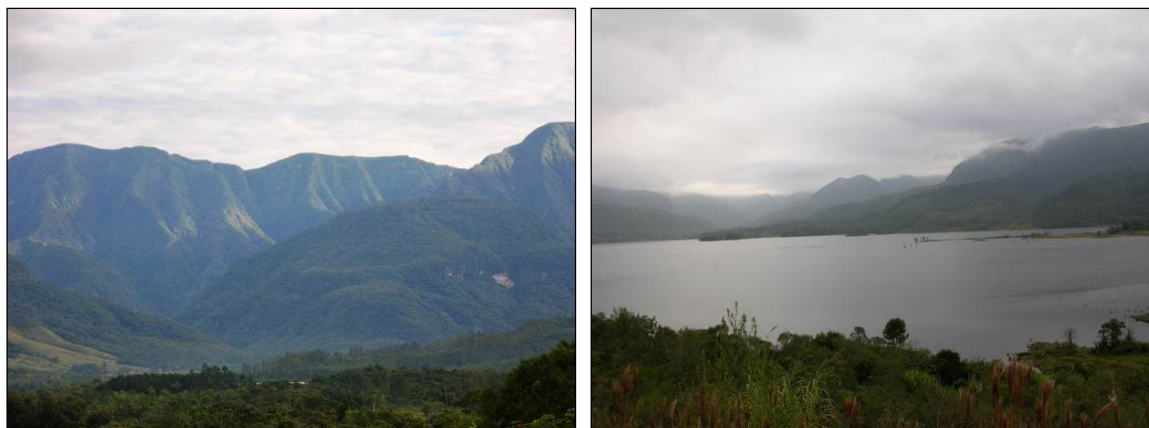


Figura 18 - Vista da Floresta Ombrófila Densa Montana e Altomontana observada na UTAP do rio São Bento, Siderópolis - SC.

Além da densa cobertura vegetal observada ao longo das escarpas da Serra Geral, onde se encontra inserida parte da Reserva Biológica Estadual do Aguaí, a UTAP do rio São Bento apresenta um importante reservatório de água para abastecimento público da região, a Barragem do rio São Bento.

O rio São Bento, principal contribuinte da barragem do rio São Bento, apresenta aproximadamente 71% de sua microbacia inserida na UTAP do rio São Bento, sendo que os demais 29% encontram-se inseridos nos municípios de Nova Veneza e Forquilha.

Deste modo, considerando as áreas de preservação permanente, conforme a Resolução CONAMA n. 302/2002 e a Resolução CONAMA n. 303/2002 (BRASIL, 2002a; 2002b), verifica-se que cerca de 6,25% da área da microbacia do rio São Bento apresenta declividade superior a 100% ($>45^\circ$) caracterizando área de preservação permanente (SCARPATO, 2008) (Figura 19).

As demais áreas de preservação permanente (APPs) são caracterizadas por topos de morro e matas ciliares ao longo dos rios e da barragem, sendo a APP desta última constituída principalmente por vegetação arbórea (47,24%) e campos antrópicos (39,46%) (SCARPATO, 2008).

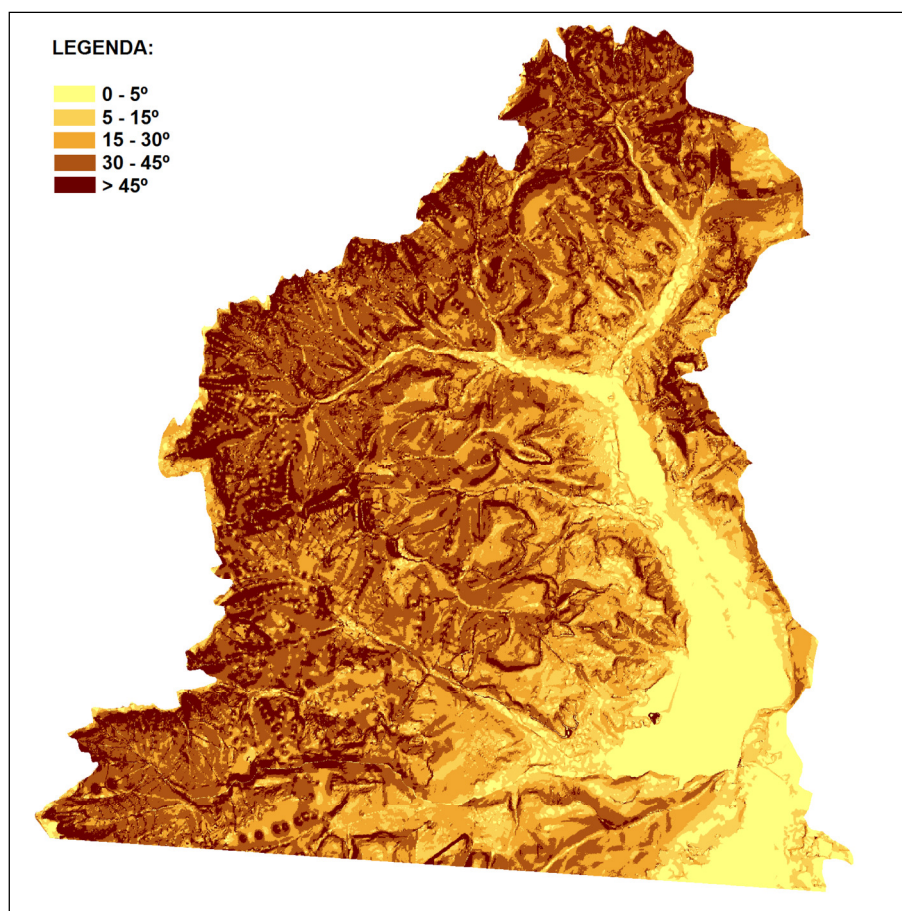


Figura 19 – Declividade da UTAP do rio São Bento, Siderópolis, SC.

Entre os estudos florísticos realizados na UTAP descrita pode-se citar o realizado por Colonetti (2008), onde a autora avaliou a composição florística e a estrutura comunitária de uma porção de Floresta Ombrófila Densa Submontana localizada as margens da Barragem do rio São Bento (Figura 20).



Figura 20 - Vista externa do remanescente de Floresta Ombrófila Densa Submontana (30 – 400 m) localizado as margens da Barragem do rio São Bento estudado por Colonetti (2008). Fonte: Colonetti (2008).

Segundo Colonetti (2008), o remanescente estudado apresenta elevada densidade de *Euterpe edulis* (palmitheiro), espécie considerada ameaçada de extinção, além do elevado número de espécies consideradas secundárias tardias e climácicas.

Colonetti (2008) destaca ainda que, estratégias de recuperação e de proteção na área de entorno do reservatório mostram-se necessárias em função desta ser definida como APP (Área de Preservação Permanente), assumindo a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas, devendo ser preservada em sua essência.

UTAP rio Mãe Luzia

Constituída por uma área de aproximadamente 71,65 km² a UTAP do rio Mãe Luzia, compreende uma região de relevo menos acidentado onde as atividades antrópicas apresentam-se com maior intensidade refletindo em um mosaico vegetacional formado por pastagens, agroecossistemas (cultivos de sequeiro e cultivo de arroz irrigado) e reflorestamentos (Figura 21).

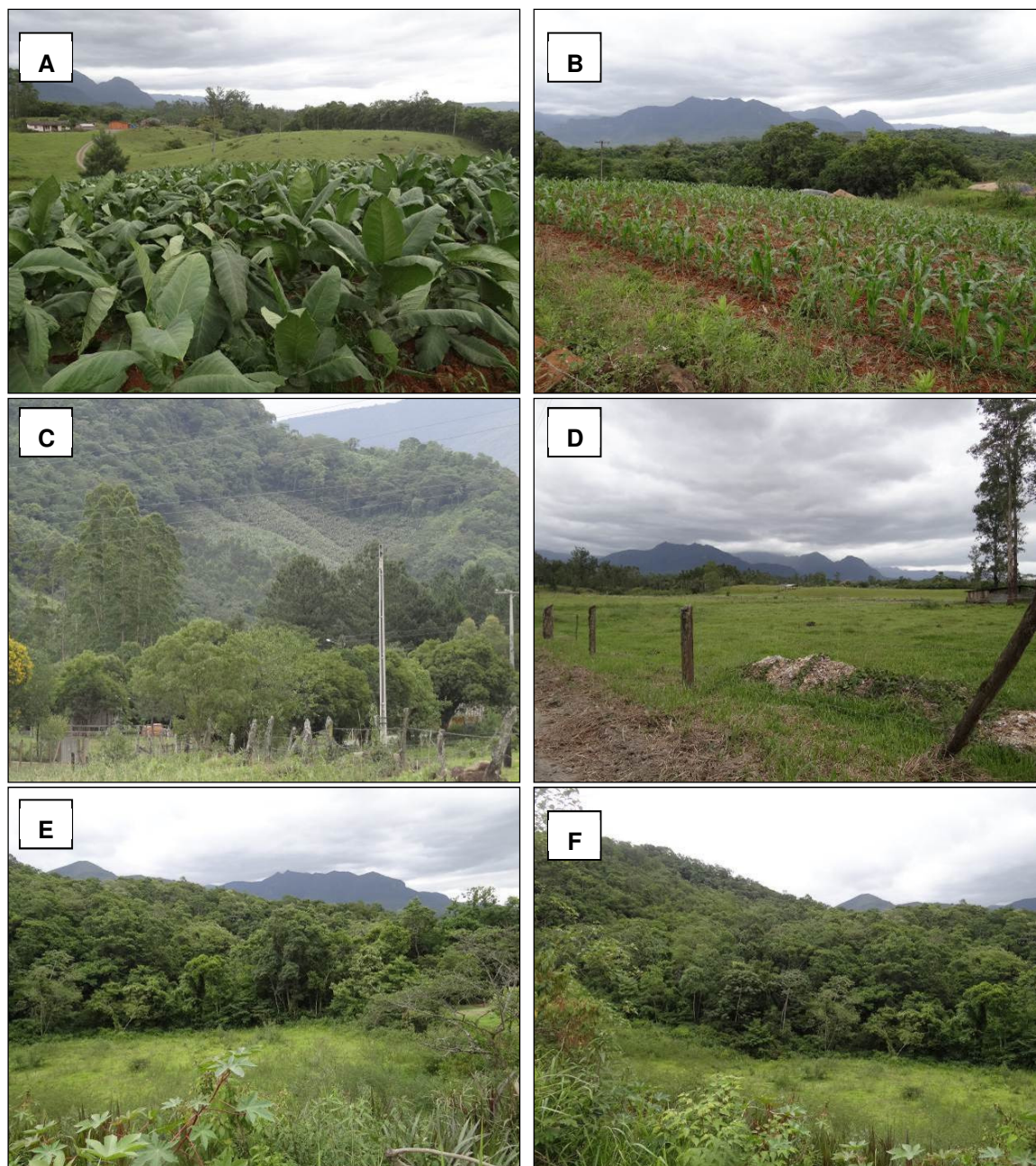


Figura 21 - Aspecto geral dos diferentes tipos de cobertura vegetal encontrados na UTAP do rio Mãe, Siderópolis, SC. De A - C áreas de uso agrícola (agroecossistemas), em D, pastagens e em E e F áreas de remanescentes florestais.

Entre as formações naturais, observam-se remanescentes em diferentes estádios de conservação (e.g. inicial, médio e avançado) de Floresta Ombrófila Densa Montana e Submontana, sendo esta última, a formação florestal predominante na região.

No que diz respeito às áreas de preservação permanente (APP's) definidas pela Lei Federal n. 4.771/1965 e pela Resolução CONAMA n. 303/2002 (BRASIL,

1965; 2002b), verifica-se a descaracterização destes ambientes, principalmente ao longo dos rios, onde se observa a ocupação de parte das APP's por pastagens ou agroecossistemas (Figura 22).



Figura 22 - Vista parcial das margens do rio Mãe Luzia próximo à confluência com o rio Jordão, UTAP do rio Mãe Luzia, Siderópolis, SC.

UTAP rio Fiorita

A UTAP rio Fiorita apresenta uma área aproximada de 57,41 km², sendo caracterizada principalmente pela ocupação urbana e mineração de carvão. É nesta porção do município onde estão inseridas as áreas de mineração de carvão em atividade além de áreas degradadas e áreas em processo de reabilitação ambiental. Em resumo, a UTAP do rio Fiorita associada à UTAP do rio Sangão (descrita adiante) estão entre as que apresentam maior impacto devido a ações antrópicas.

Além das áreas destinadas a mineração e daquelas em processo de reabilitação observam-se outros usos da terra como, pastagens, agroecossistemas (cultivo de banana) e reflorestamentos.

As formações naturais estão associadas a fragmentos, em diferentes graus de conservação, de Floresta Ombrófila Densa Montana (na região do Montanhão) e Submontana, sendo que esta última, a formação predominante na região.

Diversos autores (IPAT/UNESC, 2002; 2005; SANTOS, 2003; MARTINS, 2005; VICENTE, 2008) tem realizado estudos em áreas pontuais da UTAP do rio Fiorita, principalmente aquelas localizadas na microbacia do rio Fiorita e na área do Campo Vila Funil, de modo a avaliar e caracterizar os diferentes compartimentos ambientais (geologia, águas, solos, vegetação e fauna).

Tanto a microbacia do rio Fiorita quanto o Campo Vila Funil constituem áreas intensamente impactadas pela mineração de carvão a céu aberto e pela mineração do mesmo em subsolo. Por esta razão são alvos de um grande número de estudos técnicos-científicos.

Nos últimos dez (10) anos, a microbacia do rio Fiorita sofreu com ações de reabilitação ambiental de modo a minimizar os efeitos oriundos da mineração de carvão realizada na área em épocas pretéritas (Figura 23). Desde então, a área vem sendo frequentemente monitorada de modo que possa ser avaliada a evolução da qualidade ambiental da mesma.



Figura 23 - Vista parcial da área em reabilitação ambiental localizada na UTAP do rio Fiorita, Siderópolis, SC.

UTAP rio Sangão

Constituída por uma área de aproximadamente 19,35 km², A UTAP do rio Sangão, a exemplo da UTAP do rio Fiorita, representa a região com maior intensidade as ações antrópicas, refletindo em uma paisagem formada por pastagens, agroecossistemas (cultivo de banana), reflorestamentos, além de áreas degradadas pela mineração de carvão e áreas em processo de reabilitação.

As formações naturais são representadas por fragmentos em estágio inicial, médio e avançado de Floresta Ombrófila Densa Submontana, e apresentam em sua composição florística espécies como *Alsophila setosa* (samambaiçu), *Casearia sylvestris* (chá-de-bugre), *Cecropia glaziovii* (embaúba), *Hieronyma alchorneoides* (licurana), *Myrcia splendens* (guamirim-de-folha-fina), *Nectandra membranacea* (canela), *Nectandra oppositifolia* (canela-amarela), entre outras (Figura 24A e B).

Além das espécies lenhosas, como arbustos e árvores são observados nos remanescentes do entorno espécies epífitas (e.g. líquens, briófitas, pteridófitas, bromeliáceas e orquídeas), além de trepadeiras (lianas) herbáceas e lenhosas (Figura 24C e D).

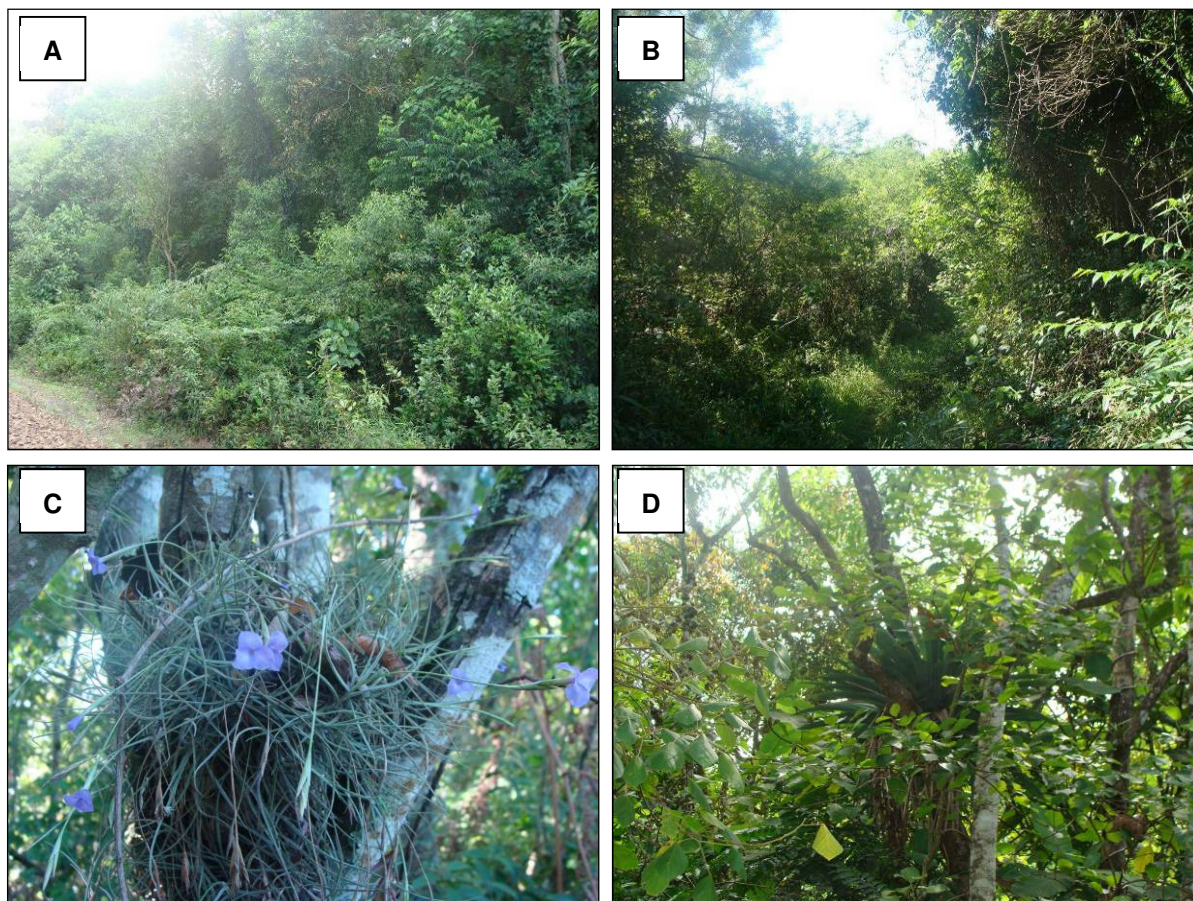


Figura 24 - Em A e B, vista parcial dos fragmentos florestais localizados na UTAP do rio Sangão; em C e D, aspecto de *Tillandsia usneoides* (barba-de-velho) e *Vriesea gigantea* (bromélia), Siderópolis, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2010.

Nas áreas degradadas pela mineração de carvão localizadas na UTAP do rio Sangão observa-se uma vegetação típica de áreas mineradas a céu aberto, com fisionomia predominantemente herbáceo-arbustiva de cobertura vegetal predominantemente aberta (Figura 25).

Entre as espécies predominantes pode-se destacar *Andropogon bicornis* (capim-cola-de-burro), *Pityrogramma calomelanos* (samambaia), *Rumohra adiantiformis* (samambaia-preta), *Pteridium aquilinum* (samambaia-das-taperas), *Lycopodium clavatum* (licopódio), além de espécies arbustivo-arbóreas nativas típicas de ambientes degradados como, *Clethra scabra* (carne-de-vaca), *Myrsine*

coriacea (capororoca), *Mimosa bimucronata* (maricá), *Syagrus romanzoffiana* (jerivá), entre outras (Figura 25).



Figura 25 - Vista parcial da paisagem das áreas mineradas observadas na UTAP do rio Sangão, Siderópolis, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2010.

Observa-se ainda a deposição de rejeito as margens do rio Sangão, constituindo fator agravante para a qualidade das águas do rio Sangão e para o desenvolvimento da vegetação naquele local (Figura 26).



Figura 26 - Vista da deposição do rejeito do beneficiamento do carvão nas margens do rio

Sangão, UTAP do rio Sangão, Siderópolis, SC. Fonte: IPAT/UNESC, 2010.

No que diz respeito às áreas de preservação permanente, observa-se principalmente ao longo dos corpos hídricos a degradação da mata ciliar, onde esta cede lugar a usos antrópicos como pastagens e reflorestamentos.

8.5 Geologia

A finalidade principal deste estudo é fornecer informações essenciais sobre as características do meio físico no que diz respeito ao domínio geológico presente no território do município de Siderópolis localizado na Bacia Carbonífera do Sul de Santa Catarina. Neste sentido, procura-se identificar e cartografar na escala 1:50.000, os vários intervalos litoestratigráficos existentes no Município de Siderópolis.

Esta carta permite reconhecer horizontes estratigráficos com significativo potencial mineral (areia, argila, cascalho, água, entre outros) em condições de exploração, exceção feita ao carvão, as quais são de grande interesse econômico para o município.

O Mapa Geológico (Anexo I) apresenta o detalhamento com as várias unidades geológicas dominantes no município.

8.5.1 Metodologia

Para o levantamento geológico da área de estudo utilizou-se dados secundários provenientes de Krebs (2004), mapa topográfico do IBGE, Ortofotocartas DNPM 2002, realização de fotointerpretação digital de imagens aéreas verticais na escala aproximada de 1:25.000 do ano de 2001 e visitas à campo.

8.5.2 Apresentação e discussão dos resultados

As Formações Rio Bonito, Palermo, Irati, Serra Alta, Botucatu e Serra Geral são as unidades litoestratigráficas que representam a sequência gonduânica da Bacia do Paraná, existentes no território do município de Siderópolis, além de litologias resultantes de depósitos Cenozóicos de leques aluviais e depósitos

aluvionares, não ocorrendo afloramentos do embasamento cristalino.

Após levantamento bibliográfico referente ao meio físico da região, deu-se procedimento aos estudos de fotointerpretação preliminar a partir das imagens fotográficas. A realização desta etapa baseou-se em critérios fisiográficos, dentre eles o relevo, o material de origem, a vegetação e a rede de drenagem, a fim de definir os limites das unidades de mapeamento juntamente com a análise dos elementos observáveis nas imagens, tais como cor, textura, tonalidade, forma, dimensão e convergência de evidências, os quais foram confirmados com os mapas preexistentes e posterior verificação em campo.

A Sequência Gonduânica

Formação Rio Bonito

A Formação Rio Bonito está sobreposta em contato discordante aos sedimentos do Grupo Itararé e apresenta o contato superior concordante com os sedimentos marinhos da Formação Palermo.

Nas rochas da Formação Rio Bonito ocorrem às principais camadas de carvão, denominadas Barro Branco, Irapuá e Bonito com as minas de carvão mineral concentradas junto aos afloramentos de rochas dessas Formações.

A Formação Rio Bonito correspondente ao Membro Siderópolis, constituído por espesso pacote de arenitos, com intercalações de siltitos, folhelhos carbonosos e carvão, dominando a região central da Unidade Territorial de Análise e Planejamento Rio Fiorita e aflorando predominantemente no extremo sul da Unidade Territorial de Análise e Planejamento Rio Sangão (Krebs, 1997).

Krebs (2004) subdivide o Membro Siderópolis em três sequências litológicas distintas na área correspondente à bacia hidrográfica do Rio Araranguá.

Na sequência basal do Membro Siderópolis, ocorrem arenitos de cor cinza-amarelada, com textura variando de média a grossa, e abundante matriz quartzo-feldspática. As camadas apresentam espessuras variáveis, desde alguns centímetros até mais de metro, geometria lenticular ou tabular, sendo a estruturação interna constituída de estratificação acanalada, de médio e pequeno porte, e ocorrem também arenitos com granulometria fina a muito fina, com cor

normalmente cinza-claro a cinza-médio, tendo como principais estruturas a laminação plano-paralela, truncada por ondas e cruzada cavalgante (climbing), acamamento flaser e drapes de argilas, estruturas de bioturbação e fluidização. Na área da bacia do Rio Araranguá, esta porção basal possui espessura máxima de 35m (Krebs, 2004).

No topo da sequência basal do Membro Siderópolis, ocorre a espessa camada de carvão conhecida como Camada Bonito.

A sequência média do Membro Siderópolis é a mais espessa e ocupa uma extensa faixa posicionada ao longo dos vales dos rios Sangão e Criciúma, estando presente também no alto vale do rio Mãe Luzia, aflorando continuamente desde a localidade de Forquilha, ao norte, até a confluência do rio Morozini, ao sul. De maneira subordinada, intercaladas nessa sequência arenosa, ocorrem camadas de siltito e folhelho carbonoso.

Os arenitos do topo desta sequência apresentam estruturas tipo heringbone, evidenciando a parte inferior da antepraia, com ação de ondas. Na sua porção média predominam arenitos finos quartzosos, cor cinza-claro, com microestratificação cruzada acanalada ou ondulada, apresentando truncamento por ondas e hummocky. Intercalados neste pacote arenoso ocorrem siltitos e subordinadamente, siltitos carbonosos, folhelhos e finas camadas de carvão.

No terço superior desta sequência, ocorre a camada de carvão Irapuá.

Próximo à base desta sequência há um espesso pacote de arenito cinza-claro, textura média, com pouca matriz feldspática. Ocorrem também litologias pelíticas caracterizadas por siltitos de coloração cinza-média a cinza-escura, com acamamento wavy e linsen, associados aos arenitos finos com laminação truncada por ondas e siltitos cinza-escuro a pretos, carbonosos, geralmente maciços, com impressões de plantas, que se agregam localmente a camadas de carvão. O carvão mineral está associado ao quartzo, pirita, caulinita e menores quantidades de outros minerais.

Na sequência superior do Membro Siderópolis, predominam arenitos finos a médios, quartzosos, com ou sem matriz silicosa e geometria lenticular. A estruturação interna das camadas é formada por estratificação ondulada, com

frequentes hummockys, que evidenciam retrabalhamento por ondas.

Neste intervalo ocorre a mais importante camada de carvão da Formação Rio Bonito, denominada camada Barro Branco. Em locais isolados da Bacia Carbonífera, ocorre outra camada de carvão, denominada camada Treviso.

A espessura do Membro Siderópolis é variável sendo estimada em 80 m em média, de acordo com os mapas de isópacas das camadas Barro Branco e Bonito Inferior e com os furos de sonda dos diversos projetos executados para pesquisa de carvão pela CPRM (Krebs, 2004). A inter-relação das diferentes unidades de fácies sugere um ambiente deposicional relacionado a um sistema lagunar deltaico, influenciado por rios e ondas.

Segundo Krebs (2004) o conteúdo fossilífero da Formação Rio Bonito é caracterizado pela abundância de restos vegetais e palinórfos encontrados nos carvões e rochas associadas. De acordo com a Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná (PETROBRÁS, 1970), esta unidade geológica é atribuída ao Permiano Inferior, mais especificamente entre o Artinskiano e a base do Kunguriano.

Formação Palermo

WHITE (1908) emprega pela primeira vez o termo Palermo para descrever uma sequência de siltitos arenosos e argilosos, aflorantes na região sudeste de Santa Catarina. Neste trabalho, o autor define esta unidade litoestratigráfica em duas seções: uma aflorante ao longo da antiga estrada da Serra do Rio do Rastro, entre as cidades de Lauro Müller e Bom Jardim da Serra, e a outra nas proximidades da Vila Palermo, também no município de

Lauro Müller.

Devido ao fato desta unidade preservar uma constância de caracteres, tanto litológicos como estruturais internos, a sua caracterização não difere da atualmente aceita pela maioria dos autores.

A Formação Palermo ocorre nas Unidades Territoriais de Análise e Planejamento Rio Sangão, Rio Fiorita e na extremidade leste da unidade Rio Mãe Luzia, se caracteriza pelo início do evento transgressivo, é constituída de um espesso pacote de ritmitos, com interlaminação de areia-silte e argila, com intenso

retrabalhamento por ondas. A alternância de tonalidades claras e escuras evidencia a intercalação de leitos arenosos e siltico-argilosos, respectivamente.

A análise dos perfis de sondagem para carvão na região carbonífera demonstra que há um decréscimo de areia da base para o topo desta Formação, com espessura da ordem de 92m (KREBS et. al. (1982), com espessura das camadas variável e com laminação plano-paralela, ondulada ou lenticular. Na base, são frequentes as estruturas de fluidização e bioturbação e na porção média e superior predominam estruturas do tipo “micro-hummocky”.

A presença de fácies areno-pelíticas intercaladas bem como a frequência de estruturas tipo “micro-hummocky”, bioturbação e estruturas de fluidização, sugerem um ambiente marinho raso, com intensa ação de ondas e atuação de micro-organismos. Este evento marca o início da transgressão marinha que afogou o ambiente deltaico/lagunar da Formação Rio Bonito.

A Formação Palermo apresenta contato transicional com a Formação Irati que lhe sobrepõe. Com a Formação Rio Bonito, que lhe é subjacente, o contato também é transicional. Localmente, pode apresentar contato por falha com a Formação Rio Bonito.

O conteúdo fossilífero da Formação Palermo é representado pela frequência de troncos fósseis silicificados (Dadoxilon) e abundância de palinóforos, representados principalmente por esporóforos. GORDON JR. (1947) localizou a presença de pelecípodes em Santa Catarina e PUTZER (1955) relata a ocorrência do gênero *Loxomma* na região de Criciúma.

Na Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná (PETROBRÁS, 1994), esta Formação é situada no Permiano Inferior-Superior, entre o Kunguriano e a base do Kazaniano.

Formação Irati

A Formação Irati foi definida por White (1908) para designar os folhelhos pretos com restos do réptil “*Mesosaurus Brasiliensis*” que ocorrem na região de Criciúma e na estrada da Serra do Rio do Rastro, em Santa Catarina.

Neste estado, esta Formação costuma ser dividida em dois Membros

designados Taquaral, na base e Assistência, no topo, com uma espessura constante de aproximadamente 40 metros MÜHLMANN et al. (1974) e KREBS (2000).

A Formação Irati que ocorre nas Unidades Territoriais Rio Sangão, Rio Fiorita, Rio Mãe Luzia e Rio São Bento, caracteriza-se por ser essencialmente pelítica, sendo constituída, na sua base, por folhelhos e siltitos cinza-escuros, eventualmente cinza-claros a azulados; quando intemperizados, adquirem tons amarelados, micáceos, mostrando desagregação conchoidal (Membro Taquaral). No seu topo, (Membro Assistência) é formada por um pacote de folhelhos cinza-escuros a pretos, intercalados com folhelhos pirobetuminosos e associados a lentes de margas creme a cinza-escuras, dolomíticas. Localmente, é comum encontrar-se estes folhelhos pirobetuminosos interestratificados com as camadas de margas, dando ao conjunto um aspecto rítmico, onde se destacam a laminação plano-paralela, convoluta, concreções silicosas, marcas onduladas e estruturas de carga. Cristais euédricos e disseminados de pirita são encontrados nas margas, e nos folhelhos pirobetuminosos são observadas exsudações de óleo em fraturas e amígdalas.

As características litológicas e sedimentares da Formação Irati indicam um ambiente marinho de águas rasas e calmas, abaixo do nível de ação das ondas, com os folhelhos pirobetuminosos tendo sido depositados em ambiente restrito e as margas, em áreas de plataformas.

Esta unidade geológica mostra normalmente contato transicional com a Formação Serra Alta que lhe sobrepõe, e também contato por falha com esta mesma Formação, nas imediações do Rio Mãe Luzia. Com a Formação Palermo, que lhe é subjacente, o contato também é transicional, e, mais raramente, por falha.

A Formação Irati apresenta um conteúdo fóssilífero representativo, abrangendo desde restos de peixes, crustáceos do gênero “Clarkecaris”, vegetais, palinomorfos e répteis dos tipos “Mesosaurus Brasiliensis” e “Stereoternum tumidum”.

Formação Serra Alta

WHITE (1908) inclui parte dos sedimentos que formam a atual Formação Serra Alta na unidade designada de “Folhelho Irati”. Outros autores usaram para

esta unidade estratigráfica as denominações Estrada Nova, Estrada Nova Inferior, Grupo Estrada Nova ou Andar Estrada Nova.

GORDON JR. (1947) propõe o termo Serra Alta para designar como membro da Formação Estrada Nova um pacote de folhelhos cinza-escuros, situado entre as atuais Formações Irati e Teresina. SANFORD, LANGE (1960) elevaram esta unidade à categoria de Formação, onde ela tem sido mais comumente usada.

A Formação Serra Alta que ocorre predominantemente nas Unidades Territoriais Rio Mãe Luzia e Rio São Bento, compreende uma sequência constituída por folhelhos, argilitos e siltitos cinza-escuros a pretos, tendo como principal estrutura a fratura conchoidal. Quando intemperizados mostram cores cinza-claros a cinza-esverdeadas e avermelhadas, com tons amarelados. Normalmente, são maciços ou possuem uma laminação plano-paralela incipiente, às vezes micáceas. Localmente, contêm lentes e concreções calcíferas, com formas elipsoidais e dimensões que podem alcançar até 1,5 m de comprimento por 0,50 m de largura.

Pelas suas características litológicas e sedimentares, esta Formação foi depositada em um ambiente marinho de águas calmas, abaixo do nível de ação das ondas normais.

Os contatos da Formação Serra Alta com a Formação Rio do Rasto que lhe é sobrejacente e com a Formação Irati, subjacente, são transicionais.

Esta unidade geológica é constituída paleontologicamente por restos de peixes, pelecípodes, conchostráceos e palinórfos.

Na Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná (PETROBRÁS, 1994), a Formação Serra Alta é localizada no Permiano Superior, mais especificamente entre o topo da andar Kazaniano e a base do andar Tatariano.

Formação Rio do Rasto

WHITE (1908) designa pela primeira vez o termo Rio do Rasto para uma sucessão de camadas vermelhas, expostas nas cabeceiras do rio do Rasto, situado ao longo da estrada Lauro Müller – Bom Jardim da Serra, em Santa Catarina, como a seção-tipo desta Formação.

GORDON JR. (1947) divide esta Formação em dois membros, um inferior,

denominado Serrinha, e o superior Morro Pelado, conceito atualmente utilizado pela maioria dos autores.

Sua espessura média, aflorante na subida da Serra do Rio do Rastro, medida por KREBS e CARUZO Jr., por ocasião da elaboração do roteiro geológico da COLUNA WHITE (1994), é da ordem de aproximadamente 200 metros.

A Formação Rio do Rasto ocorre nas Unidades Territoriais Rio Mãe Luzia e Rio São Bento, caracterizada pelo Membro Serrinha, inferior, constituído por arenitos finos, bem selecionados, intercalados com siltitos e argilitos cinza-esverdeados, amarronados, bordôs e avermelhados, podendo localmente conter lentes ou horizontes de calcário margoso. Os arenitos e siltitos possuem laminação cruzada, ondulada, “climbing” e “flaser”, sendo, às vezes, maciços. As camadas síltico-argilosas mostram laminação plano-paralela, “wavy” e “linsen”. Os siltitos e argilitos exibem desagregação esferoidal bastante desenvolvida, a qual serve como um critério para a identificação desta unidade.

O Membro Morro Pelado, superior, é constituído por lentes de arenitos finos, avermelhados, intercalados em siltitos e argilitos arroxeados. O conjunto mostra também cores em tonalidades verdes, chocolate, amareladas e esbranquiçadas. Suas principais estruturas sedimentares são a estratificação cruzada acanalada, laminação plano-paralela, cruzada, e de corte e preenchimento. As camadas apresentam geometria sigmoidal ou tabular.

A deposição da Formação Rio do Rasto é atribuída inicialmente a um ambiente marinho raso (supra a inframaré) que transiciona para depósitos de planície costeira (Membro Serrinha) e passando posteriormente à implantação de uma sedimentação flúvio-deltaica (Membro Morro Pelado).

A Formação Rio do Rasto apresenta contato por discordância erosiva com a Formação Botucatu que lhe é sobrejacente, ou, às vezes, por falha. Com a Formação Serra Alta, que lhe é subjacente, o contato é transicional, e entre os seus Membros Serrinha e Morro Pelado é concordante e gradacional.

O conteúdo fossilífero desta Formação é caracterizado, principalmente, de pelecípodes, conchostráceos, palinomorfos, restos de plantas e do anfíbio Labirintodonte. Impressões de folhas e caules foram descritas por BORTOLUZZI

(1975), que identificou os espécimes “Dichophyllites” e “Paracalamites”, e por KLEPZIG (1978), que descreveu “Schizoneura”, “Paracalamites”, “Dizeugotheca”, “Pecopteris”, “Neoggerathiopsis” e “Glossopteris”. Estes fósseis foram observados no km 81 da Rodovia SC-438 (Lauro Müller – São Joaquim).

Formação Botucatu

O nome Botucatu foi introduzido na literatura geológica da Bacia do Paraná por Campos (1881), denominando de grés Botucatu os arenitos que constituem a serra do mesmo nome em São Paulo. A seção tipo foi descrita ao longo da ferrovia que liga as cidades de Conchas e Botucatu, São Paulo. A partir daí o nome foi consagrado, passando a ter aceitação e uso generalizado em todos os trabalhos sobre estratigrafia da bacia.

Subsequentemente foram introduzidas outras unidades nesta Formação, tanto na base, fácies Pirambóia como intercalações nos arenitos eólicos fácies Santana.

Estes pesquisando as relações de contato entre os arenitos Pirambóia e Botucatu, propuseram uma divisão para o Grupo São Bento entre fácies: fácies fluvial (arenito Pirambóia), fácies eólica (arenito Botucatu) e flúvio-lacustre (fácies Santana), intercalada esta última nas partes mais basais do arenito Botucatu. Schneider et alii (1974) empregaram o nome Formação Botucatu para designar a sequência de arenitos com abundantes estratificações cruzadas, situada imediatamente abaixo dos primeiros derrames basálticos, sequência esta que White (1908) denominou de arenito São Bento.

Do ponto de vista litológico, a Formação Botucatu que ocorre nas Unidades Territoriais Rio Mãe Luzia na sua extremidade noroeste e Rio São Bento, é caracterizada por arenitos avermelhados, finos a médios normalmente bimodais, quartzosos, friáveis, grãos foscos e geralmente bem arredondados.

O arenito Botucatu originalmente engloba todas as unidades de arenitos com estratificação cruzada em larga escala, intercaladas com ou subjacendo aos derrames de basalto. É sem dúvida, o maior depósito de origem eólica conhecido no mundo.

A Formação Botucatu na área em questão é constituída quase que unicamente por arenitos eólicos típicos, podendo também estar presentes arenitos com características de deposição subaquosa.

As principais litologias observadas são:

- Arenito cor de tijolo, fino a médio, mal classificado no seu conjunto, pouco argiloso, estratificação cruzada eólica, friável quando não silicificado.
- Arenito roxo, pintalgado de branco, fino a médio, regularmente classificado, pouco argiloso, calcífero, finamente estratificado planoparalelamente.
- Arenito arroxado, grosseiro, conglomerático, pouco argiloso, muito mal classificado, estratigraficamente friável.

A Formação Botucatu repousa discordantemente sobre o embasamento e a Formação Rio do Rasto e o contato superior com as rochas basálticas da Formação Serra Geral é discordante.

As características litológicas e sedimentares da unidade indicam deposição eólica em ambiente desértico, com desenvolvimento de rios meandantes e pequenas lagoas, sob condições climáticas oxidantes, daí a predominância da tonalidade avermelhada.

Até hoje não se encontraram fósseis nesta Formação exceto a presença de marcas de pegadas de dinossauros na região de Turvo Santa Catarina. Sua idade é atribuída aos períodos Jurássico Superior-Cretáceo Inferior, através de relações estratigráficas com as formações que lhe são subjacentes, conforme referência na Carta Estratigráfica da Bacia do Paraná (PETROBRÁS, 1994).

Recentemente, técnicos da CPRM, encontraram moldes externos que lembram restos vegetais em arenitos bimodais desta Formação. Porém, até o presente momento, não se dispõe de informações mais concretas a respeito desta descoberta.

Formação Serra Geral

A Formação Serra Geral se apresenta na forma de diques e soleiras distribuídos por todas as Unidades Territoriais do município de Siderópolis. Destaca-se na topografia regional como um corpo espesso de rocha magmática, com

tonalidades normalmente escuras. Regionalmente aparece também sob a forma de alguns sills de diabásio, que são observados como morros testemunhos em meio aos depósitos sedimentares da Bacia Sedimentar do Paraná.

Dentre estes morros se destaca o do Montanhão, que atua como divisor das águas das três bacias hidrográficas que drenam a região carbonífera de Santa Catarina: Araranguá, Urussanga e Tubarão. Localmente, as rochas desta Formação podem ser observadas sob a forma de diques relacionados a falhas geológicas.

O contato da Formação Serra Geral com as unidades sedimentares mais antigas da Bacia do Paraná é normalmente discordante erosivo ou por falhamento. Em determinados locais, as rochas desta Formação dispõem-se diretamente sobre as rochas graníticas do embasamento cristalino contato normalmente por falhas.

Essa Formação é constituída por uma sucessão de derrames de lavas, predominantemente básicas, contendo alguns níveis de rochas intermediárias (como por exemplo, andesitos) e ácidas (como por exemplo, riolitos) principalmente no terço médio e superior. Estas lavas estão relacionadas ao intenso magmatismo de fissura que ocorreu durante a fase final da evolução gonduânica da Bacia do Paraná.

Em campo, as rochas da Formação Serra Geral se caracterizam pela cor cinza escura a preta, ou com tonalidades esverdeadas, que, ao serem alteradas, mostram solo argiloso castanho-avermelhado. Possuem granulação fina a muito fina, estruturas maciças e elevado grau de fraturamento.

Petrograficamente são muito homogêneos, com pequenas variações composicionais entre basaltos e basaltos granofíricos. Em essência, constituem uma trama com plagioclásios (40 - 60%), tipo An₃₀ - 50, e proporções menores de clinopiroxênios (augita-pigeonita). Como minerais subordinados podem apresentar hornblenda basáltica, qz-intersticial e matriz vítrea ou micrográfica a qz e K-feldspato. Entre os acessórios estão à magnetita esqueletal, opacos e apatita acicular. Carbonatos, zeolitas, epidoto, sericita e clorita são produtos de alteração.

Mühlmann et. al. (1974) situa a Formação Serra Geral no Cretáceo Inferior (entre 120 e 130 milhões de anos) através de dados radiométricos obtidos por diversos autores.

Os Depósitos Cenozóicos

São resultados de processos pertencentes a dois tipos de sistemas deposicionais: Sistema de Leques Aluviais, que abrange os depósitos proximais de encostas e fluviais de canais sinuosos, e Sistema Laguna-Barreira, englobando uma série de depósitos lagunares, deltaicos, paludiais, praias marinhos e eólicos, acumulados no Pleistoceno Superior e/ou Holoceno (CARUSO JR., 1997; SUGUIO et. al., 1986 e SUGUIO; MARTIN, 1987).

O Sistema de leques aluviais, de acordo com Bull (1968), é um depósito com forma de um segmento de cone, distribuído radialmente mergulho abaixo a partir do ponto onde os cursos de água deixam as montanhas. Medeiros (1971) define leques aluviais como sedimentos em forma cônica, depositados onde as correntes aluviais deixam as terras altas, penetrando em áreas baixas adjacentes. Define como fácies de leques os depósitos compostos por sedimentos mal classificados, de granulação fina a grossa, depositados no sopé das montanhas ou em outras áreas de relevo acentuado onde as encostas íngremes se tornam mais suaves.

No caso do Município de Siderópolis, os principais processos deposicionais são fluxos torrenciais não canalizados, fluxos torrenciais canalizados, correntes normais e fluxo de detritos.

As litologias resultantes são cascalhos, areias e lamas. Na parte superficial e mais moderna do pacote, predominam depósitos fluviais de canais sinuosos.

A implantação deste sistema ocorreu provavelmente no Plioceno, e os processos responsáveis por sua gênese perduram desde o Plioceno até o Holoceno, podendo ser constatados até nos dias atuais.

Os depósitos aluvionares e de retrabalhamento fluvial no município de Siderópolis, onde os vales são mais abertos e afloram rochas pelíticas nas encostas dos morros, são mais expressivos e predominantemente argilosos ou areno-síltico-argilosos, eventualmente com cascalheiras, que preenchem as calhas dos rios e suas planícies de inundação, predominando cores variadas, principalmente em tons cinza-amarelado.

Para efeito da cartografia, os depósitos quaternários e terciários foram

considerados indivisos, pois um detalhamento ao nível da escala de trabalho exigiria uma demanda de tempo muito grande.

Genericamente, os aluviões continentais, quanto mais à montante, mais refletem a composição (areia, silte, argila) das unidades litoestratigráficas circunjacentes. Na medida em que as calhas se desenvolvem em direção à jusante, passam a receber contribuições de áreas diversas, resultando em depósitos que podem ter apreciáveis variações laterais e verticais na composição. Cabe salientar, que devido à deposição de rejeitos do beneficiamento junto às calhas de drenagem, muitos depósitos aluviais são constituídos principalmente por estes rejeitos.

9 ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DE CRESCIMENTO DO MUNICÍPIO

Os cenários de crescimento municipal constituem um instrumento para o estabelecimento de metas nas diversas áreas da gestão municipal. Além disso, representam subsídio fundamental para auxiliar no planejamento estratégico das ações a serem executadas nos setores que compõem o saneamento básico. O esforço consiste em identificar questões-chave do desenvolvimento socioeconômico em termos territoriais do município, a fim de referenciar e caracterizar a evolução dos sistemas de saneamento.

O objetivo da elaboração de cenários de crescimento é identificar possíveis vetores pelos quais, a expansão territorial possa ocorrer. Não se trata de adivinhar o futuro, mas de equacionar e ponderar fatores admissíveis de crescimento. Neste trabalho será considerado o período de 20 anos de planejamento a partir do ano de 2012.

