

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUSTENTÁVEL**

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

Plano Municipal de Saneamento Básico de Brunópolis

VOLUME III

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

Dezembro de 2011

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

João Raimundo Colombo

Governador

**SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUSTENTÁVEL**

Paulo Roberto Barreto Bornhausen

Secretário de Estado

DIRETORIA DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE - DSMA

Luiz Antônio Garcia Corrêa

Diretor

COORDENAÇÃO DE PROJETOS ESPECIAIS

Daniel Casarin Ribeiro

Coordenador de Projetos Especiais

GERÊNCIA DE DRENAGEM URBANA, ÁGUA E ESGOTO – GEDRA

Thays Saretta Sulzbach

Gerente de Drenagem Urbana, Água e Esgoto

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

Bruno Henrique Beilfuss - Eng.º Florestal

Catiusia Gabriel – Bióloga

Cláudio Caneschi - Eng.º Civil

Cleiton Prestes Guedes – Eng.º Civil

Daniel Casarin Ribeiro - Eng.º Agrônomo

Eduardo Sartor Scangarelli – Geólogo

Frederico Gross - Eng.º Ambiental

Livia Ceretta – Geógrafa

Lúcia Andrea de Oliveira Lobato – Eng.^a Agrônoma

Maureen Albina Gonçalves – Pedagoga

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

Robson Ávila Wolff - Eng.º Sanitarista

Solano Andreis - Eng.º Agrônomo

Stevens Spagnollo – Eng.º Sanitarista e Ambiental

Thays Saretta Sulzbach – Bióloga

Victor Speck – Eng.º Ambiental

**EQUIPE TÉCNICA E DE APOIO DO CONSÓRCIO
SOTEPA/IGUATEMI/AR**

COORDENADOR GERAL

Sílvio Humberto Vieira Régis – Eng.º. Civil

CREA/BA n° 2628-D

COORDENADORES DE EQUIPE

Cláudio Luis de Souza Alves - Eng.º. Civil

CREA/BA n° 20637-D

Ciro Loureiro Rocha - Eng.º. Civil

RS 005707

Ricardo José Barbato do Amaral- Engº. Civil

CREA/SC 37.923-8

Carlos Henrique Barbato do Amaral- Eng.º. Civil

CREA/SC 017275-2

ESPECIALISTAS

Adão dos Santos - Geógrafo

CREA/SC 7628-9

Almir José Machado- Eng.º. Civil

CREA/SC 014052-4

Marcelo Monte Carlo Silva Fonseca –

Engº. Sanitarista e Ambiental

CREA/SC 092114-9

Maria Teresinha de Resenes Marcon - Geógrafa

CREA/SC 21442-1

Diogo Ferreira Alves - Engº Sanitarista e Ambiental

CREA/SC 099471-6

Sânia Fortunato de Bem - Eng° Sanitarista e Ambiental

CREA/SC 102235-2

Andreza Martins - Eng° Sanitarista e Ambiental

CREA/SC 65816-3

Saulo de Castro – Advogado

OAB/SC 2817

EQUIPE DE APOIO TÉCNICO

Mario L. Zimmermann

Economista – CORECON/SC 2154

Rosane F Buzatto

Arquiteta e Urbanista – CREA/SC 022.827-4

Geraldo Vieira

Geógrafo – CREA/SC 0783554-7

Camila Aguiar Vieira

Geógrafa – CREA/SC 096219-0

Emanoel F. da Cunha

Geógrafo – CREA/SC 085817-5

Rodrigo R Matos

Geógrafo – CREA/SC 079263-5

Fábio Leonardo Ramos Salvador

Estagiário - Eng. Sanitária e Ambiental

EQUIPE DE APOIO ADMINISTRATIVO

Jaqueline Machado Cardoso

Assistente técnico

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Saneamento como direito público e social	29
Figura 2: Abrangência do PMSB	32
Figura 3: Localização de Brunópolis na SDR de Campos Novos.....	42
Figura 4: Localização do Município de Brunópolis no Brasil e no Estado de Santa Catarina	44
Figura 5: Classificação climática segundo Koeppen.	46
Figura 6: Temperaturas Médias no Estado de Santa Catarina.....	47
Figura 7: Geologia do Estado de Santa Catarina.....	48
Figura 8: Geomorfologia do Estado de Santa Catarina.....	50
Figura 9: Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina	51
Figura 10: Vegetação do Estado de Santa Catarina.	52
Figura 11: Floresta Ombrófila Mista	53
Figura 12: Campos naturais relativamente preservados	53
Figura 13: Manchas de reflorestamento com pinus em Brunópolis.....	54
Figura 14: Risco de Desastres Naturais na SDR de Campos Novos	58
Figura 15: Evolução da População Rural e Urbana	59
Figura 16: População Total de Brunópolis em 2000 e 2007.....	60
Figura 17: Pirâmide Etária do Município de Brunópolis.....	61
Figura 18: População por faixa etária de Brunópolis, 2007.....	61
Figura 19: Produção de Alho na SDR de Campos Novos em 2003	67
Figura 20: Participação relativa do consumo de energia elétrica no Município de Brunópolis e em Santa Catarina, segundo a tipologia de consumidores, 2008.	68
Figura 21: Instalação do sistema de esgoto na Microbacia Galegos, Recursos do Microbacia Fonte: Epagri, Microbacias 2, julho de 2010.	71

Figura 22: construção de banheiros nas residências do Microbacia Galegos com recursos do Microbacia.....	72
Figura 23: Sistema de abastecimento de água de Brunópolis.	105
Figura 24: Captação subterrânea de água bruta no Poço 01.....	108
Figura 25: Captação subterrânea de água bruta no Poço 02.....	108
Figura 26: Captação subterrânea de água bruta no Poço 03.....	109
Figura 27: Captação subterrânea de água bruta no Poço 04.....	109
Figura 28: Reservatório que atende a região central de Brunópolis.....	111
Figura 29: Reservatório principal que atende a comunidade de Marombas...	112
Figura 30: Reservatório R3 que atende a bairro Industrial de Brunópolis	113
Figura 31: Reservatório R4 que atende a Vila Weber de Brunópolis	113
Figura 32: Alternativa para futuro ponto de captação de água para abastecimento	133
Figura 33: Sistemas individuais de tratamento de Brunópolis.....	148
Figura 34: Local de disposição final do efluente de limpa fossa.....	151
Figura 35: Hidrogramas de Cheia – Brunópolis.....	180
Figura 36- Hidrograma triangular utilizando o Método SCS (1972).....	184
Figura 37- Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta.....	186
Figura 38: Setor responsável pelo sistema de drenagem urbana no município	189
Figura 39: Ponto de alagamento do Rio Fartura	191
Figura 40: Ponto de alagamento do Rio Fartura	191
Figura 41: Bueiro Duplo na travessia da via no Rio Fartura	192
Figura 42: Saida das tubulações de drenagem no Rio Fartura	192
Figura 43: Ponto de alagamento do Riacho Palmares	193
Figura 44: Ponto de estrangulamento do Riacho Palmares	194

Figura 45: Ponto de estrangulamento do Riacho Palmares	194
Figura 46: Vala de drenagem no Riacho Palmares.....	195
Figura 47: Vala de drenagem no Riacho Palmares.....	196
Figura 48: Ponto de estrangulamento da drenagem no Riacho dos Palmares	197
Figura 49: Ponto de estrangulamento da drenagem Riacho dos Palmares ...	197
Figura 50: Ocupação das margens do Riacho dos Palmares	198
Figura 51: Ponto com possibilidade de contaminação por esgotamento doméstico	199
Figura 52: Ponto de confluência da drenagem Rio dos Toruros	199
Figura 53: Ponto sujeito a alta carga de escoamento pluvial superficial	200
Figura 54: Ponto sujeito a alta carga de escoamento pluvial superficial	201
Figura 55: Densidade demográfica atual.....	207
Figura 56: Esquema das etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Brunópolis.....	219
Figura 57: Local de despejo dos resíduos coletados pela prefeitura.....	231
Figura 58: Local de despejo dos resíduos coletados pela prefeitura.....	231
Figura 59: Sucateiro localizado no Bairro Marombas	239
Figura 60: Resíduos queimados pelo sucateiro localizado no Bairro Marombas	240
Figura 61: Depósito de recicláveis do sucateiro localizado na região central	241
Figura 62: Depósito de resíduos exposto localizado na região central	241

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Unidades de Planejamento, Complexos Hidrográficos e Comunidades.....	35
Quadro 2: Levantamento Geomorfológico de Santa Catarina.....	49
Quadro 3: Áreas de preservação permanente segundo a legislação federal... 56	
Quadro 4: Usuários da Água Sediados em Brunópolis	99
Quadro 5: Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano	115
Quadro 6: Número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises microbiológicas.	116
Quadro 7: Número mínimo de amostras para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial	116
Quadro 8: Frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial.	117
Quadro 9: Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem.....	118
Quadro 10: Padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção ..	118
Quadro 11: Padrão de aceitação para consumo humano	119
Quadro 12: Dados necessários para elaboração dos mapas temáticos	171
Quadro 13: Notas e respectivos enquadramentos da avaliação de aterros... 237	
Quadro 15: Composição média dos resíduos sólidos produzidos no Brasil... 238	