9.1 Metodologia

O cruzamento de informações cartográficas legais e temáticas, associadas a indicadores populacionais e socioeconômicos, bem como, as informações de órgãos públicos de planejamento do município, possibilitaram uma análise acerca dos possíveis cenários de crescimento da ocupação territorial do município de Siderópolis para o ano de 2032.

Entre os recursos que auxiliaram na elaboração dos cenários destacam-se:

- Indicadores socioeconômicos e de crescimento populacional apresentados no Diagnóstico Social do PMSB;
- Mapas do Plano Diretor;
- Recursos visuais do *Google Earth* 2011;
- Ortofotos de 1978 e 2006 (algumas localidades);
- Informações do Plano Local de Habitação e Interesse Social do município e;
- Setores censitários IBGE dos censos demográficos e 2000 e 2010.

Com base nos dados obtidos e na análise dos materiais citados, foram elaborados os cenários prospectivos, indicando a situação atual de ocupação do

município e as principais direções do crescimento urbano. A partir disso, foram elaboradas projeções de crescimento da ocupação do território municipal, de acordo com dois cenários admissíveis, considerando os seguintes aspectos: população; sistema territorial urbano; atividades industriais e; atividades agrícolas.

Os cenários formados foram pautados nas seguintes condições:

- Cenário Tendencial (conservador): a partir dos dados existentes, foi elaborada uma projeção refletindo a tendência recente de crescimento da ocupação municipal;

- Cenário Exploratório: a partir da situação atual foi elaborada uma projeção que contém níveis de crescimento da ocupação municipal acima da situação tendencial, levando em conta fatores exógenos e endógenos que estimulem o aumento da ocupação.

Desta forma, podem ser vislumbradas situações que necessitariam de propostas de intervenção em relação aos cinco setores do saneamento analisados no Plano Municipal de Saneamento Básico. Esses cenários procuram dar resposta, portanto, a objetivos gerais de compreensão e de previsão das necessidades de consumo e distribuição de água, por exemplo, principalmente no que se refere à sua incidência espacial específica no território do município.

Os cenários de crescimento foram elaborados inicialmente por UTAP - Unidade Territorial de Análise e Planejamento, conforme o Diagnóstico Social do PMSB, podendo assim se obter (Figura 27) um nível maior de detalhamento.

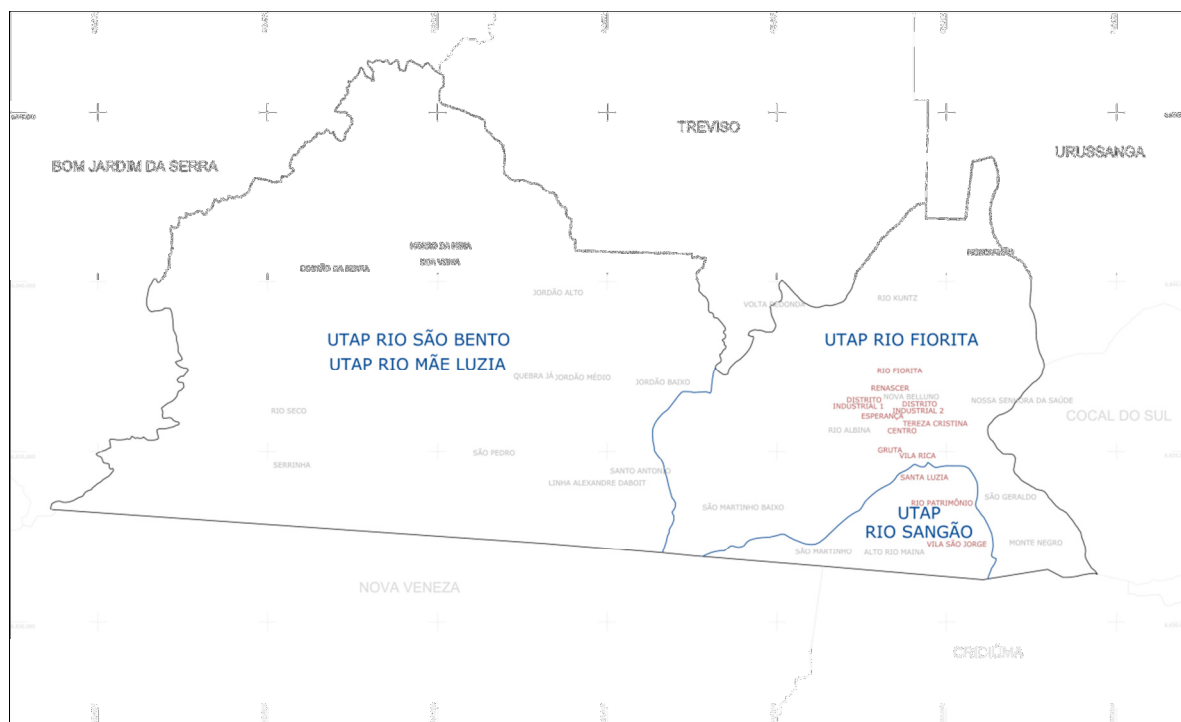


Figura 27 – Mapa de delimitação das UTAPs segundo os Setores Censitários do Censo Demográfico - Siderópolis, 2010. Fonte: Adaptado dos Setores Censitários IBGE (2010).

No próximo item são elaborados os cenários de crescimento para o município, considerando os pontos que devem caracterizar o crescimento da ocupação urbana num horizonte de 20 anos.

9.2 Cenários de crescimento do município

A ocupação urbana de Siderópolis está configurada em uma área muito bem definida e restrita no sentido Leste do município. Ela pode ser considerada como conurbada, com bairros e comunidades de alta densidade populacional. Não há indícios de fortes ocupações urbanas isoladas, mas sim de pequenas comunidades em áreas rurais além de uma extensa área de preservação permanente, preservação hídrica além de áreas degradadas destinadas a recuperação ambiental. De acordo com o Plano Diretor (2009) grande parte do território é de interesse rural, inclusive no entorno da mancha urbana central (Figura 29).

Conforma-se no município uma área única de expansão urbana, aos redores da atual mancha, além de uma expansão na direção Sul via bairros Santa Luzia e Nova Belluno (como extensão do Centro) e Vila São Jorge que apesar de mais

distante, apresentou crescimento nos últimos 10 anos (Setores Censitários/Censos Demográficos 2000 e 2010).

O Plano Local de Habitação e Interesse Social (2009) indica duas áreas de ocupação habitacional para suprir o déficit habitacional do município, ao lado do bairro Rio Fiorita (Figura 28). Segundo o PLHIS (PARTE 2, p. 166) considerando as características do município, o processo de verticalização é uma hipótese pouco provável para suprimir o déficit habitacional, devendo ser priorizadas as edificações térreas.



Figura 28 – Localização de áreas vaga para expansão da área urbana em Siderópolis. Fonte: PLHIS (PARTE 2, p. 166).

Outro ponto que deve ser considerado é a evolução demográfica recente do município de Siderópolis, conforme abordado no Diagnóstico Social do PMSB. No período intercensitário 1970-2010, o município apresenta uma população crescente, porém, a taxas menores. A população total vem crescendo em um ritmo menor, o grau de urbanização tem arrefecido e a queda da população rural estabilizado. No entanto, o desmembramento de Treviso do município de Siderópolis no ano de

1995, deve ponderar as análises de crescimento do município por períodos longos, uma vez que a queda da população pode estar relacionada ao processo legal de emancipação e não à sua dinâmica interna.

Considerando um modelo exploratório de crescimento urbano, com fatores endógenos e exógenos que gerariam um nível de crescimento acima da tendência, não são observados canais de saturação urbana, mas de preenchimento de vazios urbanos e ocupação de áreas menos dinâmicas aos redores da mancha urbana atual. No entanto devem ser consideradas as limitações de expansão da ocupação urbana, sejam elas de ordem natural ou antrópica – como é o caso das áreas degradadas pela atividade de mineração.

A peculiaridade de Siderópolis que restringe sua área de ocupação urbana a faixa Leste do município (Figura 29 e Figura 30), condiciona a expansão daquela população a esta área, fazendo que as estimativas por cenários, apresentadas a seguir, sejam muito próximas. Com base nisto, seguem duas importantes condições que devem nortear as medidas que preveem a universalização dos serviços de saneamento: (a) a tendência de continuidade de grandes áreas de interesse rural, com breves conexões entre as comunidades e sem ligação com a área de aglomeração central e; (2) a expansão da área urbana do centro na Leste, Oeste e Sul, fazendo ligação com a comunidade de Vila São Jorge.

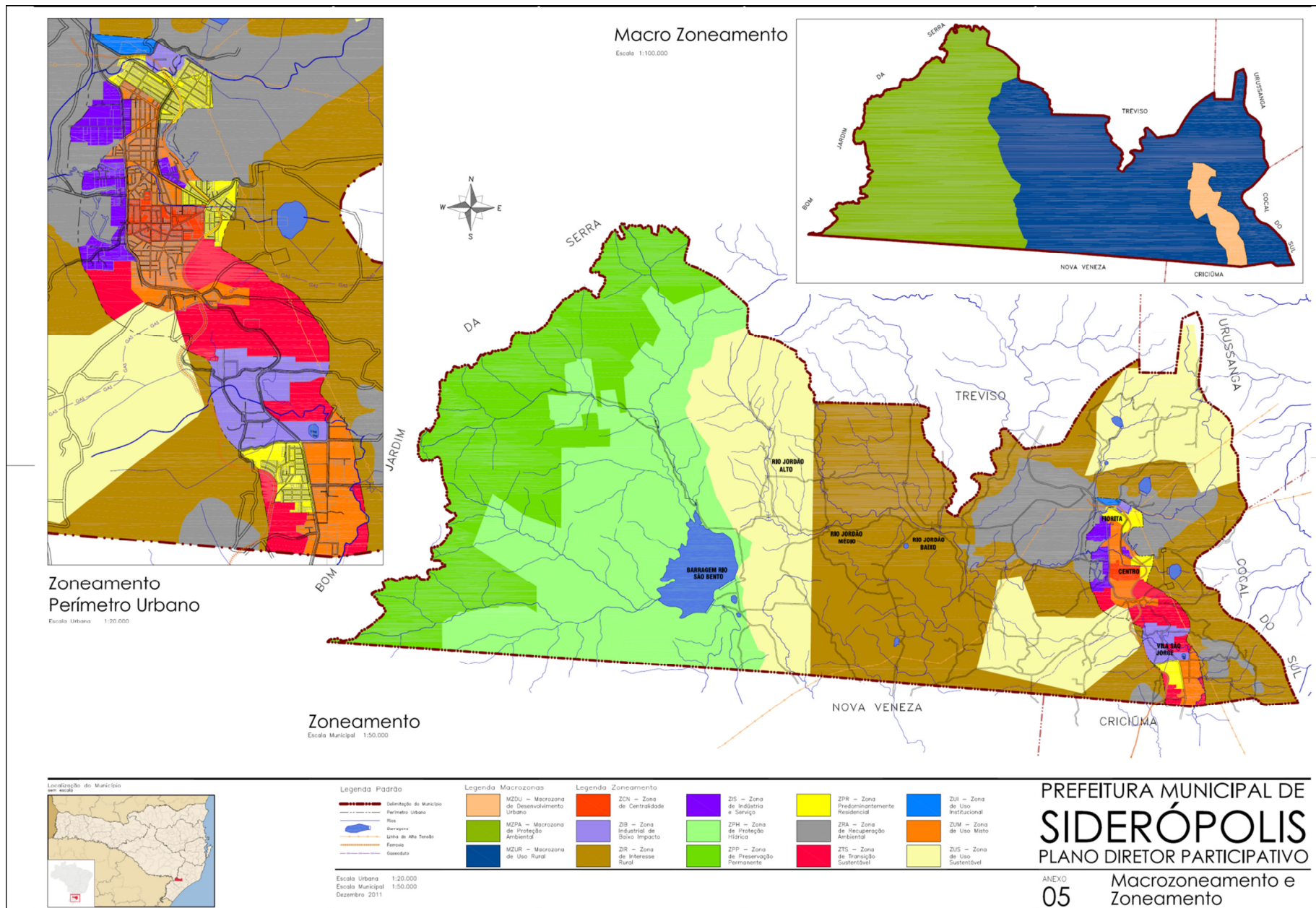


Figura 29 – Mapa de Macrozoneamento e Zonamento do município. Fonte: Plano Diretor Participativo.

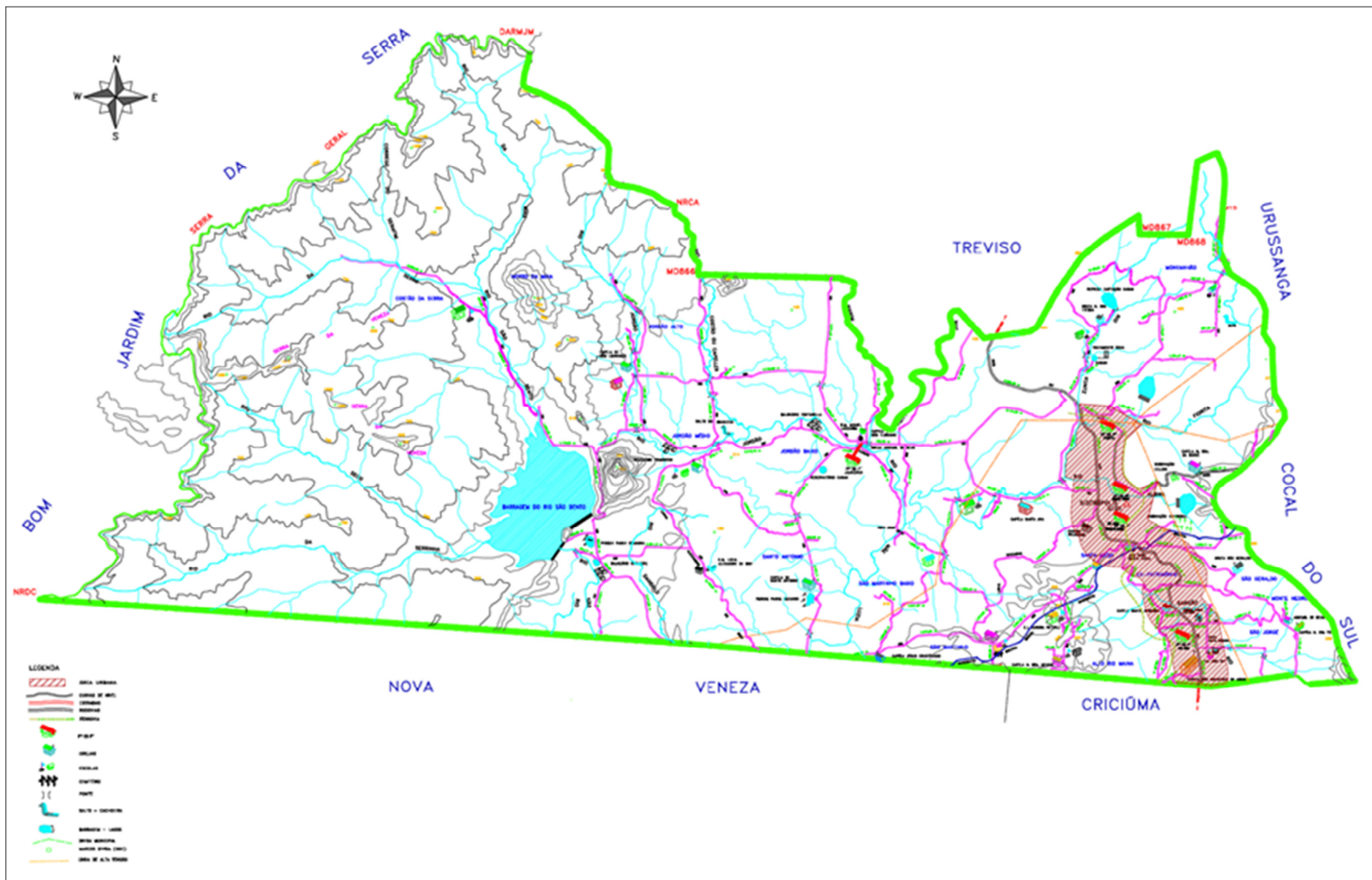


Figura 30 - Mapa de Siderópolis com perímetro urbano, bairros e localidades. Fonte: PMS (2011).

9.3 Cenários por UTAP

9.3.1 UTAP rio São Bento e rio Mãe Luzia

Fazem parte desta UTAP os bairros/comunidades: Rio Seco, Costão da Serra, Morro da Mina, Boa Vista, Serrinha, São Pedro, Quebra Já, Jordão Alto, Jordão Médio, Linha Alexandre Daboit, Jordão Baixo e Santo Antônio.

De acordo com o Diagnóstico Social do PMSB (2012), a UTAP Rio São Bento e Rio Mãe Luzia localiza-se na região Oeste do município de Siderópolis, fazendo limite com os municípios de Bom Jardim da Serra, Nova Veneza e Treviso. No lado Oeste desta UTAP, encontra-se a Reserva Biológica Estadual do Aguaí, uma unidade de conservação localizada nos contrafortes da Serra Geral. Não há dados/informações sociais, econômicas e demográficas desta região (FATMA, 2010).

Segundo a PMS (2011) as comunidades e bairros pertencentes à UTAP Rio São Bento e Rio Mãe Luzia compõe grande parte da área rural do município, o que caracteriza esta unidade de análise como estritamente rural, sem ocupação urbana. Residem nesta UTAP 966 pessoas, representando 7,43% da população total de Siderópolis. Em termos demográficos, é a menor unidade territorial de análise. Possui uma área de 169,68% - a maior área de análise, e por conta disso a menor densidade demográfica: 5,69 hab./km².

Cenário Tendencial

A área de preservação permanente a Oeste da UTAP (Figura 29) e a existência de uma reserva biológica explorada apenas por pesquisadores, localizada no limite com Bom Jardim da Serra, desclassifica esta área como passível de ocupação urbana, ficando limitada a expansão da população pelo vetor sudeste de crescimento.

Ao lado esquerdo da Barragem do Rio São Bento o Plano Diretor aponta para área de preservação hídrica e, portanto, com restrições de ocupação. De acordo com ortofotos do município de Siderópolis para o ano de 2006 e imagens do *Google Earth* de 2011 não há ocupação visível nestas áreas. A Oeste desta UTAP, nos bairros Jordão Médio e Jordão Baixo iniciam uma breve ocupação com

características bastante rurais: residências com significativa distância umas das outras localizadas em grandes extensões territoriais.

O ponto de maior aglomeração ocorre a sudeste da UTAP nas localidades de São Martinho Baixo considerando-se uma breve conexão com a localidade de Santo Antônio. Segundo o Plano Diretor, essas localidades estão na Zona de Interesse rural (Figura 31).

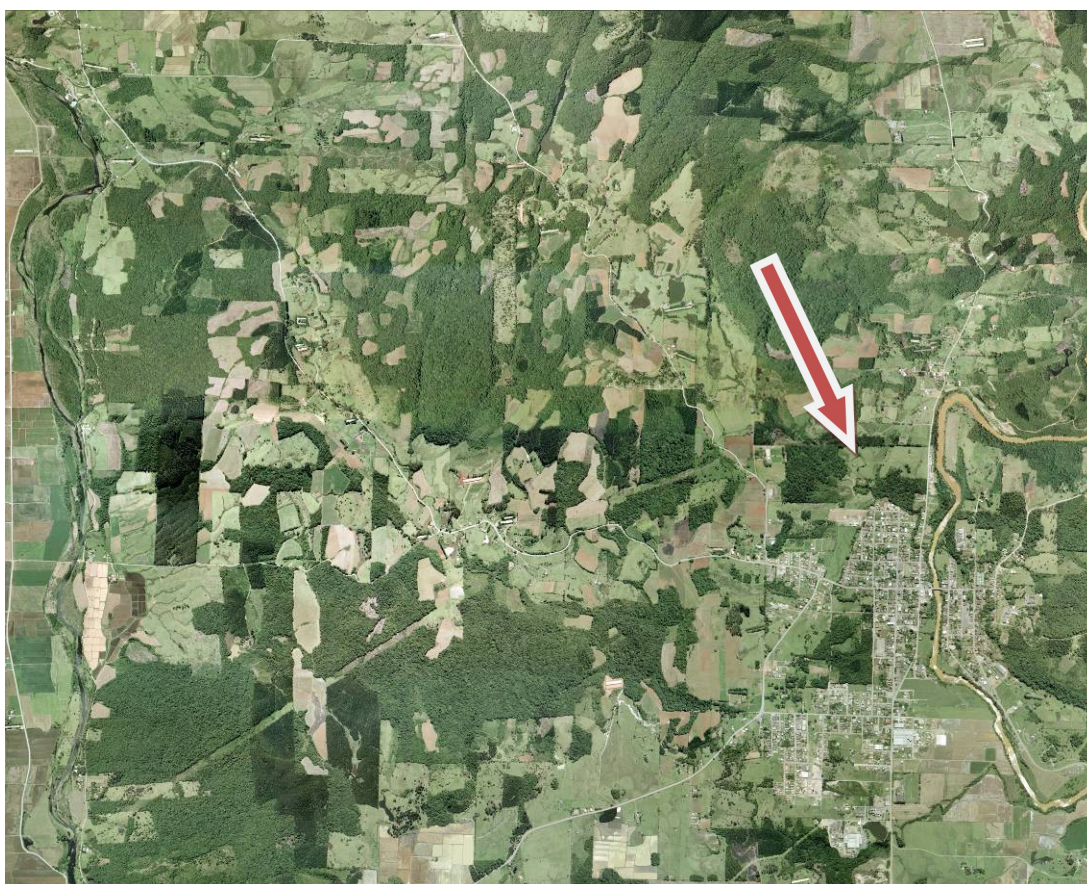


Figura 31 – Ortofoto de 2006 com indicação da área de pequena aglomeração populacional na área rural de Siderópolis – UTAP Rio São Bento e Rio Mãe Luzia. Fonte: IPAT (2012).

Em virtude das restrições territoriais e legais, não vislumbra-se nesta UTAP ocupação urbana futura, ficando limitada a ocupação de características rurais pela expansão do vetor sudeste de crescimento.

Cenário Exploratório

Nesta situação considera-se o crescimento a Leste desta UTAP, com ligações entre as localidades de Jordão Médio e Jordão Baixo por vias de acesso secundárias. O vetor sudeste apresentaria crescimento mais acelerado com

expansão também ao Norte, no entanto não se explora conexão com o vetor Leste.

Considera-se a ocupação institucional como forma de exploração da atividade turística e de lazer aos redores da Barragem do Rio São Bento, nas localidades de São Pedro, Serrinha e Jordão Médio além das encostas da Serra, a Oeste desta UTAP.

A grande área rural voltada a atividade agrícola, a área de Preservação Permanente e de preservação hídrica subsidiam a hipótese de continuidade das características rurais com breves conexões com especial atenção a região sudeste de crescimento.

9.3.2 UTAP rio Fiorita

A UTAP Rio Fiorita está localizada na região Leste do município de Siderópolis, compreendendo área de 77,69 km² (29,6% da área total do município) e fazendo limite com os municípios de Treviso, Urussanga, Cocal do Sul e com as UTAPs Rio Sangão e Rio São Bento/Rio Mãe Luzia. Os bairros e localidades que estão inseridos nesta UTAP são: Jordão Baixo (em partes) Santo Antônio (em partes), São Martinho Baixo, Rio Kuntz, Montanhão, Rio Fiorita, Distrito Industrial I, Renascer, Cohab, Rio Albina, Nossa Senhora da Saúde, Distrito Industrial II, Esperança, Tereza Cristina, Centro, Estrada de Ferro, Gruta, Vila Rica, São Geraldo e Montenegro.

A unidade territorial de análise Rio Fiorita possui 9.751 residentes, o que perfaz 75% da população de Siderópolis. É a maior UTAP do município em termos populacionais. A densidade demográfica é de 125,51 hab./km² - maior que a verificada no município (49,48 hab./km²).

Cenário Tendencial

Neste cenário a ampliação da ocupação se daria ao longo da área urbana que está, em grande parte, localizada nesta UTAP, principalmente pelos bairros Rio Fiorita, Renascer, Esperança, Centro, Estrada de Ferro, Gruta, Vila Rica e Cohab. Esta UTAP possui uma extensa área de Recuperação Ambiental (Figura 29), a Leste e principalmente Oeste da mancha urbana central, impossibilitando a expansão

nestes sentidos. No entanto considera-se uma ocupação dos vazios territoriais no bairro Rio Fiorita (Figura 32).



Figura 32 – Imagens Google 2011 com indicação de grande área degradada pela atividade de mineração ao lado do aglomerado urbano– UTAP Rio Fiorita. Fonte: Google (2011).

No sentido Oeste da área urbana central, encontra-se o distrito industrial com empresas já instaladas, no entanto com pouca possibilidade de expansão a Oeste devido a área de degradação ambiental, mas com possibilidade a Sudoeste e Sul.

Os bairros da área rural desta UTAP, Montanhão, Rio Kuntz, Rio Albina, São Martinho e São Martinho Baixo não são considerados área de ocupação urbana pela impossibilidade de conexão com o centro e inexistência de localidades rurais de aglomeração.

Cenário Exploratório

Nesta situação, considera-se uma possível expansão a Oeste e Leste do bairro Rio Fiorita pela recuperação das áreas degradadas (Figura 32) e ocupação por loteamentos com acesso facilitado às faixas salariais mais baixas e médias. A área do Distrito Industrial I pode expandir-se para além dos sentidos Sul e Sudeste, também no eixo Oeste – pela recuperação de áreas degradadas, acompanhado a expansão da ocupação urbana.

Excluindo-se áreas rurais, áreas suscetíveis a alagamento, áreas de depósito de rejeito de beneficiamento do carvão mineral e a linha férrea, estima-se expansão da área urbana já ocupada para além do atual delineamento, pela ocupação de áreas com passivo ambiental.

9.3.3 UTAP rio Sangão

A UTAP Rio Sangão está localizada na região sudeste do município de Siderópolis, compreendendo área de 14,17 km² (5,4% da área total do município) e as localidades: São Martinho, Alto Rio Maina, Vila São Jorge, Ex-Patrimônio, Santa Luzia e Nova Belluno. Faz limite com os municípios de Criciúma e Nova Veneza, é a menor unidade de análise em termos territoriais e possui uma densidade demográfica de 160,97 hab./km² - a maior considerando as áreas em análise.

Cenário Tendencial

Neste cenário a ampliação da ocupação se daria na continuidade da área urbana já ocupada, principalmente nos bairros Nova Belluno e Santa Luzia como extensão da área urbana central. Considera-se uma continuidade da expansão urbana pela área central em direção a Vila São Jorge pela SC-445.

Cenário Exploratório

Nesta situação o crescimento da expansão da área urbana seria mais acentuado com a implantação de loteamentos com acesso facilitado às faixas salariais mais baixas. As áreas ao longo da rodovia SC-445 podem estabelecer conexão entre a localidade de Santa Luzia (extensão da área urbana central) em direção a comunidade da Vila São Jorge. São consideradas a ocupação por domicílios e também a institucional.

Excluindo-se áreas rurais, áreas suscetíveis à alagamento existentes nesta UTAP, os vazios internos à área urbana e sua expansão são uma tendência neste cenário.

9.4 Projeção Populacional

Considerando que a expansão urbana indicada nas projeções de cenários abarca a possível expansão da ocupação em todos os níveis e categorias, foram estimadas duas projeções populacionais para o incremento demográfico de Siderópolis de acordo com os cenários de expansão abordados. A partir dos dados dos censos demográficos realizados entre os anos de 1980 e 2010, foram utilizadas duas metodologias distintas para a projeção populacional do município:

- O método estatístico de *projeção por correlação* foi calculado a partir de dados dos censos demográficos no período citado. Considerando que esta projeção é a mais prospectiva, pois considera estatisticamente as dinâmicas populacionais durante os períodos-base, ela estima a população no cenário *exploratório* de expansão.

- O método de projeção por *taxa geométrica de crescimento* pondera a estimativa por uma taxa estática de crescimento, e por isso é considerada mais conservadora (tendencial). No caso do município de Siderópolis, a emancipação de Treviso no ano de 1995, é um componente que influencia diretamente na análise das taxas de crescimento daquele município. A fim de eliminar o problema de *viés* nos resultados, para esta projeção foi utilizado apenas o crescimento da população no período 2000/2010, desconsiderando período anterior. A Tabela 15 apresenta as estimativas populacionais para o período 2012-2032 de acordo com as metodologias abordadas.

Como indicado nos cenários de crescimento, a população de Siderópolis segue condições de crescimento muito próximas. O fato é corroborado pelas projeções de crescimento que indicam populações futuras bastante similares. Em média, a diferença entre as projeções é de 193 habitantes ao ano. No entanto, ressalta-se que as diferenças se distanciam na medida em que as projeções avançam, chegando ao ano de 2032 com 273 pessoas a mais no cenário *exploratório* de crescimento.

Além da projeção populacional do município, foram elaboradas projeções para as UTAPs, como forma de dimensionar um possível crescimento populacional por área de análise territorial de análise. Para esta projeção, foram utilizados os dados dos setores censitários dos censos demográficos de 2000 e 2010 e somente

o método de projeção por correlação. Vale salientar que estas projeções estão condicionadas ao movimento demográfico ocorrido entre os dois censos considerados especificamente para as UTAPs objeto de estudo. Neste sentido (delimitação dos setores) poucas foram as mudanças entre 2000 e 2010. Com exceção da criação de um pequeno setor, a área rural continuou praticamente inalterada. Na área urbana vários pequenos setores foram criados, a partir da divisão dos setores já existentes em 2000.

Tabela 15 – Projeção populacional para o período 2012-2032, de acordo com os métodos abordados, para o município de Siderópolis. Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Censos Demográficos do IBGE, 1980-2010.

Ano	Projeção populacional - por correlação (R ² = 0,98)	Projeção populacional - por taxa geométrica de crescimento (0,73%)
	Exploratório	Tendencial
2012	13.230	13.189
2013	13.346	13.286
2014	13.461	13.384
2015	13.576	13.482
2016	13.692	13.581
2017	13.807	13.680
2018	13.923	13.781
2019	14.038	13.882
2020	14.153	13.983
2021	14.269	14.086
2022	14.384	14.189
2023	14.500	14.293
2024	14.615	14.398
2025	14.730	14.504
2026	14.846	14.610
2027	14.961	14.717
2028	15.077	14.825
2029	15.192	14.934
2030	15.307	15.044
2031	15.423	15.154
2032	15.538	15.265

Considerando que a delimitação dos setores censitários tem como base o número de domicílios, a análise da delimitação dos setores entre 2000 e 2010

corroborar com o que foi verificado na formação de cenários de crescimento: a expansão urbana do centro por saturação e extrapolação da atual mancha urbana e crescimento da população pelo vetor Sul, em direção a Criciúma, onde novos setores também foram criados.

A Tabela 16 apresenta as projeções populacionais por unidade territorial de análise para o período 2012-2032. Ressalta-se que os dados devem ser analisados com cautela e ponderados com informações e fatores de ordem socioeconômica e territorial para cada UTAP.

Tabela 16 – Projeção populacional para o período 2012-2032 – UTAPs - Siderópolis. Fonte: Elaboração própria a partir de dados dos Setores Censitários/Censos Demográficos do IBGE, 2000-2010.

Ano	UTAP		
	Rio São Bento e Rio Mãe Luzia	Rio Fiorita	Rio Sangão
2012	950	10.048	2.232
2013	942	10.196	2.208
2014	934	10.345	2.183
2015	925	10.494	2.158
2016	917	10.642	2.132
2017	909	10.792	2.107
2018	900	10.941	2.082
2019	892	11.090	2.056
2020	883	11.240	2.030
2021	875	11.390	2.005
2022	866	11.540	1.979
2023	857	11.690	1.953
2024	849	11.840	1.927
2025	840	11.990	1.900
2026	831	12.141	1.874
2027	822	12.292	1.847
2028	813	12.443	1.821
2029	804	12.594	1.794
2030	795	12.745	1.767
2031	786	12.896	1.740
2032	777	13.048	1.713

Os dados de população projetados para as UTAPs indicam para a estabilização ou a diminuição da população rural (Rio São Bento/Rio Mãe Luzia e Rio Sangão) e para o aumento da população urbana, concentrada principalmente na UTAP Rio Fiorita. Devido a grande área rural presente na UTAP Rio Sangão – principalmente quando considerada a delimitação por setores censitários de 2000, a expansão urbana que se amplia da área central nesta direção desaparece na projeção, indicando para a diminuição desta população.

10 ARRECADAÇÃO ATUAL DO MUNICÍPIO RELATIVA AO SETOR DE SANEAMENTO

Atualmente apenas dois dos quatro setores analisados no PMSB tem tarifação ou cobrança de taxa, sendo eles, abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos, que engloba a limpeza urbana. Os valores relativos à arrecadação destes são apresentados na Tabela 17.

Tabela 17 - Arrecadação municipal atual nos setores do saneamento.

Setor	Arrecadação	Despesas	Arrecadação – Despesas	Fonte
Abastecimento de Água	R\$ 1.287.914,74	R\$ 4.291.399,86	-R\$ 3.003.485,12	SNIS (Período – 2009).
Coleta e tratamento de Esgoto	Não há cobrança atualmente	-	-	SNIS
Coleta de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana	R\$ 288.009,21*	R\$ 396.282,00	-R\$ 108.272,79	PMS, 2011.

*Valor emitido pela Taxa de Coleta de Lixo.

Os serviços de coleta e disposição final de resíduos sólidos domiciliares devem ser mantidos através dos recursos arrecadados com a Taxa de Coleta de Lixo incluída no IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano. Os serviços de abastecimento de água são prestados e cobrados pela Concessionária CASAN. Como ainda não há sistema de esgotamento sanitário no município, não há cobrança por este serviço.

Atualmente não há tarifação relativa aos serviços de drenagem, porém, para que se amplie a rede de microdrenagem e sejam feitas melhorias em redes existentes, pode ser adotada a tarifação deste serviço como acontece em outros municípios a partir do momento em que for apresentado um serviço de qualidade.

É importante frisar que as ações de melhorias implantadas nos setores citados auxiliam na resolução de alguns problemas de saúde pública, gerando menos despesas ambulatoriais e com medicamentos, melhorando a qualidade de vida da população.

10.1 Detalhamento relativo à arrecadação do serviço de abastecimento de água

Conforme dados de SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS – Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – ano base 2009, apresentados na Tabela 18, a Receita Operacional Total no município foi de R\$ 1.361.038,64 e a Arrecadação total foi de R\$ 1.287.914,74. A despesa total com serviços foi de R\$ 4.291.399,86.

Tabela 18 – Dados referentes a receitas e despesas da CASAN em 2008 no município de Siderópolis. Fonte: BRASIL, 2010.

Município	Siderópolis
Prestador de Serviço	CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
Tipo de Serviço	Água
Quantidade total de empregados próprios [empregado]	4
FN001 - Receita operacional direta total [R\$/ano]	1.290.681,73
FN002 - Receita operacional direta de água [R\$/ano]	1.290.681,73
FN003 - Receita operacional direta de esgoto [R\$/ano]	0
FN004 - Receita operacional indireta [R\$/ano]	70.356,91
FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) [R\$/ano]	1.361.038,64
FN006 - Arrecadação total [R\$/ano]	1.287.914,74
FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS) [R\$/ano]	4.291.399,86

A Tabela 19 apresenta o Relatório de Custos e Investimentos relativos à arrecadação de água, de acordo com dados da Gestão Compartilhada da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN.

Tabela 19 - Relatório de Custos e Investimentos junto à PMS (Gestão Compartilhada). Fonte: BADOP – CASAN, 2010.

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - Siderópolis

Relatório de Custos (Gestão Compartilhada) - 2010

Discriminação	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Resultado
Pop. Total Município (hab.)	13.094	13.113	13.131	13.149	13.168	13.186	13.204	13.223	13.241	13.260	13.278	13.297	13.297
Pop. Urbana (hab.)	10.095	10.110	10.124	10.138	10.153	10.166	10.180	10.195	10.209	10.223	10.237	10.252	10.252
Pop. Rural (hab.)	2.999	3.003	3.007	3.011	3.015	3.020	3.024	3.028	3.032	3.037	3.041	3.045	3.045
Pop. Total atendida Água /CASAN	10.278	10.285	10.292	10.350	10.382	10.411	10.476	10.508	10.480	10.559	10.602	10.645	10.645
Pop. Urbana Atendida Água/CASAN	10.095	10.110	10.124	10.138	10.153	10.166	10.180	10.195	10.209	10.223	10.237	10.252	10.252
% População Rural Total	22,90	20,67	20,66	20,67	20,67	20,66	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,67	20,670
Índice Atendimento Urbano Água/CASAN	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Índice Atendimento Total Água/CASAN	78,49	89,91	89,95	90,10	90,12	90,39	90,41	90,73	91,00	90,97	91,44	91,44	91,44
Consumo Per Capita (L/hab x dia)	182,82	187,33	182,79	197,10	181,2	171,02	188,60	184,96	184,8	173,91	190,36	189,48	184,86
Volume Importado (m3)	58.250	53.950	58.320	61.202	58.320	53.416	61.250	60.253	59.360	56.928	60.547	62.530	704.326

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - Siderópolis

Relatório de Custos (Gestão Compartilhada) - 2010

Discriminação	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Resultado
Volume Disponibilizado Siderópolis (m ³)	58.250	53.950	58.320	61.202	58.320	53.416	61.250	60.253	59.360	56.928	60.547	62.530	704.326
Volume de Perdas (m ³)	23.360	22.705	25.847	25.596	25.460	22.644	27.932	28.088	26.599	24.755	25.635	28.451	307.072
Ligações Com hidrômetro	2.581	2.582	2.580	2.593	2.604	2.655	2.974	2.983	2.979	2.992	3.005	3.017	3.017
Ligações Total	2.938	2.940	2.940	2.955	2.961	2.959	2.975	2.983	2.979	2.992	3.006	3.017	3.017
Economias Residenciais	2.855	2.857	2.859	2.875	2.884	2.892	2.910	2.919	2.911	2.933	2.945	2.957	2.957
Economias Total	3.179	3.181	3.183	3.201	3.211	3.220	3.237	3.245	3.242	3.262	3.277	3.284	3.284
Rede distribuição - Ampliação no Mês (m)		138											138
Total Acumulado (m)	54.019	54.157	54.157	54.157	54.157	54.157	54.157	54.157	54.157	54.157	54.157	54.157	54.157
Volume Micromedido (m ³)	29.925	25.957	27.031	30.300	27.189	25.162	30.754	30.287	31.228	31.053	33.866	33.302	356.054
Volume Estimado (m ³)	3.630	3.640	3.660	3.680	3.630	3.100	10				10		21.360

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - Siderópolis

Relatório de Custos (Gestão Compartilhada) - 2010

Discriminação	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Resultado
Volume Utilizado (m ³)	34.890	31.245	32.473	35.606	32.860	30.772	33.318	32.165	32.761	32.173	34.912	34.079	397.254
Volume Faturamento Total (m ³)	42.016	39.887	40.337	42.470	40.668	40.107	43.756	42.051	41.877	41.494	43.300	42.845	500.808
Volume Recuperado (m ³)	7.126	8.642	7.864	6.864	7.808	9.335	10.438	9.886	9.116	9.321	8.388	8.766	103.554
Volume Faturado pela Média (m ³)	1.335	1.648	1.782	1.626	2.041	2.510	2.554	1.878	1.533	1.120	1.036	777	19.840
Perdas de Faturamento (m ³)	16.234	14.063	17.983	18.732	17.652	13.309	17.494	18.202	17.483	15.434	17.247	19.685	203.518
Índice de Atendimento Total Água/CASAN	78,49	78,43	78,37	78,71	78,84	78,95	79,33	79,46	79,14	79,63	79,84	80,05	80,05
Índice de Hidrometação (%)	87,84	87,82	87,75	87,74	87,94	89,72	99,96	100,00	100,00	100,00	99,96	100,00	100,00
Índice de Perdas Totais (%)	40,10	42,08	44,31	41,82	43,65	42,39	45,6	46,61	44,8	43,48	42,33	45,49	43,55
Índice de Perdas Totais (IPL)/(l/lig,dia)	246,48	216,23	272,53	259,85	266,55	229,57	291,05	291,89	267,86	256,48	255,83	292,33	262,22
Índices de Perdas de Faturamento (%)	27,86	26,06	30,83	30,6	30,26	24,91	28,56	30,2	29,45	27,11	28,48	31,48	28,81
Índice de Faturamento (%)	72,13	73,93	69,16	69,39	69,73	75,08	71,43	69,79	70,54	72,88	71,51	68,51	71,17

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - Siderópolis

Relatório de Custos (Gestão Compartilhada) - 2010

Discriminação	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Resultado
Rede/Ligação (m/lig)	18,38	18,42	18,42	18,32	18,29	18,3	18,2	18,15	18,17	18,1	18,01	17,95	17,95
Volume Disponibilizado/Economia (m³/econ,)	18,32	16,96	18,32	19,11	18,16	16,58	18,92	18,56	18,3	17,45	18,47	19,04	18,18
Consumo Médio Diário (l/s)	21,74	22,30	21,77	23,61	21,77	20,60	22,86	22,49	22,90	21,25	23,35	23,34	22,33
Consumo Máximo Diário (l/s)	26,08	26,76	26,12	28,33	26,12	24,72	27,43	26,98	27,48	25,5	28,02	28	26,79
Reservação Necessária (m3)	751,00	771,00	752,00	816,00	752,00	712,00	790,00	777,00	791,00	734,00	807,00	807,00	771,66

10.2 Detalhamento relativo à arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo

A remuneração pelos serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos pode ser cobrada, conforme o art. 29, II, da Lei n. 11.445/07, através de “taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades”. O art. 35 complementa que este valor deve considerar a correta destinação dos resíduos coletados.

Para a fixação das taxas ou tarifas deve-se considerar, de acordo com o artigo 35 da Lei de Diretrizes Nacional, o nível de renda da população da área atendida, as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas, o peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio (SANTA CATARINA, 2008).

Para a realização da coleta, transporte e descarga dos resíduos sólidos no aterro sanitário (Içara) a PMS subcontratou a empresa Marcio Rizzatti ME, que conta com um caminhão e uma guarnição composta por 3 funcionários. O valor diário pago à empresa para execução dos serviços é de R\$ 660,00 (seiscentos e sessenta reais). O valor total proposto no contrato é de R\$ 137.280,00 (cento e trinta e sete mil, duzentos e oitenta reais), sendo estimado um custo mensal de R\$ 17.160,00 (dezessete mil, cento e sessenta reais).

O prazo de vigência do contrato com a empresa, Contrato Nº 48, era de 19 de abril de 2010 a 31 de dezembro de 2010, sendo prorrogado através do Primeiro Termo Aditivo até 31 de dezembro de 2011.

Para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos no aterro sanitário, o município firmou o contrato Nº 13/2010 em 01 de fevereiro de 2010 com a Santech Saneamento e Tecnologia Ambiental Ltda, vencedora do Processo de Licitação Pregão Presencial Nº 02/2010. Este contrato teve vigência até 31 de dezembro de 2010, e prorrogado mediante Primeiro Termo Aditivo até 31 de dezembro de 2011.

O preço pago por tonelada disposta é de R\$ 65,00 (sessenta e cinco reais). O valor global estimado deste contrato é de R\$ 130.000,00 (cento e trinta mil reais) equivalente à aproximadamente 3.000 toneladas a serem dispostas. No ano de 2010 foi pago o valor aproximado de R\$ 133.675,10 (cento e trinta e três mil, seiscentos

e setenta e cinco reais e dez centavos) para a disposição de 2.056,54 toneladas de RSU, e em 2011 o valor de R\$ 145.048,80 (cento e quarenta e cinco mil, quarenta e oito reais e oitenta centavos).

A Tabela 20 apresenta uma síntese dos custos mensais e anuais dos serviços de limpeza urbana, incluindo os gastos com coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e varrição das ruas.

Tabela 20 – Síntese dos gastos mensais e anuais com serviço de limpeza urbana. Fonte: Secretaria de Administração e Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, novembro de 2011.

Itens	Custo Mensal (R\$)	Custo Anual (R\$)
Coleta e Transporte de dos resíduos sólidos urbanos	17.160,00	205.920,00
Disposição em Aterro Sanitário da Santec Resíduos	*12.083,50	145.002,00
6 agentes serviços gerais (varrição logradouros públicos)	3.780,00	45.360,00
Total	33.023,50	396.282,00

*média de geração mensal.

A Taxa de Coleta de Lixo é cobrada através do carnê de IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano. O cálculo é realizado pelo sistema da PMS, que é alimentado pelos funcionários com as informações pertinentes ao imóvel e o valor é gerado automaticamente. Alguns itens que constam no sistema e influenciam no valor da Taxa de Coleta de Lixo é a periodicidade que o caminhão de lixo faz a coleta do resíduo urbano no domicílio e o número de vezes que é realizada a limpeza urbana. O índice de preço para reajustar a taxa de coleta de lixo é o IGP-M.

A Tabela 21 apresenta os valores da Taxa de Coleta de Lixo cobrados através do carnê IPTU no período de 2010 e 2011, disponibilizados pelo Setor de Administração da Prefeitura em setembro de 2011.

Tabela 21 – Valores emitidos, recebidos e déficit de arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo nos anos de 2010 e 2011. Fonte: Setor de Administração da Prefeitura de Siderópolis, 2011-2012.

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	Nº de Contribuintes	Tributo Médio
2010	110.275,99	83.712,25	26.563,74	4.824	22,86
2011	288.009,21	197.195,47	90.813,74	4.928	58,44

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	Nº de Contribuintes	Tributo Médio
Totais	398.285,20	280.907,72	117.377,48	9.752	81,30

Além dos valores presentes na Tabela 21, segundo a PMS (2012) para os dois anos anteriores (2008 e 2009) o valor total emitido pela Prefeitura Municipal foi de R\$ 119.986,32 e R\$ 161.650,41 respectivamente.

A Tabela 22 apresenta um comparativo entre os custos anuais dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos urbanos e dos serviços de limpeza de vias públicas com os valores emitidos e arrecadados nos anos de 2010 e 2011.

Tabela 22 – Comparativo entre os custos anuais dos serviços de limpeza urbana e os valores da Taxa de Lixo (IPTU) emitidos e recebidos nos anos de 2010 e 2011. Fonte: Setor de Administração da Prefeitura de Siderópolis, 2011-2012.

Ano	Valor Total Emitido (R\$)	Valor Total Recebido (R\$)	Déficit de Arrecadação (R\$)	Gastos Anuais	Diferença entre o valor emitido e gastos	Diferença entre o valor recebido e gastos
2010	110.275,99	83.712,25	26.563,74	396.282,00	-286.006,01	-312.569,75
2011	288.009,21	197.195,47	90.813,74	396.282,00	-108.272,79	-199.086,53

Os dados apresentados pela prefeitura referentes à Taxa de Coleta de Lixo cobrada no carnê de IPTU mostram um considerável déficit de arrecadação, havendo diferença dos custos dos serviços de coleta e tratamento final dos resíduos sólidos urbanos e da limpeza urbana com os valores emitidos e recebidos.

Um dos princípios da Política Estadual de Resíduos Sólidos é a autossustentabilidade dos serviços de limpeza pública urbana. Para garantir a manutenção dos serviços públicos e a melhoria contínua, reduzindo o ônus da prefeitura, sugere-se o reajuste dos valores para os próximos anos.

11 POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO PELA COBRANÇA DE TAXAS E TARIFAS

Este item apresenta uma estimativa do potencial de arrecadação para os setores de saneamento que hoje são tarifados para os próximos 20 anos. Foram utilizados como base os valores de arrecadação do serviço de abastecimento de água e do recolhimento da Taxa de Coleta de Lixo cobrada pela Prefeitura Municipal.

Estes dados servem a dois objetivos em específico:

- As estimativas do crescimento populacional podem indicar o potencial de arrecadação em função do número de usuários, famílias e residências a serem atendidos pelos serviços de saneamento, o que auxilia na verificação de novas demandas e da capacidade de investimento com recursos próprios;
- As estimativas de ocupação territorial podem indicar os investimentos necessários à universalização do atendimento nos serviços de saneamento.

Calculou-se o incremento da arrecadação dos setores do saneamento básico pelo crescimento populacional para os próximos 20 anos já projetados anteriormente. Para o setor de Esgotamento Sanitário considera-se que este valor seja equivalente ao dobro do valor arrecadado pelo setor de abastecimento de água, uma vez que a tarifa cobrada pelo serviço incide em 100% naquela cobrada pelo serviço de distribuição de água tratada.

Como a cobrança da coleta de resíduos é deficitária, ou seja, subsidiada pela prefeitura, foi considerado o *valor total emitido* como a arrecadação para realizar a projeção.

O índice de reajuste da taxa de coleta de lixo cobrada no carnê de IPTU é o Índice Geral de Preços do Mercado, calculado pela Fundação Getúlio Vargas - IGP-M/FGV. Com relação ao reajuste da tarifa de água, foram obtidos os dados dos últimos cinco anos na Concessionária e percebe-se que a média anual é equivalente também à média do IGP-M daquele período (Tabela 23 e Tabela 40).

Tabela 23 - Reajuste da Tarifa para Abastecimento de Água.

Reajuste Médio na Tarifa Abastecimento de Água				
Ano	2005 e 2006	2007	2008	2009
Reajuste	Sem reajuste	4,69%	7,23%	9,77%
Média anual de reajuste do período (últimos 5 anos)	4,38%			

Tabela 24 – Reajuste da Tarifa para Resíduos Sólidos, conforme IGP-M – Índice Geral de Preços do Mercado.

Reajuste Médio do IGP-M				
Ano	2008	2009	2010	2011
Reajuste	9,8	-1,71	11,32	5,09
Média anual de reajuste do período (últimos 4 anos)	6,13			

Os valores projetados de arrecadação servem como uma estimativa aproximada, pois são baseados na média dos valores atuais, haja vista que um incremento do setor industrial, por exemplo, geraria demandas e receitas diferenciadas de um incremento do setor rural ou urbano.

Para a projeção da arrecadação futura do serviço de *abastecimento de água*, foram consideradas duas situações:

- (1) Com base nas estimativas populacionais do IBGE para os anos de 2007 a 2009. Nos dados de arrecadação disponíveis no SNIS para estes anos e nas projeções populacionais realizadas neste trabalho, foi projetada uma arrecadação pelo método estatístico de *correlação* para os próximos 20 anos. Esta projeção considera a arrecadação e agregados a esta, os reajustes tarifários efetuados no período.
- (2) Nesta situação, a estimativa tem como base a relação *arrecadação/habitantes* para o ano de 2009: período mais recente para o qual há informação de arrecadação do serviço. Esta relação foi projetada para os próximos 20 anos, de acordo com a projeção populacional para os dois cenários de crescimento.

Na Tabela 25 é apresentado o potencial de arrecadação para o setor de Abastecimento de Água até o ano de 2032 de acordo com o cenário exploratório de crescimento populacional e os métodos de projeção identificados anteriormente. Da mesma forma, na

Tabela 26 são apresentados os valores de arrecadação para o cenário tendencial de crescimento.

Tabela 25 - Potencial de arrecadação de acordo com o cenário exploratório de crescimento populacional – Abastecimento de Água - 2012-2032 - Siderópolis. Fonte: Elaboração própria a partir de dados das estimativas populacionais do IBGE e SNIS (2007, 2008 e 2009).

Cenário exploratório de crescimento populacional		
Ano	Situação (1)	Situação (2)
	Potencial de arrecadação projetado por correlação considerando os valores de 2007 a 2009 (R\$)	Potencial de arrecadação considerando os valores per capita de 2009 (relação arrecadação/habitante - R\$)
2012	1.318.765,54	1.314.061,53
2013	1.377.386,83	1.325.522,77
2014	1.436.008,11	1.336.984,01
2015	1.494.629,40	1.348.445,25
2016	1.553.250,69	1.359.906,49
2017	1.611.871,97	1.371.367,74
2018	1.670.493,26	1.382.828,98
2019	1.729.114,55	1.394.290,22
2020	1.787.735,83	1.405.751,46
2021	1.846.357,12	1.417.212,71
2022	1.904.978,40	1.428.673,95
2023	1.963.599,69	1.440.135,19
2024	2.022.220,98	1.451.596,43
2025	2.080.842,26	1.463.057,68
2026	2.139.463,55	1.474.518,92
2027	2.198.084,84	1.485.980,16
2028	2.256.706,12	1.497.441,40
2029	2.315.327,41	1.508.902,65
2030	2.373.948,70	1.520.363,89
2031	2.432.569,98	1.531.825,13
2032	2.491.191,27	1.543.286,37

Tabela 26 - Potencial de arrecadação de acordo com o cenário tendencial de crescimento populacional – Abastecimento de Água - 2012-2032 - Siderópolis. Fonte: Elaboração própria a partir de dados das estimativas populacionais do IBGE e SNIS (2007, 2008 e 2009).

Cenário tendencial de crescimento populacional		
Ano	Situação (1)	Situação (2)
	Potencial de arrecadação projetado por correlação considerando os valores de 2007 a 2009 (R\$)	Potencial de arrecadação considerando os valores per capita de 2009 (relação arrecadação/habitante - R\$)
2012	1.297.997,75	1.310.001,15
2013	1.347.142,19	1.319.609,54
2014	1.396.647,08	1.329.288,40
2015	1.446.515,07	1.339.038,26
2016	1.496.748,82	1.348.859,63
2017	1.547.351,02	1.358.753,03
2018	1.598.324,37	1.368.719,00
2019	1.649.671,60	1.378.758,07
2020	1.701.395,43	1.388.870,77
2021	1.753.498,64	1.399.057,64
2022	1.805.984,01	1.409.319,23
2023	1.858.854,35	1.419.656,08
2024	1.912.112,46	1.430.068,75
2025	1.965.761,21	1.440.557,80
2026	2.019.803,45	1.451.123,77
2027	2.074.242,07	1.461.767,25
2028	2.129.079,98	1.472.488,79
2029	2.184.320,10	1.483.288,97
2030	2.239.965,40	1.494.168,37
2031	2.296.018,83	1.505.127,56
2032	2.352.483,39	1.516.167,13

Para a projeção da arrecadação futura do serviço de *manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana*, foram também consideradas duas situações:

- (1) Como base para as estimativas de arrecadação deste setor do saneamento foram utilizados: os valores da arrecadação entre 2008 e 2011, as estimativas populacionais do IBGE para estes anos e as

projeções populacionais realizadas neste relatório. Pelo método estatístico de projeção por correlação, foi estimada a arrecadação do setor para os próximos 20 anos, tendo como parâmetro, a população já projetada conforme os cenários apresentados. Esta projeção considera a arrecadação e agregados a esta, os reajustes tarifários efetuados no período (2008-2011).

- (2) Nesta estimativa foi considerada a relação *arrecadação/habitantes* para o ano de 2011. Esta relação foi projetada para os próximos 20 anos, de acordo com as projeções populacionais para os dois cenários de crescimento e logo, reajustada anualmente pelo valor médio do IGP-M dos últimos quatro anos.

Tabela 27 - Potencial de arrecadação de acordo com o cenário exploratório de crescimento populacional - Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana - 2012-2032 - Siderópolis. Fonte: Elaboração própria a partir de dados das estimativas populacionais do IBGE e PMS (2008 a 2011).

Cenário exploratório de crescimento populacional		
Ano	Situação (1) Potencial de arrecadação projetado por correlação considerando os valores de 2008 a 2011 (R\$)	Situação (2) Potencial de arrecadação considerando os valores per capita de 2011 reajustados pelo IGP-M médio dos últimos quatro anos (relação arrecadação/habitante - R\$)
2012	388.907,20	309.413,73
2013	490.773,08	312.112,44
2014	592.638,95	314.811,15
2015	694.504,83	317.509,85
2016	796.370,70	320.208,56
2017	898.236,58	322.907,26
2018	1.000.102,45	325.605,97
2019	1.101.968,33	328.304,68
2020	1.203.834,20	331.003,38
2021	1.305.700,08	333.702,09
2022	1.407.565,95	336.400,79
2023	1.509.431,83	339.099,50
2024	1.611.297,70	341.798,21
2025	1.713.163,58	344.496,91
2026	1.815.029,45	347.195,62

Cenário exploratório de crescimento populacional

Ano	Situação (1)	Situação (2)
	Potencial de arrecadação projetado por correlação considerando os valores de 2008 a 2011 (R\$)	Potencial de arrecadação considerando os valores per capita de 2011 reajustados pelo IGP-M médio dos últimos quatro anos (relação arrecadação/habitante - R\$)
2027	1.916.895,33	349.894,33
2028	2.018.761,20	352.593,03
2029	2.120.627,07	355.291,74
2030	2.222.492,95	357.990,44
2031	2.324.358,82	360.689,15
2032	2.426.224,70	363.387,86

Tabela 28 - Potencial de arrecadação de acordo com o cenário tendencial de crescimento populacional - Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana - 2012-2032 - Siderópolis. Fonte: Elaboração própria a partir de dados das estimativas populacionais do IBGE e PMS (2008 a 2011).

Cenário tendencial de crescimento populacional		
Ano	Situação (1)	Situação (2)
	Potencial de arrecadação projetado por correlação considerando os valores de 2008 a 2011 (R\$)	Potencial de arrecadação considerando os valores per capita de 2011 reajustados pelo IGP-M médio dos últimos quatro anos (relação arrecadação/habitante - R\$)
2012	352.819,14	308.457,66
2013	438.217,14	310.720,09
2014	524.241,50	312.999,11
2015	610.896,83	315.294,85
2016	698.187,74	317.607,42
2017	786.118,89	319.936,96
2018	874.694,99	322.283,58
2019	963.920,77	324.647,42
2020	1.053.800,98	327.028,59
2021	1.144.340,44	329.427,23
2022	1.235.543,97	331.843,46
2023	1.327.416,44	334.277,41
2024	1.419.962,76	336.729,22
2025	1.513.187,88	339.199,01
2026	1.607.096,78	341.686,91
2027	1.701.694,46	344.193,06

Cenário tendencial de crescimento populacional		
Ano	Situação (1)	Situação (2)
	Potencial de arrecadação projetado por correlação considerando os valores de 2008 a 2011 (R\$)	Potencial de arrecadação considerando os valores per capita de 2011 reajustados pelo IGP-M médio dos últimos quatro anos (relação arrecadação/habitante - R\$)
2028	1.796.985,98	346.717,60
2029	1.892.976,43	349.260,65
2030	1.989.670,93	351.822,35
2031	2.087.074,66	354.402,84
2032	2.185.192,81	357.002,26

As projeções de arrecadação por *cenário de crescimento* têm como objetivo direcionar as estimativas dos setores de saneamento de acordo com as possíveis possibilidades de desenvolvimento socioeconômico e territorial do município. Para Siderópolis, os cenários de crescimento não apresentaram mudanças significativas, mas sim uma acentuação da tendência observada, o que foi equacionado nas projeções populacionais haja vista a similaridade dos resultados.

Os métodos de *projeção da arrecadação* foram utilizados como medida de prever também possíveis potencialidades para a arrecadação municipal dos setores do saneamento, principalmente para setores deficitários, como é o caso do recolhimento pelo setor de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana: do valor emitido pela Taxa de Coleta de Lixo no ano de 2011, apenas 68,5% retornaram, gerando um déficit de pouco mais de R\$ 90 mil (PMS, 2012).

Para este setor de saneamento, as diferenças nos valores de arrecadação projetados entre os métodos utilizados, foram maiores que aqueles apresentados pelo setor de abastecimento de água. Isto ocorreu porque em 2011 a arrecadação aumentou 161% em relação ao ano anterior, respondendo pelo maior aumento no período analisado. Na situação (1) essas dinâmicas são equacionadas e projetadas no tempo, fato que gerou uma estimativa de arrecadação que ultrapassa os R\$ 2 milhões a partir do ano 2031. Já na projeção da situação (2) tem-se como base a relação arrecadação/habitante do último ano de análise, chegando em 2032 com aproximadamente R\$ 357 mil de receita pela prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos.

12 PLANO DE METAS EMERGENCIAIS, DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

As metas do Plano Municipal de Saneamento Básico são os resultados mensuráveis que contribuem para que os objetivos sejam alcançados de forma gradual (BRASIL, 2009). Para alcançar os objetivos propostos e os princípios básicos de universalização, integralidade e equidade, foram estipuladas as metas do Plano Municipal de Saneamento Básico partindo de pontos fundamentais:

- Discussões técnicas embasadas nos diagnósticos dos setores integrantes do saneamento municipal, considerando a realidade das entidades envolvidas no processo;
- Reuniões comunitárias para possibilitar a participação social. As reivindicações da população foram devidamente consideradas nas decisões a serem tomadas.

As metas foram divididas em dois grupos:

- Metas Institucionais e Jurídico-Legais: compostas de recomendações acerca da estrutura operacional, técnica e legal do setor de saneamento (Quadro 2);
- Metas para o saneamento municipal subdivididas pelos setores:
 - Abastecimento de Água;
 - Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana;
 - Sistema de Esgotamento Sanitário;
 - Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
 - Controle de Vetores.

As metas por setores são apresentadas no Quadro 3. As definições de prazo relativas às metas estipuladas foram distribuídas ao longo do horizonte de 20 anos estabelecido para o Plano Municipal de Saneamento Básico, sendo:

- Emergencial – até 2 anos;
- Curto Prazo – até 5 anos;
- Médio Prazo – até 10 anos;
- Longo Prazo – até 20 anos.

Quadro 2 - Metas Institucionais e Jurídico-Legais.

METAS INSTITUCIONAIS E JURÍDICO-LEGAIS	PRAZO		
	Curto	Médio	Longo
Revisar e Atualizar a Lei nº 25 de 26 de fevereiro de 1959 – Código de Posturas do município de Siderópolis, em seu Capítulo VII, Seção VI – Das águas, esgotos, poços e cisternas.	X		
Recomenda-se a elaboração de um código de obras para o município de Siderópolis que assegure: <ol style="list-style-type: none"> 1) Que o projeto e execução de instalações sanitárias de edificações estejam de acordo com as normas ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/93 e NBR 13969/97; 2) Que o processo de licenciamento de quaisquer edificações seja concedido mediante apresentação de projeto sanitário dimensionado de acordo com as normas citadas, e que nenhuma edificação poderá ser ocupada sem que seja procedida a vistoria pela municipalidade e expedido o respectivo Alvará de uso. 3) Que após a conclusão das obras, proceda-se vistoria do órgão competente da municipalidade, num prazo de 30 (trinta) dias, sendo necessário que o proprietário solicite um laudo de vistoria das instalações sanitárias de acordo com normas ABNT NBR 7229/93/NBR 13969/97 ao órgão competente da municipalidade, antes do fechamento das fossas sépticas, filtros anaeróbios ou sumidouros. 	X		
Recomenda-se a atualização da Lei N° 25 de 26 de dezembro de 1959, que institui o Código de Posturas do município de Siderópolis.	X		
No caso da elaboração de uma lei para zoneamento do uso do solo, recomenda-se que seja contemplada a regularização dos novos loteamentos com redes de coleta de esgoto sanitário e outras recomendações para adequação à este PMSB;	X		
Analisar a necessidade de ampliação ou revisão de funções do quadro de funcionários referentes às obras de drenagem urbana.	X		
Adequar o quadro de funcionários da Vigilância Sanitária do município, atendendo aos requisitos da Deliberação 266/CIB/11 do Governo de Santa Catarina.	X		

Quadro 3 - Metas para o Saneamento divididas por setor.

Setor	Metas para o saneamento municipal por setor	PRAZO			
		Emergencial	Curto	Médio	Longo
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	1- Implantar coleta seletiva em todo o município.		X		
	2- Promover a minimização da geração de resíduos sólidos.		X		
	3- Prestar o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos de forma eficiente e abrangente.		X		
	4- Incentivar a redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos.		X		
	5- Promover Triagem e Compostagem para os resíduos sólidos urbanos e resíduos de podas e varrição.		X		
	6- Apoiar a atividade de catadores de materiais recicláveis.		X		
	7- Ampliar os serviços de varrição e limpeza de vias públicas.		X		
	8- Aumentar a disponibilidade de lixeiras – coletores públicos.	X			
	9- Fiscalizar e coibir a disposição irregular de resíduos sólidos em terrenos baldios e em áreas de preservação.		X		
	10- Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.	X	X		
	11- Elaborar o Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde.	X			

Setor	Metas para o saneamento municipal por setor	PRAZO			
		Emergencial	Curto	Médio	Longo
	12- Promover e orientar a realização da compostagem domiciliar.		X		
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	13- Realizar Estudo de Viabilidade para implantação de Aterro Sanitário municipal ou em forma de consórcio com outros municípios.			X	
	14- Orientar os agricultores para o correto gerenciamento dos resíduos agrícolas perigosos (embalagens de agrotóxicos).		X		
	15- Capacitar os profissionais da área da limpeza urbana, promovendo a valorização do trabalho.		X		
	16- Gerenciar corretamente os resíduos sólidos dos serviços de saúde.	X			
	17- Gerenciar corretamente os resíduos sólidos de construção civil.	X			
	18- Revisar a Taxa de Coleta de Lixo com o intuito de garantir a manutenção e a qualidade dos serviços públicos e a sua melhoria contínua.		X		
	19- Buscar a implantação da logística reversa para resíduos como pilhas, baterias, óleos, lâmpadas, pneus e eletroeletrônicos conforme art. 33 da lei 12.305/2010		X		
Abastecimento de Água	1 - Atender toda a população do município com água tratada.	X			
	2- Reduzir o desperdício doméstico de água tratada.		X		
	3- Reduzir perdas em redes de distribuição pública de água tratada.		X		
	4- Reduzir o número de ligações desprovidas de hidrômetros, tendo em vista o padrão de ligação da Concessionária.		X		

Setor	Metas para o saneamento municipal por setor	PRAZO			
		Emergencial	Curto	Médio	Longo
	5- Reduzir contaminações em reservatórios de água individuais (caixas d'água).		X		
	6- Reduzir contaminações em pontos de captação e consumo de água em áreas rurais (poços e nascentes para abastecimento de água).	X			
	7- Estudar alternativas de mananciais superficiais e/ou subterrâneos dentro do município.				X
	8- Manter procedimento de fiscalização da qualidade de água de abastecimento, conforme parâmetros monitorados pela Vigilância Sanitária e Concessionária para atendimento aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria n° 2914/2011 MS para garantia da qualidade.		X		
	9- Ampliar sistema de reservação nas redes de distribuição de água potável dentro do município de Siderópolis.			X	
	10- Eliminar ligações clandestinas na rede de abastecimento de água potável		X		
	11- Promover melhoria tecnológica para ampliação de capacidade de tratamento de água da Estação de Tratamento de Água São Defende.		X		
	12- Atender à legislação ambiental referente ao tratamento e destinação final do efluente de lavagem dos filtros e do lodo da descarga dos decantadores lamelares da ETA São Defende.		X		
	13- Ampliar rede de adução de água bruta da Barragem do Rio São Bento.			X	
	14- Melhorar a qualidade e a agilidade no atendimento à população.		X		
	15- Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental em sistemas de abastecimento de água (SAA).				X

Setor	Metas para o saneamento municipal por setor	PRAZO			
		Emergencial	Curto	Médio	Longo
	16- Estabelecer Plano Diretor da barragem do rio São Bento e Plano de Manejo da APA – Área de Proteção Ambiental do Costão da Serra, das nascentes do rio São Bento, Serrinha e outros.		X		
Sistema de Esgotamento Sanitário	1- Implantar sistema de esgotamento sanitário (SES) na área urbana do município de Siderópolis.	X			
	2- Implantar sistema de esgotamento sanitário (SES) em todo o município.				X
	3- Orientar a implantação de sistemas de tratamento individuais (tipo fossa séptica e filtro anaeróbio) em áreas rurais conforme ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97, onde não há sistema de esgotamento sanitário (SES).		X		
	4- Implantação de procedimentos de qualidade e gestão ambiental em sistemas de esgotamento sanitário (SES).				X
Controle de Vetores	1- Identificar e eliminar focos de dengue, combatendo a proliferação do mosquito.	X			
	2- Evitar a transmissão da leptospirose e das demais doenças decorrentes de um saneamento ambiental inadequado com histórico no município		X		
	3- Controlar a população de ratos, moscas e baratas, diagnosticando as causas e orientando a população no sentido de evitar o acesso dos animais à alimento e abrigo.		X		
	4- Promover a desratização periódica em todos os prédios públicos e áreas públicas.		X		
	5- Promover campanhas de orientação para o combate a doenças transmitidas por vetores, otimizando a educação em saúde com palestras e distribuição de material informativo.		X		

Setor	Metas para o saneamento municipal por setor	PRAZO			
		Emergencial	Curto	Médio	Longo
	6- Controlar a população de animais soltos (cães e gatos)	X			
	7- Estabelecer Centro de Controle de Zoonoses		X		
Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	1- Regulamentar o reaproveitamento das águas pluviais			X	
	2- Realizar manutenção e limpeza periódica das bocas de lobo e redes de drenagem	X			
	3- Cadastrar redes de micro e macrodrenagem de todo o município		X		
	4- Desobstruir periodicamente as macrodrenagens	X			
	5- Preservar e revitalizar a mata ciliar dos rios e sangas do município		X		
	6- Estabelecer diretrizes para execução de obras de drenagem baseadas em legislações e normas vigentes	X			
	7- Realizar Estudos e projetos de obras para eliminação de alagamentos crônicos em logradouros públicos		X		
	8- Implementar monitoramento hidrológico possibilitando a elaboração de projetos e ações da Defesa Civil e Secretaria de Obras		X		
	9- Utilizar o monitoramento pluviométrico possibilitando a elaboração de projetos e ações da Defesa Civil e Secretaria de Obras		X		
	10- Universalizar a rede de microdrenagem municipal		X	X	X

Setor	Metas para o saneamento municipal por setor	PRAZO			
		Emergencial	Curto	Médio	Longo
	11- Elaborar Plano Diretor Municipal de Drenagem Urbana		X		
	12- Evitar a ocupação em APP's - Áreas de Preservação Permanente (ribeirinhas) de nascentes, rios e seus afluentes (córregos que cortam loteamentos e servem como macrodrenagem	X	X	X	X

13 PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO

A partir das metas propostas baseadas nos estudos elaborados, discussões com os técnicos da Prefeitura Municipal e participação da população, foram estipuladas as principais Propostas de Intervenção. Tais propostas constituem-se em ações práticas a serem executadas, especificando formas de atingir as metas estabelecidas através de obras, manutenções, ampliações físicas ou prestação de serviços.

As Propostas de Intervenção estão subdivididas nos quatro setores do saneamento e por UTAP – Unidade Territorial de Análise e Planejamento, conforme mostra o Quadro 4.

Quadro 4 - Propostas de Intervenção divididas por Setores do Saneamento e UTAP.

SETOR	PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	UTAP			
		Rio Sangão	Rio Mãe Luzia	Rio Fiorita	Rio São Bento
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	1- Implantar de Centro de Triagem e Compostagem.	X	X	X	X
	2- Implantar Coleta Seletiva	X	X	X	X
	3- Conservar as lixeiras, aumentando a quantidade em locais públicos	X	X	X	X
	4- Ampliar os serviços de varrição e limpeza de vias públicas	X	X	X	X
	5- Implantar a coleta de resíduos de podas e varrições na área urbana destinando-os à compostagem.	X		X	
	6- Construir abrigo externo para armazenamento temporário de resíduos dos serviços de saúde nas ESF conforme NBR 12.809/1993.	X	X	X	
	7- Adequar abrigo externo para armazenamento temporário de resíduos dos serviços de saúde na ESF São Lucas, conforme NBR 12.809/1993.			X	
	8- Substituir, adequar e identificar adequadamente os coletores de resíduos de serviços de saúde, conforme normas técnicas e legislação específicas.	X	X	X	
	9- Treinar e capacitar os funcionários das Unidades de Saúde sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde	X	X	X	
	10- Adequar coleta externa e transporte dos resíduos gerados nas Unidades de Saúde – Vila São Jorge e Rio Jordão, transferindo a responsabilidade dos serviços, atualmente realizado pela prefeitura, à empresa especializada contratada.	X	X		

SETOR	PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	UTAP			
		Rio Sangão	Rio Mãe Luzia	Rio Fiorita	Rio São Bento
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	11- Adequar o caminhão de coleta de resíduos sólidos urbanos conforme NBR 14.599/2003; NBR 12980/1993.	X	X	X	X
	12- Instruir e treinar os funcionários que trabalham na coleta de resíduos sólidos urbanos para o uso correto dos EPIs- equipamentos de proteção individual, conforme NBR 12980/1993.	X	X	X	X
	13- Ampliar a frequência da coleta de resíduos sólidos domiciliares na área rural para dois dias	X	X	X	X
	14- Viabilizar a instalação de Ecoponto anexo ao Centro de Triagem para recebimento de resíduos especiais (pilhas, baterias, pneus, óleos, eletroeletrônicos) para posterior encaminhamento à reciclagem em parcerias com setores públicos e privados, conforme determinações da Lei 12.305/2010	X	X	X	X
Abastecimento de Água	1- Adequar SAC – Sistema Alternativo Coletivo localizado no bairro Tereza Cristina (barragem do rio Albina) conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.			X	
	2- Adequar SAC – Sistema Alternativo Coletivo localizado no bairro Nossa Senhora da Saúde (barragem do afluente do rio Fiorita) conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.			X	
	3- Adequar SAC – Sistema Alternativo Coletivo localizado no bairro Rio Fiorita (barragem do rio Fiorita) conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.			X	
	4- Adequar o SAC – Sistema Alternativo Coletivo localizado no bairro Ex-Patrimônio (barragem da nascente do rio Sangão) conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.	X			

SETOR	PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	UTAP			
		Rio Sangão	Rio Mãe Luzia	Rio Fiorita	Rio São Bento
	5- Adequar o SAC – Sistema Alternativo Coletivo situado na localidade de Rio Kuntz (barragem do rio Kuntz) conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.			X	
	6- Adequar o SAC – Sistema Alternativo Coletivo que atende à localidade de Jordão Baixo localizado no município de Treviso (rio Manim) conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.		X		
	7- Implantar SAA – rede de abastecimento público de água na localidade Alto Rio Maina conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.	X			
	8- Projeto e implantação de sistema de tratamento e destinação final do lodo do efluente de lavagem dos filtros e de descarga do fundo dos decantadores lamelares da ETA São Defende para atendimento à legislação ambiental.	X	X	X	X
	9- Ampliação da ETA São Defende para capacidade de fornecimento de 1.250 L/s.	X	X	X	X
	10- Implantação de adutora DN 600 de água bruta no trecho entre adução entre Booster/Picadão e ETA São Defende atender vazão de 1.250 L.s ⁻¹ .	X	X	X	X
	11- Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental em sistemas de abastecimento de água (SAA) conforme certificações ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004, respectivamente.	X	X	X	X
	12- Aquisição de equipamentos de macromedição e de identificação de vazamentos para monitoramento em redes de distribuição de água tratada visando redução de perdas.	X	X	X	X

SETOR	PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	UTAP			
		Rio Sangão	Rio Mãe Luzia	Rio Fiorita	Rio São Bento
	13- Reduzir ou eliminar o número de ligações desprovidas de hidrômetros através de monitoramento por procedimentos de sistemas de qualidade.	X	X	X	X
	14- Implantação de Reservatórios RA-sie-01 (V 500 m ³), RA-sie-02 (V 2 x 25 m ³), RA-sie-03 (V 2 x 25 m ³), RA-sie-04 (V 2 x 25 m ³), RA-sie-05 (V 350 m ³) conforme Folha nº 10230-SAA-ECO-ESP-0040-B, Projetos Especiais , Confecção Geral – GPR – CASAN.	X		X	
	15- Implantação de Booster IF-VS Jorge ZAlta02, Booster IF Zona alta 05, Válvula VHCP - zona RA sie-2, Válvula VHCP-sieVSJorgeZbaixa2 (válvula hidráulica de controle de adutoras de água tratada - redução de pressão) conforme Folha nº 10230-SAA-ECO-ESP-0040-B, Projetos Especiais, Confecção Geral – GPR – CASAN.	X		X	
Esgotamento Sanitário	1- Projeto e implantação do sistema de esgotamento sanitário (SES) na região central da área urbana do município de Siderópolis em primeira etapa;			X	
	2- Implantar sistema de esgotamento sanitário (SES) em 100% da área urbana do município de Siderópolis em segunda etapa;	X		X	
	3- Implantar sistema de esgotamento sanitário (SES) em 100% do município de Siderópolis em terceira etapa;	X	X	X	X
	4- A Prefeitura deve fiscalizar e auxiliar a implantação de sistemas de tratamento individuais (tipo fossa séptica e filtro anaeróbio), para que atendam as normas ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/93 e NBR 13969/97;	X	X	X	X
	5- Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental em sistemas de esgotamento sanitário (SES) conforme certificações ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.	X	X	X	X

SETOR	PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	UTAP			
		Rio Sangão	Rio Mãe Luzia	Rio Fiorita	Rio São Bento
Controle de Vetores	1- Capacitação das agentes municipais de saúde e da vigilância sanitária para situações de risco ambiental	X	X	X	X
	2- Promover a desratização periódica e controlar a presença de animais soltos em áreas públicas	X	X	X	X
	3- Buscar parcerias para a implantação de um Centro de Controle de Zoonoses com municípios vizinhos para uso comum de instalações e serviços	X	X	X	X
	4- Buscar parcerias com Clínicas Veterinárias para promover cuidados com gatos e cães soltos (castração, adoção).	X	X	X	X
Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	1- Concomitar o serviço de varrição de ruas com a limpeza das bocas de lobo	X	X	X	X
	2- Cadastrar toda a rede de drenagem pluvial e canais de irrigação do município visando avaliar o dimensionamento das tubulações	X	X	X	X
	3- Realizar dragagem do rio Sangão	X			
	4- Desobstruir macrodrenagens	X	X	X	X
	5- Avaliar áreas críticas de inundação para definição de procedimentos para remoção de famílias ou implementação de estruturação	X	X	X	X
	6- Estudo visando a viabilidade da criação de bacia de retenção no bairro Tereza Cristina			X	
	7- Estudo para verificar a viabilidade de desassoreamento do rio Albina e aumento de sua sessão.			X	

SETOR	PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	UTAP			
		Rio Sangão	Rio Mãe Luzia	Rio Fiorita	Rio São Bento
	8- Estudo de manejo das águas pluviais no bairro Centro para verificar a possibilidade de um canal auxiliar para o rio Albina			X	
	9- Preservar nascentes	X	X	X	X
	10- Exigência do município pela execução da recuperação de áreas degradadas visando diminuir o carregamento de sedimentos e obstrução de canais	X	X	X	
	11- Solicitar ao DEINFRA uma avaliação no dimensionamento e possível aumento de seção das canaletas da rodovia SC-445			X	
	12- Solicitar ao DEINFRA uma avaliação no dimensionamento das microdrenagens sob a rodovia SC-445 no bairro Vila São Jorge	X			
	13- Reestruturar canal de macrodrenagem do bairro Vila São Jorge	X			

14 PROGRAMAS E PROJETOS

Os programas e projetos necessários para atingir os objetivos e metas devem ser compatíveis com os respectivos Planos Plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento e as formas de acompanhamento e avaliação e de integração entre si e com outros programas e projetos de setores afins.

Os Programas e Projetos, assim como as Metas, são apresentados ao longo do horizonte de 20 anos, sendo classificados como:

- Curto Prazo – até 5 anos;
- Médio Prazo – até 10 anos;
- Longo Prazo – até 20 anos.

O Quadro 5 apresenta os Programas e Projetos estabelecidos para o saneamento no município de Siderópolis.

Quadro 5 – Programas e Projetos para o Saneamento divididos por setor.

SETOR	PROGRAMAS E PROJETOS	PRAZO		
		Curto	Médio	Longo
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	1- Programa de Educação Ambiental voltado à minimização da geração de resíduos sólidos e à capacitação da população sobre os corretos procedimentos de coleta pública e seletiva dos resíduos sólidos urbanos.	X		
	2- Programa para incentivar e orientar sobre a realização da compostagem domiciliar.	X		
	3- Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, conforme Resolução Conama 307/2002.	X		
	4- Elaborar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme Lei 12.305/2011.	X		
	5- Elaborar o Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde, conforme Resolução ANVISA 306/2004.	X		
	7- Realizar Estudo de Viabilidade para implantação de Aterro Sanitário municipal ou em forma de consórcio com outros municípios		X	
	8- Programa de coleta de óleo utilizado na frota de veículos da Prefeitura Municipal	X		
	9- Ampliar projeto para coleta de óleo de cozinha nas escolas municipais	X		
	10- Projeto de Educação Ambiental voltado à orientação dos agricultores para o correto gerenciamento dos resíduos agrícolas (embalagens de agrotóxicos)	X		
	11- Programa de reutilização de materiais e coleta seletiva nos prédios públicos	X		

SETOR	PROGRAMAS E PROJETOS	PRAZO		
		Curto	Médio	Longo
	12- Programa de Recebimento nas Unidades de Saúde do município de resíduos perfuro-cortantes, infectantes e medicamentos com prazo de validade vencidos por parte da população para destinação final correta.	X		
	13- Projeto de Centro de Triagem e Compostagem	X		
Abastecimento de Água	1- Campanhas de conscientização para incentivo à redução do desperdício doméstico de água tratada através de distribuição de informativos à população com procedimentos para detecção de vazamentos em elementos da instalação hidráulica, tais como válvulas e torneiras, extravasores (torneira da bóia) em caixas d'água, válvulas de vaso sanitário.	X		
	2- Realizar campanhas de conscientização para incentivo à redução de contaminações em caixas d'água através da distribuição de informativos à população com procedimentos para limpeza e higienização destes reservatórios.	X		
	3- Campanhas para distribuição de informativos à população com procedimentos para verificação mensal de leitura de hidrômetros.	X		
	4- Campanhas de divulgação dos critérios para enquadramento na categoria Tarifa Social e Tarifa Micro e Pequeno Empresário para abastecimento de água tratada.	X		
	5- Intensificar ações de educação sanitária ambiental realizadas pela Vigilância Sanitária em relação à cloração da água em bairros/localidades que utilizam água de SAC- Sistemas Alternativos Coletivos e SAI- Sistemas de Abastecimento Individuais.	X		
	6- Campanhas de conscientização para incentivo à redução de contaminações em SAI- Sistemas Alternativos Individuais, tais como poços de abastecimento de água e/ou nascentes através de execução de procedimentos de limpeza e higienização.	X		
	7- Concluir Plano Diretor da barragem do rio São Bento.	X		

SETOR	PROGRAMAS E PROJETOS	PRAZO		
		Curto	Médio	Longo
	8- Elaborar Plano de Manejo da APA – Área de Proteção Ambiental do Costão da Serra, das nascentes do rio São Bento, Serrinha e outros.	X		
	9- Programa de Educação Ambiental para os frequentadores da barragem do rio São Bento, orientando sobre disposição adequada dos resíduos sólidos e práticas que possam comprometer a qualidade da água.	X		
Esgotamento Sanitário	1- Campanha de conscientização para incentivo à população rural a implantar sistema de tratamento individual através de Tanque séptico seguido de Filtro Anaeróbio conforme ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97.	X		
	2- Campanha de conscientização para incentivo à população para correta manutenção e limpeza de caixas de gordura, tanques sépticos e filtros anaeróbios, tendo em vista atendimento das Normas ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97.	X		
	3- Campanha de conscientização para orientar a população quanto à remoção com segurança sanitária e correta disposição final dos resíduos de fossas sépticas e filtros anaeróbios, conforme legislação e específica.	X		
	4- Campanha de conscientização para orientar a população quanto aos procedimentos para interligação correta da rede coletora de esgotos após implantação do SES.	X		
Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	1- Programa de incentivo para captação e reutilização de água da chuva em todo o município		X	
	2- Programa de capacitação dos funcionários responsáveis pela limpeza de bocas de lobo e manutenção	X		
	3- Programa de conscientização da população para a preservação da micro e macrodrenagem	X		
	4- Programa de monitoramento da eficiência de macrodrenagens		X	X

SETOR	PROGRAMAS E PROJETOS	PRAZO		
		Curto	Médio	Longo
	5- Projeto de cadastramento e preservação de nascentes	X		
	6- Programa de fiscalização de denúncia de crimes ambientais	X		
	7- Programa de reassentamento habitacional para famílias em ocupações irregulares	X	X	
	8- Plano de Ação da Defesa Civil para épocas de enchentes e inundações em áreas de risco e locais críticos	X		
	9- Programa de recuperação de mata ciliar dos rios e sangas do município	X		
	10- Firmar parceria com a EPAGRI para obtenção de dados do monitoramento da estação pluviométrica da Serrinha	X		
Controle de Vetores	1- Programa de Prevenção à Dengue, Leptospirose e demais doenças transmitidas por vetores e veiculação hídrica com orientação à população dos riscos e medidas a serem adotadas, principalmente nas áreas de alagamento com deficiência em esgotamento sanitário e onde o uso de água para consumo humano seja proveniente de formas alternativas de abastecimento.	X		
	2- Educação em saúde ambiental para os servidores públicos ligados à área de saúde, meio ambiente e habitação.	X		
	3- Programas de políticas públicas para ações de manejo das populações de cães e gatos nas áreas urbana e rural, a ser gerido pelo poder público e em consonância com a sociedade civil e o Conselho municipal de Saúde e Meio Ambiente, devendo ser incluídas no Plano Plurianual (PPA).	X		

SETOR	PROGRAMAS E PROJETOS	PRAZO		
		Curto	Médio	Longo
	4- Criar uma ficha de notificação de doenças/agravos (Ex.: doenças dos olhos, de pele, helmintíases e teníases) para identificação do perfil das doenças causadas pelo saneamento ambiental inadequado (DRSAI).	X		
	5- Realizar educação continuada para a guarda responsável - dos animais domésticos e de estimação, o bem-estar animal, o manejo ambiental de animais sinantrópicos a partir do desenvolvimento de estratégias de comunicação com jovens e adultos (palestras e distribuição de panfletos em escolas, postos de saúde e eventos correlatos) e esforço para a inserção do tema na grade curricular municipal.		X	

15 PROGRAMAÇÃO FINANCEIRA E INSTITUCIONAL

As metas para o município de Siderópolis têm por objetivo a universalização, a integralidade e a equidade dos serviços de saneamento, contemplando diversas ações, tais como obras de micro e macrodrenagem, aquisição de equipamentos, contratação de pessoal, implantação de rede e estação de tratamento de esgoto em todo o município, entre outras.

Apresenta-se uma programação financeira estimada em trabalhos semelhantes realizados na região e orçamentos realizados. Ressalta-se que valores exatos de determinadas ações podem variar conforme elaboração de projetos básicos de engenharia, que consideram muito mais fatores do que os abordados pelo Plano de Saneamento, bem como de definições futuras quanto à forma de execução e obtenção de recursos junto aos bancos de fomento, erário público ou concessionários privados.

O Plano de Investimentos é apresentado considerando o período de até 5, 10 e 20 anos na Tabela 29.

Tabela 29 – Plano de Investimentos para execução de propostas de intervenção, programas e projetos do Plano de Saneamento de Siderópolis.