Quadro 15: Representação de pontos de CDP.....	245
Quadro 16: Representação de áreas CDP.....	245
Quadro 17: Tipos de demandas e priorização das áreas de ação.....	246

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Evolução populacional nos Municípios da SDR de Campos Novos	42
Tabela 2: Evolução da População Censos e Contagens da População.....	59
Tabela 3: Estatísticas Vitais do Município de Brunópolis - 2009	62
Tabela 4: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal em Brunópolis	63
Tabela 5: Indicadores Sociais dos Municípios da SDR de Campos Novos.....	64
Tabela 6: Produto Interno Bruto Municipal, 2007.	66
Tabela 7: Produção Agrícola – Lavouras Temporárias e Permanentes.	67
Tabela 8: Ligações e Consumo Elétrico em Brunópolis	68
Tabela 9: Doenças de Notificação Compulsória – jan./2008 – ago./2010	74
Tabela 10: Indicadores de mortalidade e natalidade de Brunópolis	75
Tabela 11: Unidades de Saúde Cadastradas no CNES.....	75
Tabela 12: Despesas com Saúde no Município de Brunópolis, 2009.	76
Tabela 13: Matrículas na Rede de Ensino.....	77
Tabela 14: Características da Adutora de Água Bruta	110
Tabela 15: Características dos reservatórios	114
Tabela 16: Características dos reservatórios	114
Tabela 17: Frequência e tipos de análises do Sistema Brunópolis	120
Tabela 18: Doenças de Notificação Compulsória – jan/2010 – ago/2010	129
Tabela 19: Curva de permanência do Rio Marombas	131
Tabela 20: Curva de permanência do Rio Taquaruçu.....	132
Tabela 21: Número de ligações e economias abastecidas	134
Tabela 22: Despesas de exploração do sistema Brunópolis.....	135
Tabela 23: Despesas de exploração do pessoal para o sistema Brunópolis..	136
Tabela 24: Índices Físicos Bacia do Rio Fartura.....	168

Tabela 25: Valores de CN de acordo com uso do solo e a respectiva área utilizada	172
Tabela 26: Coeficientes da equação de relação Intensidade-duração-frequência	174
Tabela 27: Intensidades de chuva.....	175
Tabela 28: Valores de CN para diferentes tipos de condições de umidade do solo.....	177
Tabela 29: Valores de CN para bacias urbanas e rurais.....	179
Tabela 30 - Hidrograma Bacia do Rio Fartura.....	181
Tabela 31: Identificação do sistema de drenagem urbana implantado	189
Tabela 32: População atual e estimativa de população.	205
Tabela 33: Densidade Demográfica.	205
Tabela 34: Dados de população atendida do município de Brunópolis.....	216
Tabela 35: Taxa de Geração <i>Per Capita</i>	216
Tabela 36: Composição gravimétrica dos resíduos de Brunópolis.....	217
Tabela 37: Composição gravimétrica dos resíduos de Brunópolis.....	217
Tabela 38: Características dos recipientes para acondicionamento dos resíduos sólidos do posto de saúde.....	223
Tabela 39: Situação dos recipientes de acondicionamento e armazenamento dos resíduos de saúde do posto de saúde central do município.....	224
Tabela 40: Frequência de coleta de resíduos sólidos por setores no município de Brunópolis	225
Tabela 41: Abrangência do serviço de coleta dos resíduos sólidos.....	225
Tabela 42: Frequência de coleta de resíduos de limpeza pública em Brunópolis	226
Tabela 43: Veículos e equipamentos utilizados pela Secretaria de Transporte Obras e Urbanismo.	227
Tabela 44: Gastos mensais no serviço de coleta dos resíduos.....	227

Tabela 45: Gastos mensais no serviço de coleta dos resíduos.....	228
Tabela 46: Indicador de Avaliação e Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos	234

SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira das Normas Técnicas
AMPLASC	Associação dos Municípios do Planalto Sul de Santa Catarina
ANA	Agência Nacional das Águas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APP	Áreas de Preservação Permanente
BNH	Banco Nacional de Habitação
CASAN	Companhia Catarinense de Água e Esgoto
CELESC	Centrais Elétricas de Santa Catarina
CEPA/SC	Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CEURH	Cadastro Estadual dos Usuários de Recursos Hídricos de Santa Catarina
CH	Complexo Hidrográfico
CN	Número da Curva
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONCIDADES	Conselho Nacional das Cidades
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
CTG	Centro de tradições Gaúchas
DNC	Doenças e Agravos de Notificação Compulsória
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
ETA	Estação de Tratamento da Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FATMA	Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina

MCIDADES	Ministério das Cidades
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PACS	Programa de Agentes Comunitários de Saúde
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS	Programa Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPMA	Projeto de Proteção da Mata Atlântica
PRAPEM	Programa de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural de Santa Catarina
RH	Regiões Hidrográficas
SDR	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional
SDS/SC	Secretaria de Estado Desenvolvimento Econômico Sustentável
SED	Secretaria de Estado da Educação
SEPLAN	Secretaria de Estado do Planejamento
SIRHESC	Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina
SUS	Sistema Único de Saúde
TDR	Termo de Referência
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UP	Unidades de Planejamento

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	27
1 PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS	29
1.1 PRINCÍPIOS.....	29
1.2 ÁREAS DE ABRANGÊNCIA DO PMSB.....	31
1.3 DEFINIÇÃO DAS BASES CARTOGRÁFICAS.....	32
1.4 UNIDADES DE PLANEJAMENTO.....	34
2 DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL	41
2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL.....	41
2.1.1 <i>BREVE HISTÓRICO</i>	45
2.1.1.1 <i>IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PADRÕES CULTURAIS</i>	45
2.2 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	46
2.2.1 <i>CLIMA</i>	46
2.2.2 <i>GEOLOGIA E PEDOLOGIA</i>	47
2.2.3 <i>GEOMORFOLOGIA E RELEVO</i>	48
2.2.4 <i>RECURSOS HÍDRICOS</i>	50
2.2.5 <i>VEGETAÇÃO</i>	52
2.2.6 <i>ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE E ÁREAS DE RISCO RIBEIRINHAS</i>	55
2.2.6.1 <i>ÁREAS DE RISCO E DESASTRES NATURAIS</i>	57
2.3 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	58
2.3.1 <i>DEMOGRAFIA</i>	58
2.3.2 <i>ESTATÍSTICAS VITAIS</i>	62
2.3.3 <i>ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH-M)</i>	62
2.3.4 <i>MIGRAÇÃO CAMPO-CIDADE</i>	65

2.4	ASPECTOS ECONÔMICOS.....	66
2.5	INFRAESTRUTURA	68
2.5.1	<i>ENERGIA</i>	68
2.5.2	<i>TRANSPORTES E INFRAESTRUTURA VIÁRIA</i>	69
2.5.3	<i>COMUNICAÇÃO</i>	69
2.5.4	<i>SANEAMENTO BÁSICO</i>	69
2.6	SAÚDE E EDUCAÇÃO.....	72
2.6.1	<i>SAÚDE</i>	72
2.6.2	<i>EDUCAÇÃO</i>	77
3	LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO.....	79
3.1	CONSTITUIÇÃO FEDERAL	79
3.2	LEGISLAÇÃO FEDERAL.....	80
3.2.1	<i>POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO – LEI Nº. 11.445/07</i>	80
3.2.1	<i>POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – LEI Nº. 12.305/2010</i>	81
3.2.2	<i>OUTRAS LEIS</i>	82
3.3	LEGISLAÇÃO ESTADUAL	84
3.4	LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE BRUNÓPOLIS.....	84
4	QUADRO INSTITUCIONAL, ORGANIZACIONAL E DE GESTÃO	87
4.1	CONTRATOS DE CONCESSÃO E TERCEIRIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE BRUNÓPOLIS.....	88
5	ANÁLISE DA DINÂMICA SOCIAL DO MUNICÍPIO	91
5.1	ASSOCIATIVISMO	91
5.1.1	<i>IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES SOCIAIS ATUANTES</i>	91
5.1.1.1	<i>MUNICIPAIS</i>	92
5.1.1.2	<i>INTERMUNICIPAIS</i>	93
5.1.1.3	<i>ESTADUAIS</i>	93

5.1.1.4	FEDERAIS.....	94
5.1.2	USUÁRIOS DA ÁGUA.....	94
6	PROGRAMAS, PROJETOS E ESTUDOS EXISTENTES PARA A REGIÃO	101
7	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	103
7.1	ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO	103
7.2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO.....	103
7.2.1	MANANCIAL UTILIZADO	107
7.2.2	CAPTAÇÃO.....	107
7.2.3	RECALQUE DE ÁGUA BRUTA	110
7.2.4	ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA	110
7.2.5	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (ETA)	110
7.2.6	RESERVAÇÃO.....	111
7.2.7	ADUÇÃO E RECALQUE DE ÁGUA TRATADA	114
7.2.8	FREQUÊNCIA E TIPOS DE ANÁLISES DE ÁGUA	114
7.2.9	REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	120
7.3	AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO.....	121
7.4	AVALIAÇÃO DOS CONSUMOS POR SETORES: HUMANO, ANIMAL, INDUSTRIAL, TURISMO E IRRIGAÇÃO.....	123
7.4.1	CAPTAÇÃO SUPERFICIAL.....	123
7.4.2	CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA	123
7.5	BALANÇO CONSUMOS VERSUS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO	124
7.5.1	POPULAÇÃO DA ÁREA URBANA	124
7.5.2	POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO	124