PLANO DE INVESTIMENTOS	Estimativa em R\$		
	2017	2022	2032
Setor: Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos			
1- Elaborar Projeto de Centro de Triagem e Compostagem.	35.000		
2- Implantar Centro de Triagem e Compostagem.	500.000		
3- Implantar Coleta Seletiva	200.000	200.000	400.000
4- Conservar as lixeiras, aumentando a quantidade em locais públicos	20.000	15.000	15.000
5- Ampliar os serviços de varrição e limpeza de vias públicas	160.000	180.000	200.000
6- Implantar a coleta de resíduos de podas e varrições na área urbana destinando-os à compostagem.	200.000	180.000	320.000
7- Construir abrigo externo para armazenamento temporário de resíduos dos serviços de saúde nas ESF conforme NBR 12.809/1993.	80.000		
8- Adequar abrigo externo para armazenamento temporário de resíduos dos serviços de saúde na ESF São Lucas, conforme NBR 12.809/1993.	20.000		
9- Substituir, adequar e identificar adequadamente os coletores de resíduos de serviços de saúde, conforme normas técnicas e legislação específicas.	1.200	1.000	1.500
10- Treinar e capacitar os funcionários das Unidades de Saúde sobre o correto gerenciamento dos resíduos sólidos dos serviços de saúde	12.000	14.000	20.000

PLANO DE INVESTIMENTOS	Estimativa em R\$		
	2017	2022	2032
11- Adequar coleta externa e transporte dos resíduos gerados nas Unidades de Saúde – Vila São Jorge e Rio Jordão, transferindo a responsabilidade dos serviços, atualmente realizado pela prefeitura, à empresa especializada contratada.	12.000	12.500	27.000
12- Adequar o caminhão de coleta de resíduos sólidos urbanos conforme NBR 14.599/2003; NBR 12980/1993.	1.000		
13- Instruir e treinar os funcionários que trabalham na coleta de resíduos sólidos urbanos para o uso correto dos EPIs- equipamentos de proteção individual, conforme NBR 12980/1993.	4.000	5.000	12.000
14- Ampliar a frequência da coleta de resíduos sólidos domiciliares na área rural para dois dias na semana	250.000	300.000	700.000
15- Viabilizar a instalação de Ecoponto anexo ao Centro de Triagem para recebimento de resíduos especiais (pilhas, baterias, pneus, óleos, eletroeletrônicos) para posterior encaminhamento à reciclagem em parcerias com setores públicos e privados, conforme determinações da Lei 12.305/2010.	60.000		
16- Programa de Educação Ambiental voltado à minimização da geração de resíduos sólidos e à capacitação da população sobre os corretos procedimentos de coleta pública e seletiva dos resíduos sólidos urbanos.	100.000	200.000	400.000
17- Programa para incentivar e orientar sobre a realização da compostagem domiciliar.	5.000	6.000	15.000
18- Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, conforme Resolução Conama 307/2002.	30.000		
19- Elaborar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme Lei 12.305/2011.	70.000		
20- Elaborar o Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde, conforme Resolução ANVISA 306/2004.	30.000		

PLANO DE INVESTIMENTOS	Estimativa em R\$		
	2017	2022	2032
21- Realizar Estudo de Viabilidade para implantação de Aterro Sanitário municipal ou em forma de consórcio com outros municípios	25.000		
22- Programa de coleta de óleo utilizado na frota de veículos da Prefeitura Municipal	21.000	11.000	22.000
23- Ampliar projeto para coleta de óleo de cozinha nas escolas municipais	5.000	6.000	15.000
24- Projeto de Educação Ambiental voltado à orientação dos agricultores para o correto gerenciamento dos resíduos agrícolas (embalagens de agrotóxicos)	5.000	6.000	15.000
25- Programa de reutilização de materiais e coleta seletiva nos prédios públicos	10.000	12.000	30.000
26- Programa de Recebimento nas Unidades de Saúde do município de resíduos perfuro-cortantes, infectantes e medicamentos com prazo de validade vencidos por parte da população para destinação final correta.	5.000	6.000	15.000
Total Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	1.861.200	1.154.500	2.207.500
Setor: Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana			
1- Concomitar o serviço de varrição de ruas com a limpeza das bocas de lobo	400.000	450.000	1.000.000
2- Cadastrar toda a rede de drenagem pluvial e canais de irrigação do município visando avaliar o dimensionamento das tubulações	250.000	20.000	40.000
3- Realizar dragagem do rio Sangão	550.000		400.000
4- Desobstruir macrodrenagens	500.000	600.000	800.000

PLANO DE INVESTIMENTOS	Estimativa em R\$		
	2017	2022	2032
5- Avaliar áreas críticas de inundação para definição de procedimentos para remoção de famílias ou implementação de estruturação	200.000		
6- Estudo visando a viabilidade da criação de bacia de retenção no bairro Tereza Cristina	50.000		
7- Estudo para verificar a viabilidade de desassoreamento do rio Albina e aumento de sua seção.	50.000		
8- Estudo de manejo das águas pluviais no bairro Centro para verificar a possibilidade de um canal auxiliar para o rio Albina	200.000		
9- Preservar nascentes	100.000	200.000	300.000
10- Reestruturar canal de macrodrenagem do bairro Vila São Jorge	200.000		
11- Programa de incentivo para captação e reutilização de água da chuva em todo o município	50.000	55.000	70.000
12- Programa de capacitação dos funcionários responsáveis pela limpeza de bocas de lobo e manutenção	5.000	7.000	10.000
13- Programa de conscientização da população para a preservação da micro e macrodrenagem	10.000	20.000	40.000
14- Programa de monitoramento da eficiência de macrodrenagens	30.000	40.000	70.000
15- Projeto de cadastramento e preservação de nascentes	200.000	50.000	50.000
16- Programa de fiscalização de denúncia de crimes ambientais	120.000	130.000	240.000

PLANO DE INVESTIMENTOS	Estimativa em R\$		
	2017	2022	2032
17- Programa de reassentamento habitacional para famílias em ocupações irregulares	2.000.000	1.000.000	
18- Plano de Ação da Defesa Civil para épocas de enchentes e inundações em áreas de risco e locais críticos	100.000	30.000	40.000
19- Programa de recuperação de mata ciliar dos rios e sangas do município	1.700.000	2.500.000	3.000.000
Total Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	6.715.000	5.102.000	6.060.000
Setor: Abastecimento de Água			
1- Adequar SAC – Sistema Alternativo Coletivo localizado no bairro Tereza Cristina (barragem do rio Albina) conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.	400.000		
2- Adequar SAC – Sistema Alternativo Coletivo localizado no bairro Nossa Senhora da Saúde (barragem do afluente do rio Fiorita) conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.	400.000		
3- Adequar SAC – Sistema Alternativo Coletivo localizado no bairro Rio Fiorita (barragem do rio Fiorita) conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.	400.000		
4- Adequar o SAC – Sistema Alternativo Coletivo localizado no bairro Ex-Patrimônio (barragem da nascente do rio Sangão) conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.	400.000		
5- Adequar o SAC – Sistema Alternativo Coletivo situado na localidade de Rio Kuntz (barragem do rio Kuntz) conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.	400.000		
6- Adequar o SAC – Sistema Alternativo Coletivo que atende à localidade de Jordão Baixo localizado no município de Treviso (rio Manim) conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.	400.000		

PLANO DE INVESTIMENTOS	Estimativa em R\$		
	2017	2022	2032
7- Implantar SAA – rede de abastecimento público de água na localidade Alto Rio Maina conforme determinações da Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.	200.000		
8- Projeto e implantação de sistema de tratamento e destinação final do lodo do efluente de lavagem dos filtros e de descarga do fundo dos decantadores lamelares da ETA São Defende para atendimento à legislação ambiental.	3.000.000,00		
9- Ampliação da ETA São Defende para capacidade de fornecimento de 1.250 L/s.	7.800.000,00		
10- Implantação de adutora DN 600 de água bruta no trecho entre adução entre Booster/Picadão e ETA São Defende atender vazão de 1.250 L.s ⁻¹ .	5.000.000,00		
11- Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental em sistemas de abastecimento de água (SAA) conforme certificações ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004, respectivamente.			100.000,00
12- Aquisição de equipamentos de macromedição e de identificação de vazamentos para monitoramento em redes de distribuição de água tratada visando redução de perdas.	100.000,00		
13- Reduzir ou eliminar o número de ligações desprovidas de hidrômetros através de monitoramento por procedimentos de sistemas de qualidade.	50.000,00		
14- Implantação de Reservatórios RA-sie-01 (V 500 m ³), RA-sie-02 (V 2 x 25 m ³), RA-sie-03 (V 2 x 25 m ³), RA-sie-04 (V 2 x 25 m ³), RA-sie-05 (V 350 m ³) conforme Folha nº 10230-SAA-ECO-ESP-0040-B, Projetos Especiais , Confecção Geral – GPR – CASAN.	500.000,00		
15- Implantação de Booster IF-VS Jorge ZAlta02, Booster IF Zona alta 05, Válvula VHCP - zona RA sie-2, Válvula VHCP-sieVSJorgeZbaixa2 (válvula hidráulica de controle de adutoras de água tratada - redução de pressão) conforme Folha nº 10230-SAA-ECO-ESP-0040-B, Projetos Especiais, Confecção Geral – GPR – CASAN.	200.000,00		
16- Campanhas de conscientização para incentivo à redução do desperdício doméstico de água tratada através de distribuição de informativos à população com procedimentos para detecção de vazamentos em elementos da instalação hidráulica, tais como válvulas e torneiras, extravasores (torneira da bóia) em caixas d'água, válvulas de vaso sanitário.	15.000,00		

PLANO DE INVESTIMENTOS	Estimativa em R\$		
	2017	2022	2032
17- Realizar campanhas de conscientização para incentivo à redução de contaminações em caixas d'água através da distribuição de informativos à população com procedimentos para limpeza e higienização destes reservatórios.	15.000,00		
18- Campanhas para distribuição de informativos à população com procedimentos para verificação mensal de leitura de hidrômetros.	15.000,00		
19- Campanhas de divulgação dos critérios para enquadramento na categoria Tarifa Social e Tarifa Micro e Pequeno Empresário para abastecimento de água tratada.	15.000,00		
20- Intensificar ações de educação sanitária ambiental realizadas pela Vigilância Sanitária em relação à cloração da água em bairros/localidades que utilizam água de SAC- Sistemas Alternativos Coletivos e SAI- Sistemas de Abastecimento Individuais.	15.000,00		
21- Campanhas de conscientização para incentivo à redução de contaminações em SAI- Sistemas Alternativos Individuais, tais como poços de abastecimento de água e/ou nascentes através de execução de procedimentos de limpeza e higienização.	15.000,00		
22- Concluir e implementar Plano Diretor da barragem do rio São Bento.	100.000		
23- Elaborar Plano de Manejo da APA – Área de Proteção Ambiental do Costão da Serra, das nascentes do rio São Bento, Serrinha e outros.	200.000	50.000,00	50.000,00
24- Programa de Educação Ambiental para os frequentadores da barragem do rio São Bento, orientando sobre disposição adequada dos resíduos sólidos e práticas que possam comprometer a qualidade da água.	150.000		
Total Sistema de Abastecimento de Água	19.790.000	50.000,00	150.000,00
Setor: Esgotamento Sanitário			
1- Projeto e implantação do sistema de esgotamento sanitário (SES) na região central da área urbana do município de Siderópolis em primeira etapa;	12.600.000,00		

PLANO DE INVESTIMENTOS	Estimativa em R\$		
	2017	2022	2032
2- Implantar sistema de esgotamento sanitário (SES) em 100% da área urbana do município de Siderópolis em segunda etapa;		6.000.000,00	
3- Implantar sistema de esgotamento sanitário (SES) em 100% do município de Siderópolis em terceira etapa;			3.000.000,00
4- A Prefeitura deve fiscalizar e auxiliar a implantação de sistemas de tratamento individuais (tipo fossa séptica e filtro anaeróbio), para que atendam as normas ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/93 e NBR 13969/97;	20.000,00		
5- Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental em sistemas de esgotamento sanitário (SES) conforme certificações ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.			100.000,00
6- Campanha de conscientização para incentivo à população rural a implantar sistema de tratamento individual através de Tanque séptico seguido de Filtro Anaeróbio conforme ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97.	15.000,00		
7- Campanha de conscientização para incentivo à população para correta manutenção e limpeza de caixas de gordura, tanques sépticos e filtros anaeróbios, tendo em vista atendimento das Normas ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97.	15.000,00		
8- Campanha de conscientização para orientar a população quanto à remoção com segurança sanitária e correta disposição final dos resíduos de fossas sépticas e filtros anaeróbios, conforme legislação e específica.	15.000,00		
9- Campanha de conscientização para orientar a população quanto aos procedimentos para interligação correta da rede coletora de esgotos após implantação do SES.	15.000,00		
Total Sistema de Esgotamento Sanitário	12.680.000,00	6.000.000,00	3.100.000,00
Setor: Controle de Vetores			

PLANO DE INVESTIMENTOS	Estimativa em R\$		
	2017	2022	2032
1- Capacitação dos agentes municipais de saúde e da vigilância sanitária para situações de risco ambientais ligadas ao saneamento inadequado (identificação e intervenção).	5.000	6.250	7.500
2- Buscar parcerias para a implantação de um Centro de Controle de Zoonoses com municípios vizinhos para uso comum de instalações e serviços.	150.000		
3- Buscar parcerias com Clínicas Veterinárias para promover cuidados com gatos e cães soltos (castração, adoção) (aprox. 50 cães/mês)	150.000	150.000	150.000
4- Educação em saúde ambiental para os servidores públicos ligados à área de saúde, meio ambiente e habitação.	12.500	18.750	25.000
5- Criação de uma ficha de notificação de doenças/agravos (Ex.: doenças dos olhos, de pele, helmintíases e teníases) para identificação do perfil das doenças causadas pelo saneamento ambiental inadequado (DRSAI).	150	150	300
6- Realização de educação continuada para a guarda responsável - dos animais domésticos e de estimação, o bem-estar animal, o manejo ambiental de animais sinantrópicos a partir do desenvolvimento de estratégias de comunicação com jovens e adultos (palestras e distribuição de panfletos em escolas, postos de saúde e eventos correlatos) e esforço para a inserção do tema na grade curricular municipal (Aprox. 50 cães/mês).	4.000	4.000	8.000
Total Controle de Vetores	321.650	179.150	190.800
ESTIMATIVA TOTAL PARA IMPLANTAÇÃO DAS AÇÕES	41.367.850	12.485.650	11.708.300

16 IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS METAS DOS SETORES DE SANEAMENTO

Atualmente o Brasil passa por um momento único no tocante à política de saneamento básico, amparado principalmente pela Lei 11.445/2007 – Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Junto ao marco regulatório, desenvolveu-se em nível nacional, uma série de ações institucionais, que visam estimular as melhorias sanitárias em sua integralidade, através das diversas formas de financiamento. Dentre as principais maneiras de busca por recursos para os setores do saneamento, destacam-se (Ministério das Cidades, 2006):

- Cobrança direta dos usuários – Taxa ou Tarifa: é a forma essencial de financiamento dos serviços públicos. Quando bem elaborada, uma política de cobrança por taxação ou tarifação, torna-se suficiente para financiar o andamento dos serviços, seja através de investimentos, empréstimos de curto prazo ou constituição de fundo próprio.

- Subvenções públicas – Orçamentos Gerais: até a década de 1970, era a forma mais comum de financiamento dos serviços de água e esgoto, predominando até hoje para os serviços de manejo de resíduos sólidos e águas pluviais. Trata-se de recursos com disponibilidade instável e restrições em razão dos limites orçamentários.

- Subsídios tarifários: essa modalidade se aplica quando os serviços são prestados de forma regionalizada (para vários municípios) por uma mesma gestão, como a CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento e Consórcios públicos de municípios (ainda não presente no país). Ainda conta com a categoria de tarifação por classe de consumo, como por exemplo, a tarifação de usuários com renda maior subsidiando aqueles com menor renda.

- Inversões diretas de capitais públicos e/ou privados (empresas estatais públicas ou mistas): forma eficazmente utilizada pelas Companhias Estaduais, principalmente durante o PLANASA 1971-1986 e até hoje em alguns estados. No entanto, o uso desta forma tem se mostrado pouco eficaz ou aplicado de forma ineficiente.

- Empréstimos – capitais de terceiros (Fundos e Bancos): foi largamente utilizado entre 1972 e 1986 e retomado com bastante força a partir de 2006, contando a partir de então com recursos do FAT (BNDES) e passando a financiar concessionárias privadas.

- Concessões e PPP's (modalidades especiais de concessões): modalidade com regulação recente ainda pouco utilizada como forma de financiamento dos serviços principalmente pelos estados.

Desta forma, esta seção tem por objetivo apresentar possíveis fontes de recursos para a obtenção de recursos para obras nos setores de saneamento (quando a arrecadação não cobrir os gastos necessários), além de levantar o potencial de investimento do município a partir do Plano Plurianual 2010-2013, estabelecido pela Lei Nº 1.827 de 02 de setembro de 2009. O demonstrativo das metas físicas fiscais por ações, constante no PPA 2010/13, demonstra a previsão de gastos para o período nos quesitos relacionados ao saneamento ambiental, como:

- *Implantação de saneamento básico* com previsão de recursos de R\$ 1.720.000,00.

- Construção e reconstrução de bueiros e drenagem pluvial com previsão de recursos de R\$ 240.000,00.

Através da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, o município de Siderópolis foi contemplado na modalidade *obras de abastecimento de água e esgotamento sanitário* com o valor de R\$ 12.599.619,08, resultante de processo seletivo do Programa de Aceleração de Crescimento – PAC.

Na sequência são apresentadas as possíveis fontes de financiamento para os setores do saneamento, de acordo com a instituição mantenedora do projeto (NOTA: Foi utilizada como fonte a Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, além da própria instituição mantenedora dos programas propostos).

Quadro 6 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES.

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
<p>SANEAMENTO PARA TODOS: Visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado</p>	<p>Setor Público - Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes e setor privado.</p>	<p>Contrapartida do solicitante e FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.</p>	<p>Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; manejo de resíduos sólidos.</p>	<p>Ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário e abastecimento de água; melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais; aumento da cobertura dos serviços de resíduos sólidos urbanos domiciliares; entre outros.</p>
<p>DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL: Ação apoio à implantação e ampliação de sistemas de drenagem urbana sustentáveis.</p>	<p>Estados, Distrito Federal, Municípios e órgãos das respectivas administrações diretas e indiretas.</p>	<p>Orçamento Geral da União e contrapartida.</p>	<p>Manejo de águas pluviais.</p>	<p>Intervenções estruturais voltadas à redução das inundações e melhoria das condições de segurança sanitária, patrimonial e ambiental dos municípios.</p>

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
<p>PRÓ-MUNICÍPIOS: Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno, Médio e Grande Porte</p>	<p>Estados, municípios e Distrito Federal.</p>	<p>Orçamento Geral da União e contrapartida.</p>	<p>Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.</p>	<p>Universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento nas áreas mais carentes ; implantação de infraestrutura de drenagem urbana; desenvolvimento de ações integradas de limpeza pública, serviços de resíduos sólidos urbanos; entre outros.</p>
<p>SERVIÇOS URBANO DE ÁGUA E ESGOTO: Famílias de baixa renda, com demanda de recursos federais pelos estados, municípios e Distrito Federal.</p>	<p>Chefe do Poder Executivo dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios ou seu representante legal.</p>	<p>Orçamento Geral da União e contrapartida.</p>	<p>Abastecimento de água e; Esgotamento sanitário.</p>	<p>Apoio a sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.</p>
<p>PRO-INFRA: Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.</p>	<p>Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.</p>	<p>Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.</p>	<p>Abastecimento de água; Esgotamento sanitário e; Manejo de resíduos sólidos.</p>	<p>Melhorias na infra-estrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.</p>

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
<p>PRO-INFRA: Promoção da melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana e rural por meio de investimentos em saneamento básico</p>	<p>Governo do estado, prefeituras municipais e companhia de saneamento.</p>	<p>Fundo de Garantia do Tempo e do Serviço – FGTS, Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT/BNDES e recursos próprios de outros agentes financeiros.</p>	<p>Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.</p>	<p>Abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; redução e controle de perdas; preservação e recuperação de mananciais; estudos e projetos; Plano de Saneamento Básico; tratamento industrial de água e efluentes líquidos e reuso de água.</p>
<p>FORTALECIMENTO DA GESTÃO URBANA: Reforçar a capacidade técnica e institucional dos municípios nas temáticas de planejamento urbano e gestão territorial.</p>	<p>Estados, municípios e Distrito Federal.</p>	<p>Orçamento Geral da União e contrapartida.</p>	<p>Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.</p>	<p>Desenvolvimento institucional e elaboração de projetos de engenharia, estudos e planos de saneamento básico.</p>

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
GESTÃO DA POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO URBANO: Aporte de recursos destinados à implementação de projetos caracterizados por ações que visem priorizar a ampliação do atendimento à população de serviços básicos.	Estados, municípios e o Distrito Federal.	Caixa Econômica Federal e BNDES.	Abastecimento de água, Esgotamento sanitário Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Implementação de projetos voltados aos serviços de saneamento, abastecimento de água, coleta de esgoto e lixo, transporte público, acessibilidade, regularização fundiária e acesso à moradia e urbanização.

Quadro 7 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES (SNSA).

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
PRÓ-SANEAMENTO: Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Esgotamento sanitário.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, através da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.

Quadro 8 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA).

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS: Integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas.	Municípios e entidades das respectivas administrações indiretas e entidades privadas selecionados pelo Gestor.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Manejo de águas pluviais e; Esgotamento sanitário.	Despoluição de corpos d'água, recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas, prevenção dos impactos das secas e enchentes.

Quadro 9 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL.

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
PRO-ÁGUA INFRAESTRUTURA: Visa, a partir da construção de obras de irrigação, de abastecimento hídrico e de obras de macrodrenagem, garantir mais saúde e conforto para a população, incentivar a geração de empregos, aumentar a renda da população e colaborar para a redução das desigualdades regionais.	Estados, Distrito Federal e municípios.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Abastecimento de água.	Promover o aumento da oferta hídrica para o consumo humano e para produção por meio da execução de obras estruturantes.

Quadro 10 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE.

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde: Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos e; Manejo de águas pluviais.	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
APOIO AOS CATADORES: tem como objetivo fomentar a implantação do acesso aos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos de forma ambientalmente adequada, induzindo a inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis.	Cooperativas e associações	FUNASA	Manejo de resíduos sólidos.	Execução de serviços relacionados à coleta e destinação final dos resíduos sólidos, como a construção de aterros galpões de triagem e aquisição de equipamentos.
SANEAMENTO EM MUNICÍPIOS DE ATÉ 50.000 HABITANTES	Municípios que apresentem população total de até 50 mil habitantes, conforme dados do Censo Demográfico, IBGE, 2010.	FUNASA	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos.	Implantação e/ou ampliação de sistema de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e melhorias sanitárias domiciliares.

Quadro 11 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA.

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
PROSAB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico: Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário e; Manejo de resíduos sólidos.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos aproveitamento de lodo.

Quadro 12 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA: Coletar e Organizar informações, Promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionados com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos e; Manejo de águas pluviais.	—
PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos dos Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	Manejo de resíduos sólidos.	—

Quadro 13 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – BNDES.

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
-----------------------------------	---------------	---------------------	---------	------------------------------

SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS: Apoio a projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.	Sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.	BNDES Finem	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos e; Manejo de águas pluviais.	Investimento relacionados a abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos, desenvolvimento institucional, macrodrenagem, entre outros.
---	---	-------------	--	--

Fonte: <https://saneamento.sp.gov.br/fontes.htm>

17 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO: INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA)

A salubridade ambiental pode ser entendida como a qualidade ambiental capaz de prevenir doenças que são veiculadas pelo meio ambiente e de aperfeiçoar as condições favoráveis à saúde da população urbana e rural (SÃO PAULO, 1999).

A Lei Nº 13.517/2005 do Estado de Santa Catarina define como Salubridade Ambiental a qualidade das condições de vida das populações urbanas e rurais com relação à capacidade de inibir, prevenir ou evitar doenças veiculadas pelo meio ambiente, favorecendo a saúde e o bem estar (SANTA CATARINA, 2005).

A utilização de indicadores passou a ser impulsionada a partir da Reunião da Cúpula do Rio de Janeiro (ECO 92). Durante esta conferência mundial para tratar de assuntos ambientais, foi criada a Agenda 21, que se constitui num plano de ação que incluem objetivos e ações a serem tomadas em prol do desenvolvimento sustentável (CIB, 2000 apud EPUSP, 2004).

De acordo com Philippi Jr et al (2005) o Estatuto da Cidade, criado pela Lei Federal nº 10.257/2001 além de outros marcos legais, torna relevante o desenvolvimento e a implementação de um sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável, considerando que os indicadores ambientais vem sendo utilizados para planejamento como ferramenta de diagnóstico e monitoramento da qualidade ambiental.

Sobre a importância dos indicadores na elaboração de políticas públicas EPUSP (2004) destaca:

O processo de desenvolvimento urbano é caracterizado pela busca de instrumentos que auxiliem na elaboração de políticas públicas que permitam a aplicação racional e equitativa dos recursos públicos. Observa-se que cada vez mais se procura utilizar indicadores como instrumentos das instituições que trabalham diretamente ligadas ao desenvolvimento de nossas cidades (EPUSP, 2004, p. 6).

Garcias (1991 apud EPUSP, 2004) afirma que indicadores são medidas indiretas ou parciais que representam uma situação complexa, porém quando utilizados em períodos sucessivos podem servir para comparar distintas zonas ou grupos populacionais em um determinado período.

17.1 Metodologia

O ISA – Indicador de Salubridade Ambiental, foi desenvolvido pela Câmara Técnica de Planejamento do Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo – CONESAN, com o objetivo principal de avaliar a situação de salubridade ambiental das regiões do Estado, mensurando as condições de saneamento e também levantando as suas causas. É composto por indicadores e subindicadores obtidos a partir de dados e informações já disponíveis (SILVA, 2006).

Silva (2006) utilizou em seu trabalho o ISA/JP desenvolvido para a cidade de João Pessoa (Estado da Paraíba). Trata-se de uma adaptação do ISA/CONESAN, no qual foi incorporado o subindicador de drenagem urbana. IPAT/UNESC (2010) propôs, quando na elaboração do Plano de Saneamento de Criciúma, o ISA/CR, índice adaptado para o município de Criciúma, que foi calculado a partir da seguinte fórmula, considerando a base de dados do Censo IBGE de 2000:

$$\text{ISA} = [\text{lab}] \times 0,25 + [\text{les}] \times 0,25 + [\text{Irs}] \times 0,20 + [\text{ldr}] \times 0,20 + [\text{lcv}] \times 0,1$$

Têm-se os seguintes indicadores de 2ª ordem:

lab – Indicador de Abastecimento de Água; les – Indicador de Esgotamento Sanitário; Irs – Indicador de Resíduos Sólidos; ldr – Indicador de Drenagem; lcv – Indicador de Controle de Vetores.

Cada indicador de 2ª ordem recebe um peso específico para cálculo, variando de 10 a 25% do total. Estes indicadores são obtidos através do cálculo dos indicadores de 3ª ordem.

IPAT/UNESC (2011) propôs o ISA/FO desenvolvido para o Plano de Saneamento do município de Forquilha. Utilizando a base de dados do PSF – Programa Saúde da Família, foram propostas modificações em relação ao ISA/CR, seguindo a seguinte formulação:

$$\text{ISA/FO} = [\text{lab}] \times 0,20 + [\text{les}] \times 0,20 + [\text{Irs}] \times 0,20 + [\text{ldr}] \times 0,20 + [\text{lrh}] \times 0,10 + [\text{lcv}] \times 0,10$$

Tem-se os seguintes indicadores de 2ª ordem:

lab – Indicador de Abastecimento de Água; les – Indicador de Esgotamento Sanitário; Irs – Indicador de Resíduos Sólidos; ldr – Indicador de Drenagem; lrh –

Indicador de Riscos de Água para Abastecimento; Icv – Indicador de Controle de Vetores.

Para a composição de indicadores de salubridade ambiental para o município de Siderópolis, propõe-se nova adaptação em relação ao ISA/CR e ISA/FO, utilizando-se como principal fonte de dados resultados do Censo do IBGE de 2010.

Desta forma, o ISA/SD é obtido através da fórmula:

$$\text{ISA/SD} = [\text{lab}] \times 0,25 + [\text{les}] \times 0,25 + [\text{lrs}] \times 0,20 + [\text{ldr}] \times 0,20 + [\text{lcv}] \times 0,1$$

Têm-se os seguintes indicadores de 2ª ordem:

lab – Indicador de Abastecimento de Água

les – Indicador de Esgotamento Sanitário

lrs – Indicador de Resíduos Sólidos

ldr – Indicador de Drenagem

lcv – Indicador de Controle de Vetores

O valor final do ISA corresponde à soma de todos os indicadores, podendo assumir o valor máximo de 1. A interpretação dos resultados ocorre de acordo com a Tabela 30 **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Tabela 30 - Situação da salubridade por faixa de situação (%). Fonte: Batista (2005) apud Silva (2006).

Condição de Salubridade	Pontuação do ISA
Insalubre	0 – 25,50
Baixa Salubridade	25,51 – 50,50
Média Salubridade	50,51 – 75,50
Salubre	75,51 – 100,00

A metodologia para cálculo e os objetivos dos indicadores de 2ª e 3ª ordem são apresentados na Tabela 31. Ressalta-se que quanto mais próximo de 1 melhor é a realidade de determinado serviço.

Tabela 31 – Indicadores de 2ª e 3ª ordem, formulações e objetivos. Fonte: Adaptado de SÃO PAULO (1999); Silva (2006); IPAT/UNESC (2010); IPAT/UNESC (2011).

Nº	Indicador de 2ª ordem	Indicador de 3ª ordem e Fórmula	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos
I	lab – Indicador de Abastecimento de Água Fórmula: lab= (Ica+lqa+lsa)/3	Ica – Indicador de cobertura de abastecimento $Ica = (Dua/Dut) \times 100$	Dua= domicílios atendidos Dut= domicílios totais	Pontuação obtida diretamente pela fórmula (%)	Visa quantificar os domicílios atendidos por sistemas de abastecimento de água com controle sanitário.
		lqa – Indicador de Qualidade da água distribuída $lqa = k \times (NAA/NAR) \times 100$	K= nº amostras realizadas/nº mínimo de amostras exigidas pela Portaria nº518/04 GM – MS. NAA= quant. de amostras consideradas como sendo de água potável relativa à colimetria, cloro e turbidez (mensais). NAR= quant. de amostras realizadas (mensais)	lqa= 100% Pont. 100 95 < lqa < 99% Pont. 80 85 < lqa < 94% Pont. 60 70 < lqa < 84% Pont. 40 50 < lqa < 69% Pont. 20 lqa < 49% Pont. 0	Visa monitorar a qualidade da água fornecida.
		lsa – Indicador de Saturação do Sistema Produtor $lsa - n = \frac{\log \{CP/[VP.(K2/K1)]\}}{\log (1 + t)}$	n= nº de anos para saturação sistema VP= volume de produção para atender 100% da pop. (L.s ⁻¹); CP= capacidade de produção(L.s ⁻¹); t= taxa anual média de crescimento (próximos 5 anos); k1/k2= coeficientes de perdas (%)	Sistema Integrado n > = 5 anos Pont. 100 0 < n < 5 Pont. Interpolar n < = 0 Pont. 0	Compara a oferta e a demanda para programar novos sistemas ou ações que minimizem as perdas.
II	Ies – Indicador de Esgotos Sanitários	Ice – Indicador de Cobertura de coleta de esgoto $Ice = (Due/Dut) \times 100$	Due= domicílios atendidos por coleta através de rede de esgoto; Dut= domicílios totais	Ice > 90% Pont. 100 75 < Ice < 89% Interpolar Ice < 75% Pont. 0	Visa quantificar os domicílios atendidos por redes de esgotos.

Nº	Indicador de 2ª ordem	Indicador de 3ª ordem e Fórmula	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos
	Fórmula: les= (Ice+lte)/2	lte – Indicador de Esgotos Tratados $lte = ice \times (VT/VC) \times 100$	Ice= índice de esgotos coletados (%); VC= volume coletado (nº domicílios atendidos *4hab/dom.*vazão diária 160 L.s ⁻¹) VT= volume tratado de esgoto (=VC)	lte > 81% Pont. 100 45 = <lte= <80% Interpolar lte < 45% Pont. 0	Quantificar o volume gerado, coletado e tratado de esgoto doméstico.
III	Irs – Indicador de Resíduos Sólidos Fórmula: Irs= (lcr+lrs+lcs)/3	lcr – Indicador de Coleta de Resíduos $lcr = (Duc/Dut) \times 100$	Duc= domicílios com coleta de resíduos; Dut= domicílios totais urbanos	lcr >= 99% Pont. 100 95 < lcr < 99% Interpolar lcr < 95% Pont. 0	Quantificar os domicílios atendidos por coleta de resíduos.
		lrs – Indicador de Saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos $lrs = \frac{\log\{[CA \times t/VL]+1\}}{\log(1+t)}$	CA= capacidade restante do aterro (toneladas); VL= Volume coletado de resíduos (média anual toneladas); t= taxa de crescimento médio anual (%)	n >= 5 Pont. 100 5 > n > 0 Interpolar n < 0	Indicar a necessidade de novas instalações.
		lcs – Indicador de Coleta Seletiva	Possui Coleta Seletiva e Centro de Triagem Possui Coleta Seletiva mas não possui Centro de Triagem Não possui Coleta Seletiva mas possui Centro de Triagem Não possui Coleta Seletiva nem Centro de Triagem	Pont. 100 Pont. 50 Pont. 25 Pont. 0	Indicar a existência ou não de coleta seletiva e Centro de Triagem.
IV	Icv – Indicador de Controle de Vetores Fórmula:	lvd – Indicador de dengue Identificado pelo nº de casos	Setor sem infestação nos últimos anos; Setor com casos de dengue nos últimos 5 anos	Pont. 100 Pont. 0	Identificar a necessidade de programas preventivos.

Nº	Indicador de 2ª ordem	Indicador de 3ª ordem e Fórmula	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos
	$Icv = \frac{[(Ivd + Ive)/2] + Ivl}{2}$	Ive – Indicador de Esquistossomose Identificado pelo nº de casos	Setor s/ caso nos últimos 5 anos;	Pont. 100	Identificar a necessidade de programas preventivos para redução e eliminação de vetores transmissores e/ou hospedeiros da doença.
			Setor com incidência anual <1;	Pont. 50	
			Setor com incidência $5 > inc \geq 1$;	Pont. 25	
			Setor com incidência ≥ 5	Pont. 0	
		Ivl – Indicador de Leptospirose Identificado pelo nº de casos	Setor sem alagamentos e sem casos nos últimos 5 anos;	Pont. 100	Identificar a necessidade de programas preventivos de redução e eliminação de ratos.
			Setor com alagamentos e sem casos nos últimos 5 anos;	Pont. 50	
			Setor sem alagamentos e com casos nos últimos 5 anos;	Pont. 25	
			Setor com alagamentos e com casos nos últimos 5 anos	Pont. 0	
V	ldr – Indicador de Drenagem Fórmula: $ldr = lai + lrp + lus$	lai= Indicador de alagamento ou inundação $lai = p1 * critério$	P1= 0,60 Critério: Com alagamento/inundação= 0 Sem alagamento/inundação= 1	lai= 0,00 lai= 0,60	Identificar os locais com ou sem ocorrência de inundação ou alagamento.
		lrp= Indicador de rua pavimentada $lrp = p2 * critério$	P2 = 0,20 Critério: Com pavimentação= 1 Parcialmente pavimentado= 0,5 Sem pavimentação= 0	lrp= 0,00 lrp= 0,10 lrp= 0,20	Indicar a existência ou não de pavimentação, indicando a implantação de microdrenagem.

Nº	Indicador de 2ª ordem	Indicador de 3ª ordem e Fórmula	Composição da Fórmula	Pontuação	Objetivos
		$lus =$ Indicador de Uso do Solo $lus = p3 * critério$	P3= 0,20 Critério: Com vegetação arbustiva-árborea= 1 Com pastagem= 0,5 Com agricultura= 0,25 Área sem vegetação= 0	$lus = 0,20$ $lus = 0,10$ $lus = 0,05$ $lus = 0,00$	Indicar a predominância do uso do solo relacionando à drenagem.

As principais adaptações do ISA/SD em relação ao ISA/CR referem-se à:

- 1) Acréscimo do lcs – Indicador de coleta seletiva;
- 2) Substituição do lav – Indicador de área verde pelo lus – indicador de uso do solo no Indicador de Drenagem.

Em relação aos resultados obtidos, quanto maior o valor resultante do somatório dos índices setoriais, menor a carência dos serviços de saneamento e, portanto, maior o ISA.

Na aplicação do ISA para áreas urbanas do município de Criciúma, Levati (2009) dividiu o município em cinco microbacias, utilizando a delimitação e os dados dos 167 setores censitários estabelecidos pelo IBGE em 2000. Em virtude dos dados disponíveis, o estudo não apresentou o número atual de domicílios e abrangeu apenas as áreas urbanas.

Para o município de Siderópolis, a base de dados utilizada foi o levantamento realizado pelo Censo do IBGE de 2010, constituindo-se de 26 setores censitários. Informações complementares foram obtidas junto à Concessionária de água e saneamento, aterro sanitário que atende o município e junto às secretarias da prefeitura de Siderópolis. Para estudo do ISA as UTAPs rio São Bento e rio Mãe Luzia foram agrupadas. O Quadro 14 apresenta o número de setores censitários e a população total por UTAP. A Figura 33 mostra a delimitação das UTAPs para determinação do ISA/SD.

Quadro 14 – População total, número de setores censitários, e situação segundo as Unidades Territoriais de Análise e Planejamento – Siderópolis, 2010. Fonte: Censo Demográfico (IBGE, 2010).

UTAP	Situação	Nº setores censitários	População total	
			Abs.	%
Rio São Bento e Rio Mãe Luzia	Rural	3	966	7,43
Rio Fiorita	Urbana/Rural	18	9.751	75,02
Rio Sangão	Rural/Urbana	5	2.281	17,55
Total		26	12.998	-

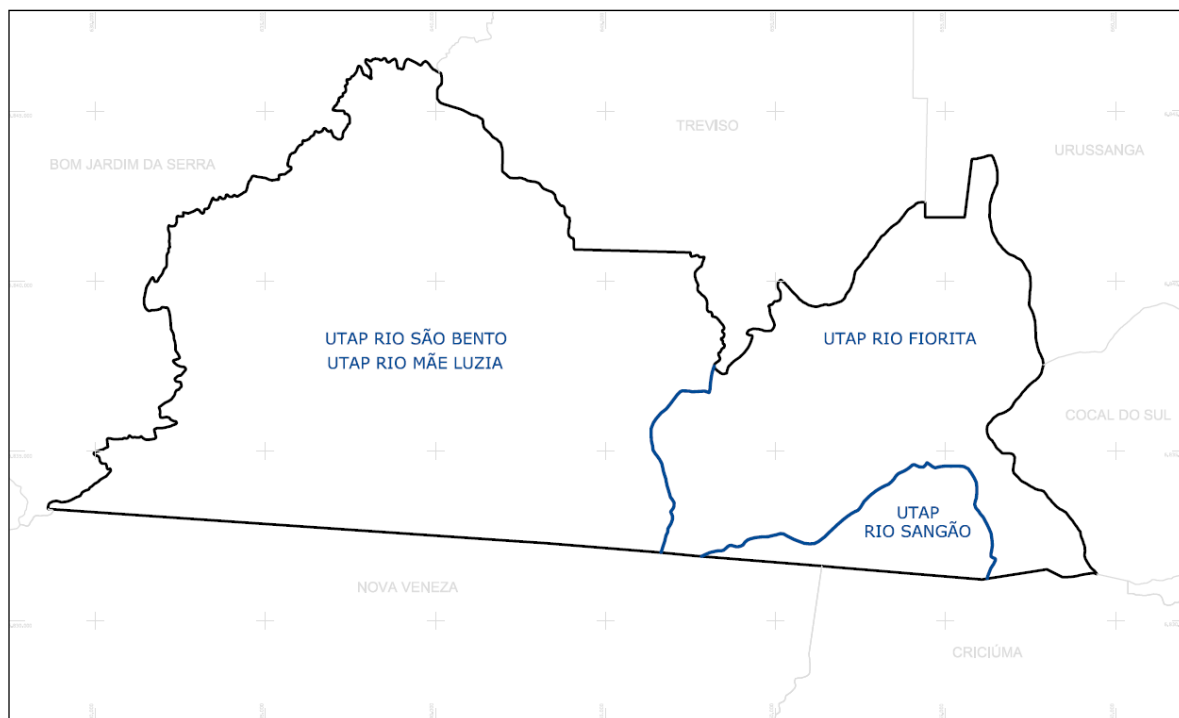


Figura 33 – Delimitação das UTAPs para estudo do Indicador de Salubridade Ambiental. Fonte: IPAT/UNESC, 2012.

A delimitação dos setores censitários conforme Censo do IBGE utilizada para cálculo dos indicadores é apresentada no Quadro 15.

Quadro 15 – Relação dos setores censitários, código correspondente e bairros/localidades abrangidos. Fonte: IBGE, 2012.

Geocódigo	Código	Bairro / Localidade
421760005000001	1	Distrito Industrial 2; Tereza Cristina
421760005000002	2	Distrito Industrial 2; Centro
421760005000003	3	Tereza Cristina
421760005000004	4	Centro
421760005000005	5	Centro; Gruta
421760005000006	6	Centro; Santa Luiza
421760005000007	7	Centro; Esperança
421760005000008	8	Centro; Esperança; Distrito Industrial 1
421760005000009	9	Renascer; Rio Fiorita
421760005000010	10	Renascer; COHAB; Nova Belluno
421760005000011	11	Rio Fiorita
421760005000012	12	Rio Fiorita
421760005000013	13	Rio Fiorita; Distrito Industrial 2
421760005000014	14	Santa Luiza; Rio Patrimônio; Vila São Jorge
421760005000015	15	Santa Luzia; Rio Patrimônio

Geocódigo	Código	Bairro / Localidade
421760005000016	16	Rio Fiorita; Tereza Cristina; Rio Patrimônio; Volta Redonda; Rio Kuntz, Montanhão; Nossa Senhora da Saúde; São Geraldo; Montenegro
421760005000017	17	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge
421760005000018	18	Distrito Industrial 1; Rio Albina; São Martinho; São Martinho Baixo; Santo Antonio;
421760005000019	19	Rio Seco; São Pedro; Linha Alexandre Da Boit; Jordão Baixo; Jordão Médio; Quebra Já; Jordão Alto; Boa Vista; Morro da Mina; Costão da Serra; Serrinha
421760005000020	20	Serrinha; Costão da Serra
421760005000021	21	Jordão Baixo
421760005000022	22	Jordão Alto; Quebra Já; Jordão Médio; Jordão Baixo
421760005000023	23	Vila Rica; Gruta; Centro
421760005000024	24	Distrito Industrial 1; Renascer; Rio Fiorita; Nova Belluno
421760005000025	25	COHAB
421760005000026	26	Vila São Jorge
421760005000027	27	Alto Rio Maina

A partir da delimitação do IBGE e das UTAPs foram elaborados os Mapas do Indicador de Salubridade Ambiental – ISA para as três UTAPs (rio Mãe Luzia/rio São Bento, rio Sangão e rio Fiorita), apresentados no Anexo I.

A metodologia para elaboração de cada indicador que compõe o ISA/SD é descrita na sequência.

17.1.1 Indicador de Abastecimento de Água – lab

O serviço de abastecimento de água na maior parte do município de Siderópolis é realizado pela CASAN. O fornecimento global de água bruta para o sistema integrado que abastece os municípios de Siderópolis, Criciúma, Forquilha, Nova Veneza, parte de Içara e Maracajá provém da Barragem do rio São Bento, localizada no município de estudo.

O lago da barragem possui uma área de inundação de 450 hectares, vazão média do rio de $3,12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ e uma capacidade de abastecer 700 mil habitantes (IPAT/UNESC, 2010).

A população atendida pela rede de distribuição de água tratada da CASAN em Siderópolis, conforme dados da concessionária de dezembro de 2010 era de 10.645 hab, do total de 12.983 habitantes (IBGE, 2010; IPAT/UNESC, 2012a).

Para avaliar a qualidade do serviço de abastecimento de água utilizou-se o lab - Indicador de Abastecimento, que é obtido através da média aritmética dos indicadores de 3ª ordem: Ica – Indicador de cobertura de abastecimento, Iqa – Indicador de qualidade da água distribuída e Isa – Indicador de saturação do sistema produtor. As informações para cálculo destes dois últimos indicadores foram obtidas através da CASAN (IPAT/UNESC, 2012a).

O indicador **Ica** visa quantificar os domicílios atendidos pelo sistema de abastecimento e é obtido através da divisão dos domicílios atendidos pelos domicílios totais. Os valores dos domicílios totais por setor censitário bem como do número de domicílios que possuem ligação com a rede de abastecimento foram obtidos através do Censo do IBGE de 2010.

O indicador **Iqa** objetiva monitorar a qualidade da água distribuída. De acordo com IPAT/UNESC (2012a) o plano de amostragem na rede de água de abastecimento do município de Siderópolis realizado pela concessionária CASAN no ano de 2010 considerou uma população de 10.130 habitantes.

Desde dezembro de 2011 está em vigor a Portaria 2.914, que substitui a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. Como os dados do diagnóstico se referem ao ano de 2011 foi utilizada a Portaria anterior, que determina em seu Capítulo V – Plano de Amostragem que para cidades com população abastecida <50.000 habitantes é estabelecido o número de 10 amostras para os parâmetro Cor, Turbidez e pH.

Para populações abastecidas variando entre 5.000 a 20.000 habitantes é estabelecido o número de 1 **(uma) análise microbiológica para cada 500 habitantes.**

Para o parâmetro Cloro a Portaria estabelece no Art. 18, § 3º que em todas as amostras coletadas para análises microbiológicas deve ser efetuada, no momento da coleta, medição de cloro residual livre ou de outro composto residual ativo, caso o agente desinfetante utilizado não seja o cloro.

No ano de 2011 foram realizadas análises conforme apresentado no Quadro 16. Conforme informações da CASAN, a população abastecida considerada para amostragem foi a de novembro de 2010, 10.602 habitantes, que dividido por 500 corresponde à realização de 21,20 amostras mensais, arredondado para 21 amostras mês.

Quadro 16 – Amostras realizadas no município de Siderópolis no ano de 2011. Fonte: IPAT/UNESC (2012a).

ANO DE 2011				
Mês	Turbidez	Cloro	Coliformes Totais	E. Coli
Jan	10	24 (rec)	24 (rec)	24 (rec)
Fev	10	21	21	21
Mar	10	21	21	21
Abr	10	21	21	21
Mai	10	24 (rec)	24 (rec)	24 (rec)
Jun	10	21	21	21
Jul	10	21	21	21
Ago	10	21	21	21
Set	10	21	21	21
Out	10	24 (rec)	24 (rec)	24 (rec)
Nov	Dados não repassados	Dados não repassados	Dados não repassados	Dados não repassados
Dez	Dados não repassados	Dados não repassados	Dados não repassados	Dados não repassados
Total	100	219	319	219

Para alcançar os resultados do Iqa foram utilizados os seguintes dados:

$k = n^{\circ}$ de amostras realizadas dividido pelo n° mínimo de amostras exigidas pelo Ministério da Saúde, através da Portaria 518/2004.

NAA = quantidade de amostras consideradas como sendo de água potável relativa à colimetria, cloro e turbidez. Considerando o atendimento à legislação referente à quantidade de amostragens dos três parâmetros, utiliza-se como valor para cálculo do indicador 21 análises.

NAR = quantidade de amostras realizadas. Determinada conforme apresentado no Quadro 16.

Como o sistema de coleta e tratamento da CASAN é integrado, ou seja, a

barragem do rio São Bento fornece água para diferentes municípios e o tratamento ocorre em uma única Estação de Tratamento localizada em Criciúma, para cálculo do **Isa** foram considerados os dados estimados para atender a todos os municípios atendidos pela CASAN. Composto este indicador tem-se os seguintes subindicadores:

- $n = n^{\circ}$ de anos para saturação sistema;
- VP = volume de produção para atender a população estimada para o ano de 2011 referentes ao atendimento dos municípios de Siderópolis, Criciúma, Forquilha, Nova Veneza, parte de Içara e Maracajá, que corresponde à vazão de pico de 1.040 L.s^{-1} . De acordo com a CASAN, a ETA São Defende tem apresentado no ano de 2011, vazões máximas de 1.040 L.s^{-1} aproximadamente, na hora de maior consumo entre 9 e 19 horas para atendimento às demandas do Sistema Integrados dos cinco Municípios (CASAN). Conforme Relatórios Operacionais Mensais – BADOP/CASAN 2010 e 2011, Siderópolis apresentou seu consumo máximo diário mais elevado em janeiro de 2011 - $29,22 \text{ L.s}^{-1}$ (IPAT/UNESC, 2012a);
- CP = capacidade de produção, ou seja, capacidade do sistema ETA São Defende em tratar água bruta. A Estação de Tratamento de Água de Criciúma, que atende ao Sistema Integrado, apresenta Sistema de Tratamento Tipo Convencional, tendo capacidade atual máxima de tratamento 1.050 L.s^{-1} (IPAT/UNESC, 2012a). Segundo informações da CASAN, a ETA São Defende é passível de ser ampliada para mais 20% em sua capacidade mediante investimento tecnológico, considerando ser um Projeto de Curto Prazo (5 anos). A capacidade seria aumentada de 1.050 L.s^{-1} para 1.260 L.s^{-1} .
- t = taxa anual média de crescimento de acordo com EIA Barragem do rio São Bento (1995 apud IPAT/UNESC, 2010). Esta taxa de crescimento global (urbana+rural) foi verificada nos municípios no período de 1980 a 1991 = 3,16% ao ano.
- $k1/k2$ = coeficientes de perdas de acordo com informações da CASAN. Em 2010, de acordo com Relatório Operacional Mensal – Sistema BADOP as perdas foram da ordem de 43,55% ($k1$) (IPAT/UNESC, 2012a). Para cálculo do subindicador, estima-se um coeficiente para os próximos cinco anos em torno de 40%.

17.1.2 Indicador de Drenagem – Idr

O Idr – Indicador de Drenagem de 2ª ordem é obtido através da soma dos produtos dos indicadores de 3ª ordem: lai - indicador de alagamento ou inundação; Irp – indicador de rua pavimentada e lus – indicador de uso do solo.

Os valores dos indicadores foram obtidos através de técnicas de geoprocessamento, ou seja, pela sobreposição e análises sistemáticas de cada setor censitário com o Mapa de Áreas com Risco de Inundação e Alagamento (IPAT/UNESC, 2012c) e cobertura vegetal, além de informações obtidas do Diagnóstico do Sistema de Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana.

O lai compõe 60% do Idr. Se o setor censitário apresenta alagamento ou inundação recebe pontuação 0. Caso contrário recebe pontuação 1. Os resultados indicam a necessidade de intervenções, baseadas nos dados apresentados no Diagnóstico do Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.

O Irp representa 20% da composição do Idr. Para pontuação é verificada a existência de pavimentação em todas as vias do setor censitário (1 ponto), parte das vias pavimentada e outra parte não pavimentada (0,5 pontos) e vias sem pavimentação (0 pontos). Salienta-se que pavimentação é um termo aplicado neste estudo apenas para o uso de asfalto ou lajota. De acordo com o indicador, a existência de pavimentação indica a ocorrência de sistema de drenagem, mesmo que na prática, em alguns casos, isto não ocorra.

O peso de 20% também é atribuído ao lus. Para determinação deste indicador foi estabelecida uma pontuação de acordo com o uso do solo predominante no setor censitário estudado. Desta forma, foram estabelecidos os seguintes usos do solo: i) vegetação arbustiva-arbórea; ii) pastagem; iii) agricultura e iv) sem vegetação. A determinação foi baseada na visualização de ortofotos com auxílio do aplicativo Google earth.

A vegetação intercepta parte da precipitação acima da superfície do solo. O volume retido é perdido por evaporação, retornando à atmosfera. Este processo interfere no balanço hídrico da bacia hidrográfica, funcionando como um reservatório, retardando e reduzindo o pico das cheias (TUCCI, 1997).

A quantificação do impacto da modificação da cobertura vegetal sobre o escoamento é considerada por Tucci (1997) uma questão importante para regiões em desenvolvimento com ocupação do espaço rural e urbano.

De acordo com o autor, a interceptação vegetal depende de fatores como as características da precipitação, condições climáticas, tipo e densidade da vegetação e período do ano.

Crawford e Linsley (1966) apud Tucci (1997) através do Modelo Stanford IV estimaram a capacidade máxima do reservatório de interceptação de 5 mm para floresta densa; 3,75 mm para floresta ou mato e 2,50 mm para campo. Através da comparação destes dados foram estimados os valores para cálculo do indicador Ius, que atribui 1 ponto aos setores que apresentam na maior parte da área Vegetação arbustiva-arbórea; 0,5 pontos para setores que apresentam pastagens; 0,25 pontos para setores que apresentam agricultura e nenhuma pontuação para setores que não apresentam vegetação, ou seja, são totalmente urbanizados. Esta pontuação é atribuída através da observação técnica por imagens de satélite e serve apenas como indicativo, sem confirmação científica acerca dos fenômenos de interceptação e infiltração do solo.

Silva (2006) apresenta a metodologia proposta para classificar os valores do Indicador de Drenagem, conforme mostra a Tabela 32.

Tabela 32 - Classificação de desempenho para o Indicador de Drenagem. Fonte: Adaptado de Batista (2005) apud Silva (2006).

Intervalo de Valores	Classificação
$I_{dr} \geq 0,98$	Excelente
$0,98 > I_{dr} \geq 0,85$	Muito Boa
$0,85 > I_{dr} \geq 0,60$	Boa
$0,60 > I_{dr} \geq 0,40$	Regular
$0,40 > I_{dr} \geq 0,0$	Ruim/Muito Ruim

17.1.3 Indicador de Esgoto Sanitário - Ies

Conforme Resolução nº 14/2008 – Regulamento da CASAN, a sigla SES significa Sistemas de Esgotamento Sanitário ou sendo Unidades operacionais compostas por coletor predial, rede coletora de esgotos, interceptores, estações elevatórias, linhas de afastamento, estação de tratamento de esgoto (ETE) e emissários destinados a promover saúde, conforto, qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

Para determinação do les – Indicador de Esgotos Sanitários foram utilizados os seguintes indicadores de 3ª ordem:

1) Ice - Indicador de cobertura em coleta de esgoto, que objetiva quantificar os domicílios atendidos por redes coletoras de esgotos. É obtido através da divisão do número de domicílios atendidos por redes coletoras de esgotos (Due – domicílios atendidos) pelo número de domicílios urbanos por setor censitário (Dut – Domicílios Urbanos Totais).

O número de domicílios totais e atendidos por redes de esgoto se baseiam em dados do Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário (IPAT/UNESC, 2012e), que utilizam como referência informações do Censo 2010 e do Programa Saúde da Família – ESF do município.

2) Ite - Indicador de esgoto tratado, que visa quantificar os domicílios atendidos por tratamento em SES – Sistema de Esgotamento Sanitário (redes coletoras de esgoto e encaminhados à ETE – Estação da Tratamento de Esgoto para tratamento que atenda aos parâmetros de lançamento de efluentes em corpo hídrico conforme legislação estadual e federal pertinentes). É obtido multiplicando o Ice pelo produto da divisão do volume de esgoto tratado e o volume de esgoto coletado. O resultado desta operação é multiplicado por cem, transformando em porcentagem.

O valor do les foi obtido pela média aritmética entre Ice e Ite, sendo que estes são calculados por setor censitário.

17.1.4 Indicador de Resíduos Sólidos – Irs

O Irs – Indicador de Resíduos Sólidos é obtido a partir da média aritmética dos valores dos indicadores de 3ª ordem: Icr – Indicador de coleta de resíduos; Isr

- Indicador de saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos e lcs
- Indicador de coleta seletiva.

O lcr é o resultado da divisão do número de domicílios com coleta de resíduos pelo número total de domicílios. Os dados sobre o número de domicílios foram obtidos do Censo do IBGE de 2010. Para calcular o lsr foi considerada a capacidade em toneladas do aterro sanitário da SANTEC, de acordo com informações da própria empresa = 1.200.000 toneladas, bem como a média anual do volume coletado de resíduos sólidos urbanos em 2011 = 2.231,52 toneladas (IPAT/UNESC, 2012d) e a projeção de crescimento para o município de Siderópolis, apontadas por IBGE (IPAT/UNESC, 2012b) no período de 2010 e 2011 que é de 0,54%. Os dados referentes a este indicador se aplicam a todo o município.

O lcs pontua a existência ou não de coleta seletiva e Centro de Triagem.

17.1.5 Indicador de Controle de Vetores – lcv

O lcv - Indicador de Controle de Vetores é obtido através da formulação baseada nos indicadores de 3ª ordem: lvd – indicador de dengue, lve – indicador de esquistossomose e lvl – indicador de leptospirose, todos identificados pelo número de casos ocorridos.

Os dados utilizados foram disponibilizados pela Vigilância Epidemiológica – Secretaria Municipal de Saúde de Siderópolis e referem-se ao período de 2007 a 2009.

Para as doenças como dengue e leptospirose foram repassados os números de notificações: 8 e 51, respectivamente. Porém somente foram considerados os casos confirmados. Para pontuação do indicador de leptospirose é realizado um cruzamento com as informações do indicador de drenagem relativo à ocorrência ou não de inundações nos setores censitários.

17.2 Apresentação e Análise dos Resultados

Com o objetivo de facilitar a compreensão dos resultados obtidos, foram calculados os indicadores referentes ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de vetores para cada UTAP.

Na sequência da apresentação dos indicadores de 2ª ordem são apresentados os resultados obtidos para o Indicador de Salubridade Ambiental.

17.2.1 UTAP rio São Bento e rio Mãe Luzia

A UTAP Rio São Bento e Rio Mãe Luzia está localizada na região Oeste do município de Siderópolis, fazendo limite com os municípios de Bom Jardim da Serra a Oeste, Nova Veneza ao Sul e ao Norte com Treviso (Figura 34).

No lado oeste desta UTAP, encontra-se a Reserva Biológica Estadual do Aguai, uma unidade de conservação localizada nos contrafortes da Serra Geral, que além de Siderópolis, abrange os municípios de Nova Veneza, Morro Grande e Treviso. A Reserva foi criada por meio do Decreto nº 19.635, de 1983 e está inserida no Bioma Mata Atlântica um dos mais ameaçados em todo o mundo. Por ser uma Reserva Biológica não é permitida a entrada do público, somente de pesquisadores. Não há dados/informações sociais, econômicas e demográficas desta região (FATMA, 2010).

Segundo a PMS (2011) as comunidades e bairros pertencentes à UTAP Rio São Bento e Rio Mãe Luzia compõem parte da área rural do município. A população da área central/urbana divide-se entre as UTAPs Rio Fiorita e Rio Sangão, além destas, comunidades rurais compõem estas UTAPs (IPAT/UNESC, 2012b).

A UTAP Rio São Bento e Rio Mãe Luzia possui três setores censitários – de grande área territorial, sendo composta por 12 bairros e localidades, o que representa 27,3% dos bairros do município. Residem nesta UTAP 966 pessoas, representando 7,43% da população total de Siderópolis. Em termos demográficos, é a menor unidade territorial de análise. Predomina a população de cor ou raça branca (842 pessoas), seguida pelos pardos (80 pessoas); a população de cor ou raça preta é minoria, totalizando 44 pessoas. Não há residentes da raça indígena ou amarelos

nesta região (IPAT/UNESC, 2012b).

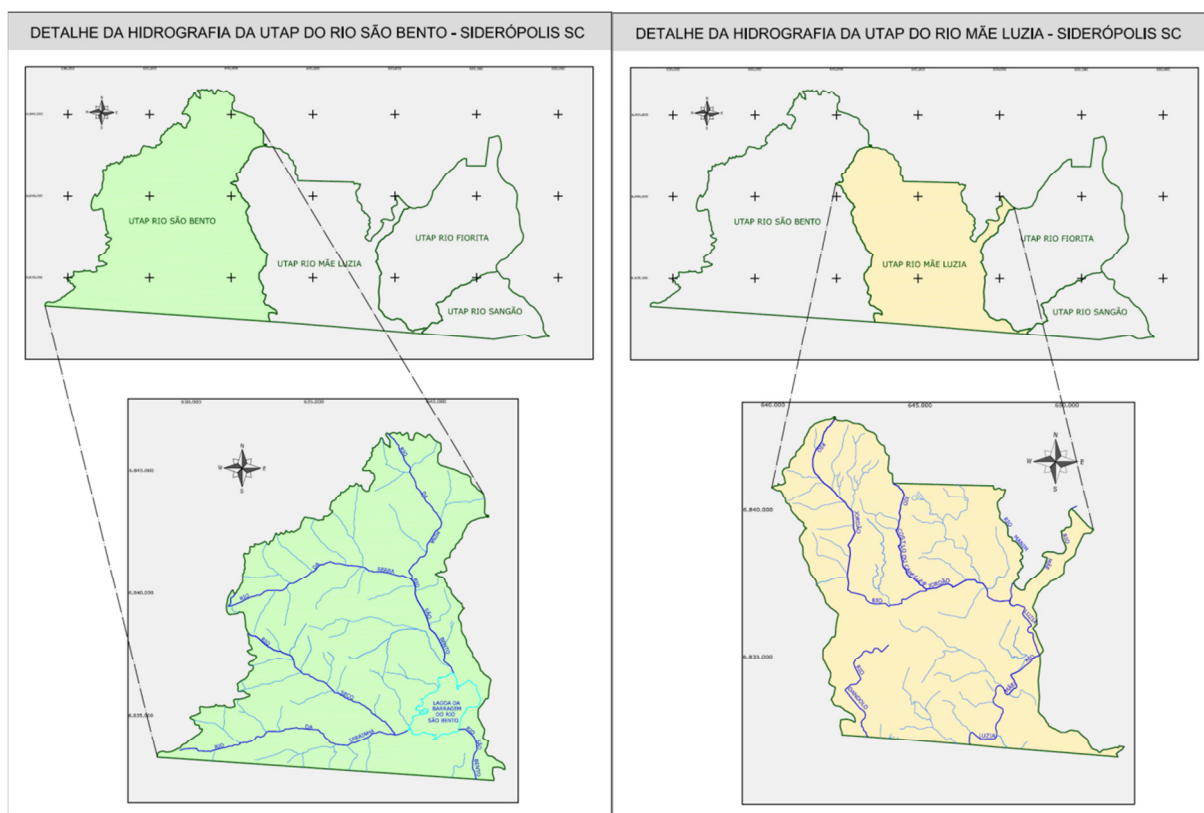


Figura 34 – Delimitação da UTAP rio São Bento e Mãe Luzia com detalhe da hidrografia.

Indicador de Abastecimento de Água

O valor médio encontrado para o Ica – indicador de cobertura de abastecimento para esta UTAP é **66,3%**, sendo a segunda área com menor cobertura de rede de água tratada. Dos 299 domicílios pesquisados nos três setores censitários, apenas 150 declararam possuir rede de água tratada; 102 domicílios declararam uso de água de poços ou nascentes na propriedade e 47 outra forma, que representa a captação de água do rio. Na comunidade de Jordão Baixo existem famílias que captam água do rio Manim, no município vizinho de Treviso.

O Iqa – indicador de qualidade de água apresenta pontuação **100** indicando que o trabalho realizado pela CASAN na Estação de Tratamento de Água está em conformidade com o preconizado na legislação vigente em 2011. A Tabela 33 apresenta os resultados.

O Isa – indicador de saturação do sistema produtor apresenta, conforme metodologia, pontuação **62,75**, indicando que deve-se planejar ampliação

principalmente da capacidade de tratamento e reservação de água e buscar melhorias tecnológicas para reduzir as perdas no sistema. Conforme informações obtidas para este indicador, se as devidas ações não forem tomadas, o sistema pode apresentar problemas no fornecimento nos próximos 3 anos. Salienta-se que atualmente o Estado vem enfrentando grande seca, que reflete na preocupante diminuição da vazão de rios e poços e principalmente na barragem do rio São Bento.

O lab variou entre 0,63 e 0,87 nesta UTAP, sendo a média dos resultados **0,76** (Tabela 34). Esta variação ocorre em função da cobertura de abastecimento. Para que seja atendido o princípio da universalização e garanta-se o acesso da população à água tratada, que garanta saúde, faz-se emergente a ampliação da rede de distribuição às famílias que ainda não são atendidas pelo sistema da barragem do rio São Bento, mesmo residindo próximo ao manancial.

Indicador de Esgoto Sanitário

O Ice visa quantificar os domicílios atendidos pela rede de coleta de esgoto sanitário e o Ite apresenta o índice de esgoto tratado. Como no município não há implantada rede de coleta nem tratamento de esgoto sanitário, a pontuação para os indicadores foi zero. A Tabela 35 apresenta as informações para o cálculo do Ies.

Nos locais onde não há rede coletora de esgoto, mas somente rede de drenagem pluvial, como paliativo até a implantação dos SES, sugere-se a implantação de sistema de tratamento de esgoto doméstico individual, quando não houver, conforme ABNT NBR 8.160/99, NBR 7229/1993 e NBR 13969/1997, constituído de caixa de gordura, fossa séptica e filtro biológico anaeróbio para posterior lançamento na drenagem pluvial ou corpo receptor.

De acordo com informações do Censo do IBGE (2010), dos 299 domicílios pesquisados nesta UTAP, apenas 274 declararam possuir banheiro e fossa séptica; 18 possuir banheiro e ligação direta na rede de drenagem pluvial e ainda 2 declararam não possuir banheiro. Quando a fossa séptica não é dimensionada e construída conforme as normas técnicas, não apresenta a eficiência de tratamento mínima para reduzir a contaminação dos recursos hídricos receptores do efluente doméstico.

Tabela 33 – Resultados dos Indicadores de Cobertura de Abastecimento e Qualidade da água distribuída para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Ica- Indicador Cobertura Abastecimento			Iqa- Indicador de qualidade da água distribuída				
			Domicílios Totais	Domicílios Atendidos	Ica (%)	K- nº amostras realizadas	NAA- quant. Amostras água potável	NAR- quant. Amostras realizadas	Iqa (%)	Pont.
421760005000019	19	Rio Seco; São Pedro; Linha Alexandre Da Boit; Jordão Baixo; Jordão Médio; Quebra Já; Jordão Alto; Boa Vista; Morro da Mina; Costão da Serra; Serrinha	175	47	26,9	1	21	21	100	100
421760005000021	21	Jordão Baixo	46	45	97,8	1	21	21	100	100
421760005000022	22	Jordão Alto; Quebra Já; Jordão Médio; Jordão Baixo	78	58	74,4	1	21	21	100	100
MÉDIA					66,3					100

Tabela 34 – Resultados de saturação do sistema produtor (Isa) e do Indicador de Abastecimento de Água (Iab) para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	n- nº anos saturação	VP- volume de produção para atender pop. Urbana de 338.480hab (L.s ⁻¹)	CP- capac. Produção com ampliação reservação ETA São Defende (L.s ⁻¹)	t- taxa anual crescimento	k1	k2	Isa (ano)	Pont.	Iab
421760005000019	19	Rio Seco; São Pedro; Linha Alexandre Da Boit; Jordão Baixo; Jordão Médio; Quebra Já; Jordão Alto; Boa Vista; Morro da Mina; Costão da Serra; Serrinha	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,63

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	n- nº anos saturação	VP- volume de produção para atender pop. Urbana de 338.480hab (L.s ⁻¹)	CP- capac. Produção com ampliação reservação ETA São Defende (L.s ⁻¹)	t- taxa anual crescimento	k1	k2	Isa (ano)	Pont.	lab
421760005000021	21	Jordão Baixo	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,87
421760005000022	22	Jordão Alto; Quebra Já; Jordão Médio; Jordão Baixo	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,79
										Média	0,76

Tabela 35 – Resultados do Indicador de Esgotos Sanitários para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Dut- Domicílios Totais	Due- Domicílios Atendidos	Ice (%)	Pont.	Ice- índice coleta esgoto (%)	VC- volume coletado (m3/dia)	VT- volume tratado (m3/dia)	Ite (%)	Pont.	les
421760005000019	19	Rio Seco; São Pedro; Linha Alexandre Da Boit; Jordão Baixo; Jordão Médio; Quebra Já; Jordão Alto; Boa Vista; Morro da Mina; Costão da Serra; Serrinha	175	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0
421760005000021	21	Jordão Baixo	46	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0
421760005000022	22	Jordão Alto; Quebra Já; Jordão Médio; Jordão Baixo	78	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0

Indicador de Resíduos Sólidos

O Icr – indicador de coleta de resíduos sólidos visa quantificar os domicílios atendidos pela coleta pública. De acordo com os dados obtidos da Prefeitura, toda a população é atendida por este serviço. Porém na área rural a frequência é reduzida e abrange apenas as principais vias das localidades. O motivo pode ser a não cobrança atual da taxa de coleta de lixo, que na zona urbana é realizada através do IPTU – Imposto predial e territorial urbano.

Para cálculo do indicador de coleta, foi considerado o que a população relatou ao IBGE em 2010, quando na realização do Censo. Desta forma, nos setores foram obtidos resultados de 55, 83 e 100% de resíduos sólidos domiciliares dispostos para coleta pública. O melhor resultado foi na localidade de Jordão Baixo, indicando o nível de consciência da população. A média para o Icr é **79%**.

Do total de 299 domicílios, 234 declararam dispor os resíduos para o serviço de limpeza pública; 53 declararam queimar; 10 enterrar ou jogar em terreno baldio e ainda 2 outro destino. Estes resultados corroboram na execução dos projetos, programas e propostas de intervenção apresentados neste plano.

O Isr recebeu pontuação 100, indicando que o sistema de disposição final atende à demanda do município em médio prazo (Tabela 36). Mesmo assim, como estratégia de planejamento, o município deve buscar novas possibilidades para o destino final dos resíduos sólidos urbanos, incluindo a implantação de coleta seletiva em todo o município, o que hoje não ocorre, conforme aponta o Ics (pontuação 0).

A média de pontuação para o Irs é **0,44** sendo considerada baixa devido ao exposto acima (Tabela 37). Sugere-se que o município, seguindo o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) elabore o Plano Municipal de Resíduos Sólidos, considerando a ampliação dos serviços de coleta e implantação da coleta seletiva.

Tabela 36 – Resultados do Indicador de coleta de resíduos e saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Icr- Indicador de coleta de resíduos				Isr- Indicador de saturação do tratamento e disposição final				
			Domicílios Totais	Domicílios com coleta de resíduos	Icr (%)	Pont.	CA- capac. restante do aterro (ton)	VL- volume coletado resíduos (média anual ton)	t- taxa cresc. médio anual (%)	Isr	Pont.
421760005000019	19	Rio Seco; São Pedro; Linha Alexandre Da Boit; Jordão Baixo; Jordão Médio; Quebra Já; Jordão Alto; Boa Vista; Morro da Mina; Costão da Serra; Serrinha	175	145	83	0	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000021	21	Jordão Baixo	46	46	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000022	22	Jordão Alto; Quebra Já; Jordão Médio; Jordão Baixo	78	43	55	0	1200000	2231,52	0,54	13,14	100

Tabela 37 – Resultados do Indicador de coleta seletiva e do Indicador de Resíduos Sólidos para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Possui coleta e Centro de Triagem	Possui coleta mas não possui Centro de Triagem	Não possui coleta seletiva mas possui Centro de Triagem	Não possui coleta seletiva nem Centro de Triagem	Pont.	Irs
421760005000019	19	Rio Seco; São Pedro; Linha Alexandre Da Boit; Jordão Baixo; Jordão Médio; Quebra Já; Jordão Alto; Boa Vista; Morro da Mina; Costão da Serra; Serrinha				0	0	0,33
421760005000021	21	Jordão Baixo				0	0	0,67
421760005000022	22	Jordão Alto; Quebra Já; Jordão Médio; Jordão Baixo				0	0	0,33
							MÉDIA	0,44

Indicador de Drenagem

A média de pontuação para IAI- Indicador de alagamento ou inundação nesta UTAP é 0, havendo alagamento em pontos nos três setores censitários. As inundações que ocorrem nesta UTAP estão relacionadas ao transbordamento dos rios em épocas de precipitação intensa, invadindo principalmente as estradas. Nestas épocas também é comum que os sistemas de macrodrenagem instalados em pontos que as estradas atravessam os córregos e rios também não suportem a vazão, causando transbordamento (Figura 35).

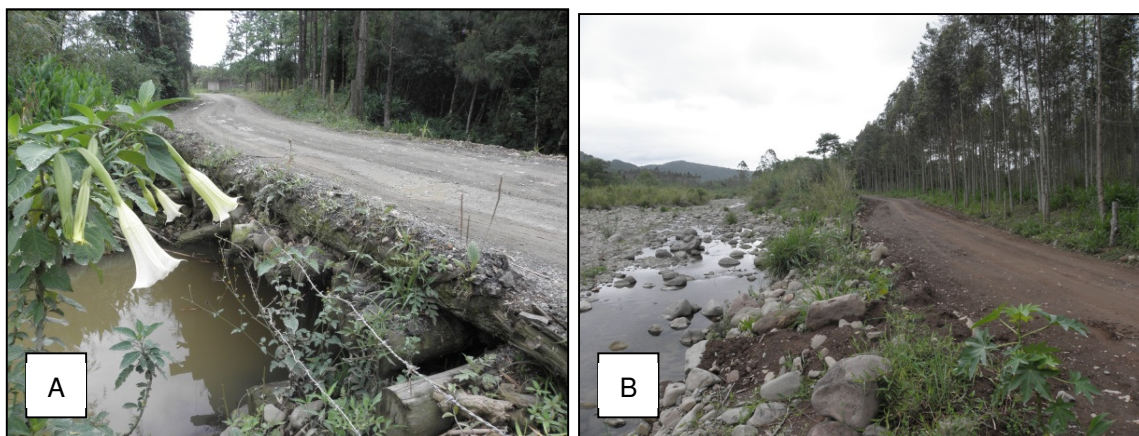


Figura 35 – A) Estrada na localidade Jordão Alto; B) Rio São Bento e Estrada Geral Costão da Serra. Ponto de inundação. Outubro, 2011.

Em relação ao Irp, apenas na localidade de Jordão Baixo, onde existe um núcleo de residências há pavimentação (Tabela 38). O baixo índice de pavimentação está diretamente relacionado à característica rural predominante nestas UTAPs, com baixa densidade populacional.

Em relação ao uso do solo, pela característica rural das localidades, existem remanescentes florestais e pastagens, o que facilita o processo de drenagem das águas pluviais.

Conforme a metodologia apresentada, o Idr alcançou a média de 0,23 classificando a UTAP com sistema de drenagem ruim/muito ruim. Este resultado seria preocupante se o número de habitantes fosse maior e se tratasse de áreas urbanas, o que geraria impactos diretos pelos alagamentos (Tabela 39).

Tabela 38 – Resultados do Indicador de alagamento ou inundação e de rua pavimentada na UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Iai- Indicador de alagamento ou inundação			Irp- Indicador de rua pavimentada					
			P1	Com alagamento/ inundação	Sem alagamento /inundação	Pont.	P2	Com pavimentação	Parcialmente pavimentado	Sem pavimentação	Pont.
421760005000019	19	Rio Seco; São Pedro; Linha Alexandre Da Boit; Jordão Baixo; Jordão Médio; Quebra Já; Jordão Alto; Boa Vista; Morro da Mina; Costão da Serra; Serrinha	0,6	0		0	0,2			0	0,00
421760005000021	21	Jordão Baixo	0,6	0		0	0,2	1			0,20
421760005000022	22	Jordão Alto; Quebra Já; Jordão Médio; Jordão Baixo	0,6	0		0	0,2	0			0,00

Tabela 39 – Resultados dos indicadores de Uso do Solo e Drenagem com as respectivas classificações por setor censitário para UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	P3	Vegetação arbustiva-arbórea	Pastagem	Agricultura	Sem vegetação	Pont. Irp	Idr	Classificação
421760005000019	19	Rio Seco; São Pedro; Linha Alexandre Da Boit; Jordão Baixo; Jordão Médio; Quebra Já; Jordão Alto; Boa Vista; Morro da Mina; Costão da Serra; Serrinha	0,2	1				0,2	0,20	ruim/muito ruim
421760005000021	21	Jordão Baixo	0,2		0,5			0,1	0,30	ruim/muito ruim
421760005000022	22	Jordão Alto; Quebra Já; Jordão Médio; Jordão Baixo	0,2	1				0,2	0,20	ruim/muito ruim
									0,23	ruim/muito ruim

Indicador de Controle de Vetores

De acordo com a Vigilância Epidemiológica, no período de 2007 a 2011 não foi diagnosticado nenhum caso de Esquistossomose no município, recebendo indicador I_{ve} pontuação 100 em todas os setores censitários. De igual maneira, não foi notificada a ocorrência de Dengue nesta UTAP, recebendo o indicador I_{vd} também pontuação 100.

O I_{vl}- Indicador de Leptospirose apresenta média de pontuação 50. Nesta UTAP não ocorreu nenhum caso desta doença nos últimos anos, no entanto, há riscos de alagamento, devendo haver trabalho de orientação das famílias para a prevenção da contaminação.

A UTAP rio São Bento e Mãe Luzia apresenta média do I_{cv} 0,75. A Tabela 40 apresenta os resultados por setor censitário.

Tabela 40 – Resultados dos indicadores de dengue, esquistossomose e leptospirose para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Ivd- Indicador de dengue			Ive- Indicador de Esquistossomose		Ivl- Indicador de Leptospirose				Icv
			Setor sem infestação nos últimos anos	Setor com casos de dengue	Pont.	Setor sem caso	Pont.	Setor sem alagamento e sem casos	Setor com alagamento e sem casos	Setor sem alagamento e com casos	Setor com alagamento e com casos	
421760005000019	19	Rio Seco; São Pedro; Linha Alexandre Da Boit; Jordão Baixo; Jordão Médio; Quebra Já; Jordão Alto; Boa Vista; Morro da Mina; Costão da Serra; Serrinha	100		100	100	100		50		50	0,75
421760005000021	21	Jordão Baixo	100		100	100		50		50	0,75	
421760005000022	22	Jordão Alto; Quebra Já; Jordão Médio; Jordão Baixo	100		100	100		50		50	0,75	
MÉDIA											0,75	

17.2.2 UTAP rio Fiorita

A UTAP Rio Fiorita, localizada ao Leste do município de Siderópolis, faz limite ao Norte com os municípios de Treviso e Urussanga, com Cocal do Sul ao Leste; ao Sul e ao Oeste faz limite com as UTAPs Rio Sangão e Rio São Bento/Rio Mãe Luzia. A unidade territorial de análise Rio Fiorita possui 9751 residentes, o que significa 75% da população de Siderópolis. É a maior UTAP do município em termos populacionais. Estão inseridos nesta área 20 bairros/localidades.

Como nas demais UTAPs, há o predomínio da população de cor ou raça branca 82% (7999 pessoas), seguida pelos pardos 9,57% (933 pessoas) e pelas pessoas de cor/raça preta 8,17% (797). Uma característica peculiar à esta UTAP, é a existência de pessoas de cor/raça indígena (0,03%) e amarelos (0,19%) três e 19 pessoas respectivamente (IPAT/UNESC, 2012b).

O maior número de pessoas residentes encontra-se nos bairros Centro, Tereza Cristina e Distrito Industrial. Aproximadamente, residem nestas localidades 2.322 pessoas, conforme o censo demográfico (IBGE, 2010).

A Figura 36 mostra a delimitação da UTAP com detalhe da hidrografia.

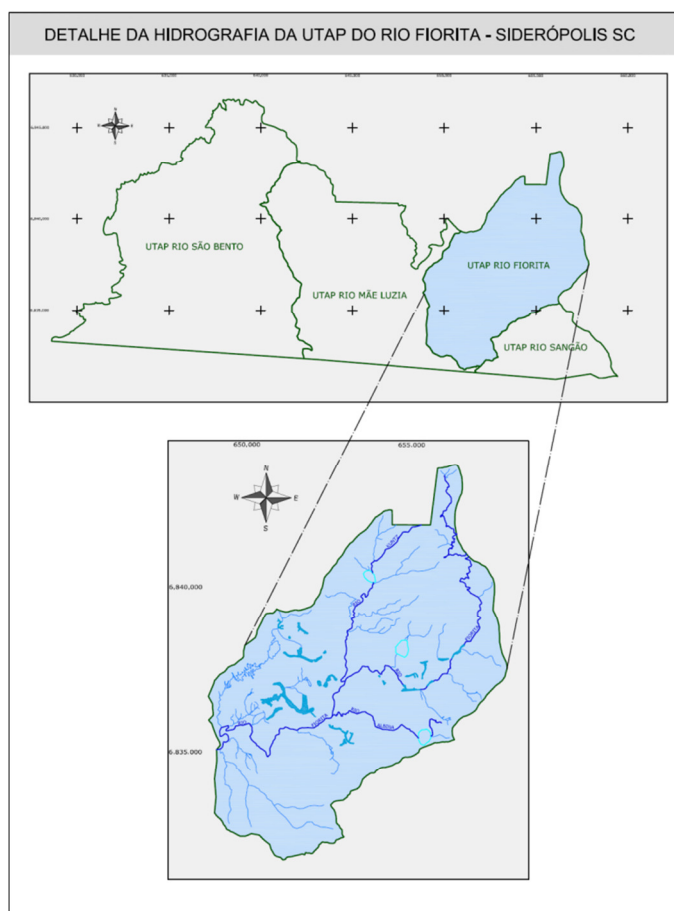


Figura 36 – Delimitação da UTAP rio Fiorita com detalhe da hidrografia.

Indicador de Abastecimento de Água

O valor médio encontrado para o Ica – indicador de cobertura de abastecimento para esta UTAP é **87,4%**, sendo a área com maior cobertura de rede de água tratada. Dos 3.011 domicílios pesquisados nos dezoito setores censitários, 2.544 declararam possuir rede de água tratada; 137 domicílios declararam uso de água de poços ou nascentes na propriedade e 330 outra forma, que pode se consistir em SAC – Sistemas de Abastecimento Coletivo.

O Iqa – indicador de qualidade de água apresenta pontuação **100** indicando que o trabalho realizado pela CASAN na Estação de Tratamento de Água está em conformidade com o preconizado na legislação vigente em 2011. A Tabela 41 apresenta os resultados.

O Isa – indicador de saturação do sistema produtor apresenta, conforme

metodologia, pontuação média de **61,7**, indicando que deve-se planejar ampliação principalmente da capacidade de tratamento e reservação de água e buscar melhorias tecnológicas para reduzir as perdas no sistema. Conforme informações obtidas para este indicador, se as devidas ações não forem tomadas, o sistema pode apresentar problemas no fornecimento nos próximos 3 anos.

O lab variou entre 0,61 e 0,88 nesta UTAP, sendo a média dos resultados **0,83** maior entre as UTAPs (Tabela 42). Esta variação ocorre em função da cobertura de abastecimento. Para que seja atendido o princípio da universalização e garanta-se o acesso da população à água tratada, que garanta saúde, faz-se emergente a ampliação da rede de distribuição às famílias que ainda não são atendidas pelo sistema da barragem do rio São Bento.

Tabela 41 – Resultados dos Indicadores de Cobertura de Abastecimento e Qualidade da água distribuída para a UTAP rio Fiorita.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Ica- Indicador Cobertura Abastecimento			Iqa- Indicador de qualidade da água distribuída				
			Dut- Domicílios Totais	Dua- Domicílios Atendidos	Ica (%)	K- nº amostras realizadas	NAA- quant. Amostras água potável	NAR- quant. Amostras realizadas	Iqa (%)	Pont.
421760005000001	1	Distrito Industrial 2; Tereza Cristina	230	165	71,7	1	21	21	100	100
421760005000002	2	Distrito Industrial 2; Centro	127	126	99,2	1	21	21	100	100
421760005000003	3	Tereza Cristina	88	72	81,8	1	21	21	100	100
421760005000004	4	Centro	106	106	100,0	1	21	21	100	100
421760005000005	5	Centro, Gruta	153	153	100,0	1	21	21	100	100
421760005000006	6	Centro, Santa Luzia	195	184	94,4	1	21	21	100	100
421760005000007	7	Centro, Esperança	227	227	100,0	1	21	21	100	100
421760005000008	8	Centro, Esperança, Distrito Industrial I	256	253	98,8	1	21	21	100	100
421760005000009	9	Renascer, Rio Fiorita	194	194	100,0	1	21	21	100	100
421760005000010	10	Renascer, COHAB, Nova Belluno	115	114	99,1	1	21	21	100	100
421760005000011	11	Rio Fiorita	11	10	90,9	1	21	21	100	100
421760005000012	12	Rio Fiorita	155	155	100,0	1	21	21	100	100
421760005000013	13	Rio Fiorita, Distrito Industrial II	232	232	100,0	1	21	21	100	100

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Ica- Indicador Cobertura Abastecimento			Iqa- Indicador de qualidade da água distribuída				
			Dut- Domicílios Totais	Dua- Domicílios Atendidos	Ica (%)	K- nº amostras realizadas	NAA- quant. Amostras água potável	NAR- quant. Amostras realizadas	Iqa (%)	Pont.
421760005000016	16	Rio Fiorita; Tereza Cristina; Rio Patrimônio; Volta Redonda; Rio Kuntz, Montanhão; Nossa Senhora da Saúde; São Geraldo; Montenegro	240	50	20,8	1	21	21	100	100
421760005000018	18	Distrito Industrial 1; Rio Albina; São Martinho; São Martinho Baixo; Santo Antonio;	158	50	31,6	1	21	21	100	100
421760005000023	23	Vila Rica; Gruta; Centro	189	161	85,2	1	21	21	100	100
421760005000024	24	Distrito Industrial 1; Renascer; Rio Fiorita; Nova Belluno	198	198	100,0	1	21	21	100	100
421760005000025	25	COHAB	137	137	100,0	1	21	21	100	100
média Ica UTAP rio Fiorita					87,4					

Tabela 42 – Resultados de saturação do sistema produtor (Isa) e do Indicador de Abastecimento de Água (Iab) para a UTAP rio Fiorita.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	n- nº anos saturação	VP- volume de produção para atender pop. Do sistema atual (L.s ⁻¹) estim. 2011	CP- capac. Produção com ampliação reservação ETA São Defende (L.s ⁻¹)	t- taxa anual crescimento p/ próx. 5 anos	k1 coef. Perdas atual	k2 coef. Perdas p/ próx. 5 anos	Isa (ano)	Pont.	Iab
421760005000001	1	Distrito Industrial 2; Tereza Cristina	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,78
421760005000002	2	Distrito Industrial 2; Centro	3,04	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,04	59,62	0,86
421760005000003	3	Tereza Cristina	3,04	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,04	59,62	0,80
421760005000004	4	Centro	3,04	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,04	59,62	0,87
421760005000005	5	Centro, Gruta	3,04	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,04	59,62	0,87
421760005000006	6	Centro, Santa Luzia	3,04	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,04	59,62	0,85
421760005000007	7	Centro, Esperança	3,04	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,04	59,62	0,87
421760005000008	8	Centro, Esperança, Distrito Industrial I	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,87
421760005000009	9	Renascer, Rio Fiorita	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,88
421760005000010	10	Renascer, COHAB, Nova Belluno	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,87
421760005000011	11	Rio Fiorita	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,85
421760005000012	12	Rio Fiorita	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,88
421760005000013	13	Rio Fiorita, Distrito Industrial II	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,88

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	n- nº anos saturação	VP- volume de produção para atender pop. Do sistema atual (L.s ⁻¹) estim. 2011	CP- capac. Produção com ampliação reservação ETA São Defende (L.s ⁻¹)	t- taxa anual crescimento p/ próx. 5 anos	k1 coef. Perdas atual	k2 coef. Perdas p/ próx. 5 anos	Isa (ano)	Pont.	lab
421760005000016	16	Rio Fiorita; Tereza Cristina; Rio Patrimônio; Volta Redonda; Rio Kuntz, Montanhão; Nossa Senhora da Saúde; São Geraldo; Montenegro	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,61
421760005000018	18	Distrito Industrial 1; Rio Albina; São Martinho; São Martinho Baixo; Santo Antonio;	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,65
421760005000023	23	Vila Rica; Gruta; Centro	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,83
421760005000024	24	Distrito Industrial 1; Renascer; Rio Fiorita; Nova Belluno	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,88
421760005000025	25	COHAB	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,88
MÉDIA UTAP											0,83

Indicador de Esgotamento Sanitário

O Ice visa quantificar os domicílios atendidos pela rede de coleta de esgoto sanitário e o Ite apresenta o índice de esgoto tratado. Como no município não há implantada rede de coleta nem tratamento de esgoto sanitário, a pontuação para os indicadores foi 0 (zero). A Tabela 43 apresenta as informações para o cálculo do les.

Nesta UTAP há a previsão de implantação do SES – Sistema de Esgotamento Sanitário. Já existe projeto e recurso aprovado pelo Governo Federal. Esta obra deve trazer inúmeros impactos positivos, melhorando efetivamente a qualidade de vida na área urbana de Siderópolis.

Esta primeira etapa vai contemplar a área urbana com maior população. Atualmente o rio Albina, que corta a parte central está totalmente comprometido pelo despejo de esgoto doméstico. Na Figura 37 apresentam-se dois pontos críticos, onde ocorre esgoto a céu aberto. Mais informações, consultar o Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário.

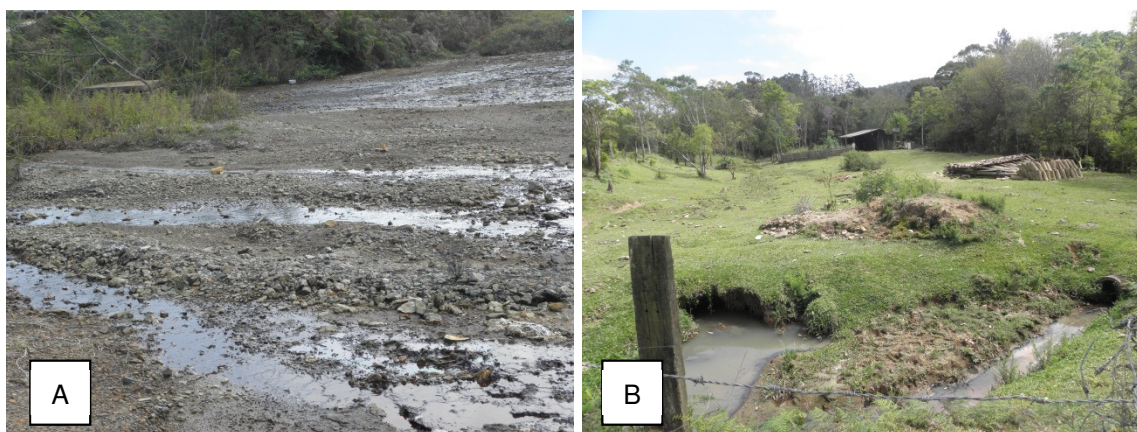


Figura 37 – Esgoto a céu aberto. A) Bairro Cohab; B) Bairro Fiorita, 2011.

Tabela 43 – Resultados do Indicador de Esgotos Sanitários para a UTAP rio Fiorita.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Ice- Indicador de cobertura em coleta em esgoto				Ite- Indicador de esgotos tratados e tanques sépticos						
			Dut- Domicílios Totais	Due- Domicílios Atendidos	Ice (%)	Pont.	Ice- índice coleta esgoto (%)	VC- volume coletado	VT- volume tratado	Ite (%)	Pont.	les	
421760005000001	1	Distrito Industrial 2; Tereza Cristina	230	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000002	2	Distrito Industrial 2; Centro	127	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000003	3	Tereza Cristina	88	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000004	4	Centro	106	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000005	5	Centro, Gruta	153	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000006	6	Centro, Santa Luzia	195	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000007	7	Centro, Esperança	227	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000008	8	Centro, Esperança, Distrito Industrial I	256	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000009	9	Renascer, Rio Fiorita	194	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000010	10	Renascer, COHAB, Nova Belluno	115	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000011	11	Rio Fiorita	11	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000012	12	Rio Fiorita	155	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000013	13	Rio Fiorita, Distrito Industrial II	232	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Ice- Indicador de cobertura em coleta em esgoto				Ite- Indicador de esgotos tratados e tanques sépticos						
			Dut- Domicílios Totais	Due- Domicílios Atendidos	Ice (%)	Pont.	Ice- índice coleta esgoto (%)	VC- volume coletado	VT- volume tratado	Ite (%)	Pont.	les	
421760005000016	16	Rio Fiorita; Tereza Cristina; Rio Patrimônio; Volta Redonda; Rio Kuntz, Montanhão; Nossa Senhora da Saúde; São Geraldo; Montenegro	240	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000018	18	Distrito Industrial 1; Rio Albina; São Martinho; São Martinho Baixo; Santo Antonio;	158	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000023	23	Vila Rica; Gruta; Centro	189	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000024	24	Distrito Industrial 1; Renascer; Rio Fiorita; Nova Belluno	198	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0
421760005000025	25	COHAB	137	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0	0

Indicador de Resíduos Sólidos

Para cálculo do Icr - indicador de coleta, foi considerado o que a população relatou ao IBGE em 2010, quando na realização do Censo. Desta forma, nos setores foram obtidos resultados de 73 a 100%, ficando a média de cobertura em **96%** de pontuação do Icr em **81,42** (Tabela 44).

Do total de 3.011 domicílios, 2.930 declararam dispor os resíduos para o serviço de limpeza pública; 63 declararam queimar; 13 enterrar ou jogar em terreno baldio, 4 jogar em rio e ainda 1 outro destino (Figura 38). Estes resultados corroboram na execução dos projetos, programas e propostas de intervenção apresentados neste plano. O Isr recebeu pontuação 100, indicando que o sistema de disposição final atende à demanda do município em médio prazo. Mesmo assim, como estratégia de planejamento, o município deve buscar novas possibilidades para o destino final dos resíduos sólidos urbanos, incluindo a implantação de coleta seletiva em todo o município, o que hoje não ocorre, conforme aponta o Ics (pontuação 0).

A média de pontuação para o Irs é **0,60** (Tabela 45). Sugere-se que o município, seguindo o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) elabore o Plano Municipal de Resíduos Sólidos, considerando a ampliação dos serviços de coleta e implantação da coleta seletiva.

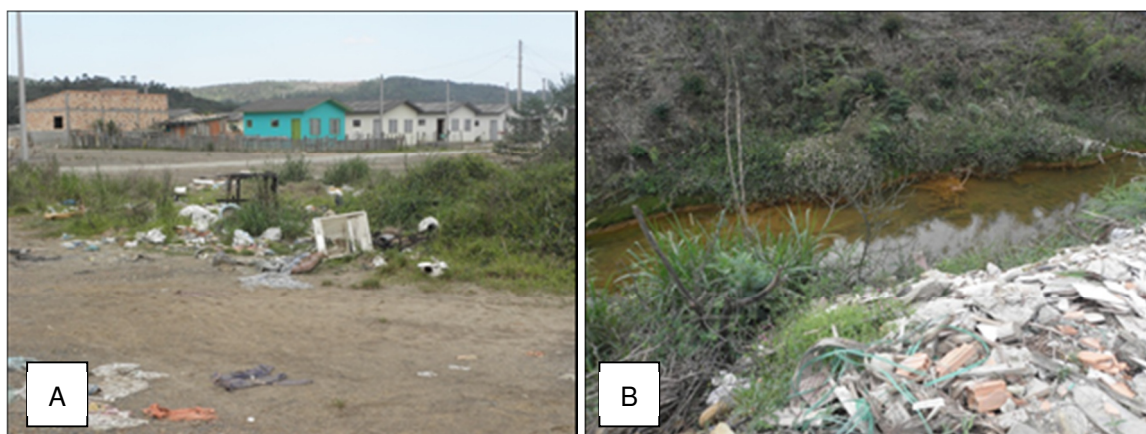


Figura 38 - A) Disposição irregular de resíduos sólidos no bairro Renascer. B) Disposição incorreta de resíduos de construção civil às margens do rio Fiorita.