7.6	ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	125
7.7	LEVANTAMENTO DOS CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA NO MUNICÍPIO	128
7.8	LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS (SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA	130
7.9	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS.....	133
7.9.1	<i>O PRESTADOR DE SERVIÇOS</i>	133
7.9.2	<i>TARIFAS PRATICADAS.....</i>	133
7.9.3	<i>LIGAÇÕES PREDIAIS E ECONOMIAS.....</i>	134
7.9.4	<i>VOLUMES DE ÁGUA TRATADA.....</i>	134
7.9.5	<i>FATURAMENTO</i>	134
7.9.6	<i>PERDAS FÍSICAS DE ÁGUA</i>	135
7.9.7	<i>PERDAS DE FATURAMENTO</i>	135
7.9.8	<i>DESPESAS</i>	135
7.10	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS À FALTA DE ÁGUA.....	136
7.11	INDICADORES.....	137
7.11.1	<i>GLOSSÁRIO</i>	137
7.11.2	<i>ÍNDICES.....</i>	140
7.12	INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS.....	142
7.12.1	<i>GLOSSÁRIO</i>	142
7.12.2	<i>ÍNDICES.....</i>	145
8	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	147
8.1	ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR CONSIDERANDO O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	147
8.2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MUNICIPAL	147
8.3	AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MUNICIPAL	148

8.4	AVALIAÇÃO DO SISTEMA POR SETORES: DOMÉSTICO (HUMANO), ANIMAL, INDUSTRIAL, TURISMO E IRRIGAÇÃO.....	149
8.5	BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO VERSUS CAPACIDADE DO SISTEMA.....	149
8.6	INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTAMENTO NO MUNICÍPIO	151
8.7	ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO ..	152
8.8	CUSTOS DESPENDIDOS NA ATIVIDADE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM BRUNÓPOLIS.....	152
8.9	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNOSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS.....	153
8.10	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A FALTA DE ESGOTAMENTO.....	153
8.11	AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIDADE OU COMPARTILHAMENTO DE CADA UM DOS SERVIÇOS COM OS SERVIÇOS DOS MUNICÍPIOS VIZINHOS.....	153
8.11.1	<i>INDICADORES - GLOSSÁRIO.....</i>	<i>154</i>
8.11.1.1	<i>ÍNDICES.....</i>	<i>155</i>
9	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	157
9.1	ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E DETERMINAÇÃO DE ÍNDICES FÍSICOS PARA AS BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	157
9.1.1	<i>COMPRIMENTO DO RIO PRINCIPAL</i>	<i>160</i>
9.1.2	<i>ÁREA DA BACIA (A)P.....</i>	<i>160</i>
9.1.3	<i>PERÍMETRO DA BACIA (P).....</i>	<i>162</i>
9.1.4	<i>DENSIDADE DA DRENAGEM</i>	<i>162</i>
9.1.5	<i>RELAÇÃO DE RELEVO (RR).....</i>	<i>163</i>
9.1.6	<i>ÍNDICE DE RUGOSIDADE (IR).....</i>	<i>164</i>
9.1.7	<i>COEFICIENTE DE COMPACIDADE</i>	<i>165</i>
9.1.8	<i>EXTENSÃO MÉDIA DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL (L)</i>	<i>166</i>

9.1.9	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (TC).....	166
9.2	CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS	168
9.2.1	METODOLOGIA DO USO DO SOLO	170
9.2.2	MAPEAMENTO DO SOLO	170
9.2.3	MAPA DE ESTABILIDADE GEOTÉCNICA E ÍNDICE DE IMPERMEABILIZAÇÃO.....	170
9.3	ESTIMATIVA PARA COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL.....	172
9.4	ESTUDO DE CHUVAS INTENSAS PARA AS BACIAS HIDROGRÁFICAS.....	172
9.4.1	METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DAS CHUVAS INTENSAS.....	173
9.4.2	METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DA CHUVA EXCEDENTE	176
9.5	DETERMINAÇÃO DOS HIDROGRAMAS DE CHEIAS PARA OS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS	179
9.5.1	METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DO HIDROGRAMA UNITÁRIO ADIMENSIONAL.....	182
9.6	ESTIMATIVA DE COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL QUE POSSAM SER ADOTADOS PARA MICRO-DRENAGEM DE PEQUENAS ÁREAS	187
9.7	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRO E MICRODRENAGEM EXISTENTES NO MUNICÍPIO.....	187
9.7.1	ASPECTOS MUNICIPAIS	187
9.8	CADASTRO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA	189
9.9	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO.....	190
9.9.1	IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS PROBLEMAS.....	190
9.9.1.1	ÁREA-PROBLEMA 01.....	190
9.9.1.2	ÁREA-PROBLEMA 02.....	193
9.9.1.3	ÁREA-PROBLEMA 03.....	195
9.9.1.4	ÁREA-PROBLEMA 04.....	196
9.9.1.5	ÁREA-PROBLEMA 05.....	198
9.9.1.6	ÁREA-PROBLEMA 06.....	200

9.10	IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM.....	201
9.11	AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS.....	201
9.12	ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	203
9.13	AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIEDADE OU COMPARTILHAMENTO DE CADA UM DOS SERVIÇOS DOS MUNICÍPIOS VIZINHOS.....	204
9.14	ANÁLISE E LEVANTAMENTO CENSITÁRIOS E MAPEAMENTO DAS DENSIDADES DEMOGRÁFICAS E SUA EVOLUÇÃO.....	205
9.15	AVALIAÇÃO DE PLANOS E PROJETOS EXISTENTES OU EM EXECUÇÃO....	209
10	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	211
10.1	AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE E QUALIDADE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO	214
10.2	DESCRIÇÃO DA SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE, SERVIÇO PÚBLICO DE LIMPEZA URBANA E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO.....	217
10.2.1	<i>SEGREGAÇÃO.....</i>	<i>221</i>
10.2.2	<i>ACONDICIONAMENTO.....</i>	<i>221</i>
10.2.3	<i>COLETA.....</i>	<i>224</i>
10.2.4	<i>SERVIÇO PÚBLICO DE LIMPEZA URBANA.....</i>	<i>225</i>
10.2.5	<i>DESTINAÇÃO FINAL.....</i>	<i>228</i>
10.3	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS ALTERADAS, COM RISCO DE POLUIÇÃO E/ OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS.....	229
10.4	IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO NO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA.....	232
10.5	ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA EXISTENTES.....	232
10.6	IDENTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DO LOCAL DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO.....	234

10.7	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PARA FINS DE RECICLAGEM.....	237
10.7.1	<i>IDENTIFICAÇÃO DA FORMA DA COLETA SELETIVA.....</i>	<i>238</i>
10.8	AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO, COMPLEMENTARIDADE OU COMPARTILHAMENTO DE CADA UM DOS SERVIÇOS COM OS SERVIÇOS DOS MUNICÍPIOS VIZINHOS.....	242
11	IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO	243
11.1	A SISTEMÁTICA CDP	243
11.1.1	<i>DETERMINAÇÃO DOS ELEMENTOS PARA NOTAÇÃO GRÁFICA (CDP).....</i>	<i>245</i>
11.2	ELABORAÇÃO DOS QUADROS E MAPAS CDP	246
	REFERÊNCIAS	247
	APÊNDICE A: MAPAS DE DRENAGEM	255
	APÊNDICE B: OS QUADROS DE CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES PARA O MUNICÍPIO DE BRUNÓPOLIS	271
	APÊNDICE C – DESCRIÇÃO DA LEGENDA DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO E OS MAPAS DE CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES.....	295

APRESENTAÇÃO

Conforme exigência prevista no Artigo 9º, Parágrafo I, da Lei Federal nº11.445, de 05 de janeiro de 2007, que “estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico”, fica o **Município de Brunópolis** obrigado a elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Tal Plano será um requisito prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos não onerosos e onerosos para aplicação em ações de saneamento ambiental.

O Plano abrange os serviços relativos a abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como também, drenagem e manejo de águas pluviais.

Em atendimento as atividades contratuais previstas no Termo de Referência (TDR) do Edital de **Concorrência Pública N°0012/2009** da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), o **Consórcio SOTEP/IGUATEMI/AR** apresenta neste trabalho o **Volume III – Diagnóstico da situação do saneamento e de seus impactos nas condições de vida da população (Fase II)**.

No desenvolvimento destes trabalhos o Consórcio considerou as diretrizes contidas no Termo de Referência, os procedimentos e recomendações da SDS e as sugestões oriundas do Grupo Executivo de Saneamento (GES) de **Brunópolis** e da comunidade participante das audiências públicas.



1 PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 PRINCÍPIOS

O saneamento é vital para a saúde, acentua o desenvolvimento social e é um bom investimento econômico, melhora a qualidade ambiental, deve ser acessível e constitui direito de todos os cidadãos do planeta. Estas são as mensagens chave do “Ano Internacional do Saneamento” declarado pela Organização das Nações Unidas (ONU) para 2008, com o propósito de fomentar as iniciativas ao redor do mundo, com vistas ao alcance das metas do milênio. (Figura 1).