Tabela 44 – Resultados do Indicador de coleta de resíduos e saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos para a UTAP rio Fiorita.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Icr- Indicador de coleta de resíduos				Isr- Indicador de saturação do tratamento e disposição final R.S				
			Domicílios Totais	Domicílios com coleta	Icr (%)	Pont	CA- capac. restante do aterro (20 anos - ton)	VL- volume coletado resíduos (média anual ton)	t- taxa cresc. médio anual (%)	Isr	Pont.
421760005000001	1	Distrito Industrial 2; Tereza Cristina	230	228	99	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000002	2	Distrito Industrial 2; Centro	127	127	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000003	3	Tereza Cristina	88	88	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000004	4	Centro	106	106	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000005	5	Centro, Gruta	153	153	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000006	6	Centro, Santa Luzia	195	195	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000007	7	Centro, Esperança	227	227	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000008	8	Centro, Esperança, Distrito Industrial I	256	250	98	65,62	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000009	9	Renascer, Rio Fiorita	194	194	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000010	10	Renascer, COHAB, Nova Belluno	115	115	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000011	11	Rio Fiorita	11	8	73	0	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000012	12	Rio Fiorita	155	155	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000013	13	Rio Fiorita, Distrito Industrial II	232	232	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Icr- Indicador de coleta de resíduos				Isr- Indicador de saturação do tratamento e disposição final R.S				
			Domicílios Totais	Domicílios com coleta	Icr (%)	Pont	CA- capac. restante do aterro (20 anos - ton)	VL- volume coletado resíduos (média anual ton)	t- taxa cresc. médio anual (%)	Isr	Pont.
421760005000016	16	Rio Fiorita; Tereza Cristina; Rio Patrimônio; Volta Redonda; Rio Kuntz, Montanhão; Nossa Senhora da Saúde; São Geraldo; Montenegro	240	209	87	0	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000018	18	Distrito Industrial 1; Rio Albina; São Martinho; São Martinho Baixo; Santo Antonio;	158	121	77	0	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000023	23	Vila Rica; Gruta; Centro	189	189	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000024	24	Distrito Industrial 1; Renascer; Rio Fiorita; Nova Belluno	198	196	99	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000025	25	COHAB	137	137	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
			MÉDIA		96	81,42					

Tabela 45 – Resultados do Indicador de coleta seletiva e do Indicador de Resíduos Sólidos para a UTAP rio Fiorita.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Possui coleta e Centro de Triagem	Possui coleta mas não possui Centro de Triagem	Não possui coleta seletiva mas possui Centro de Triagem	Não possui coleta seletiva nem Centro de Triagem	Pont.	Irs
421760005000001	1	Distrito Industrial 2; Tereza Cristina				0	0	0,67
421760005000002	2	Distrito Industrial 2; Centro				0	0	0,67
421760005000003	3	Tereza Cristina				0	0	0,67
421760005000004	4	Centro				0	0	0,67
421760005000005	5	Centro, Gruta				0	0	0,67
421760005000006	6	Centro, Santa Luzia				0	0	0,67
421760005000007	7	Centro, Esperança				0	0	0,67
421760005000008	8	Centro, Esperança, Distrito Industrial I				0	0	0,55
421760005000009	9	Renascer, Rio Fiorita				0	0	0,67
421760005000010	10	Renascer, COHAB, Nova Belluno				0	0	0,67
421760005000011	11	Rio Fiorita				0	0	0,33
421760005000012	12	Rio Fiorita				0	0	0,67
421760005000013	13	Rio Fiorita, Distrito Industrial II				0	0	0,67
421760005000016	16	Rio Fiorita; Tereza Cristina; Rio Patrimônio; Volta Redonda; Rio Kuntz, Montanhão; Nossa Senhora da Saúde; São Geraldo; Montenegro				0	0	0,33

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Possui coleta e Centro de Triagem	Possui coleta mas não possui Centro de Triagem	Não possui coleta seletiva mas possui Centro de Triagem	Não possui coleta seletiva nem Centro de Triagem	Pont.	Irs
421760005000018	18	Distrito Industrial 1; Rio Albina; São Martinho; São Martinho Baixo; Santo Antonio;				0	0	0,33
421760005000023	23	Vila Rica; Gruta; Centro				0	0	0,67
421760005000024	24	Distrito Industrial 1; Renascer; Rio Fiorita; Nova Belluno				0	0	0,67
421760005000025	25	COHAB				0	0	0,67
							Média	0,60

Indicador de Drenagem Urbana

A UTAP Rio Fiorita localiza-se na região central do município de Siderópolis, compreendendo uma área de 57,41 km². Os principais rios da UTAP são o Fiorita, Kuntz e Albina.

O principal curso d'água da microbacia é o próprio rio Fiorita, caracterizado por 22.093,13 metros de comprimento e por 15 afluentes. Também compõem a UTAP os rios Albina e Kuntz, com respectivamente, 4.890,28 m e 6.914,87 metros de comprimento cada.

Conforme verificado *in loco*, as redes de drenagem, quando presentes, transportam tanto escoamento superficial como esgoto doméstico. O sistema de microdrenagem encontra-se em grande parte com problemas pela falta de manutenção ou subdimensionamento, observando-se diversas bocas de lobo deterioradas (Figura 39).

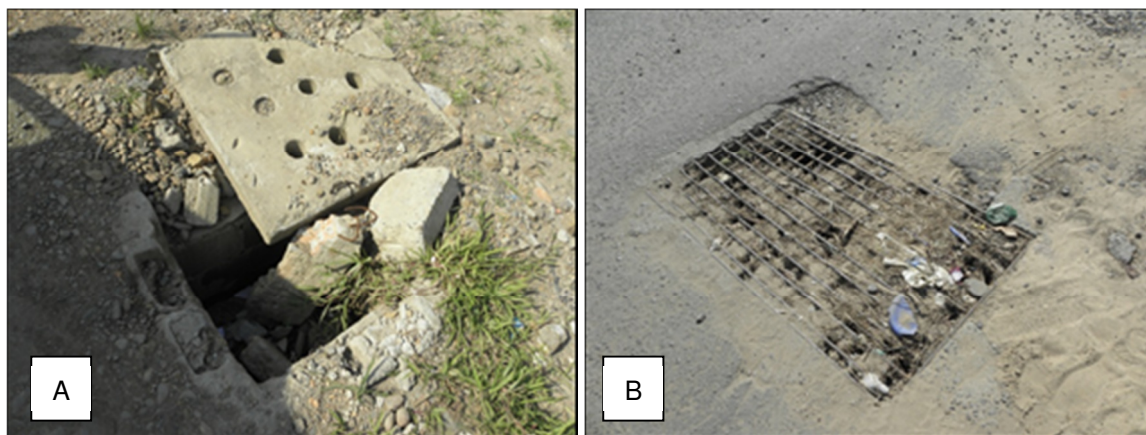


Figura 39 – A) Microdrenagem comprometida no bairro Renascer; B) Boca de lobo no bairro Distrito Industrial II.

Dos 18 setores censitários, 14 apresentam pontos de inundação ou alagamento. Os prejuízos à população são potencializados pela ocupação ao longo das margens dos rios Albina e Fiorita, drenagens subdimensionadas e/ou obstruídas e despejo de esgoto doméstico (Figura 40).



Figura 40 – A) Avenida Dom Luiz Orioni em enchente de Janeiro/2011. Fonte: ENGEPLUS, 2011; B) Rio Albina no bairro Tereza Cristina; no detalhe, marca da altura da água em época de enchente.

Metade dos setores censitários apresentam todas as vias pavimentadas. A outra metade se divide entre setores com vias parcialmente pavimentadas e sem pavimentação. Em alguns locais onde há pavimentação não há sistema de Microdrenagem implantado, prejudicando o escoamento das águas superficiais e agravando problemas de alagamento (Tabela 46). O baixo índice de pavimentação está diretamente relacionado à característica rural predominante nestas UTAPs, com baixa densidade populacional.

Em relação ao uso do solo, nesta UTAP não são desenvolvidas práticas agrícolas; 8 setores são totalmente urbanizados; nos demais setores há presença de pastagem ou vegetação arbustiva-árborea, principalmente nos morros próximos aos bairros ou em áreas de recuperação ambiental.

Conforme a metodologia apresentada, o Idr alcançou a média de 0,36 classificando a UTAP com sistema de drenagem ruim/muito ruim (Tabela 47).

Tabela 46 – Resultados do Indicador de alagamento ou inundação e de rua pavimentada na UTAP rio Fiorita.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	P1	Iai- Indicador de alagamento ou inundação			Pont.	P2	Irp- Indicador de rua pavimentada			Pont.
				Com alagamento/inundação	Sem alagamento/inundação				Com pavimentação	Parcialmente pavimentado	Sem pavimentação	
421760005000001	1	Distrito Industrial 2; Tereza Cristina	0,6	0		0	0,2	1			0,20	
421760005000002	2	Distrito Industrial 2; Centro	0,6	0		0	0,2	1			0,20	
421760005000003	3	Tereza Cristina	0,6		1	0,6	0,2		0,5		0,10	
421760005000004	4	Centro	0,6	0		0	0,2	1			0,20	
421760005000005	5	Centro, Gruta	0,6	0		0	0,2	1			0,20	
421760005000006	6	Centro, Santa Luzia	0,6		1	0,6	0,2	1			0,20	
421760005000007	7	Centro, Esperança	0,6	0		0	0,2	1			0,20	
421760005000008	8	Centro, Esperança, Distrito Industrial I	0,6	0		0	0,2	1			0,20	
421760005000009	9	Renascer, Rio Fiorita	0,6		1	0,6	0,2			0	0,00	
421760005000010	10	Renascer, COHAB, Nova Belluno	0,6	0		0	0,2		0,5		0,10	
421760005000011	11	Rio Fiorita	0,6		1	0,6	0,2			0	0,00	
421760005000012	12	Rio Fiorita	0,6	0		0	0,2		0,5		0,10	
421760005000013	13	Rio Fiorita, Distrito Industrial II	0,6	0		0	0,2		0,5		0,10	

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	P1	Iai- Indicador de alagamento ou inundação			P2	Irp- Indicador de rua pavimentada			Pont.
				Com alagamento/ inundação	Sem alagamento/inundação	Pont.		Com pavimentação	Parcialmente pavimentado	Sem pavimentação	
421760005000016	16	Rio Fiorita; Tereza Cristina; Rio Patrimônio; Volta Redonda; Rio Kuntz, Montanhão; Nossa Senhora da Saúde; São Geraldo; Montenegro	0,6	0		0	0,2			0	0,00
421760005000018	18	Distrito Industrial 1; Rio Albina; São Martinho; São Martinho Baixo; Santo Antonio;	0,6	0		0	0,2			0	0,00
421760005000023	23	Vila Rica; Gruta; Centro	0,6	0		0	0,2	1			0,20
421760005000024	24	Distrito Industrial 1; Renascer; Rio Fiorita; Nova Belluno	0,6	0		0	0,2		0,5		0,10
421760005000025	25	COHAB	0,6	0		0	0,2	1			0,20

Tabela 47 – Resultados dos indicadores de Uso do Solo e Drenagem com as respectivas classificações por setor censitário para UTAP rio Fiorita.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	P3	Vegetação arbustiva-arbórea	Pastagem	Agricultura	Sem vegetação	Pont.	Idr	Classificação
421760005000001	1	Distrito Industrial 2; Tereza Cristina	0,2	1				0,2	0,40	regular
421760005000002	2	Distrito Industrial 2; Centro	0,2				0	0	0,20	ruim/muito ruim
421760005000003	3	Tereza Cristina	0,2	1				0,2	0,90	muito boa
421760005000004	4	Centro	0,2				0	0	0,20	ruim/muito ruim
421760005000005	5	Centro, Gruta	0,2				0	0	0,20	ruim/muito ruim
421760005000006	6	Centro, Santa Luzia	0,2	1				0,2	1,00	excelente
421760005000007	7	Centro, Esperança	0,2				0	0	0,20	ruim/muito ruim
421760005000008	8	Centro, Esperança, Distrito Industrial I	0,2				0	0	0,20	ruim/muito ruim
421760005000009	9	Renascer, Rio Fiorita	0,2				0	0	0,60	regular
421760005000010	10	Renascer, COHAB, Nova Belluno	0,2		0,5			0,1	0,20	ruim/muito ruim
421760005000011	11	Rio Fiorita	0,2	1				0,2	0,80	boa
421760005000012	12	Rio Fiorita	0,2		0,5			0,1	0,20	ruim/muito ruim
421760005000013	13	Rio Fiorita, Distrito Industrial II	0,2				0	0	0,10	ruim/muito ruim
421760005000016	16	Rio Fiorita; Tereza Cristina; Rio Patrimônio; Volta Redonda; Rio Kuntz, Montanhão; Nossa Senhora da Saúde; São Geraldo; Montenegro	0,2	1				0,2	0,20	ruim/muito ruim

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	P3	Vegetação arbustiva-arbórea	Pastagem	Agricultura	Sem vegetação	Pont.	Idr	Classificação
421760005000018	18	Distrito Industrial 1; Rio Albina; São Martinho; São Martinho Baixo; Santo Antonio;	0,2	1				0,2	0,20	ruim/muito ruim
421760005000023	23	Vila Rica; Gruta; Centro	0,2	1				0,2	0,40	regular
421760005000024	24	Distrito Industrial 1; Renascer; Rio Fiorita; Nova Belluno	0,2		0,5			0,1	0,20	ruim/muito ruim
421760005000025	25	COHAB	0,2				0	0	0,20	ruim/muito ruim
								MÉDIA	0,36	ruim/muito ruim

Indicador de Controle de Vetores

De acordo com a Vigilância Epidemiológica, no período de 2007 a 2011 não foi diagnosticado nenhum caso de Esquistossomose no município, recebendo indicador I_{ve} pontuação 100 em todos os setores censitários. De igual maneira, não foi notificada a ocorrência de Dengue nesta UTAP, recebendo o indicador I_{vd} também pontuação 100.

O I_{vl}- Indicador de Leptospirose apresenta média de pontuação 58,33. Nesta UTAP houve dois casos da doença em 2007, com moradores do bairro Centro.

A UTAP apresenta média do I_{cv} 0,79. A Tabela 48 apresenta os resultados por setor censitário.

Tabela 48 – Resultados dos indicadores de dengue, esquistossomose e leptospirose para a UTAP rio Fiorita.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Ivd- Indicador de dengue			Ive- Indicador de Esquistossomose		Ivl- Indicador de Leptospirose				Icv	
			Setor sem infestação	Setor com casos de dengue	Pont.	Setor sem casos	Ive	Setor sem alagamento e sem casos	Setor com alagamento e sem casos	Setor sem alagamento e com casos	Setor com alagamento e com casos		Pont.
421760005000001	1	Distrito Industrial 2; Tereza Cristina	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000002	2	Distrito Industrial 2; Centro	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000003	3	Tereza Cristina	100		100	100	100	100				100	1,00
421760005000004	4	Centro	100		100	100	100				0	0	0,50
421760005000005	5	Centro, Gruta	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000006	6	Centro, Santa Luzia	100		100	100	100	100				100	1,00
421760005000007	7	Centro, Esperança	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000008	8	Centro, Esperança, Distrito Industrial	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000009	9	Renacer, Rio Fiorita	100		100	100	100	100				100	1
421760005000010	10	Renacer, COHAB, Nova Belluno	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000011	11	Rio Fiorita	100		100	100	100	100				100	1,00

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Ivd- Indicador de dengue			Ive- Indicador de Esquistossomose		Ivl- Indicador de Leptospirose				Icv	
			Setor sem infestação	Setor com casos de dengue	Pont.	Setor sem casos	Ive	Setor sem alagamento e sem casos	Setor com alagamento e sem casos	Setor sem alagamento e com casos	Setor com alagamento e com casos		Pont.
421760005000012	12	Rio Fiorita	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000013	13	Rio Fiorita, Distrito Industrial II	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000016	16	Rio Fiorita; Tereza Cristina; Rio Patrimônio; Volta Redonda; Rio Kuntz, Montanhão; Nossa Senhora da Saúde; São Geraldo; Montenegro	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000018	18	Distrito Industrial 1; Rio Albina; São Martinho; São Martinho Baixo; Santo Antonio;	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000023	23	Vila Rica; Gruta; Centro	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000024	24	Distrito Industrial 1; Renascer; Rio Fiorita; Nova Belluno	100		100	100	100		50			50	0,75

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Ivd- Indicador de dengue			Ive- Indicador de Esquistossomose		Ivl- Indicador de Leptospirose				Pon t.	Icv	
			Setor sem infestação	Setor com casos de dengue	Pon t.	Setor sem casos	Ive	Setor sem alagamento e sem casos	Setor com alagamento e sem casos	Setor sem alagamento e com casos	Setor com alagamento e com casos			
421760005000 025	25	COHAB	100		100	100		100		50		50	0,7 5	
												MÉDIA	58,3 3	0,7 9

17.2.3 UTAP rio Sangão

A UTAP Rio Sangão, localizada ao Sudeste do município – limite com os municípios de Criciúma e Nova Veneza, segue a tendência verificada na distribuição da população por raça/cor. A população branca representa 93% da sua população total, o maior percentual observado entre as UTAPs. Conseqüentemente as pessoas das cores/raças parda e preta têm o menor percentual observado, 5,39% e 1,53% respectivamente. Esta UTAP é a menor em termos territoriais e possui em sua área 12 bairros.

O bairro Vila São Jorge localizado na UTAP Rio Sangão também apresenta forte adensamento populacional, 893 residentes (IPAT/UNESC, 2012b).

O principal curso d'água desta UTAP é o próprio Rio Sangão, caracterizado por 6.262,12 metros de comprimento e por 4 afluentes. A UTAP possui área de 19,35 Km². Estão inseridos na UTAP os bairros Nova Belluno, Santa Luzia, Monte Negro, Vila São Jorge, Alto Rio Maina, Ex-Patrimônio e São Geraldo.

A UTAP Rio Sangão limita-se com os os municípios de Criciúma, Cocal do Sul e a UTAP do Rio Fiorita. Parte da mesma está localizada em zona urbana do município de Siderópolis, apresentando também aglomerados em área rural.

A Figura 41 mostra a delimitação da UTAP com detalhe da hidrografia.

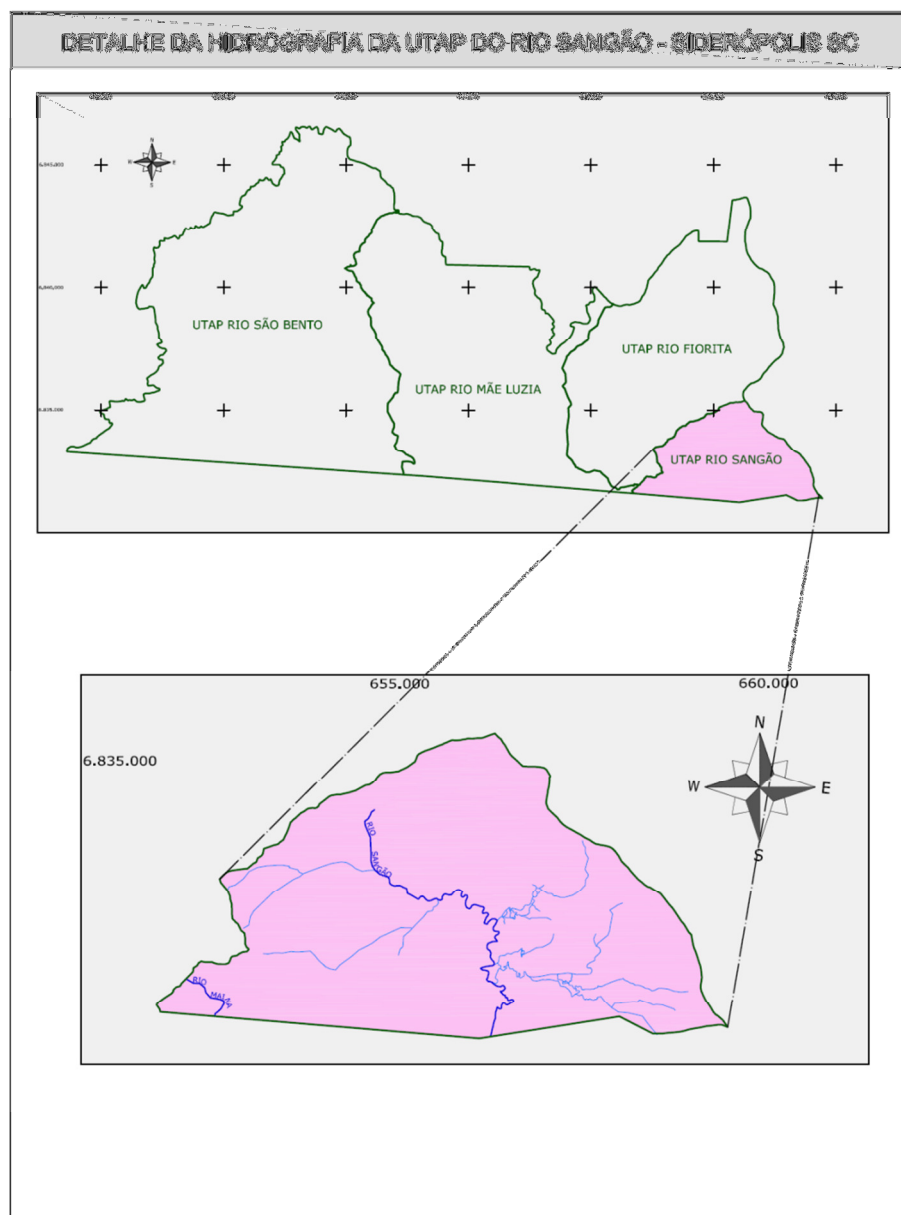


Figura 41 – Delimitação da UTAP rio Sangão com detalhe da hidrografia.

Indicador de Abastecimento de Água

O valor médio encontrado para o Ica – indicador de cobertura de abastecimento para esta UTAP é **41,9%**, sendo a área com menor cobertura de rede de água tratada. Dos 694 domicílios pesquisados nos cinco setores censitários, 405 declararam possuir rede de água tratada; 90 domicílios declararam uso de água de poços ou nascentes na propriedade e 199 outra forma, que pode se consistir em SAC – Sistemas de Abastecimento Coletivo.

O Iqa – indicador de qualidade de água apresenta pontuação **100** indicando que o trabalho realizado pela CASAN na Estação de Tratamento de Água está em conformidade com o preconizado na legislação vigente em 2011. A Tabela 49 apresenta os resultados.

O Isa – indicador de saturação do sistema produtor apresenta, conforme metodologia, pontuação média de **62,75**, indicando que deve-se planejar ampliação principalmente da capacidade de tratamento e reservação de água e buscar melhorias tecnológicas para reduzir as perdas no sistema.

O Iab variou entre 0,54 e 0,86 nesta UTAP, sendo a média dos resultados **0,68** menor entre as UTAPs (Tabela 50). Esta variação ocorre em função da cobertura de abastecimento. Para que seja atendido o princípio da universalização e garanta-se o acesso da população à água tratada, que garanta saúde, faz-se emergente a ampliação da rede de distribuição às famílias que ainda não são atendidas pelo sistema da barragem do rio São Bento.

Indicador de Esgotamento Sanitário

O Ice visa quantificar os domicílios atendidos pela rede de coleta de esgoto sanitário e o Ite apresenta o índice de esgoto tratado. Como no município não há implantada rede de coleta nem tratamento de esgoto sanitário, a pontuação para os indicadores foi 0 (zero). A Tabela 51 apresenta as informações para o cálculo do Ies.

Nesta UTAP há a previsão de implantação do SES – Sistema de Esgotamento Sanitário. Já existe projeto que deve ser contemplado em uma segunda etapa, após a implantação na UTAP rio Fiorita.

Tabela 49 – Resultados dos Indicadores de Cobertura de Abastecimento e Qualidade da água distribuída para a UTAP rio Sangão.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Ica- Indicador Cobertura Abastecimento			Iqa- Indicador de qualidade da água distribuída				Pont.
			Dut- Domicílios Totais	Dua- Domicílios Atendidos	Ica (%)	K- nº amostras realizadas	NAA- quant. Amostras água potável	NAR- quant. Amostras realizadas	Iqa (%)	
421760005000014	14	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	143	114	79,7	1	21	21	100	100
421760005000015	15	Santa Luzia; Rio Patrimônio	101	23	22,8	1	21	21	100	100
421760005000017	17	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	80	10	12,5	1	21	21	100	100
421760005000026	26	Vila São Jorge	273	258	94,5	1	21	21	100	100
421760005000027	27	Alto Rio Maina	97	0	0,0	1	21	21	100	100
MÉDIA					41,9					

Tabela 50 – Resultados de saturação do sistema produtor (I_{sa}) e do Indicador de Abastecimento de Água (I_{ab}) para a UTAP rio Sangão.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	n- nº anos saturação	VP- volume de produção para atender pop. Urbana de 338.480hab (L.s ⁻¹) estim. 2011	CP- capac. Produção com ampliação reservação ETA São Defende (L.s ⁻¹)	t- taxa anual crescimento p/ próx. 5 anos	k1 coef. Perdas atual	k2 coef. Perdas p/ próx. 5 anos	I _{sa} (ano)	Pont.	I _{ab}
421760005000014	14	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,81

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	n- nº anos saturação	VP- volume de produção para atender pop. Urbana de 338.480hab (L.s ⁻¹) estim. 2011	CP- capac. Produção com ampliação reservação ETA São Defende (L.s ⁻¹)	t- taxa anual crescimento p/ próx. 5 anos	k1 coef. Perdas atual	k2 coef. Perdas p/ próx. 5 anos	Isa (ano)	Pont.	lab
421760005000015	15	Santa Luzia; Rio Patrimônio	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,62
421760005000017	17	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,58
421760005000026	26	Vila São Jorge	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,86
421760005000027	27	Alto Rio Maina	3,20	1040,00	1050,00	0,03	43,55	40	3,20	62,75	0,54
MÉDIA											0,68

Tabela 51 – Resultados do Indicador de Esgotos Sanitários para a UTAP rio Sangão.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Domicílios Totais	Domicílios Atendidos	Ice (%)	Pont.	Ice- índice coleta esgoto (%)	VC- volume coletado	VT- volume tratado	Ite (%)	Pont.	les
421760005000014	14	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	143	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0
421760005000015	15	Santa Luzia; Rio Patrimônio	101	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0
421760005000017	17	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	80	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0
421760005000026	26	Vila São Jorge	273	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0
421760005000027	27	Alto Rio Maina	97	0	0	0	0,00	0	0	0	0	0

Indicador de Resíduos Sólidos

Para cálculo do Icr - indicador de coleta, foi considerado o que a população relatou ao IBGE em 2010, quando na realização do Censo. Desta forma, nos setores foram obtidos resultados entre 94 e 100%, ficando a média de cobertura em **98%** de pontuação do Icr em **67,63** (Tabela 52).

Do total de 694 domicílios, 682 declararam dispor os resíduos para o serviço de limpeza pública; 7 declararam queimar; 5 enterrar ou jogar em terreno baldio (Figura 42). Estes resultados corroboram na execução dos projetos, programas e propostas de intervenção apresentados neste plano. O Isr recebeu pontuação 100, indicando que o sistema de disposição final atende à demanda do município em médio prazo. Mesmo assim, como estratégia de planejamento, o município deve buscar novas possibilidades para o destino final dos resíduos sólidos urbanos, incluindo a implantação de coleta seletiva em todo o município, o que hoje não ocorre, conforme aponta o Ics (pontuação 0).

A média de pontuação para o Irs é **0,56** (Tabela 53). Sugere-se que o município, seguindo o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) elabore o Plano Municipal de Resíduos Sólidos, considerando a ampliação dos serviços de coleta e implantação da coleta seletiva.



Figura 42 - Disposição irregular de resíduos sólidos nas margens de um córrego no bairro Vila São Jorge, outubro, 2011.

Tabela 52 – Resultados do Indicador de coleta de resíduos e saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos para a UTAP rio Sangão.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Icr- Indicador de coleta de resíduos				Isr- saturação do tratamento e disposição final R.S				
			Domicílios Totais	Domicílios com coleta de resíduos	Icr (%)	Pont.	CA- capac. restante do aterro (20 anos - ton)	VL- volume coletado resíduos (média anual ton)	t- taxa cresc. anual (%)	Isr	Pont.
421760005000014	14	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	143	138	97	38,18	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000015	15	Santa Luzia; Rio Patrimônio	101	100	99	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000017	17	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	80	80	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000026	26	Vila São Jorge	273	273	100	100	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
421760005000027	27	Alto Rio Maina	97	91	94	0	1200000	2231,52	0,54	13,14	100
MÉDIA						67,63					100

Tabela 53 – Resultados do Indicador de coleta seletiva e do Indicador de Resíduos Sólidos para a UTAP rio Sangão.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Ics- Indicador de Coleta Seletiva				Pont.	Irs
			Possui coleta e Centro de Triagem	Possui coleta mas não possui Centro de Triagem	Não possui coleta seletiva mas possui Centro de Triagem	Não possui coleta seletiva nem Centro de Triagem		
421760005000014	14	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge				0	0	0,46
421760005000015	15	Santa Luzia; Rio Patrimônio				0	0	0,67

Ics- Indicador de Coleta Seletiva								
Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	Possui coleta e Centro de Triagem	Possui coleta mas não possui Centro de Triagem	Não possui coleta seletiva mas possui Centro de Triagem	Não possui coleta seletiva nem Centro de Triagem	Pont.	Irs
421760005000017	17	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge				0	0	0,67
421760005000026	26	Vila São Jorge				0	0	0,67
421760005000027	27	Alto Rio Maina				0	0	0,33
							MÉDIA	0,56

Indicador de Drenagem Urbana

Dos 5 setores censitários, 2 apresentam pontos de inundação ou alagamento, abrangendo os bairros Santa Luzia, Ex-Patrimônio e Vila São Jorge. Os alagamentos ocorrem pelo subdimensionamento das microdrenagens, obstrução nos canais de macrodrenagem, principalmente sob a SC-445 e pelo assoreamento do rio Sangão e diversos pontos (Figura 43).



Figura 43 – A) Rua 12, Vila São Jorge; B) Rio Sangão, outubro, 2011.

Apenas um setor na Vila São Jorge apresenta todas as vias pavimentadas; três outros setores não apresentam vias pavimentadas (Tabela 54). A Figura 44 apresenta exemplos de vias sem pavimentação.



Figura 44 – A) Rua 3170-650, bairro Santa Luzia; B) Rua João Ronchi, Vila São Jorge, outubro, 2011.

Em relação ao uso do solo, apenas um setor na Vila São Jorge apresenta-se totalmente urbanizado. Nos demais há presença de pastagens e vegetação arbustiva-árborea, principalmente nos morros em torno da UTAP (Tabela 55). Conforme a metodologia apresentada, o Idr alcançou a média de 0,54

classificando a UTAP com sistema de drenagem regular, melhor resultado entre as UTAPs.

Indicador de Controle de Vetores

De acordo com a Vigilância Epidemiológica, no período de 2007 a 2011 não foi diagnosticado nenhum caso de Esquistossomose no município, recebendo indicador Ive pontuação 100 em todos os setores censitários. De igual maneira, não foi notificada a ocorrência de Dengue nesta UTAP, recebendo o indicador Ivd também pontuação 100.

O Ivl- Indicador de Leptospirose apresenta média de pontuação 80, não sendo registrados casos nos últimos anos.

A UTAP apresenta média do Icv 0,90. A Tabela 56 apresenta os resultados por setor censitário.

Tabela 54 – Resultados do Indicador de alagamento ou inundação e de rua pavimentada na UTAP rio Sangão.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	P1	Com alagamento/ inundação	Sem alagamento/ inundação	Pont.	P2	Com pavimentação	Parcialmente pavimentado	Sem pavimentação	Pont.
421760005000014	14	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	0,6	0		0	0,2		0,5		0,10
421760005000015	15	Santa Luzia; Rio Patrimônio	0,6		1	0,6	0,2			0	0,00
421760005000017	17	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	0,6		1	0,6	0,2			0	0,00
421760005000026	26	Vila São Jorge	0,6	0		0	0,2	1			0,20
421760005000027	27	Alto Rio Maina	0,6		1	0,6	0,2			0	0,00

Tabela 55 – Resultados dos indicadores de Uso do Solo e Drenagem com as respectivas classificações por setor censitário para UTAP rio Sangão.

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	P3	Vegetação arbustiva- arbórea	Pastagem	Agricultura	Sem vegetação	Pont.	Idr
421760005000014	14	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	0,2		0,5			0,1	0,20 ruim/muito ruim
421760005000015	15	Santa Luzia; Rio Patrimônio	0,2	1				0,2	0,80 boa
421760005000017	17	Santa luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	0,2	1				0,2	0,80 boa
421760005000026	26	Vila São Jorge	0,2				0	0	0,20 ruim/muito ruim
421760005000027	27	Alto Rio Maina	0,2		0,5			0,1	0,70 boa
MÉDIA									0,54 regular

Tabela 56 – Resultados dos indicadores de dengue, esquistossomose e leptospirose para a UTAP rio Sangão.

Setor Censitário	Cód	Bairros	Ivd- Indicador de dengue			Ive- Indicador de Esquistossomose		Ivl- Indicador de Leptospirose				Icv	
			Setor sem infestação	Setor com casos de dengue	Pont	Setor sem caso	Pont.	Setor sem alagamento e sem casos	Setor com alagamento e sem casos	Setor sem alagamento e com casos	Setor com alagamento e com casos		Pont
421760005000014	14	Santa Luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000015	15	Santa Luzia; Rio Patrimônio	100		100	100	100	100				100	1,00
421760005000017	17	Santa luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	100		100	100	100	100				100	1,00
421760005000026	26	Vila São Jorge	100		100	100	100		50			50	0,75
421760005000027	27	Alto Rio Maina	100		100	100	100	100				100	1,00
											MEDIA	80,00	0,90

17.3 Análise Integrada dos Resultados

Analisando os maiores, menores e as médias de resultados obtidos nas três Unidades Territoriais de Análise e Planejamento, conforme Tabela 57. As três UTAPs apresentaram como resultado médio a baixa salubridade, com pontuação de 0,401 no rio São Bento e Mãe Luzia; 0,479 no Fiorita e 0,480 no Sangão.

Constata-se que a maior cobertura em abastecimento de água encontra-se na UTAP rio Fiorita, onde concentra-se a maioria da população urbana do município. O indicador de esgoto recebeu pontuação zero em todo município, por não haver sistema implantado de coleta e tratamento do esgoto sanitário. A maior pontuação para o indicador de resíduos sólidos também foi na UTAP rio Fiorita, onde o serviço de coleta é mais frequente e abrangente. O indicador de drenagem não obteve boa pontuação, sendo a maior média atribuída à UTAP rio Sangão, com pontuação 0,54. Recomenda-se que o poder público esteja sempre atento à ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento inadequado, pois mesmo com a baixa ocorrência, existem riscos de contaminações.

Tabela 57 – Resultados dos indicadores de segunda ordem e do ISA para cada setor censitário, com a respectiva classificação de salubridade.

Sector Censitário	Cód	Bairros/Localidades	UTAP	lab	les	lrs	lcv	ldr	ISA	Situação
421760005000001	1	Distrito Industrial 2; Tereza Cristina	rio Fiorita	0,78	0	0,67	0,75	0,40	0,484	baixa
421760005000002	2	Distrito Industrial 2; Centro	rio Fiorita	0,86	0	0,67	0,75	0,20	0,464	baixa
421760005000003	3	Tereza Cristina	rio Fiorita	0,80	0	0,67	1,00	0,90	0,615	média
421760005000004	4	Centro	rio Fiorita	0,87	0	0,67	0,50	0,20	0,440	baixa
421760005000005	5	Centro, Gruta	rio Fiorita	0,87	0	0,67	0,75	0,20	0,465	baixa
421760005000006	6	Centro, Santa Luzia	rio Fiorita	0,85	0	0,67	1,00	1,00	0,645	média
421760005000007	7	Centro, Esperança	rio Fiorita	0,87	0	0,67	0,75	0,20	0,465	baixa
421760005000008	8	Centro, Esperança, Distrito Industrial I	rio Fiorita	0,87	0	0,55	0,75	0,20	0,443	baixa
421760005000009	9	Renascer, Rio Fiorita	rio Fiorita	0,88	0	0,67	1,00	0,60	0,572	média

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	UTAP	lab	les	lrs	lcv	ldr	ISA	Situação
421760005000010	10	Renascer, COHAB, Nova Belluno	rio Fiorita	0,87	0	0,67	0,75	0,20	0,467	baixa
421760005000011	11	Rio Fiorita	rio Fiorita	0,85	0	0,33	1,00	0,80	0,538	média
421760005000012	12	Rio Fiorita	rio Fiorita	0,88	0	0,67	0,75	0,20	0,467	baixa
421760005000013	13	Rio Fiorita, Distrito Industrial II	rio Fiorita	0,88	0	0,67	0,75	0,10	0,447	baixa
421760005000016	16	Rio Fiorita; Tereza Cristina; Rio Patrimônio; Volta Redonda; Rio Kuntz, Montanhão; Nossa Senhora da Saúde; São Geraldo; Montenegro	rio Fiorita	0,61	0	0,33	0,75	0,20	0,335	baixa
421760005000018	18	Distrito Industrial 1; Rio Albina; São Martinho; São Martinho Baixo; Santo Antonio;	rio Fiorita	0,65	0	0,33	0,75	0,20	0,344	baixa
421760005000023	23	Vila Rica; Gruta; Centro	rio Fiorita	0,83	0	0,67	0,75	0,40	0,495	baixa
421760005000024	24	Distrito Industrial 1; Renascer; Rio Fiorita; Nova Belluno	rio Fiorita	0,88	0	0,67	0,75	0,20	0,467	baixa
421760005000025	25	COHAB	rio Fiorita	0,88	0	0,67	0,75	0,20	0,467	baixa
média da UTAP				0,83	0	0,60	0,79	0,36	0,479	baixa
421760005000019	19	Rio Seco; São Pedro; Linha Alexandre Da Boit; Jordão Baixo; Jordão Médio; Quebra Já; Jordão Alto; Boa Vista; Morro da Mina; Costão da Serra; Serrinha	rio São Bento e Mãe Luzia	0,63	0	0,33	0,75	0,20	0,340	baixa
421760005000021	21	Jordão Baixo	rio São Bento e Mãe Luzia	0,87	0	0,67	0,75	0,30	0,485	baixa

Setor Censitário	Cód	Bairros/Localidades	UTAP	lab	les	Irs	Icv	ldr	ISA	Situação
421760005000022	22	Jordão Alto; Quebra Já; Jordão Médio; Jordão Baixo	rio São Bento e Mãe Luzia	0,79	0	0,33	0,75	0,20	0,379	baixa
média da UTAP				0,76	0	0,44	0,75	0,23	0,401	baixa
421760005000014	14	Santa Luiza; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	rio Sangão	0,81	0	0,46	0,75	0,20	0,409	baixa
421760005000015	15	Santa Luzia; Rio Patrimônio	rio Sangão	0,62	0	0,67	1,00	0,80	0,548	média
421760005000017	17	Santa luzia; Rio Patrimônio; Vila São Jorge	rio Sangão	0,58	0	0,67	1,00	0,80	0,539	média
421760005000026	26	Vila São Jorge	rio Sangão	0,86	0	0,67	0,75	0,20	0,463	baixa
421760005000027	27	Alto Rio Maina	rio Sangão	0,54	0	0,33	1,00	0,70	0,442	baixa
média da UTAP				0,68	0	0,56	0,90	0,54	0,480	baixa

UTAP rio Fiorita

Esta UTAP apresenta a maior densidade demográfica do município, com média de 169,84 habitantes/km². Apresenta o pior e o melhor resultado entre todos os setores, (códigos 16 e 6, respectivamente) variando entre 0,335 (baixa salubridade) e 0,645 (média salubridade). Os menores valores estão associados principalmente à menor cobertura em rede de água tratada e problemas de drenagem urbana. Através da Figura 45 pode-se visualizar o pior, melhor e a média dos resultados para os indicadores setoriais e a Figura 46 as diferenças de resultados do ISA entre os setores censitários.

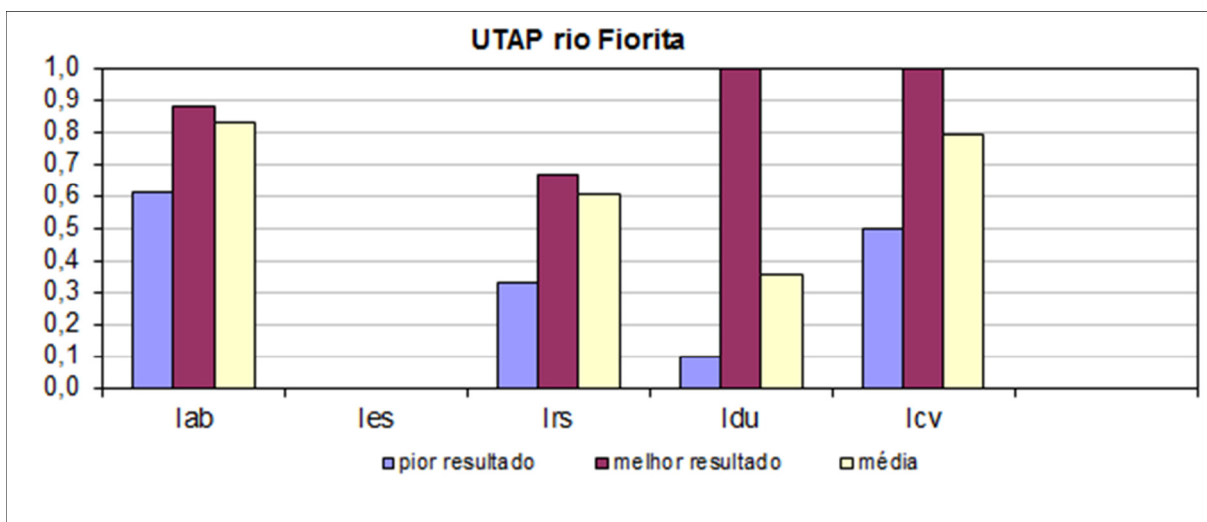


Figura 45 – Pior, melhor e média dos resultados para os indicadores setoriais da UTAP rio Fiorita.

Considerando os investimentos previstos para implantação da rede de coleta e tratamento do esgoto doméstico, a média do ISA tende a melhorar, elevando setores para classificações de média salubridade e salubre.

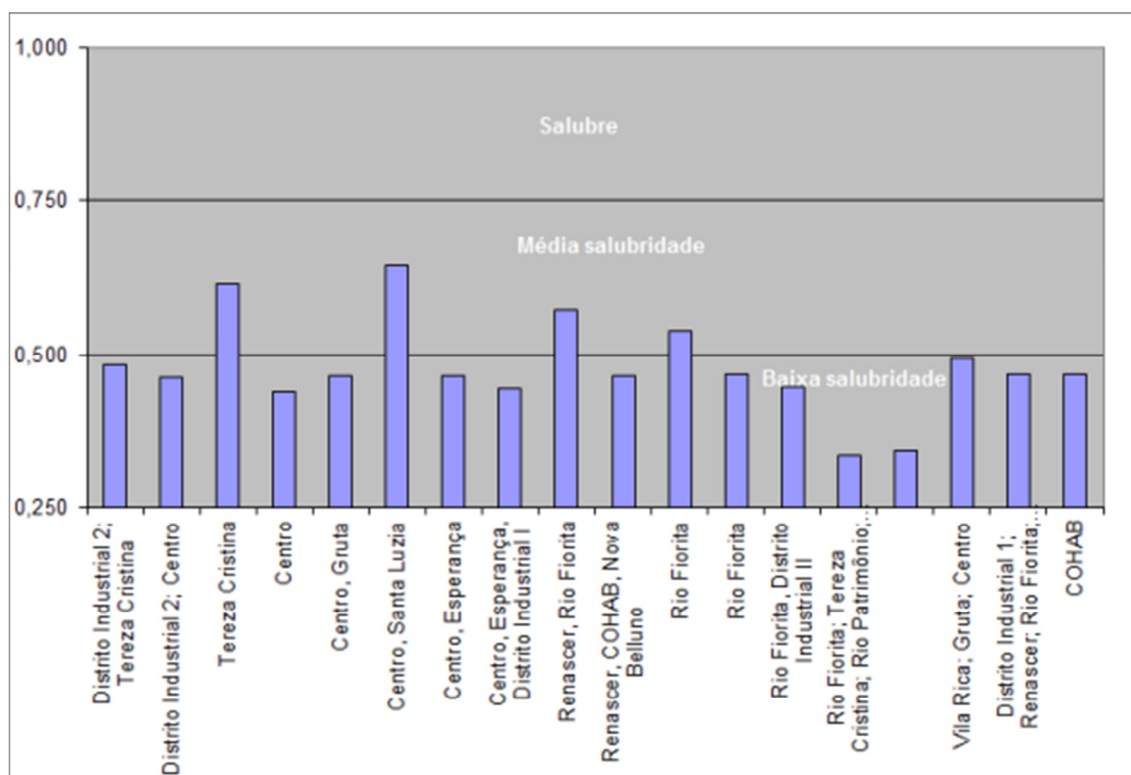


Figura 46 – Resultados do Indicador de Salubridade para a UTAP rio Fiorita.

UTAP rio São Bento e Mãe Luzia

Esta região apresenta a menor densidade demográfica, representando grande território e baixa população, com média de 169,84 habitantes/km².

A maioria das localidades está agrupada num único setor censitário, que apresentou o menor resultado (0,34). Os demais setores também obtiveram menor pontuação, classificando-os como baixa salubridade. A localidade de Jordão Baixo apresentou a maior média em relação ao indicador de abastecimento de água. Provavelmente, as famílias que responderam que possuem rede de água se referiram ao SAC – Sistema de Abastecimento Coletivo, e não à rede de distribuição da concessionária de água e esgoto. Fato que preocupa, é que a água utilizada pela maioria das residências desta localidade é captada no rio Manim, em Treviso, e consumida sem qualquer tratamento, em desacordo com o preconizado na Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde. A Figura 47 apresenta o pior, melhor e média dos resultados dos indicadores setoriais e a Figura 48 os resultados do ISA.

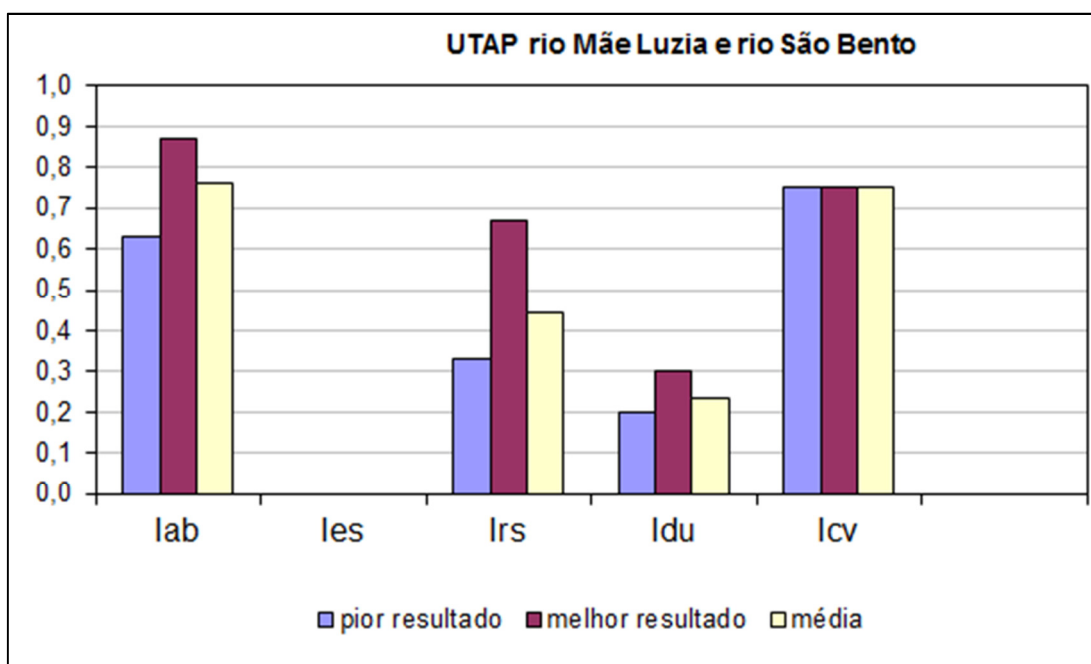


Figura 47 – Pior, melhor e média dos resultados para os indicadores setoriais da UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.

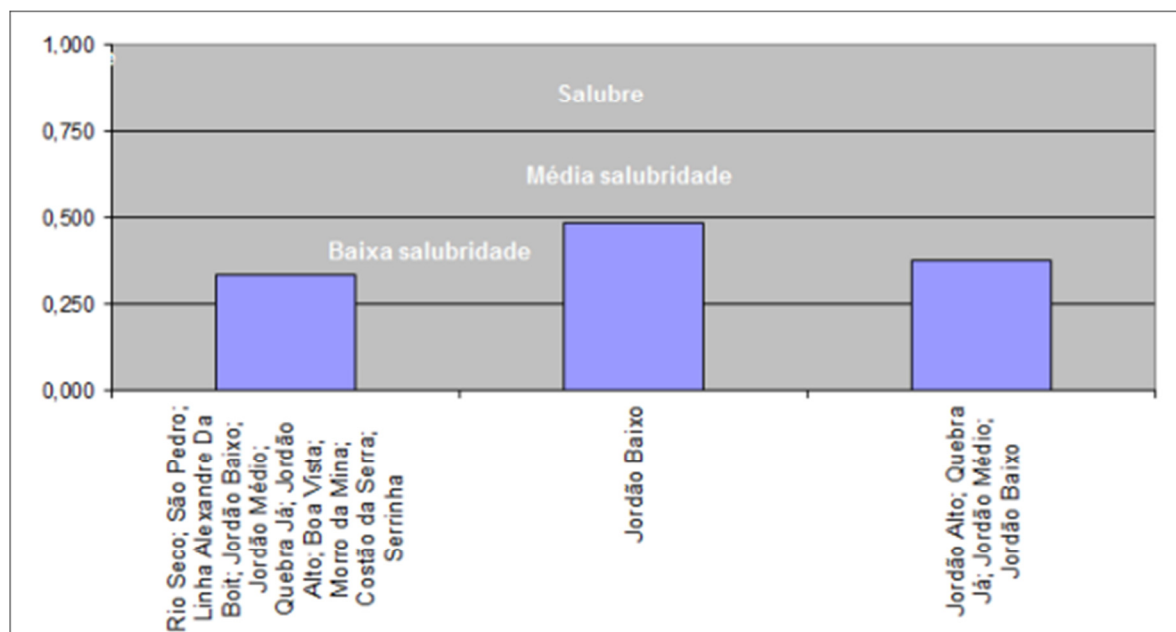


Figura 48 – Resultados do Indicador de Salubridade para a UTAP rio São Bento e Mãe Luzia.

UTAP rio Sangão

Esta região apresenta a segunda maior densidade demográfica, com média de 117,88 habitantes/km². Algumas localidades ainda não possuem rede de água tratada, como exemplo o Alto Rio Maina. A Vila São Jorge é o bairro que apresenta maior cobertura em rede de abastecimento, porém áreas de alagamento e inundação (Figura 49 e Figura 50).

Em relação à drenagem, cabe salientar que como observado, sobretudo na área urbana, estas são implantadas sem projetos e dimensionamentos, de forma pontual. Algumas obras são realizadas pelos próprios moradores, em busca de cessar seus problemas de maneira mais ágil.

Tal situação agrava-se pela urbanização de Siderópolis. O aumento das áreas impermeabilizadas, principalmente por asfalto e construções, acaba alterando os volumes de águas superficiais escoados, gerando pontos de alagamentos e inundações pelo transbordamento das macro e microdrenagens.

Problema visível no município é a ocupação desordenada em áreas ribeirinhas, que prejudica a preservação da vegetação ciliar e ocasiona processos erosivos nas margens dos rios. Outra questão é a urbanização em áreas degradadas pela mineração de carvão que não possuem mínima infraestrutura de saneamento básico, havendo diversos problemas como esgoto a céu aberto e

alagamentos devido à inexistente ou ineficiente drenagem pluvial.

Recomenda-se criar um cadastro de toda a rede de micro e macrodrenagem do município, considerando seu dimensionamento e planejamento para a tendência de ocupação urbana, compatibilizando o desenvolvimento e a infraestrutura para evitar prejuízos econômicos e ambientais futuros.

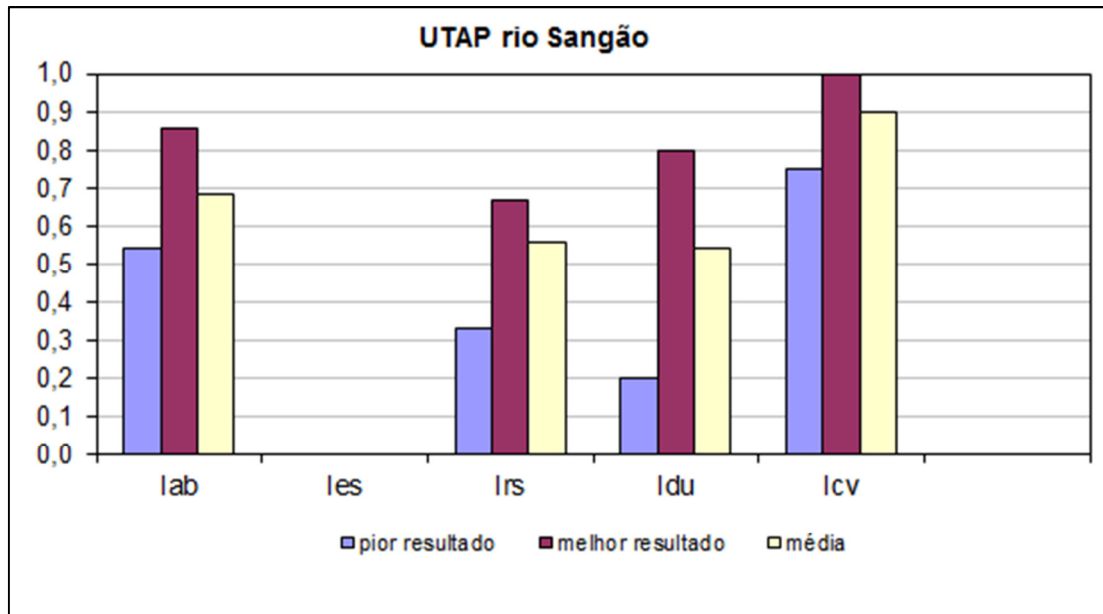


Figura 49 – Pior, melhor e média dos resultados para os indicadores setoriais da UTAP rio Sangão.

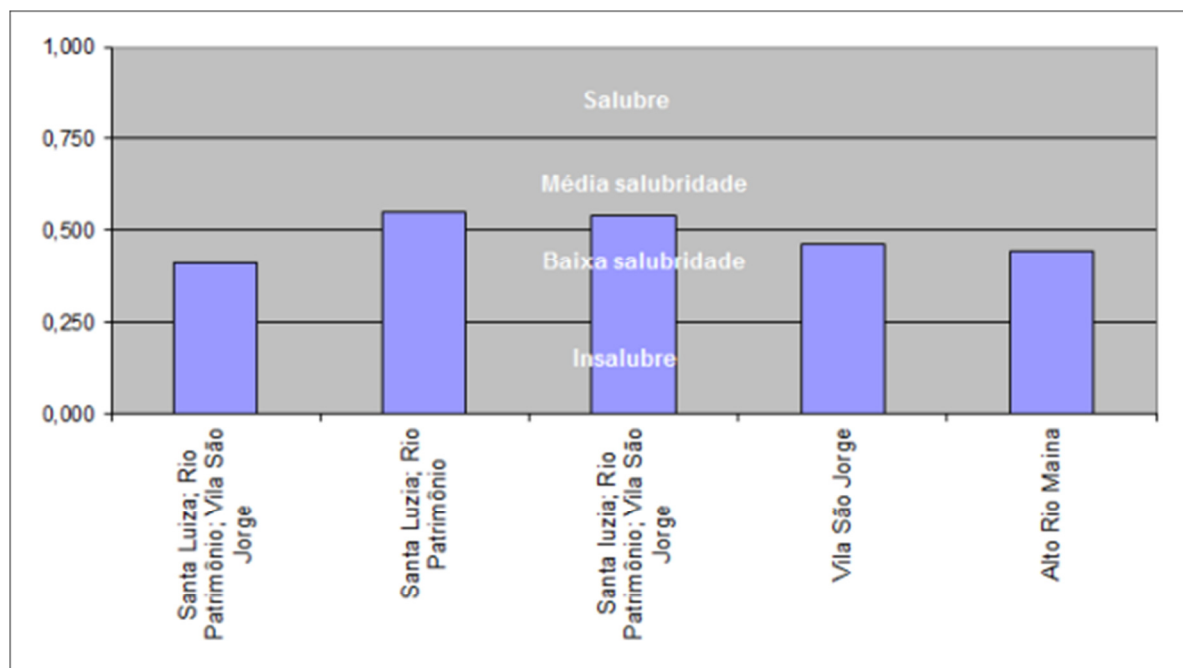


Figura 50 – Resultados do Indicador de Salubridade para a UTAP rio Sangão.

As figuras na sequência facilitam a visualização dos resultados médios de cada indicador setorial por UTAP.

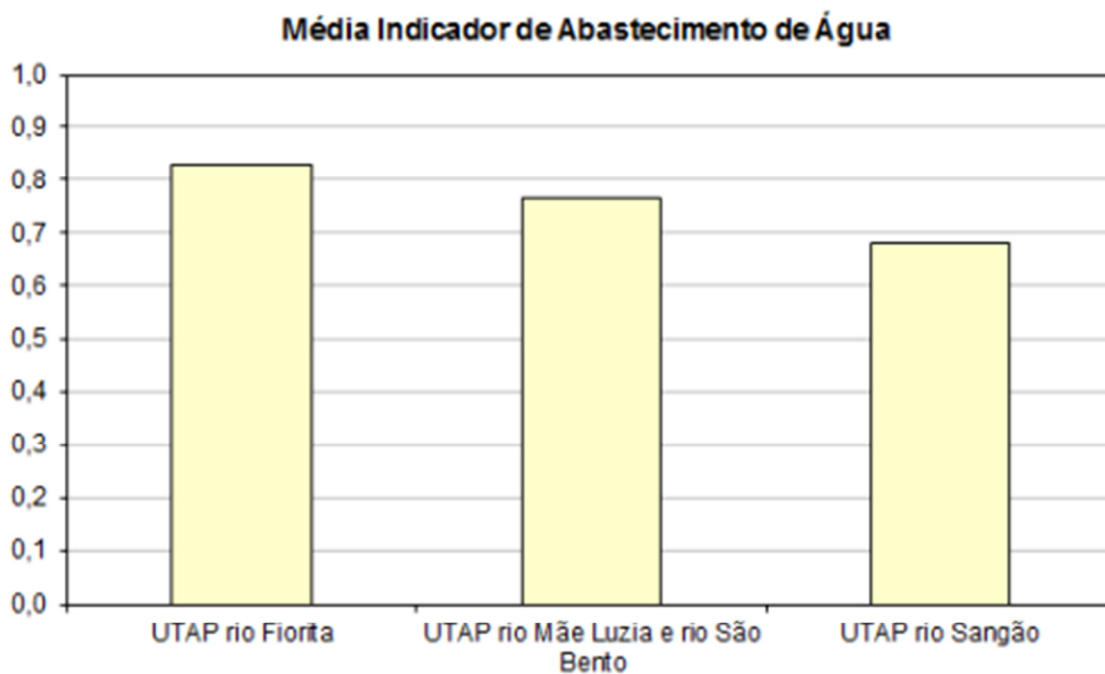


Figura 51 – Média do lab para as três UTAPs.

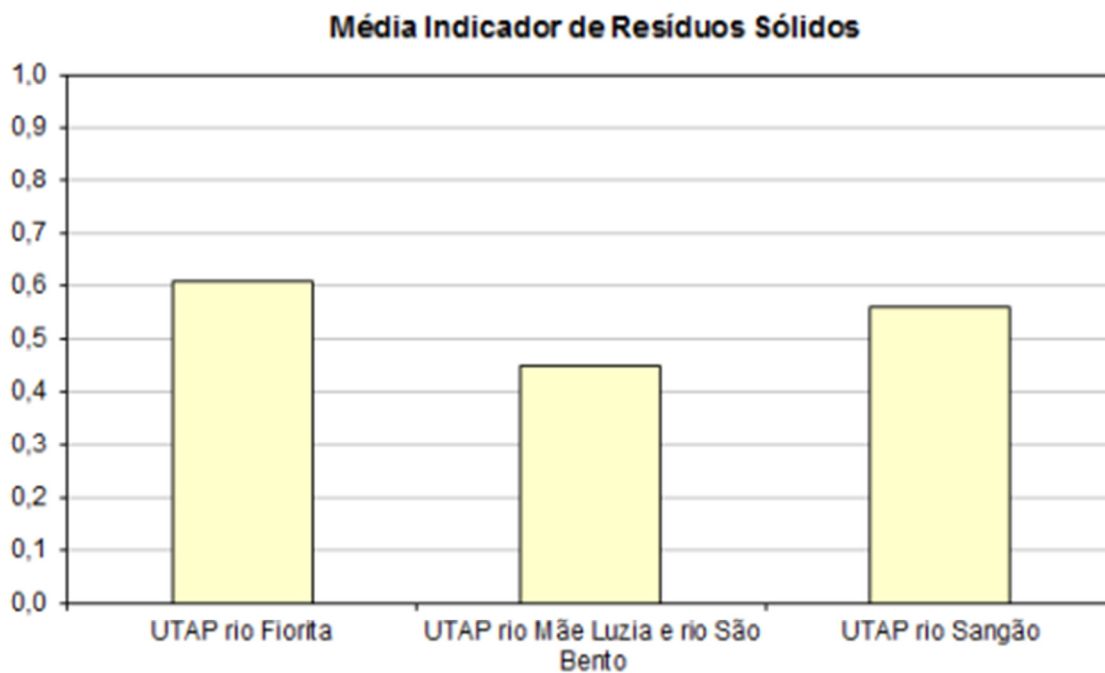


Figura 52 – Média do lrs para as três UTAPs.

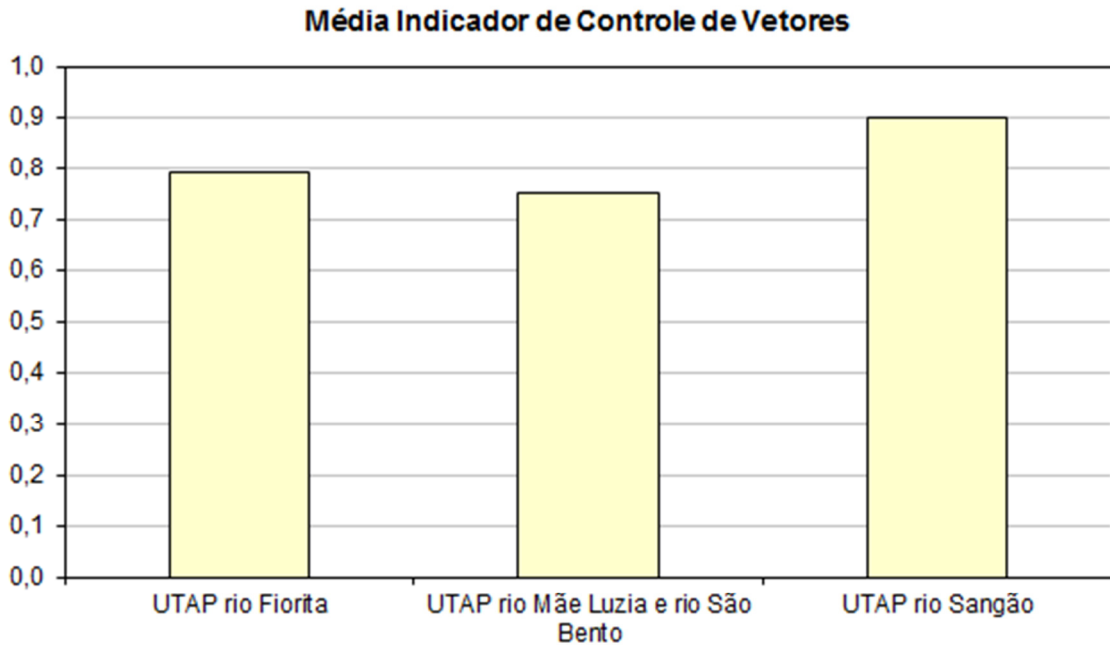


Figura 53 – Média do Icv para as três UTAPs.

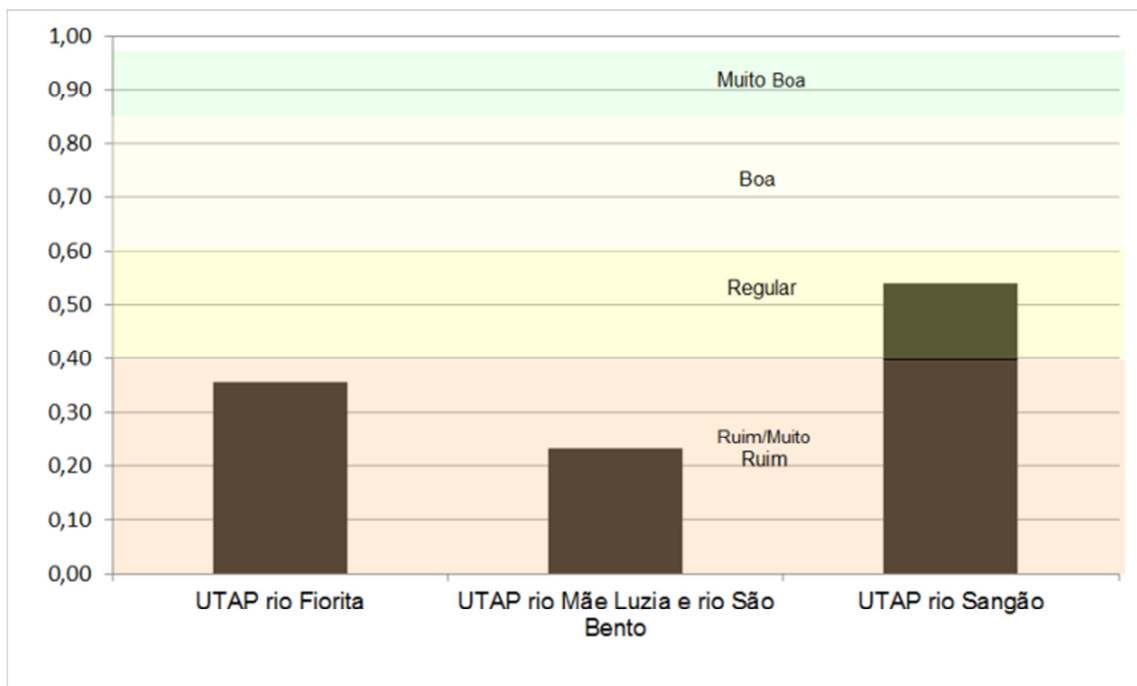


Figura 54 – Média do Indicador de Drenagem urbana para as três UTAPs com as respectivas classificações.

A Figura 55 apresenta a média dos resultados para o ISA nas três UTAP's, considerando também o pior e o melhor resultado para este indicador.

Dos 18 setores censitários da UTAP rio Fiorita, 4 receberam pontuação

mínima para a classificação de média salubridade, compreendendo parte dos bairros Tereza Cristina, Centro, Santa Luzia e rio Fiorita. Em alguns pontos existem áreas verdes e não há inundação, corroborando para o aumento do indicador.

Salienta-se que a metodologia é restrita, representando os principais problemas de saneamento básico de uma determinada área do município. Por isso, mesmo bairros com população mais carente de infraestrutura podem receber pontuação melhor que outros mais urbanizados.

Na UTAP rio São Bento e Mãe Luzia todos os setores apresentam baixa salubridade. Nas localidades abrangidas existem problemas de baixa cobertura de rede de abastecimento de água tratada, baixa frequência da coleta de resíduos sólidos e baixo índice de pavimentação e implantação de microdrenagens justificando a pontuação.

Baixa cobertura de rede com água tratada, pavimentação e coleta de resíduos sólidos são realidade em algumas localidades da UTAP rio Sangão. As melhores pontuações para os serviços foram obtidas nos bairros Vila São Jorge, Ex-Patrimônio e Santa Luzia. A Figura 55 apresenta a síntese dos resultados.

Ressalta-se que em todo o município não existe rede de coleta e tratamento de esgoto doméstico, sendo que o despejo sem qualquer tratamento prévio vem comprometendo a qualidade dos rios que cortam áreas urbanas, além da contaminação por drenagem ácida oriundas da mineração de carvão e depósitos de rejeito, como no caso dos rios Fiorita e Sangão.

Os indicadores propostos neste trabalho buscaram representar em forma numérica uma realidade complexa dos bairros e localidades rurais do município de Siderópolis (SC), porém quando utilizado em períodos sucessivos, o ISA pode servir para comparar distintas zonas ou grupos populacionais em um determinado período, servindo como instrumento para diagnóstico de problemas e planejamento para futuros investimentos.

A metodologia proposta permite a realização de revisões periódicas, podendo-se avaliar a evolução das condições de salubridade de acordo com as obras realizadas. As atualizações do ISA podem ocorrer concomitante às revisões

do Plano Municipal de Saneamento Básico, que devem ocorrer num prazo máximo de quatro anos, conforme prevê a Lei Federal Nº 11.445/07.

Entende-se que o aperfeiçoamento da metodologia proposta, buscando elaborar novos indicadores como socioeconômicos e de qualidade dos recursos hídricos, resultará em um banco de informações viável e útil para diagnóstico dos problemas socioambientais do município e para planejamento dos investimentos principalmente por parte do poder público, visando alcançar níveis de salubridade ambiental que reflitam na melhoria da qualidade de vida de toda população.

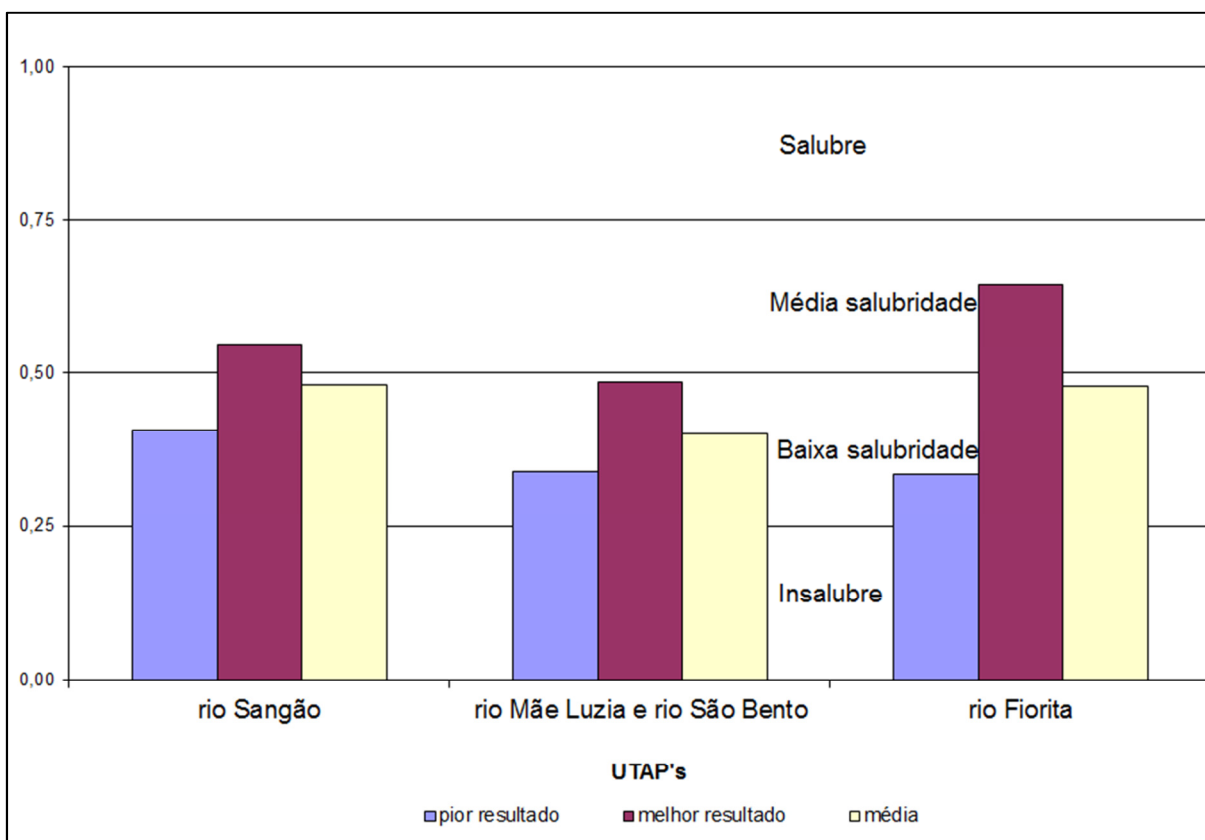


Figura 55 – Pior, melhor e média dos resultados do ISA para as três UTAP.

18 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA

Para priorização dos investimentos em infraestrutura e serviços de saneamento nas UTAPs, utiliza-se três principais informações:

- Indicador de Salubridade Ambiental – ISA que quantifica a cobertura por serviços de saneamento nas diversas unidades territoriais;
- Densidade populacional;
- Existência de programas de saneamento, com a identificação da disponibilidade de recursos para esses investimentos.

Os critérios de priorização de áreas a serem contempladas no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foram adaptados de acordo com o proposto pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2004), compreendendo:

1. Menor nota do ISA;
2. Maior densidade demográfica;
3. Projetos elaborados ou em elaboração;
4. Ocorrência de empreendimentos aprovados pelo orçamento e ainda não executados;
5. Empreendimento com recurso assegurado;
6. Empreendimento com recurso em negociação.

As notas destes critérios (Tabela 58) serão atribuídas de acordo com os valores obtidos no ISA, conforme mostra a Tabela 59.

Tabela 58 - Notas dos critérios para priorização de áreas a serem contempladas pelo Plano Municipal de Saneamento. Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2004).

Critérios de Priorização	Notas
ISA	40
Densidade Demográfica	20
Empreendimentos aprovados e em execução	20
Projetos Elaborados ou em Elaboração	15

Critérios de Priorização	Notas
Empreendimento com recurso assegurado	4
Empreendimento com recurso em negociação	2

Tabela 59 - Determinação das notas de acordo com a faixa do ISA para priorização de áreas a serem contempladas pelo Plano Municipal de Saneamento. Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (2004).

Faixa do ISA	Nota
0,31 a 0,40	10
0,41 a 0,50	16
0,51 a 0,60	22
0,61 a 0,70	28
0,71 a 0,80	32
0,81 a 0,90	36
0,91 a 1,00	40

A pontuação referente ao ISA indica que quanto maior o valor melhor é a situação da UTAP. Da mesma forma pontuam-se as categorias de projetos. Já quanto maior a densidade demográfica menor é a pontuação.

A nota final indica a priorização de áreas a serem contempladas no Plano Municipal de Saneamento corresponde à soma de todos os critérios. Quanto mais próximo de 100, melhor é a situação da UTAP e quanto menor o valor, maior é a necessidade de investimento.

A Tabela 60 apresenta os resultados para priorização dos investimentos.

Tabela 60 – Resultados para Hierarquização das Áreas de Intervenção Prioritária.

UTAP	MÉDIA ISA				Densidade Demográfica	Projeto Aprovado e em execução	Projetos Elaborados ou em elaboração	Empre. com recurso assegurado	Empre. Recurso em negociação	Média Final
	0,31 a 0,40	0,41 a 0,50	0,51 a 0,60	0,61 a 0,70						
Rio São Bento e Mãe Luzia		16			20					36
Rio Fiorita		16			5		15	5		41
Rio Sangão		16			10		15	5		46

De acordo com a metodologia e as informações obtidas, propõe-se a seguinte Hierarquização de áreas para intervenção prioritária:

- 1) Microbacia (UTAP) rio São Bento e Mãe Luzia;
- 2) Microbacia (UTAP) Fiorita;
- 3) Microbacia (UTAP) Sangão;

A Prefeitura Municipal de Siderópolis aguarda recursos do Ministério da Integração Nacional, na ordem de 1,5 milhões de reais, que serão utilizados para o desassoreamento do Rio Sangão, que inicia na Vila São Jorge, e na recuperação de pontes no município atingidas pelas enxurradas nos últimos dois anos. O projeto de desassoreamento que foi desenvolvido IPAT/UNESC inclui a dragagem do rio que possui aproximadamente 2,5 quilômetros em Siderópolis, o restabelecimento da normalidade nos cenários de desastres, a dragagem de cerca de 150 mil metros cúbicos de sedimentos e galharias do rio, o transporte do material e a revitalização das margens do Rio Sangão. Também para esta UTAP já foi elaborado o projeto da rede de coleta e tratamento de esgoto doméstico.

Na UTAP rio Fiorita concentra-se a maior parte da população do município, concentrando também os principais problemas de drenagem urbana e esgotamento sanitário. Já está elaborado e aprovado o projeto de implantação da rede de coleta de esgoto sanitário, com recurso assegurado pelo Governo Federal, na ordem de R\$12.599.619,08, conforme publicado no Diário Oficial da União de 8/12/2011. Detalhes do projeto podem ser conferidos no Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário.

Entende-se que cada microbacia apresenta carências nos serviços de saneamento. Considerando a saúde da população, o abastecimento de água deve ser prioritário. Cabe ao poder público realizar o planejamento visando solucionar os problemas tendo como ferramenta de auxílio na tomada de decisões a hierarquização proposta, as Metas, Programas, Projetos e Propostas de Intervenção, e os resultados dos indicadores que compõem o ISA – Indicador de Salubridade Ambiental apresentados neste Plano.

19 AÇÕES DE EMERGÊNCIAS E CONTIGÊNCIAS

Os estudos epidemiológicos demonstram que, no último século, os desastres naturais produziram danos muito superiores aos provocados pelas guerras. Os desastres antropogênicos são cada vez mais intensos, em função de um desenvolvimento econômico e tecnológico pouco atento aos padrões de segurança da sociedade (BRASIL, 2007).

A Defesa Civil no Brasil está organizada sob a forma de sistema, denominado Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, composto por vários órgãos.

A Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC, no âmbito do Ministério da Integração Nacional, é o órgão central deste Sistema, responsável por coordenar as ações de defesa civil, em todo o território nacional.

O objetivo da Defesa Civil é a redução de desastres conseguida pela diminuição da ocorrência e da intensidade dos mesmos, globalmente as ações de redução abrangem:

- Prevenção de Desastres
- Preparação para Emergências e Desastres
- Resposta aos Desastres
- Reconstrução

Num cenário de extensão continental de aproximadamente 8,5 milhões de km², 7.367 km de litoral banhado pelo Oceano Atlântico e 182 milhões de habitantes, o Brasil apresenta-se com características regionais de desastres, destacando:

- Região Norte - incêndios florestais e inundações;
- Região Nordeste - secas e inundações;
- Região Centro-Oeste - incêndios florestais;
- Região Sudeste – deslizamento e inundações;
- Região Sul – inundações, vendavais e granizo.

Em Janeiro de 2011 o município de Siderópolis sofreu com inundações que atingiram diversas regiões do município e provocaram danos aos moradores.

A existência de um Plano para lidar com as possíveis situações de emergência ou contingência que venham a surgir diminui o tempo de resposta aos problemas, garantindo mais segurança à população.

O Plano de Saneamento apresenta ações que devem ser tomadas pela Prefeitura de Siderópolis para que se possa lidar com eventuais emergências e contingências que possam interromper a prestação dos serviços.

A Comissão Municipal de Defesa Civil – COMDEC - do município de Siderópolis apresenta uma organização informal, segundo informações de seus representantes. No site da prefeitura municipal encontram-se informações referentes às atribuições do COMDEC e sua operacionalização em dois períodos distintos: de normalidade, no qual devem ser desenvolvidas atividades de prevenção e preparação para desastres e emergências e, de anormalidade, onde as ações são voltadas para as respostas aos desastres e a reconstrução.

A comissão municipal da defesa civil de Siderópolis – CONDEC – tem sua operacionalização de acordo com a Lei Municipal n° 1178 de 23 de maio de 1997 e seu regimento interno, atual Decreto n° 46 de 24 de abril de 2012. As principais dificuldades enfrentadas pela comissão, segundo os mesmos, é a falta de estrutura e recursos para desenvolver suas atividades com mais rapidez e eficiência.

O objetivo principal deste capítulo no Plano é auxiliar o COMDEC no estabelecimento de ações de resposta às inundações minimizando danos e prejuízos por parte da população afetada no espaço territorial do município de Siderópolis, compreendendo as Zonas Urbana e Rural, através da elaboração de um Plano de Contingência Municipal.

19.1 Enchentes e Inundações

Enchente é a ocorrência de vazões relativamente grandes de escoamento superficial, na qual as águas extravasam o canal natural do rio.

Quando a precipitação é intensa, a quantidade de água que chega simultaneamente ao rio pode ser superior à sua capacidade de drenagem, resultando na inundação das áreas ribeirinhas. Os problemas resultantes da inundação dependem do grau de ocupação da várzea pela população e da

frequência com a qual ocorrem as inundações (TUCCI, 1993).

A inundação caracteriza-se pelo extravasamento do canal. Desta forma, uma enchente pode ou não causar inundação principalmente se obras de controle forem construídas para esse fim.

Por outro lado, mesmo não havendo um grande aumento de escoamento superficial, poderá acontecer uma inundação, caso haja alguma obstru o no canal natural do rio (MATTOS, VILLELA, 1975).

Eventos como chuvas frequentes (estacionais) e incessantes (grande precipita o em curto espaço de tempo) provocam o transbordamento e inunda es em planícies ribeirinhas. Fen menos atmosféricos como temporais, frentes frias e furacões, provocando chuvas torrenciais, igualmente causadoras de alagamentos e inunda es.

Fatores humanos como a ocupa o não planejada da cidade, onde o processo de forma o e expansão deu-se as margens de rios e riachos do município em áreas sujeitas a inunda es e aos riscos associados, contribuem para a ocorrência de enchentes.

As consequências diretas das inunda es são:

- Arraste de material sólido;
- Amplas regiões cobertas de  gua;
- Erosão acentuada;
- Aumento de microorganismos patógenos;
- Interrup o das vias de comunica o;
- Destrui o de casas;
- Perda de vidas;
- Destrui o de colheitas;
- Acúmulo de lodo, areia e lama.

Além disso, existem outras consequências associadas, tais como:

- Doenças transmissíveis;
- Insuficiência de alimentos;

- Problemas de eliminação de dejetos e materiais fecais;
- Contaminação de depósitos de água potável.

19.2 Plano de Emergência/Contingência

Um Plano de Emergência deve, por isso ter as seguintes características:

Simplicidade – Ao ser elaborado de forma simples e concisa, será bem compreendido, evitando confusões e erros por parte dos executantes;

Flexibilidade – Um plano não pode ser rígido. Deve permitir a sua adaptação a situações não coincidentes com cenários inicialmente previstos;

Dinamismo – Deve ser atualizado em função do aprofundamento da análise de riscos e da evolução quantitativa e qualitativa dos meios disponíveis;

Adequação – Deve estar adequado à realidade da instituição e aos meios existentes;

Precisão – Deve ser claro na atribuição das responsabilidades.

19.2.1 Parâmetros para o dimensionamento de desastres

1. Número de vítimas;
2. Número de desabrigados ou desalojados (temporariamente ou permanentemente).
3. Área atingida em Km².
4. Prejuízo em R\$.

19.2.2 Componentes de um desastre

A vítima é o principal componente de um desastre podendo ser vítima fatal, física, como vítima ferida, enferma, desabrigada, desalojada desaparecida, ou vítima psicológica.

O socorrista é outro componente previsto, oriundas do poder público ou ainda de organizações não governamentais. E o público em geral, que pode estar tenso com a situação, ser apenas um observador ou ainda oferecer-se como ajudante.

19.2.3 Fases do desastre

A. Antes do desastre

É a fase prévia ao desastre que engloba atividades de prevenção, mitigação, preparo e alerta. A fim de buscar:

- Prevenir que ocorram maiores danos no impacto do desastre;
- Mitigar para diminuir o impacto do mesmo, já que muitas vezes não é possível evitar sua ocorrência;
- Preparar para organizar as ações de resposta;
- Alertar a presença do iminente perigo.

B. Durante o desastre

Nesta fase, executam-se as atividades de resposta para os períodos de emergência ou imediatamente após de decorrido o evento. Atividades como evacuação das comunidades afetadas, assistência com o objetivo de restaurar serviços essenciais de infraestrutura, abrigo, busca e resgate, são ações desenvolvidas durante o evento, podendo prolongar-se.

C. Depois do desastre

Posterior ao desastre, esta fase corresponde em orientar o processo de recuperação a médio e longo prazo, buscando: reestabelecer os serviços indispensáveis e o sistema de abastecimento de tal localidade e, reparar a infraestrutura afetada e o sistema produtivo para reativar a economia.

Os resultados da atual etapa estão determinados pelo trabalho realizado na etapa anterior. A manutenção da interação entre as etapas é determinante para a obtenção de resultados satisfatórios.

19.2.4 Resposta ao desastre

Nesta fase é posta em prática ações prevista na etapa de preparação, o objetivo fundamental é salvar vidas, reduzir o sofrimento e proteger bens. Deve-se então colocar em prática o plano de emergência pré-estabelecido. Algumas das atividades a serem executadas em resposta ao desastre são:

- Busca e resgate de pessoas afetadas;
- Assistência médica para a população afetada;
- Evacuação em zonas de perigo da população afetada;
- Disponibilização de alojamento temporário, distribuição de alimentos e abrigo para a população afetada;
- Segurança e proteção de bens e pessoas;
- Apoio Logístico.

Reabilitação

Após as ações de resposta estabelecidas com a elaboração de plano de emergência, inicia-se a reabilitação, que faz parte do processo de recuperação. Suas atividades estendem-se a:

- Reestabelecimento dos serviços básicos de saúde, energia elétrica, educação, transporte, sistema de comunicação, água e recursos logísticos;
- Avaliação preliminar dos danos causados;
- Quantificação de danos para a solicitação de cooperação externa para o início da etapa de reconstrução.

Reconstrução

Um desastre repercute na esfera social, econômica e ambiental, por isso as ações de reconstrução visam reativar as fontes de trabalho e a atividade econômica da região afetada, e reparar os danos materiais principalmente as habitações e infraestrutura. Influenciam diretamente na reconstrução fatores como:

- A correta quantificação de ajuda financeira e sua captação;
- A participação do setor privado nas operações de reconstrução no setor de habitação;
- A organização à nível municipal, estadual e nacional para a etapa de reconstrução;
- A magnitude e os tipos de danos, determinantes para o prazo de reconstrução;
- A incorporação das comunidades a etapa de reconstrução.

As atividades mais importantes a serem realizadas na etapa de reconstrução são:

- A coordenação entre as instituições e os setores municipais;
- A canalização e a orientação da disposição dos recursos e donativos;
- O estabelecimento de sistemas de crédito para a reconstrução de casas, estradas, pontes e atividades de produção.

19.2.5 Atribuições e responsabilidades

Na elaboração de um plano de emergência/contingência municipal faz-se necessário a atribuição de responsabilidades aos diversos setores municipais e o uso de suas estruturas a fim de prestar ajuda à população em risco. A seguir estão relacionadas atribuições a alguns órgãos municipais que, conforme sua função é essencial em períodos de anormalidade.

Posto de Comando do CONDEC: responderá pela coordenação geral das atividades e articulação da Defesa Civil, funcionando como uma central de comunicação com a população em geral.

Secretaria de Administração/Fazenda: responsáveis pelo suporte financeiro às ações de resposta, centralizando a aquisição de materiais, fornecendo alimentação ao pessoal operacional, além de receber eventuais doações em dinheiro.

Secretaria de Educação: ficará responsável a dispor estruturas das edificações da rede de ensino (portos secos) para que sirvam de abrigos temporários, bem como disponibilizar veículos e outros materiais para a população atingida.

Vigilância Sanitária: com o apoio da Secretaria de Obras, fica responsável pelo recolhimento dos animais domésticos desabrigados e seu encaminhamento.

Assistência Social: responsável por cadastrar e classificar as famílias afetadas por eventos extremos. Gerenciar os abrigos temporários, coordenar campanhas de arrecadação e distribuição de alimentos e roupas.

Polícia Militar/Guarda Municipal: fica a cargo das instituições, a

manutenção da ordem nos abrigos temporários, a sinalização ou interdição dos locais com risco eminente, intensificar o policiamento ostensivo e repressivo na cidade.

Secretaria de Obras: poderá manter equipes de plantão, durante o período de anormalidade, para auxiliar na retirada e no transporte de famílias atingidas até abrigos ou casas de familiares. Ficará responsável pela execução de medidas estruturais para a reabilitação do cenário afetado.

Concessionária de Água: após o levantamento dos danos causados na rede de abastecimento de água e na rede coletora de esgoto, fica responsável por restaurar os danos encontrados, fornecer água potável para os abrigos temporários (ao falhar o sistema normal de distribuição), e por ações de limpeza e desinfecção após um evento anormal.

A Assessoria de Imprensa/Comunicação Social: fica a cargo, a divulgação de campanhas informativas e de orientação, bem como a divulgação das ações do poder público municipal.

A Secretaria de Agricultura/Meio Ambiente: fica responsável pela manutenção das estradas rurais e a chegada das ações de apoio à zona rural do município. Monitorar todos os dados de sistemas de informações disponíveis e previsões sobre novos acontecimentos, repassando às informações a coordenação do CONDEC para, se necessário, dar oficialmente sinal de alerta e alarme.

As pessoas acolhidas nos abrigos comunitários: homens deverão, no período diurno, apoiar os trabalhos do CONDEC, apresentando-se ao posto de comando. Mulheres auxiliarão na limpeza e manutenção do local, no auxílio ao preparo da alimentação e atividades correlacionadas.

19.2.6 Procedimento em Caso de Desastres

Para a população atingida em casos de enchentes, existem procedimentos básicos a serem seguidos com o objetivo de minimizar os efeitos de um desastre.

Ao ter a residência atingida ou estar em local com previsão de inundação, de acordo com a Defesa Civil, devem-se seguir alguns procedimentos:

- Reuna os alimentos, roupas e documentos e transporte-os para local seguro;
- Inicie a retirada dos móveis e eletrodomésticos mais úteis, como fogão e geladeira;
- Procure o Abrigo da Defesa Civil de sua região, levando consigo alimentos para 24 horas, pratos e talheres, colchonetes, roupas de cama e travesseiros, roupa e material de higiene individual, remédios e objetos de uso pessoal (óculos, aparelho de surdez, dentadura, etc...).

É fundamental que se evite contato com as águas das enchentes, caso seja inevitável, permanecer o menor tempo possível protegendo pés e mãos com botas, luvas ou sacos plásticos. Pois além das enxurradas existe o perigo de contaminações por vírus e bactérias presentes na água.