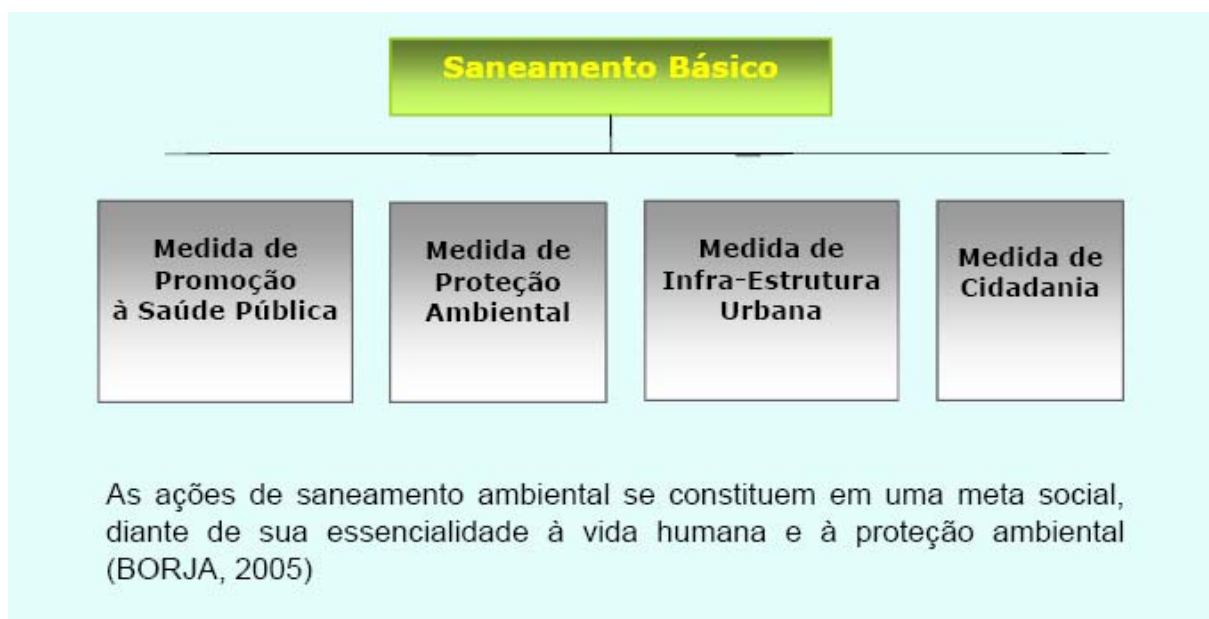


Figura 1: Saneamento como direito público e social
Fonte: Secretaria de Saneamento Ambiental, CONCIDADES, 2008.

O Saneamento Básico é o conjunto dos serviços e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

As ações de saneamento são consideradas preventivas para a saúde, quando garantem a qualidade da água de abastecimento, a coleta, o tratamento e a disposição adequada de dejetos humanos e resíduos sólidos.

Elas também são necessárias para prevenir a poluição dos corpos de água e a ocorrência de enchentes e inundações.

A partir de 2007, com a Lei nº 11.445 do Saneamento Básico, a prestação dos serviços públicos de saneamento básico deve observar uma série de condições que garanta o acesso de todos a serviços de qualidade e com continuidade. As obrigações e responsabilidades do poder público e dos prestadores de serviço estão claramente definidas, assim como os direitos da sociedade. Essa lei define a obrigatoriedade de todos os municípios na elaboração tanto da Política, como do Plano Municipal de Saneamento Básico. Entre seus princípios destacam-se:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - 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;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

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

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

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Planejar o saneamento básico é essencial para estabelecer a forma de atuação de todas as instituições e órgãos responsáveis, ressaltando a importância da participação da sociedade nas decisões sobre as prioridades de investimentos, a organização dos serviços, dentre outras. Assim, o PMSB é o instrumento onde são definidas as prioridades de investimentos, os objetivos e metas de forma a orientar a atuação dos prestadores de serviços, num trabalho conjunto poder público e sociedade civil.

1.2 ÁREAS DE ABRANGÊNCIA DO PMSB

O PMSB de Brunópolis tem como abrangência as seguintes áreas:

- a) **Abastecimento de Água Potável** que compreende as atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) **Esgotamento Sanitário** que compreende as atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) **Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos** que compreende as atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e
- d) **Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas** que compreende as atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem

urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões e cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Além dessas áreas de abrangência, o PMSB como instrumento de política pública deve ser construído a partir das relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente, envolvendo além das variáveis sanitárias, aspectos sociais, culturais e econômicos (Figura 2).

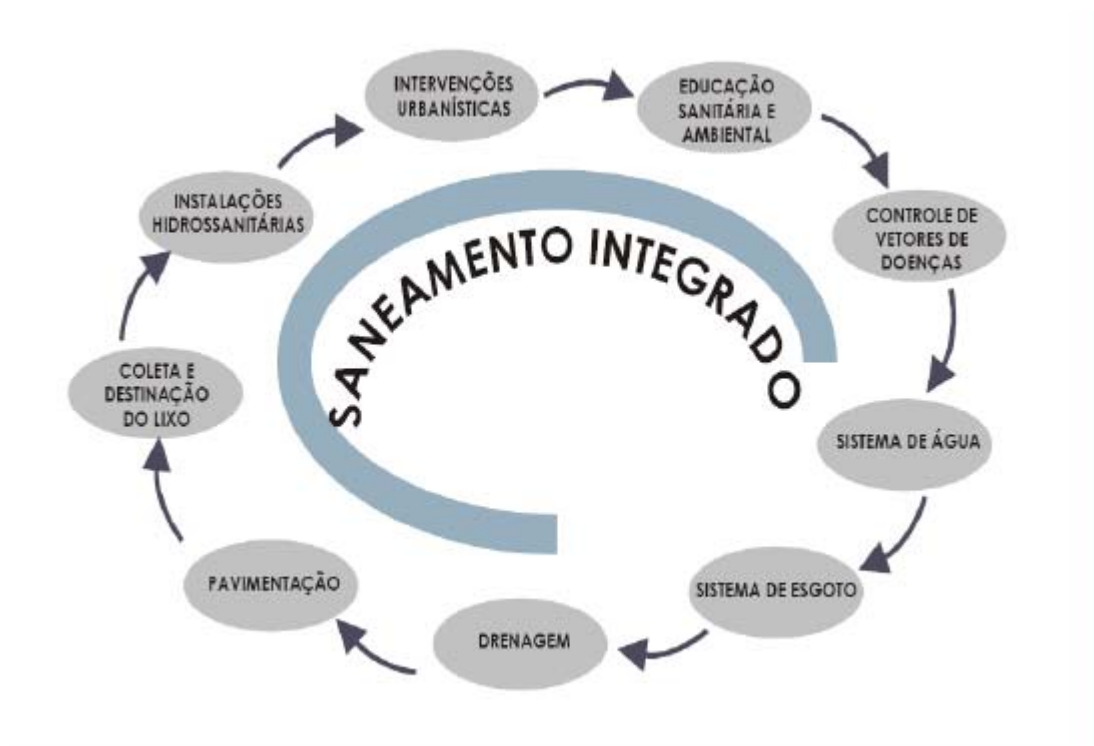


Figura 2: Abrangência do PMSB
 Fonte: Cavalcanti et al (2008). Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.

1.3 DEFINIÇÃO DAS BASES CARTOGRÁFICAS

O processo cartográfico teve início com a análise e escolha das bases a serem utilizadas no projeto. Tendo como base o que foi solicitado no Termo de Referência em termos de escala dos produtos requeridos.

O Termo de Referência especifica uma escala de 1:50.000 ou 1:100.000 a nível municipal e 1:5.000 no urbano. Com base nestes parâmetros tivemos acesso às seguintes bases:

- Cartas topográficas do IBGE nas escalas acima citadas a nível municipal;
- Modelo Digital de Elevação do Estado em formato SRTM;
- Material cedido pela FATMA contendo a hidrografia de todo o Estado, rede de transporte rodoviário e ferroviário estadual e divisas municipais;
- O arquivo digital das Unidades Hidrográficas readequadas com os limites da Agência Nacional de Águas;
- Levantamento de campo executado pela equipe de trabalho;
- Imagens do satélite Cbers;
- Imagens a nível municipal e urbano retiradas do *Google Earth Pro*.

No decorrer do trabalho a cartografia oriunda do IBGE se mostrou inadequada (desatualizada) sendo descartada para este projeto. Do *site* oficial da Empresa de Pesquisa Agropecuária e de Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) e do Centro de Informação de Recursos Ambientais e Hidrometeorológico de Santa Catarina (CIRAM) foi baixado o modelo digital de elevação do estado para a geração de diversos produtos como, curvas de nível com espaçamento de 10 metros de toda a área do projeto, mapas de altimetria e mapas de declividade.

Do material da FATMA foi utilizada a parte hidrográfica, servindo como base para a geração das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) oficiais e nascentes. A rede de transporte não foi utilizada por ser deficiente no que tange a precisão cartográfica e atualização. A malha ferroviária está sendo inserida nos mapas quando necessária, como elemento de cartografia básica. Os limites municipais fornecidos pela FATMA foram gerados numa escala incompatível com a precisão requerida pelo projeto.

Foi realizado um trabalho de readequação dos limites municipais, onde o limite municipal é um rio, este segmento foi retificado pelo limite hidrográfico do material fornecido e quando se tratava de linha seca não foi alterado.

Para as Unidades de Planejamento foram utilizadas as Unidades Hidrográficas definidas pela EPAGRI/SDS.

Foi realizado levantamento de campo, executado com equipamento tipo GPS com locação de pontos significativos para o projeto e posterior processamento das informações em escritório.

A utilização das imagens de satélite *Cbers* se mostrou incompatível com o projeto proposto, pois estas imagens não fornecem a resolução espacial necessária para contemplação dos dois níveis do projeto (municipal e urbano). Além de que a utilização deste produto geraria um processo de retrabalho técnico significativo, pois, elas se encontram em *datum* diferente do requerido pelo projeto. Desta maneira optou-se pela aquisição das imagens publicadas no *Google Earth*, com a licença “Pro” onde foram capturadas em resolução compatível com o projeto, sendo, posteriormente, realizados processos de tratamento digital de imagens, como por exemplo, georeferenciamento e disponibilização das mesmas para o setor técnico trabalhar em cima de uma base raster confiável. Toda digitalização executada em *software* de CAD e SIG foi realizada tendo como pano de fundo estas imagens o que forneceu ao produto, escala e coordenada X,Y.

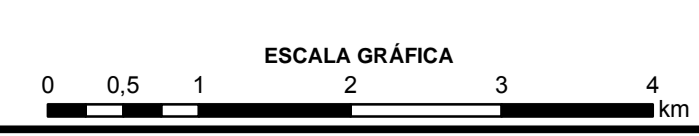
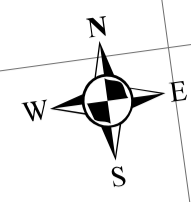
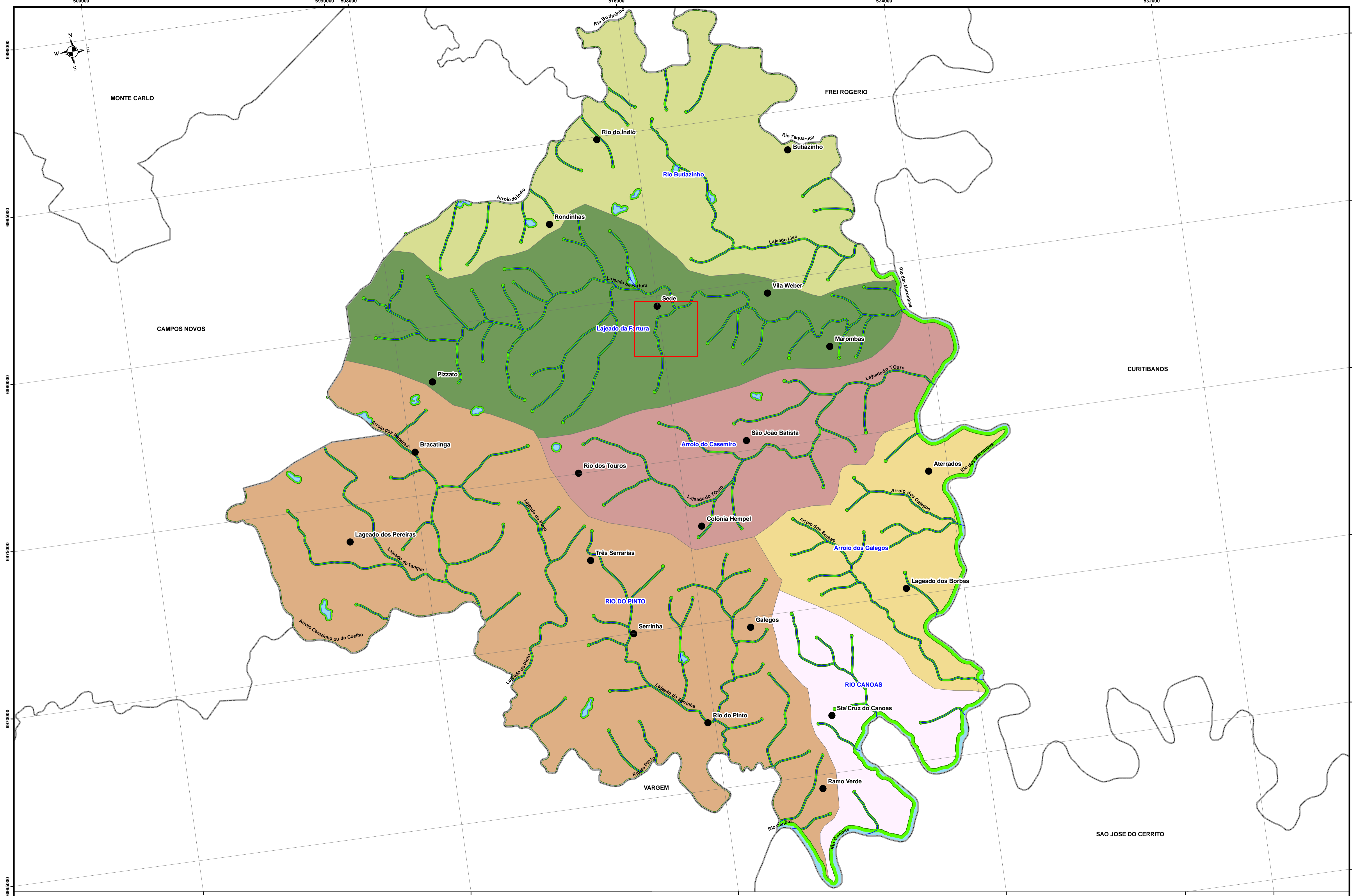
1.4 UNIDADES DE PLANEJAMENTO

O material utilizado para definição das Unidades de Planejamento foi a base cartográfica disponibilizada pela EPAGRI na qual apresenta os Complexos Hidrográficos (CH) do Estado. O Mapa 1 apresenta os CH encontrados dentro do limite municipal de Brunópolis. As UPs foram definidas procurando respeitar os critérios de bacias hidrográficas que foram apresentadas e aprovadas na Oficina do Diagnóstico realizada com o Grupo Executivo de Saneamento (Mapa 2) e estão detalhadas com seus respectivos Complexos Hidrográficos e suas comunidades no Quadro 1.

UP	CH	COMUNIDADES
UP – BRU01	Bacia do Rio do Pinto.	Bracatinga, Lageado dos Pereiras, Três Serrarias, Serrinha, Rio do Pinto Galegos e Ramo Verde.
UP – BRU02	Bacia do Rio Canoas, Arroio dos Galegos e Arroio do Casemiro.	Rio dos Touros, Colônia Hempel, Lageado dos Borbas, Aterrados e São João Batista.
UP – BRU03	Bacia Lageado da Fartura e Rio Butiazinho.	Rondinhas, Sede, Marombas, Vila Webel, Butiazinho, Rio do Índio e Pizzato.

Quadro 1: Unidades de Planejamento, Complexos Hidrográficos e Comunidades.
Fonte: EPAGRI/SDS adaptado pelo Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR.

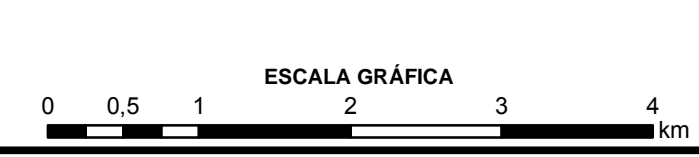
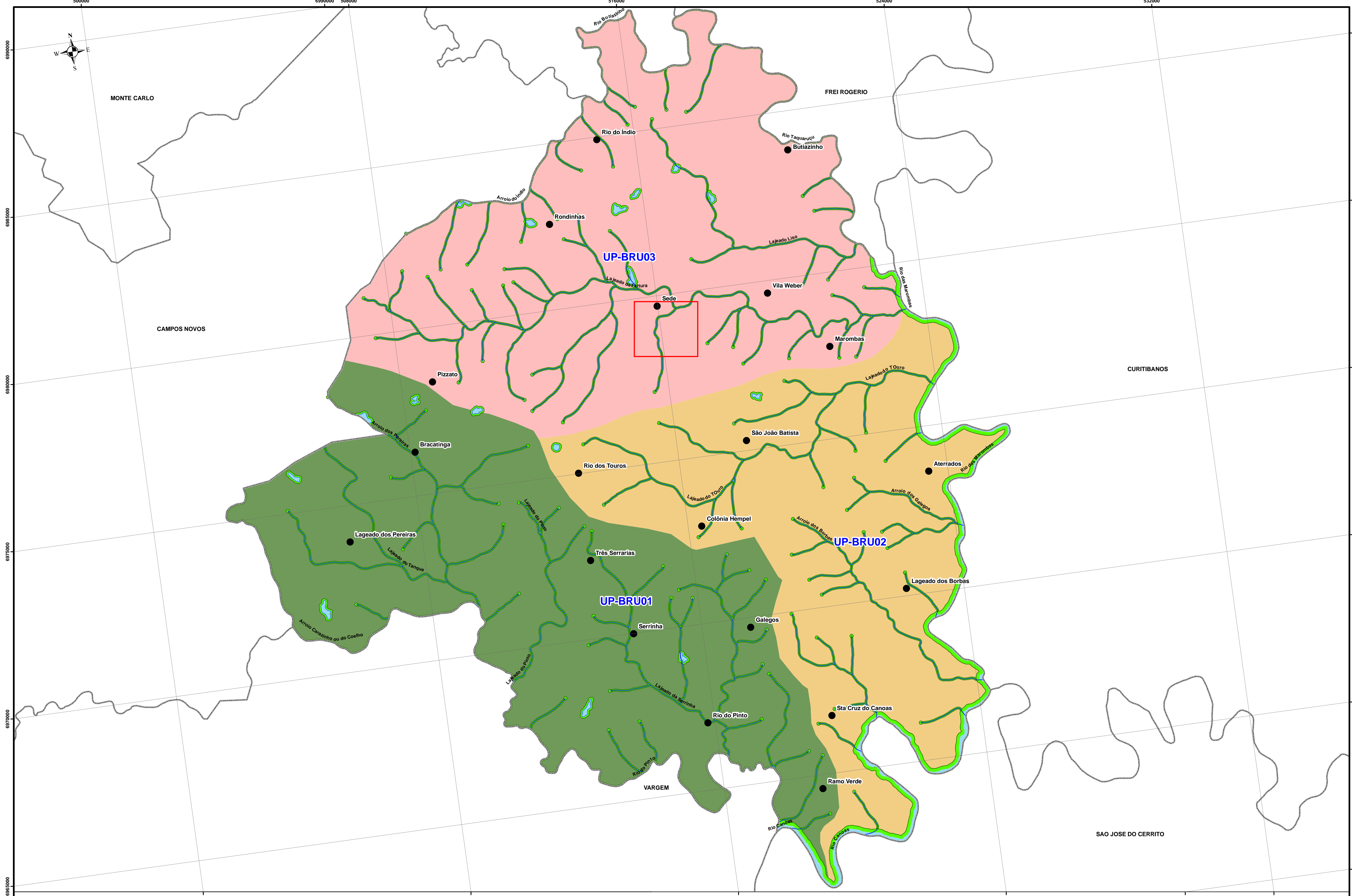




ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:
 - PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM
 - DATUM VERTICAL: IBRUBA-83
 - DATUM HORIZONTAL: SAD-83



SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL
 PROJETO: PMSB - PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO - BRUNÓPOLIS
 MAPA: Mapa Municipal de Complexos Hidrográficos
 ESCALA: 1:50.000
 DATA: Julho/2010
 CARTOGRAFIA: 1



2 DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÔMICO E AMBIENTAL

2.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL

O município de Brunópolis está localizado na mesorregião serrana e na microrregião de Curitibanos, dentro do estado de Santa Catarina. Com o advento da Lei Complementar nº 243, de 31 de janeiro de 2003, passou a fazer parte da área de atuação da Secretaria de Desenvolvimento Regional de Campos Novos, composta por 08 municípios, que ocupa uma área de 3.288,22 km² que corresponde a 3,45% do território catarinense e apresenta uma população estimada de **55.007** habitantes (IBGE, 2009) conforme Tabela 1 e Figura 3. Desse montante, 35% residem na área rural. Esses municípios fazem parte da Associação de Municípios do Planalto Sul Catarinense (AMPLASC), cuja sede localiza-se em Campos Novos.

O setor econômico municipal predominante é a agropecuária que responde por 52,59% do Valor Adicionado Fiscal (2007). Destaca-se na agricultura o plantio de cebola, milho, soja, trigo, alho e madeira; e no setor industrial as indústrias de beneficiamento da madeira, de papel e papelão, de mobiliário, mecânico e metalúrgico. O êxodo rural tem contribuído para que a região venha perdendo população ao longo dos últimos anos.

Estudos realizados em 2003 pelo Governo do Estado, com apoio do Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola do Estado de Santa Catarina (CEPA) sobre a exclusão social, detectaram que 26,8% da população desta SDR têm renda insuficiente e que deste montante 36,3% vivem no meio rural. Já, 55,4% da população total são considerados pobres, dos quais 65,5 % vivem no campo.

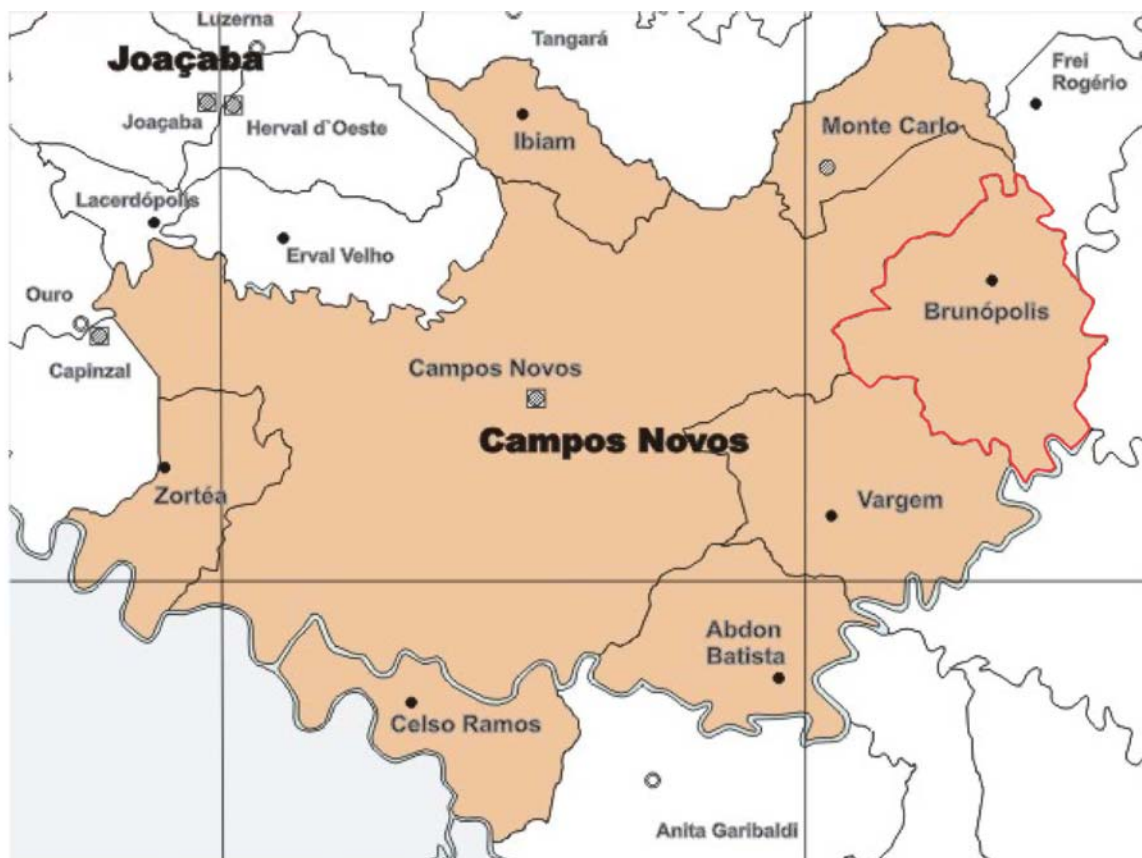


Figura 3: Localização de Brunópolis na SDR de Campos Novos
 Fonte: SANTA CATARINA, 2010.

Tabela 1: Evolução populacional nos Municípios da SDR de Campos Novos

Municípios	1970	1980	1991	2000	2009
Abdon Batista	-	-	3.245	2.775	2.805
Brunópolis	-	-	-	3.331	2.943
Campos Novos	48.135	43.159	42.811	28.729	29.133
Celso Ramos	-	-	3.457	2.844	2.720
Ibiam	-	-	-	1.955	2.060
Monte Carlo	-	-	-	7.305	9.144
Varzea	-	-	-	3.225	3.187
Zortéa	-	-	-	2.633	3.015
Total	53.461	50.240	47.681	50.075	54.020

Fonte: BRASIL. IBGE. Censos Demográficos de 1970 a 2000 e Estimativa da População para 2009.

O Município de Brunópolis possui uma área oficial de 336,4km² e, segundo a estimativa populacional elaborada pelo IBGE, possuía uma população de 2.943 habitantes em 2009, e reflete uma densidade demográfica estimada de 8,75

habitantes por quilômetro quadrado. A sede municipal está a 27°18'21" de Latitude Sul e 50°52'06" de Longitude Oeste, em uma altitude de 843 metros do nível do mar e distando 330 quilômetros da capital do Estado, Florianópolis.

O município de Brunópolis está localizado no Planalto Sul de Santa Catarina, confrontando-se a norte com o município de Campos Novos; a sul com os municípios de São José do Cerrito e Vargem; a oeste com os municípios de Campos Novos e Vargem; e a leste com os municípios de Curitibanos e Frei Rogério (Figura 4).

Segundo informações fornecidas pela Epagri, o município possui um distrito sede e o distrito de Marombas, além das localidades rurais de: Aterrados, Butiazinho, Galego Pires, Galego Primon, Lageado dos Borbas, Lageado dos Pereiras, Pizzato, Rondinhas, Rio do Índio, Vila Weber, Três Serrarias, Rio dos Touros, Colônia Hempel, Serrinha, Ramo Verde, Rio do Pinto, Canhadão, Fazenda Carazinho, Serraria Biazzoto, Vila Brasília, e Placa, sendo que as cinco últimas, não foram localizadas no mapa fornecido pela Prefeitura do município. Em contrapartida, no mapa fornecido, existem as comunidades de Bracatinga, São João Batista e Santa Cruz do Canoas, que não constam na lista da Epagri. Para a formação das Unidades de Planejamento, foi utilizado como base o mapa fornecido pelo município, onde foi possível a localização das comunidades.

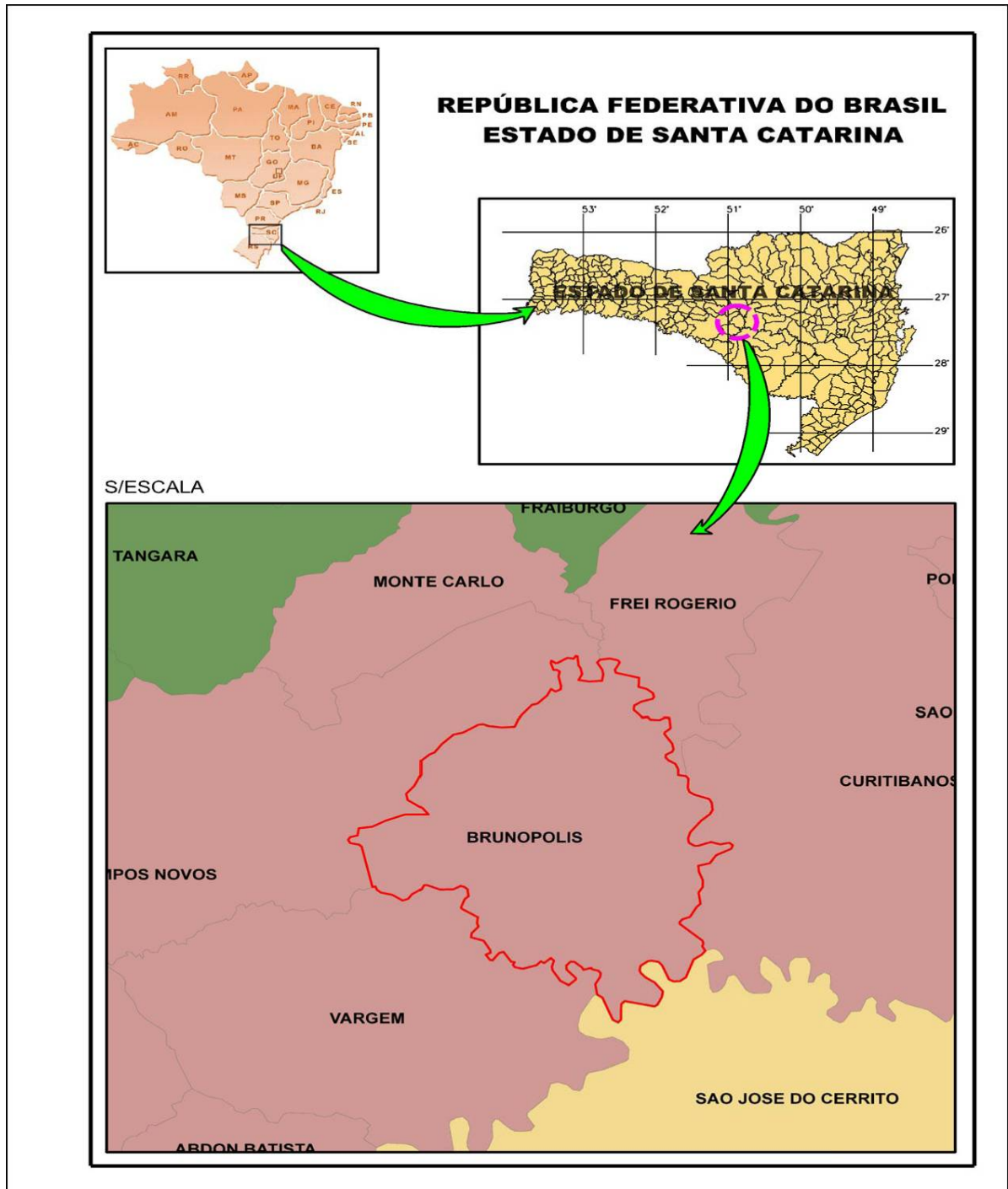


Figura 4: Localização do Município de Brunópolis no Brasil e no Estado de Santa Catarina
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

2.1.1 Breve histórico

A colonização do Município ocorreu na década de 40, do século XX, por descendentes de imigrantes italianos oriundos das colônias velhas do Rio Grande do Sul e por luso-brasileiros oriundos dos Estados do Paraná e São Paulo. Estabeleceram-se nas localidades de Palmares e Marombas dando início a colonização desta terra. Marombas e Palmares receberam uma única denominação “Picada do Marombas”, caminho que a época ligava Campos Novos a Curitiba.

Essas localidades foram elevadas à condição de distrito. O distrito de Palmares foi criado pela Lei Municipal nº 174/56 e homologado pela lei Estadual nº270, de 23 de novembro de 1956.

O distrito de Marombas foi criado pela lei nº295/61 e homologado pela lei Estadual nº 784, de 15 de dezembro de 1961 ambos pertencentes ao Município de Campos Novos. O município de Brunópolis foi criado pela lei nº 10.053, de 29 de dezembro de 1995, e instalado dia 01 de janeiro de 1997, desmembrando-se do município de Campos Novos. O nome do Município foi uma homenagem a frei Bruno – frade italiano – que viveu e trabalhou naquela localidade por mais de 13 anos (SANTA CATARINA, Prefeitura Municipal de Brunópolis, 2010).

2.1.1.1 Identificação e caracterização dos padrões culturais

A colonização do território de Brunópolis pelo elemento branco foi realizada em maior número por famílias de descendentes de imigrantes italianos e por famílias de descendentes de alemães que já haviam se estabelecido no Rio Grande do Sul e por luso-brasileiros. Eles trouxeram seus hábitos e costumes que caracterizam a cultura local e os identificam na região de Campos Novos. Esses costumes estão presentes nas festas relacionadas com os Centros de Tradições Gauchescas (CTGs), os rodeios e bailes gaúchos; bem como com as festas religiosas, os bailes de Kerb (tradição germânica) (SANTA CATARINA, Prefeitura Municipal de Brunópolis, 2010).

2.2 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

2.2.1 Clima

O clima do município, conforme a classificação de Köppen (Figura 5) é mesotérmico úmido (Cfb), com as quatro estações bem definidas e temperatura média varia de 15°C a 19°C (Figura 6), chegando a temperaturas negativas e geadas no inverno. A média anual dos índices pluviométricos é de 1600 a 2400 mm (SANTA CATARINA, 2010).

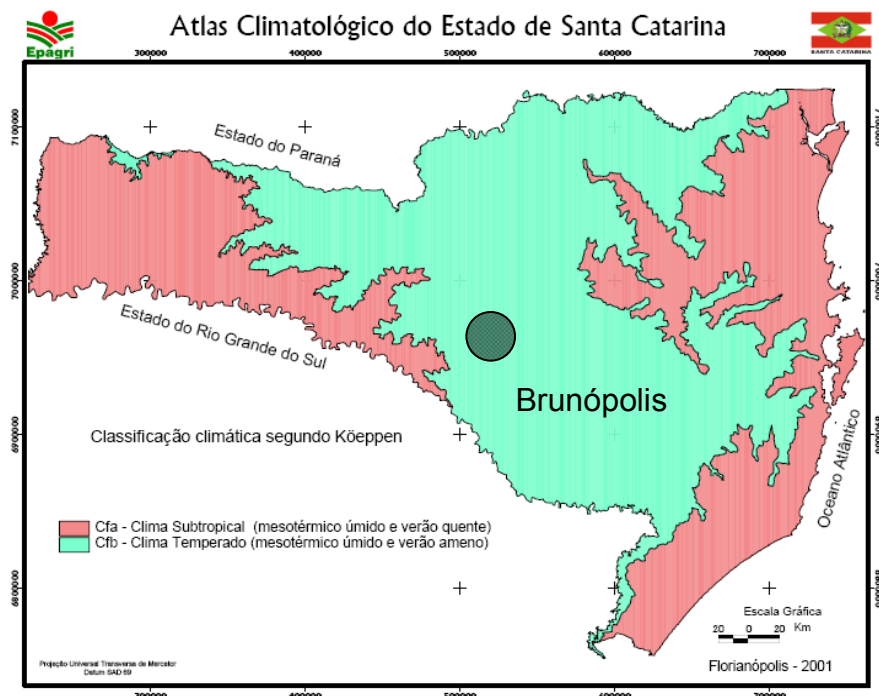


Figura 5: Classificação climática segundo Koeppen.
Fonte: EPAGRI -2007.

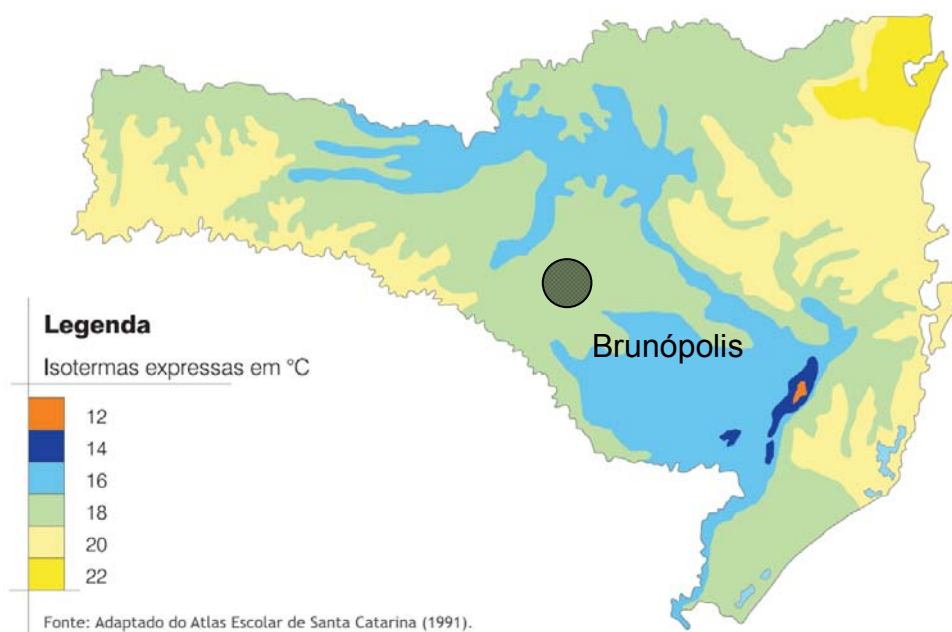


Figura 6: Temperaturas Médias no Estado de Santa Catarina.
Fonte: SANTA CATARINA, 2008.

2.2.2 Geologia e Pedologia

Geologicamente, a formação encontrada no município é: Serra Geral (Figura 7).

A Formação Serra Geral é “constituída por uma seqüência vulcânica, compreendendo desde rochas de composição básica até rochas com elevado teor de sílica e baixos teores de ferro e magnésio” (EMPRAPA, 1998, p.13).

Os tipos de solos encontrados no Município são do tipo Cambissolo, Latossolo e Nitossolo. Os solos Cambissolos são solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B incipiente, bastante heterogêneo; os Latossolos são bastante ácidos, com baixos teores de bases trocáveis e elevados teores de alumínio trocável, refletindo condições de forte dessaturação; e os Nitossolos são solos profundos ou de profundidade média, bem drenados, com textura argilosa ou muito argilosa ao longo do perfil e reduzido gradiente textural (EMBRAPA, 1998).



Figura 7: Geologia do Estado de Santa Catarina.
 Fonte: Atlas de Santa Catarina, 2008.

2.2.3 Geomorfologia e Relevo

Na geomorfologia do Estado de Santa Catarina foram identificados quatro domínios morfoestruturais, sete regiões geomorfológicas e treze unidades geomorfológicas, conforme Quadro 2.

As características geomorfológicas do município são relativas a constituição do Planalto dos Campos Gerais (Figura 8).

O Planalto dos Campos Gerais encontra-se distribuído em blocos de relevos isolados pela unidade geomorfológica Planalto Dissecado Rio Iguaçú/Rio Uruguai. Essa Unidade pertence à Região Geomorfológica Planalto das Araucárias, com relevo muito dissecado, vales profundos e encostas, pertencentes a maior unidade do relevo catarinense, a Basáltica Mesozóica que é constituída pela subunidade Planalto Ocidental ou Arenito-Basalto, que ocupa cerca de 50% do estado (PRATES, 1989).

DOMÍNIO GEOMORFOLÓGICO	REGIÕES GEOMORFOLÓGICAS	UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS
Depósitos sedimentares	Planícies Costeiras	Planícies Litorâneas
		Planície Colúvio Aluvionar
Bacias e Coberturas Sedimentares	Planalto das Araucárias	Planalto dos Campos Gerais
		Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai
		Patamares da Serra Geral
		Serra Geral
	Depressão Sudeste Catarinense	Depressão da Zona Carbonífera Catarinense
	Planalto Centro Oriental de Santa Catarina	Patamares do Alto Rio Itajaí
		Planalto de Lages
Patamar Oriental Bacia do Paraná	Patamar de Mafra	
Faixa de Dobramentos Remobilizados	Escarpas e Reversos da Serra do Mar	Serra do Mar
		Planalto de São Bento do Sul
Embasamento Estilos Complexos	Serras do Leste Catarinense	Serras do Tabuleiro/Itajaí

Quadro 2: Levantamento Geomorfológico de Santa Catarina
 Fonte: EMBRAPA (1998, p.15).

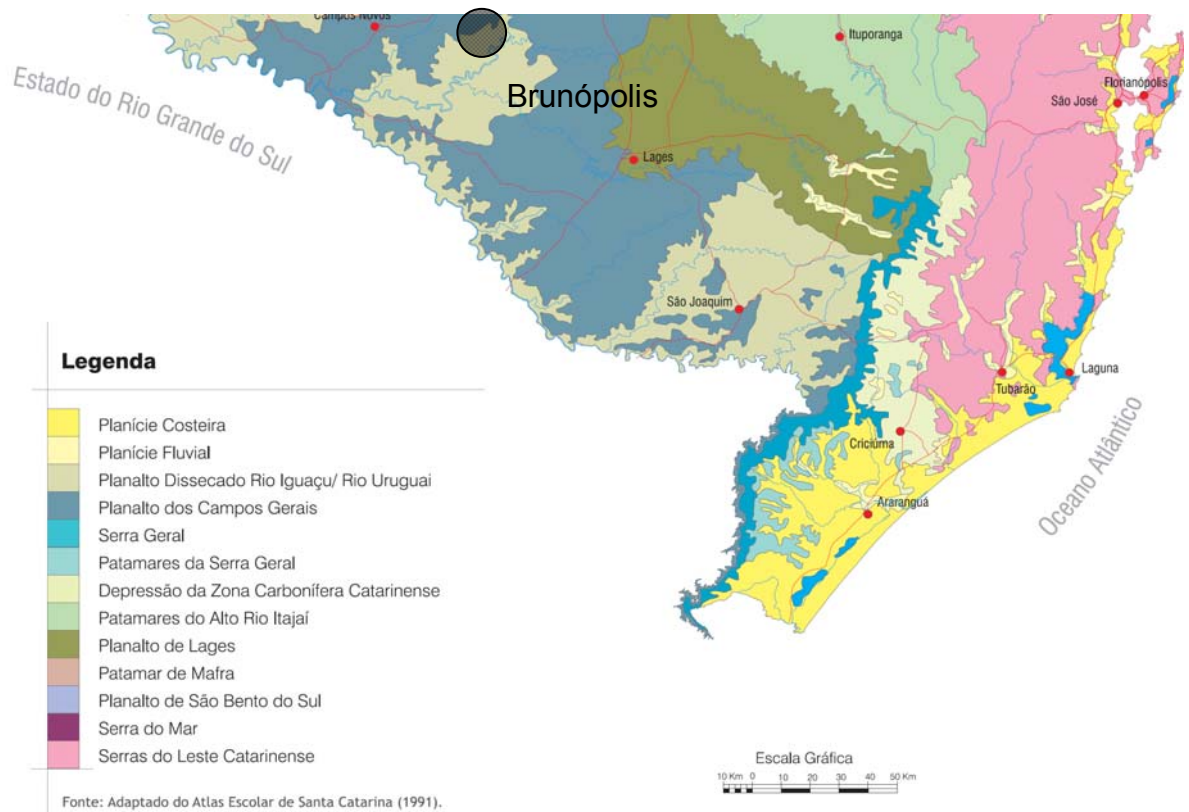


Figura 8: Geomorfologia do Estado de Santa Catarina
Fonte: SANTA CATARINA, 2008.

2.2.4 Recursos hídricos

A hidrografia do Estado de Santa Catarina foi subdividida em 10 Regiões Hidrográficas (RH) para planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos (Figura 9).

A RH 4 (Planalto de Lages) é a maior região hidrográfica do Estado e é composta pelas bacias hidrográficas dos Rios Canoas e Pelotas, com uma área de 22.787 km².

O município de Brunópolis está inserido na bacia do Rio Canoas, sua bacia hidrográfica constitui uma área de drenagem de 15.012 km² dentro do território catarinense, uma densidade de drenagem de 1,66 km/km² e uma vazão mínima média de 280 m³/s (SANTA CATARINA, 1997, p. 27).

A Bacia do Rio Canoas é uma das maiores do estado, tem sua nascente no Município de Urubici/SC e banha 12 municípios até a confluência com o rio Pelotas. O Rio Canoas apresenta uma largura média de 73,50 km e percorre um relevo que

apresenta uma altitude média entre 800 a 1000 metros, numa extensão de 500 km. A drenagem predominante é de leste para oeste indo desembocar no Rio Uruguai. Apresenta dois trechos de relevo e geologia distintos: Alto Canoas, com 350 km de extensão e o Baixo Canoas com 150 