Os alimentos e medicamentos que entraram em contato com as águas da enchente, mesmo que estejam embalados, devem ser descartados, pois podem estar contaminados.

Os dejetos e resíduos merecem atenção especial durante o período de anormalidade. As fezes, urina e o lixo podem contaminar a água, os alimentos e as pessoas. Nos abrigos, o acondicionamento dos resíduos deve ser em local apropriado, evitando a proliferação de vetores.

Havendo animais mortos, avalia-se a possibilidade de enterrá-los ou queimá-los, conforme a quantidade e estado de decomposição.

19.2.7 Cuidados no Retorno à Residência

No retorno á residências atingidas por enchentes, deve-se observar alguns cuidados, a fim de preservar a segurança e a saúde dos moradores. A primeira observação deve ser feita na estrutura da casa, para verificar a ocorrência de rachaduras. Antes de religar a energia elétrica, limpar e secar os componentes elétricos e os eletrodomésticos.

Deve-se efetuar a limpeza da caixa d'água, após o seu esvaziamento, com solução de hipoclorito de sódio, enche-la novamente e de deixar as torneiras e

registros abertos para limpar a tubulação.

20 DIVULGAÇÃO DO PLANO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

De acordo com o Ministério das Cidades “a participação social é instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos”. Esta participação pressupõe a resolução de conflitos, o aperfeiçoamento da convivência social, transparência de decisões e foco no interesse coletivo (BRASIL, 2009).

A participação no processo de elaboração do Plano de Saneamento Básico de Siderópolis parte da mobilização social incluindo a divulgação dos estudos e discussão dos problemas, alternativas e soluções relativas ao saneamento básico, ocorreu através das audiências públicas.

Os principais atores sociais e segmentos intervenientes envolvidos neste processo democrático são as organizações sociais, econômicas, profissionais, políticas e culturais; a população residente no município; prestadores de serviços e o poder público local, regional e estadual.

Para informar a população sobre as audiências públicas realizadas nas quatro UTAPs (rio Mãe Luzia, rio Sangão, rio São Bento e rio Fiorita), foram sugeridos e utilizados os seguintes mecanismos estratégicos de divulgação:

- Elaboração e entrega de panfletos contendo as datas, locais e bairros/localidades abrangidos;
- Cartazes expostos nos prédios públicos;
- Contato com as lideranças dos bairros e localidades que farão a divulgação através das associações de bairros;
- Utilização das mídias regionais (rádios e jornais);
- Uso de carro de som.

Na primeira rodada de audiências foi realizada uma explanação básica sobre saneamento básico, situação no Brasil, Estado e município, o que é Plano de Saneamento e uma síntese dos resultados dos Diagnósticos Setoriais. Ao final da apresentação foram formados grupos de trabalho, onde foram registradas as metas e programas sugeridos, os quais são apresentados no Anexo II, juntamente com as Listas de Presença. Juntamente com técnicos do IPAT/UNESC e da PMS foram

socializadas experiências através de debates democráticos e transparentes de ideias.

A Figura 56 e Figura 57 apresenta o cartaz elaborado para convite da primeira rodada de audiências públicas.



Figura 56 – Convites para a primeira rodada de audiências públicas elaborado pela Prefeitura de Siderópolis para as UTAPs Rio Fiorita e Rio São Bento, respectivamente.

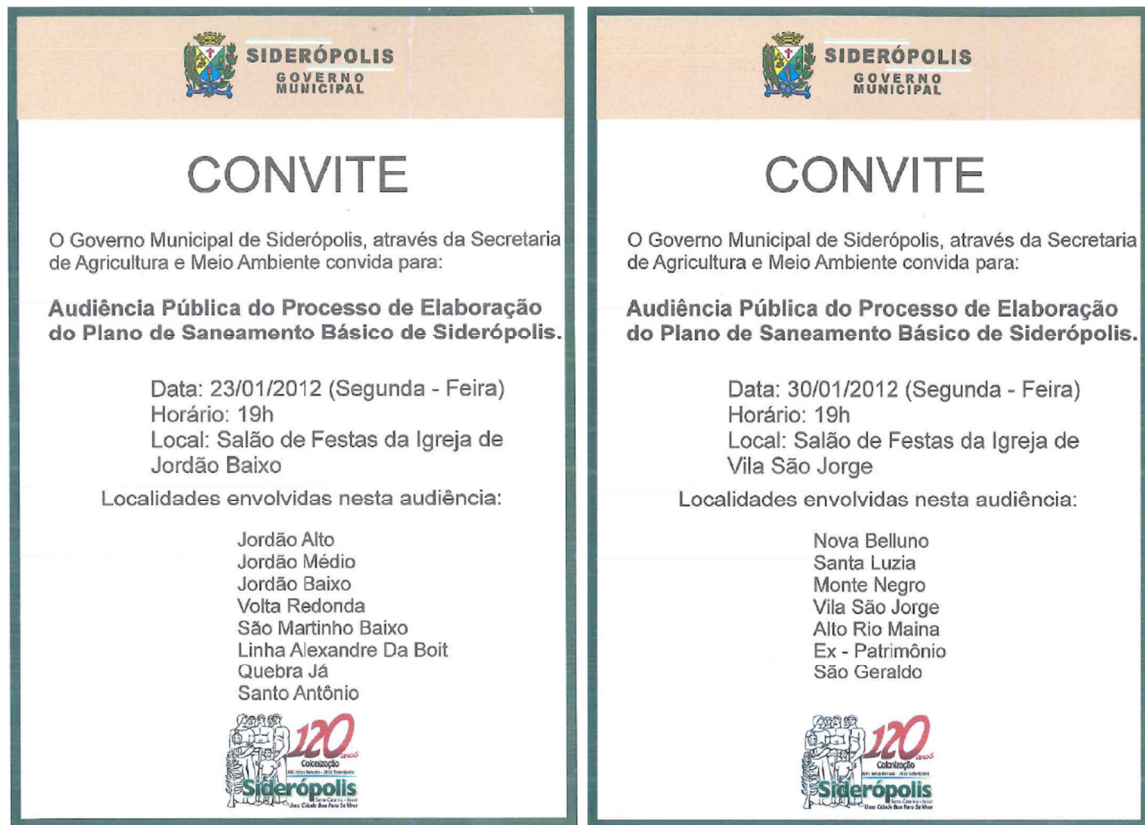


Figura 57 – Convites para a primeira rodada de audiências públicas elaborado pela Prefeitura de Siderópolis para a UTAP Rio Mãe Luzia e Rio Sangão, respectivamente..

Conforme apresentam os cartazes, as datas definidas para as audiências foram:

- 13 de dezembro de 2011: UTAP rio Fiorita;
- 16 de janeiro de 2012: UTAP rio São Bento;
- 23 de janeiro de 2012: UTAP rio Mãe Luzia;
- 30 de janeiro de 2012: UTAP rio Sangão.

A Figura 58 apresenta imagens da primeira audiência realizada na UTAP rio Fiorita.

A Figura 59 mostra as imagens da audiência ocorrida na localidade São Pedro abrangendo a UTAP rio São Bento.



Figura 58 – Audiência Pública realizada na UTAP rio Fiorita no dia 13 de dezembro de 2011, bairro Centro.

A Figura 60 apresenta imagens da audiência apresentada na UTAP rio Mãe Luzia no dia 23 de janeiro e a Figura 61 apresenta imagens da audiência na UTAP rio Sangão, ocorrida no dia 30 de janeiro.



Figura 59 – Audiência Pública realizada na UTAP rio São Bento no dia 16 de janeiro de 2012, localidade São Pedro, Siderópolis.



Figura 60 – Audiência Pública realizada na UTAP rio Mãe Luzia no dia 23 de janeiro, Localidade Jordão Baixo, Siderópolis.



Figura 61 – Audiência Pública realizada na UTAP rio Sangão no dia 30 de janeiro, bairro Vila São Jorge, Siderópolis.

Na segunda rodada de audiências foram apresentados para validação o Plano de Metas, Propostas de Intervenção, Programas e Ações, com a apresentação de planilhas e a identificação dos itens que a comunidade elencou na primeira audiência. Desta forma, as propostas apresentadas foram aprovadas pelos representantes da comunidade.

O convite elaborado pela prefeitura para convite às comunidades é apresentado na Figura 62.



Figura 62 – Convite para a segunda rodada de audiências públicas realizadas em Siderópolis.

A Figura 63 apresenta imagens da Audiência ocorrida na UTAP rio São Bento no dia 18 de abril.



Figura 63 – Audiência Pública realizada na Localidade São Pedro, UTAP rio São Bento no dia 18 de abril de 2012.

No dia 19 de abril foi realizada a apresentação na UTAP rio Sangão, no Centro Comunitário da Vila São Jorge (Figura 64).

No dia 26 de abril foi realizada a apresentação na UTAP rio Fiorita, no Centro de Siderópolis (Figura 65).



Figura 64 – Audiência Pública realizada no Centro Comunitário da Vila São Jorge – UTAP rio Sangão no dia 19 de abril de 2012.



Figura 65 – Audiência Pública realizada no bairro Centro, UTAP rio Fiorita, 26 de abril de 2012.

No dia 02 de maio foi realizada a apresentação na UTAP rio Mãe Luzia, na localidade de Jordão Baixo (Figura 66).



Figura 66 – Audiência Pública realizada na localidade Jordão Baixo, UTAP rio Mãe Luzia, 02 de maio de 2012.

No dia 21 de maio foi realizada reunião entre o Grupo Gestor da Prefeitura, composto por técnicos da prefeitura e do IPAT, para discutir e aprovar o conteúdo dos diagnósticos e do plano (Figura 67).



Figura 67 – Reunião entre técnicos da prefeitura e IPAT/UNESC, 21 de maio de 2012.

Após aprovação popular das metas propostas para o município nas audiências anteriores e da disponibilização do Plano na versão preliminar foi realizada a I Conferência Municipal de Saneamento Básico no dia 07 de agosto de

2012, no Siderópolis Clube, bairro Centro, correspondendo à audiência final na qual foram apresentados os resultados para todo o município. O convite elaborado pela prefeitura para convite às comunidades é apresentado na Figura 68.



Figura 68 - Convite para a audiência pública final realizada em Siderópolis.

Na Figura 69 são apresentadas as imagens da I Conferência Municipal sobre Saneamento e Audiência Pública Final realizada no município de Siderópolis.



Figura 69 – I Conferencia Municipal sobre Saneamento e Audiência Pública Final realizada no bairro Centro, UTAP Rio Fiorita, 07 de agosto de 2012.

Após a consolidação do Plano através da audiência final foi elaborado e entregue à Prefeitura para os devidos encaminhamentos o Projeto de Lei.

21 COMPATIBILIZAÇÃO COM A POLÍTICA E O PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A Lei Federal de Saneamento Básico 11.445/07 determina que os Planos de Saneamento sejam construídos em consonância com a Política de Recursos Hídricos, tendo como unidade de referência para planejamento das ações a bacia hidrográfica. Tal dispositivo obriga os planejadores a avaliarem os impactos de suas ações (ou da falta delas) para além dos limites territoriais do município, incorporando a perspectiva da região.

A Lei 11.445/07 propicia um momento extremamente positivo para a integração das políticas de recursos hídricos e saneamento, trazendo uma concepção de saneamento abrangente, contemplando todas as etapas da prestação dos serviços, introduzindo princípios e diretrizes que dialogam com aqueles previstos na Lei das Águas (SENRA; MONTENEGRO, 2009).

A Lei Federal Nº 9.433/97 prioriza o abastecimento humano e a dessedentação animal em casos de escassez hídrica. Os serviços de saneamento atuam sobre os recursos hídricos ora como demanda, ora como impacto. A demanda refere-se à água como insumo básico para as atividades que integram os serviços de abastecimento público, a gestão dos sistemas de esgotamento sanitário, a limpeza pública, a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas.

Já os impactos referem-se à qualidade e a quantidade dos lançamentos de efluentes domésticos nos corpos d'água com ou sem tratamento; aos sistemas de drenagem (ligações clandestinas e ausência de planejamento – transferência dos problemas para jusante e às vezes para outra microbacia); à disposição inadequada de resíduos sólidos; à contaminação das águas superficiais e subterrâneas e à relação entre a elevada demanda de consumo e a baixa disponibilidade hídrica.

A Lei Nº 9.433/1997 também determina através do Art. 31 que na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promovam a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as Políticas Federal e Estadual de Recursos Hídricos.

A interface entre a Política Nacional de Recursos Hídricos e a Lei Federal de Saneamento Básico com a gestão das águas reside na influência direta sobre o controle do uso da água para abastecimento, disposição final dos esgotos e na complexa interação das cidades com as bacias hidrográficas em relação à situação de disposição final dos resíduos sólidos e manejo das águas pluviais urbanas.

Contudo, os principais desafios para integrar o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos estão no histórico de pouco diálogo; distintas referências normativas; escalas diferentes de atuação (bacia hidrográfica e município); instâncias de planejamento e gestão totalmente diversas, que remetem aos aspectos de dominialidade das águas (União e Estados) e titularidade dos serviços de saneamento e ordenamento do uso do solo urbano (atribuições do município).

A Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei nº. 6.938/1981 tem como objetivo primordial a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar condições ao desenvolvimento socioeconômico e à proteção da dignidade da vida humana.

A articulação dos serviços públicos e dos Planos de Saneamento Básico com a Política Ambiental está explicitada na Lei nº. 11.445/2007 que, no inciso III do art. 2º, determina que os serviços públicos de Saneamento Básico sejam realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.

A interação entre as Políticas de Meio Ambiente e de Saneamento Básico ocorre por meio de ações capazes de promover a compatibilização do desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, através de metas de curto, médio e longo prazo.

A Agência Nacional de Águas – ANA é o órgão regulador que possui o poder outorgante do uso das águas e a função de permitir, autorizar, regular e fiscalizar o uso dos recursos hídricos e mediar conflitos entre usuários.

De acordo com Brasil (2008) no país há o desequilíbrio entre a crescente demanda e a queda na disponibilidade da água devido à poluição. Desta forma o saneamento apresenta sinergia com ações no campo de recursos hídricos para fins de atenuação do passivo ambiental representado pelos esgotos domésticos não

tratados. Como exemplo, cita-se o PRODES – Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas e o subprograma do Plano Nacional de Recursos Hídricos “Saneamento e Gestão Ambiental de Recursos Hídricos no Meio Urbano. Nestes programas a área de recursos hídricos deve atuar como fonte complementar para financiamento de ações no saneamento, considerando a bacia hidrográfica.

A ANA atua como executora destes programas. Os governos estaduais e municipais também devem trabalhar como executores em seus níveis de atuação.

O setor de saneamento está sujeito aos instrumentos da política de recursos hídricos e aos seus instrumentos: enquadramento, cobrança, outorga e planejamento.

O diálogo entre os planejadores é imprescindível para alcançar resultados positivos. Na elaboração do Plano de Saneamento os Comitês de Bacia devem ser consultados, pois estes podem contribuir com o conhecimento acerca da realidade regional. Por sua vez, os municípios devem participar dos Comitês e agregar aos Planos de Bacia sua experiência e conhecimento em nível local.

O envolvimento dos Comitês de Bacia no processo de elaboração do Plano de Saneamento pode trazer uma grande colaboração para um melhor desenho das estratégias, em função de seu conhecimento da realidade regional (SENRA; MONTENEGRO, 2007).

A interface entre os recursos hídricos e o saneamento básico também se dá pelo fato do saneamento ser usuário de água e servir como instrumento de controle de poluição, e em consequência, de preservação dos recursos hídricos.

Os Planos de Saneamento Básico devem buscar, através de seus instrumentos:

- a racionalização do uso dos recursos hídricos para abastecimento público;
- soluções adequadas que minimizem o impacto do saneamento básico nos recursos hídricos;
- a integração e convergências das políticas setoriais de recursos hídricos e saneamento básico nos diversos níveis de governo;
- práticas adequadas de proteção de mananciais e bacias hidrográficas;

- identificação dos usuários das águas no setor, de forma a conhecer as demandas, a época destas demandas, o perfil do usuário, tecnologias utilizadas, dentre outras características.

Tais atividades são contempladas neste Plano através dos Diagnósticos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana que relatam o funcionamento destes serviços e suas deficiências, e através das Metas, Programas e Propostas de Intervenção estabelecidas para cada setor do saneamento, os quais propõem soluções para as deficiências levantadas a curto, médio e longo prazo direcionadas às microbacias ou UTAPs – Unidades Territoriais de Análise e Planejamento.

O território do município de Siderópolis está inserido na Bacia Hidrográfica do rio Araranguá, a qual possui Comitê Gestor. O Plano de Bacia Hidrográfica têm por finalidade operacionalizar no âmbito de cada bacia as disposições do Plano Estadual de Recursos Hídricos, os quais devem conter diretrizes gerais, metas, programas de monitoramento e desenvolvimento integrado dentre demais atribuições. Atualmente está em elaboração o Plano de Bacia do rio Araranguá.

O Comitê da Bacia do Rio Araranguá foi instituído pelo Decreto Estadual Nº 3.620 de 2001, sendo composto por entidades usuárias de água, entidades da sociedade civil organizada e instituições governamentais. A bacia do Rio Araranguá ainda sofre com a contaminação da poluição urbana, causada pelo lançamento clandestino de esgoto, a emissão sem controle de agrotóxicos, que são usados principalmente nas plantações de arroz, com a poluição industrial e dos efluentes gerados da mineração de carvão. Com o principal objetivo de firmar um pacto entre os usuários da água que resulte no melhoramento dos recursos hídricos disponíveis na região Sul está sendo elaborado o Plano da Bacia do Rio Araranguá (SANTA CATARINA, 2010).

É de competência do Comitê da Bacia do rio Araranguá, de acordo com o Art. 5 do seu regimento interno, elaborar e aprovar a proposta do plano de recursos hídricos, acompanhar sua implementação e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas.

O Plano da Bacia do Rio Araranguá é um trabalho com conclusão a longo prazo, por se tratar de um trabalho técnico complexo que estudará os rios e afluentes de toda a bacia e apresentará propostas que podem ser aplicadas para evitar que problemas como a poluição urbana, industrial e agrícola continuem ocorrendo (SANTA CATARINA, 2010).

Com o intuito de fomentar a gestão de recursos hídricos nas bacias dos rios Araranguá e Urussanga, capacitar gestores de recursos hídricos dessas bacias, criar um centro regional de documentação de recursos hídricos e apoiar tecnicamente os comitês das duas bacias hidrográficas da região foi criado o PIAVA SUL (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010).

O PIAVA SUL foi instituído no segundo semestre de 2008 com término em 2011, como sub-projeto do PIAVA, sendo uma iniciativa do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do rio Itajaí, executado pela Fundação Agência da Água do Vale do Itajaí e integrante do Programa Petrobrás Ambiental. Seu objetivo foi consolidar e implementar políticas de proteção da água. O PIAVA SUL, com apoio da UNESC, contemplou um dos objetivos do PIAVA que é o de transferir sua experiência para as bacias hidrográficas dos rios Araranguá e Urussanga, por meio da capacitação dos membros dos comitês e apoio em ações de gestão (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2010).

De acordo com o Relatório da Oficina 1 do Projeto Piava Sul, os principais conflitos que ocorrem na bacia do rio Araranguá são:

- Abastecimento público x mineração, rizicultura e efluentes;
- Rizicultura x mineração, abastecimento público e pesca artesanal;
- Rizicultores x rizicultores;
- Preservação ambiental x agricultura e ocupação urbana;
- Pesca artesanal x mineração, rizicultura, pesca esportiva, lazer, efluentes industriais e domésticos;
- Mineração x abastecimento público, rizicultura, lazer, pesca artesanal e esportiva;
- APA x agricultura e mineração (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2009a).

A Política Nacional de Recursos Hídricos instituída pela Lei 9.433/97 (BRASIL, 1997) determina que o uso dos recursos hídricos por prestadores de serviços de saneamento, mineradoras, indústrias, irrigantes, aquicultores e demais usuários, deve ser autorizado pelo poder público através de outorga. Para obtê-la é necessário a realização do cadastro via internet na *home page* da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SANTA CATARINA, 2010).

O cadastro faz parte do Sistema de Informações de Recursos Hídricos, possuindo a finalidade de conhecer quem usa, quanto usa, como usa, onde usa e para que usa as águas superficiais e subterrâneas estaduais, afim de evitar conflitos de uso (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2009b).

Foi solicitado ao Comitê da bacia do rio Araranguá, através do Ofício IPAT nº 33/2012 a descrição das ações do comitê. Em resposta, através do Ofício 02/2012 o presidente do comitê relatou que ainda não está aprovado o Plano de Recursos Hídricos da bacia, devendo ser concluído num horizonte de 24 meses.

Foi repassado o folder que é distribuído pelo Comitê para informar sobre a necessidade de regularizar o uso da água. Este cadastro é um pré requisito para que o usuário possa solicitar o requerimento de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Devem se regularizar prestadores de serviços de saneamento, indústrias, mineradoras, agricultores, piscicultores, criadores de animais, parques aquáticos, e demais usuários que captam água superficial ou subterrânea ou lançam efluentes nos rios, reservatórios e lagos de domínio do Estado. O cadastro também é importante para os usuários de água obtenham ou renovem as licenças ambientais do empreendimento.

Tendo em vista que a atualização do Plano de Siderópolis deve ocorrer no prazo máximo de quatro anos, sugere-se que por esta ocasião sejam observadas as determinações do Plano de Bacia do rio Araranguá e do Plano Diretor da Barragem, que devem estar concluídos nos próximos dois anos, buscando atender a todos os demais requisitos que venham a ser acrescentados.

A Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH Nº 003/2007 dispõe sobre a classificação dos corpos de água de Santa Catarina,

enquadra diversos cursos d'água superficiais como CLASSE ESPECIAL conforme classificação estabelecida pela Resolução Conama nº 357/2005. Dentre estes, estão incluídos:

- Rio Kuntz, das nascentes até o local onde era realizada a captação para abastecimento do município;

- Trechos (nascentes) dos cursos d'água da vertente Atlântica da Serra Geral, superior a quota 200, do rio Roça da Estância (divisa Santa Catarina – Rio Grande do Sul) até o rio Costão, afluente da margem esquerda do rio Jordão;

- Rio Costão, afluente da margem esquerda do rio Jordão, e seus afluentes, das nascentes até a quota 200;

- Trechos (nascentes) dos cursos d'água da vertente Atlântica da Serra Geral, superior a quota 400 do rio Costão, afluente da margem esquerda do rio Jordão, até o afluente da margem esquerda do rio Mãe Luzia, na localidade de rio Bonito;

Como sugestão, propõe-se o reenquadramento como classe especial dos rios formadores do lago da barragem do rio São Bento até a quota do lago. Águas doces classificadas como especial, conforme Art. 4 da Resolução CONAMA 357/2005 são destinadas (BRASIL, 2005):

- Ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas;
- Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação e proteção integral;

Nestes corpos d'água os padrões e as condições de qualidade da água são mais restritivos.

22 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Marco Antonio P. de; ABIKO, Alex Kenya. **Indicadores de Salubridade Ambiental em favelas localizadas em áreas de proteção aos mananciais: O caso da favela Jardim Floresta**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil, 2000. 28 p. Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BT264.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2012.
- ALMEIDA, D. S. **Recuperação Ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus: Editus, 2000. 130p.
- ARIS – AGENCIA REGULADORA INTERMUNICIPAL DE SANEAMENTO. A agência. Disponível em: <<http://www.aris.sc.gov.br/index.php/a-agencia>>. Acesso em: 21 mai. 2012.
- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia dos trópicos**. São Paulo: Editora Difel, 1998. 5ª ed. 332 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-10.004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos**. Rio de Janeiro, 1993. 15 p.
- BACK, Á. J. . Solos. In: Geraldo Milioli; Robson dos Santos; Vanilde Citadini-Zanette. (Org.). **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina**. Curitiba: Juruá Editora, 2009, v., p. 35-40.
- BERNARDO, Roseli Terezinha. CSN em Siderópolis: as lembranças e as marcas da mineração. In: GOULART FILHO, Alcides (org.) **Memória e cultura do carvão em Santa Catarina**, Florianópolis: Cidade futura, 2004.
- BRASIL. Ministério. Lei n. 4.771, de 22 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Coleção de leis do Ministério [do] Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 03 mar. 2012.
- BORTOLUZZI, C. A. Études de quelques empreintes de la flora gonwalenne du Brésil. **Anais**. Congr. Nat. de Soc. Savantes. France, 1975. Reims III. p. 171-187.
- BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em: 12 mar. 2012.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

BRASIL, CONAMA. Resolução n. 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. **Coleção de leis do Ministério [do] Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>>. Acesso em: 14 mar. 2012.

BRASIL. CONAMA. Resolução n. 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. **Coleção de leis do Ministério [do] Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 14 mar. 2012.

BRASIL. Ministério. Decreto n. 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Coleção de leis do Ministério [do] Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm>. Acesso em: 03 mar. 2012.

BRASIL. Ministério. Lei n. 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Coleção de leis do Ministério [do] Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm>. Acesso em: 03 mar. 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Política Nacional de Defesa Civil**. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2007.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília: DOU, 5 jan 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 03 fev. 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB: Subsídios para definição do projeto estratégico de elaboração do PLANSAB**, 2008. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/secretariasnacionais/saneamentoambiental/acoes/plansb>>

/Subsidios%20e%20Analises%20ProjEstrategico%20-%20Parte1.pdf>. Acesso em: 01 out. 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diretrizes para a Definição da Política e elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico**. Brasília: Ministério das Cidades, 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Apostila sobre implantação e Operacionalização de COMDEC**. 4^a ed. Disponível: <http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/Apostila_comdec.pdf>. Acesso em: 18 out. 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012. 135 p.

CAMPANI, Darci B; NETO, Bruno S. Remuneração da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos. In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Lei Nacional de Saneamento Básico: Perspectiva para as políticas e a gestão dos serviços públicos – Livro III**. Brasília: Editora, 2009. p. 511-519.

CAPOBIANCO, J. P. R. (org.). **Dossiê Mata Atlântica: Projeto Monitoramento Participativo da Mata Atlântica**. 409p. 2001. Disponível em: <https://www.socioambiental.org/banco_imagens/pdfs/54.pdf>. Acesso em 15/03/2010.

CAPOBIANCO, J. P.; LIMA, A. R. **Mata Atlântica: Avanços legais e institucionais para sua conservação**. Documentos do ISA n. 4. São Paulo: Instituto Sócio-ambiental, 1997.

CARUSO JUNIOR, F. **Mapa geológico da região sul de Santa Catarina**. Itajaí: UNIVALI/OSNLR/CECO/UFRJ, 1997. Mapa color. 90 x 90 cm. Escala 1:100.000.

CASAN – COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. Licenças Ambientais. 2005. Disponível em: <<http://www.casan.com.br/index.php?sys=154>>. Acesso em 15 jan. 2012.

CITADINI-ZANETTE, V. 2002. Recuperação de áreas degradadas na região carbonífera de Santa Catarina: aspectos sucessoriais e interações interespecíficas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 4., 2000, Blumenau (SC). **Anais...** Blumenau (SC): SOBRADE. 1 CD-ROM.

CITADINI-ZANETTE, V. Diagnóstico Ambiental da Região Carbonífera no Sul de Santa Catarina: Recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão. **Rev. Tecnologia e Ambiente**, v. 5, n. 2, p. 51-61, 1999.

CITADINI-ZANETTE, V.; BOFF, V. P. **Levantamento florístico em áreas mineradas a céu aberto na região carbonífera de Santa Catarina, Brasil**.

Florianópolis: Secretaria de Estado da Tecnologia. Energia e Meio Ambiente, 1992. 160 p.

COLONETTI, S. A. **Floresta Ombrófila Densa Submontana: florística, estrutura e efeitos do solo e da topografia, Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC.** 2008. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma. 2008.

COMITÊ DO ITAJAÍ. AGÊNCIA DE ÁGUA. Piava Sul. Nossa águas – Relatório da Oficina 1 – BH Araranguá. 2009. Disponível:
<<http://www.comiteitajai.org.br/dspace/bitstream/123456789/1224/1/Relatorio%20oficina%2001%20-%20Bacia%20do%20Ararangua%20a1.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

COMITÊ DO ITAJAÍ. AGÊNCIA DE ÁGUA. Piava Sul. Nossa águas – Relatório da Oficina 3 – BH Araranguá e BH Urussanga. 2009. Disponível:
<<http://www.comiteitajai.org.br/dspace/bitstream/123456789/241/1/Relat%20b3rio%203%20aa%20Oficina%20pdf%20%281%29.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2012.

COMITÊ DO ITAJAÍ. AGÊNCIA DE ÁGUA. Piava Sul. Disponível:
<<http://www.comiteitajai.org.br/hp/index.php?secao=111>>. Acesso em: 11 mai. 2012.

CONSELHO ESTADUAL DE SANEAMENTO (CONESAN). **ISA - Indicador de Salubridade Ambiental: Manual Básico.** São Paulo: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, 1999.

CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. **Ciência, conservação e políticas workshop científico sobre a Mata Atlântica.** São Paulo. 1999. 30 p.

DARIO, F. R. 1999. **Influência de corredor florestal entre fragmentos da Mata Atlântica utilizando-se a avifauna como um indicador ecológico.** Dissertação de mestrado – Universidade de São Paulo. 172 p.

DASSI, Nilso. **Nova Belluno, 1891: Siderópolis 1943.** 2. ed., rev. ampl. Siderópolis, SC: Ed. do autor, 2011. 152 p.

DUFLOTH, J. H.; CORTINA, N. VEIGA; M. da. MIOR, L. C. (Org.). Estudos Básicos Regionais de Santa Catarina. Florianópolis: EPAGRI, 2005. CD-ROM.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; CNPS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Levantamento de Reconhecimento de Alta Intensidade dos Solos do Estado de Santa Catarina. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1998.

EPAGRI. **Zoneamento Agroclimático e Sócioeconômico do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis, 1999. CD.

EPAGRI/CIRAM - Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina S.A. / Centro Integrado de Informações de Recursos Ambientais de Santa Catarina. **Dados e Informações Biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense (UPR 8)**. Florianópolis, 2001, 77 pág.

EPUSP – ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Programa Cidades Saudáveis e Sustentáveis. Relatório Final: Projeto Estruturante PjE1 “Indicadores de Salubridade Ambiental Local/ISAL”**. São Paulo: EPUSP, 2004. 23 p.

ESSE ENGENHARIA E CONSULTORIA. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de São Luís, Maranhão**. Plano de Metas, Programa de Obras e Ações, Plano de Emergências e Avaliação da Sustentabilidade. São Luís: Prefeitura Municipal de São Luís, 2011. 77 p.

FARIA, Caroline, **Saneamento Básico**, Net: Infoescola. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/saude/saneamento-basico/>>. Acesso em: 26 set. 2011.

FERREIRA, J. A. Resíduos Sólidos: Perspectivas Atuais. In: Sisino, Cristina Lucia Silveira (Org.). **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2000. 142 p.

FRANCISCO, Fabiana S. Magagnin. **Proposta de um Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2009. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GARCIAS, Carlos Mello. **Indicadores de Qualidade dos Serviços e Infra-Estrutura Urbana de Saneamento**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil, 1992. Disponível: <http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/BTs_Petreche/BT75-%20Garcias.pdf>. Acesso em: 4 out. 2011.

GUADAGNIN, M. R. Caracterização de Resíduos Sólidos Domiciliares dos municípios de Criciúma, Içara e Nova Veneza do Estado de Santa Catarina, Brasil. In: VI SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ESPECIAIS, 2002, Gramado - RS. **VI Seminário Nacional de Resíduos Sólidos: Resíduos Sólidos Urbanos Especiais**. Gramado - RS, 2002.

GORDON JUNIOR, M. Classificação das formações Gondwânicas no Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Notas e Estudos, DNPM/DFPM**, Rio de Janeiro, n. 38, 1947. p. 1-20.

GOVERNO DE SÃO PAULO. **Saneamento: Plano Municipal Passo a Passo**. São Paulo: DAEE/CEPAM, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resultados do Censo 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1766>. Acesso em: 02 mar. 2011.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em
<<http://www.censo2010.ibge.gov.br/painel/>>. Acesso em: 14 nov. 2011.

_____. **Demográfico e contagem**. SIDRA. Disponível em:
<<http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010agsub.asp>>. Acesso: 17 abr. 2012.

IBGE - Criciúma. **Setores Censitários de Siderópolis, Censo Demográfico de 2000**. Criciúma, 2012.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas - Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Diagnóstico ambiental de áreas degradadas pela atividade extrativa de carvão mineral da Mina Malha II Leste, Siderópolis, Santa Catarina**. Relatório técnico. Criciúma, 2002, 121 p.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas - Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Diagnóstico ambiental de áreas degradadas pela atividade extrativa de carvão mineral do Campo Malha II Oeste, Siderópolis, SC**. Relatório técnico. Criciúma, 2003, 119 p.

IPAT/UNESC. **Projeto de Monitoramento da Qualidade das Águas da Bacia Carbonífera de Santa Catarina**, Criciúma, 2003. 83p. (Relatório técnico).

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas - Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Planos de recuperação de áreas degradadas pela mineração do carvão, no estado de Santa Catarina, correspondentes às áreas da Ex-Treviso S.A, de responsabilidade da União: Diagnóstico Ambiental - Bloco 1**. Relatório técnico. Criciúma, 2010. 880 p.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Criciúma, SC**. Criciúma: IPAT/UNESC, 2010. 246 p.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Forquilha, SC**. Criciúma: IPAT/UNESC, 2011. 227 p.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Siderópolis, SC. Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água**. Siderópolis: IPAT/UNESC, 2012a. 214 p.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Siderópolis, SC. Diagnóstico Social**. Siderópolis: IPAT/UNESC, 2012a. 145 p.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Siderópolis, SC. Diagnóstico do Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana**. Siderópolis: IPAT/UNESC, 2012c. 154 p.

IPAT/UNESC. Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas / Universidade do Extremo Sul Catarinense. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Siderópolis, SC. Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.** Siderópolis: IPAT/UNESC, 2012d. 124 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS - UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE (IPAT/UNESC). **Ortofotos de Siderópolis, 2006.** Criciúma: IPAT/UNESC, 2012.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Restauração e conservação de ecossistemas tropicais. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Orgs.) **Métodos de estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre.** Curitiba: Editora UFPR, 2003. p. 383-394.

KLEPZIG, M. C. Estudo da tafoflora do Membro Pelado na sua localidade- tipo. **Pesquisas**, 11: 225-303, 1978.

KREBS, A. S. J. **Avaliação do potencial hidrogeológico da área correspondente à bacia hidrográfica do rio Araranguá, SC.** Criciúma: UNESC, 1997.

KREBS, A. S. J.; GRAZIA, C. A.; AMARAL, J. E.; CASÉ, M. G.; BRANCO, P. DE M.; OLIVEIRA, R. L.; SILVA, V. R. **Programa carvão energético no estado de Santa Catarina: relatório final.** PORTO ALEGRE: DNPM/CPRM, 1982. 5 V.

KREBS, A. S. J. **Contribuição ao conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos da bacia hidrográfica do rio Araranguá, SC.** 375 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

LEITE, P.F.; KLEIN, R.M. 1990. Vegetação. In: **Geografia do Brasil: Região Sul.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 2, p.113-150.

LEVATI, Morgana. **Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) para áreas urbanas. Estudo de caso: Município de Criciúma, SC.** 2009. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.

MARTINS, R. **Composição e estrutura vegetacional em diferentes formações na Floresta Atlântica, sul de Santa Catarina, Brasil.** 2010. 148f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MARTINS, R. **Florística, estrutura fitossociológica e interações interespecíficas de um remanescente de Floresta Ombrófila Densa como subsídio para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão, Siderópolis,SC.** 2005. 94 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

MARTINS, R.; CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R.; REMOR, R.; KLEIN, A.S. Subsídios para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão: composição florística, aspectos sucessionais e interações fauna-flora. In: **Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa, 10.**, 2004,

Florianópolis. XX Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa, 2004. v. 1. p. 673-680.

MEDEIROS, R. A. **Fácies sedimentares: análise e critérios para o reconhecimento de ambientes deposicionais.** SCHALLER, H; FRIEDMAN, G. M. (COLAB.) CAMPOS, C. V. M. (trad.) Rio de Janeiro: PETROBRÁS/CENPES, 1971. 124 P.

MUHLMANN, M. et. al. Revisão estratigráfica da bacia do Paraná. **Anais. Congresso Brasileiro de Geologia, 28.** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Geologia, 1974. v. 1. p. 41-65.

MITTERMEIER, R. A.; MYERS, N.; MITTERMEIER, C.G.; GIL, P.R. 1999. **Hotspots-Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions.** Toppa Printing, Japão, 1999.

MONTEIRO, C.A.F. (1991). **Clima e Excepcionalismo: Conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico** - Florianópolis, UFSC.

MORAES, Roberto Santos et al. **Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas: Metodologia e Elaboração.** Santo André, SP: SEMASA Saneamento Ambiental, 2001. Disponível em:
<http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos/Publicar_Internet/trabalhos/trabalho_72.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2012.

MUNICÍPIO DE BELO HORIZONTE. **Plano Municipal de Saneamento de Belo Horizonte 2004/2007: "Saneamento para todos"**. Belo Horizonte: Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, 2004. 119 p.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil.** Rio de Janeiro: Editora IBGE, 2ª Edição. 1989. 421p.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **Saneamento.** Disponível em:
<<http://www.who.int/topics/sanitation/en/>>. Acesso em: 26 set. 2011.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAN, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R. **Atlas climatológico digital do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 2002. CD-Rom.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo et al. **Saneamento do Meio.** São Paulo: FUNDACENTRO, 1982. 235 p.

PHILIPPI JR, A., AGUIAR, A. O. Resíduos Sólidos: Características e Gerenciamento. In: PHILIPPI JR, A. (ed.). **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável.** São Paulo, 2005. p. 267-321.

PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo; MARTINS, Getúlio. Águas de Abastecimento. In: PHILIPPI JÚNIOR, Arlindo (Ed.). **Saneamento, Saúde e Meio Ambiente:**

Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005. p. 117-180.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ALAGOINHAS. **Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas**. TOMO I, vol. I. REIS, Maria G. de Castro MORAES, Luiz R. Santos (Coord.). Salvador: UFBA, 2004.

PREFEITURA DE SIDERÓPOLIS. **Lei Complementar Nº 05 de 05 de julho de 2005**. Institui o Código de Posturas do município de Siderópolis. Siderópolis, 2005.

_____. **Plano Diretor Municipal – Fase 1: Levantamentos**. Siderópolis: Consórcio Hardt – Engemin, 2008. 383 p.

_____. **Siderópolis**. Disponível em <<http://www.sideropolis.sc.gov.br/conteudo/?item=23413&fa=9808&PHPSESSID=ucr k2ilf4n2nii7pkol0dnie70>>. Acesso em: 06 dez. 2011.

_____. **Arrecadação pela Taxa de Coleta de Lixo para 2008 e 2009**. Siderópolis, 2012.

_____. **Plano Diretor Municipal – Macrozoneamento e Zoneamento**. Siderópolis: Consórcio Hardt – Engemin, 2009. 101 p.

_____. **Plano Local de Habitação e Interesse Social – Etapa 2: sistematização e análise dos dados e informações coletadas**. Siderópolis: Logos, 2009. 417 p.

PUTZER, H. **Geologia da Folha de Tubarão**, Estado de Santa Catarina. RIO DE JANEIRO: DNPM/DFPM, 1955. 94 P.

REIS, A.; BECHARA, F. C.; ESPÍNDOLA, M.B. de; VIEIRA, N.K.; SOUZA, L. L. de. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar processos sucessionais. **Natureza & Conservação** 1(1): 28-36, 2003.

SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. 1986. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro. 173 p.

SANTA RITA DO SAPUCAÍ. **Plano de Contingência 2009/2010**: Enchentes. CONDEC Coordenadoria Municipal de Defesa Civil. 43 p.

SANTA CATARINA. **Lei nº 13.517**, de 04 de outubro de 2005. Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e estabelece outras providências. Florianópolis: ALESC/Div. Documentação, 2005.

SANTA CATARINA. MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA. Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente. **Guia do Saneamento Básico: perguntas e respostas**. Coord. Geral do Promotor de Justiça Luís Eduardo Couto de Oliveira Souto, supervisão da Subprocuradoria Geral de Justiça para Assuntos Jurídicos e apoio da Procuradoria-Geral de Justiça. Florianópolis: Coordenadoria de Comunicação Social, 2008. 80 p.

SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL. **Sistema de Informações sobre recursos hídricos do Estado de Santa Catarina**. Comitê do rio Araranguá. Disponível em: <http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=18&idMenu=452>. Acesso em: 11 mai. 2012.

SANTOS, R. **Reabilitação de ecossistemas degradados pela mineração de carvão a céu aberto em Santa Catarina, Brasil**. 2003. 115 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Departamento de Engenharia de Minas e Petróleo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SANFORND, R. M.; LANGE, W. F. Basin study approach to oil evaluation of Paraná miogeosyncline, south Brazil. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, 44:1316-1370, 1960.

SCHNEIDER, R. L. et al. Revisão da estratigrafia da bacia do Paraná. *Anais. Congresso Brasileiro de Geologia*, 28. Porto Alegre: SBG, 1974. v. 1. p. 41-65.

SÃO PAULO. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **ISA – Indicador de Salubridade Ambiental. Manual Básico**. São Paulo, Brasil, 1999. 37 p.

SARNEY-FILHO, J. 2000. Apresentação. In: **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Ministério do Meio Ambiente, Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, SEMAD / Instituto Estadual de Florestas-MG. 40 p.

SCARPATO, P. M. **Caracterização ambiental da Bacia Hidrográfica do rio São Bento com base nos conceitos da ecologia de paisagem**. 2008. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma. 2008.

SECRETARIA DE ESTADO DE DEFESA CIVIL. **Manual de Planejamento de Emergência: MPE 01/99**. Rio de Janeiro. 2000.

SENRA; João Bosco; MONTENEGRO; Lara Regitz. Recursos hídricos e saneamento: integrar para avançar na gestão e implementação das políticas. In: BRASIL, MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Lei Nacional de Saneamento Básico: Perspectiva para as políticas e a gestão dos serviços públicos – Livro II**. Brasília: Editora, 2009. p. 369-375.

SEVEGNANI, L. Vegetação da Bacia do Rio Itajaí em Santa Catarina. In: SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. (Org.). **A Mata Atlântica e Você: Como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília. Apremavi. p 85-101. 2002.

SILVA, Nayra Vicente Souza da. **As condições de Salubridade Ambiental das Comunidades Periurbanas da Bacia do Baixo Gramame: Diagnóstico e**

Proposição de Benefícios. 2006. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2006. Disponível:
<http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/Rehisa/DocPublicacoes/Dissertao_Nayra_Septembro2006l.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2010.

SILVA, S.M. 1999. Considerações fitogeográficas e conservacionistas sobre a floresta Atlântica no Brasil. In: **Avaliação e ações prioritárias para conservação dos biomas Floresta Atlântica e Campos Sulinos.** Conservation International do Brasil. Disponível em:
<<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/Sumario.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2012.

SOSTIZZO, Ivo. Planejamento Urbano e Geografia. **Revista Tecnologia e Ambiente.** Criciúma: UFSC, v. 6, n. 2, p. 75-90, jul./dez. 2000.

SUGUIO, K.; MARTIN, L.; FLEXOR, J. M.; AZEVEDO, A. E. G. 1986. **The quaternary sedimentary deposits in the states of Parana and Santa Catarina coastal plains.** RABASSA, J. INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COASTAL EVOLUTION IN THE QUATERNARY. Quaternary South American Antarctic Peninsula Rotterdam: Balkema, 1986. v. 4. p. 3-25.

SUGUIO, K.; MARTIN, L. Classificação de costas e evolução geológica das planícies litorâneas quaternárias do sudeste e sul do Brasil. **Anais. SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA.** Cananéia: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1987. v. 2. p. 1-28.

TEIXEIRA, M. B.; NETO, A. B. C.; PASTORE, U.; RANGEL FILHO, A. L. R. Vegetação. In: **Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguiana e SI. 22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra.** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 33). p. 541-632. 1986.

TUCCI, Carlos E. M. Controle de Enchentes. In: TUCCI, Carlos E. M. (Org.). **Hidrologia: Ciência e Aplicação.** 2 ed. Porto Alegre: ABRH, 1997. p. 621-658.

TUCCI, Carlos E. M. Interceptação. In: TUCCI, Carlos E. M. (Org.). **Hidrologia: Ciência e Aplicação.** 2 ed. Porto Alegre: ABRH, 1997. p. 243-252.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. Drenagem Urbana e Controle de Inundações. In: CHASSOT; CAMPOS, Heraldo (Orgs.). **Ciências da terra e meio ambiente: diálogos para (inter)ações no Planeta.** São Leopoldo: Attico UNISINOS, 1999. p. 151-174.

VAREJÃO-SILVA, M.A. **Meteorologia e Climatologia.** Brasília: INMET, 2001. 515 p.

VELOSO, H. P. Sistema Fitogeográfico. In: **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro. p. 9-38. 1992.

VICENTE, R. **Avifauna e dispersão de sementes com uso de poleiros artificiais em áreas reabilitadas após mineração de carvão a céu aberto, Siderópolis, sul de Santa Catarina.** 2008. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma. 2008.

WHITE, I. C. **Relatório Final da Comissão de Estudos das Minas de Carvão de Pedra no Brasil.** Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral, Parte I, 1908. p. 1-300.

ZMITROWICZ, Witold. **Infra-estrutura urbana.** São Paulo: EPUSP, 1997. 35 p.

Engº Civil e Agrimensor Vilson P. Bellettini
CREA 023260-8

ANEXOS

ANEXO I – MAPAS DO PLANO

ANEXO II – DOCUMENTOS DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

ANEXO III – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA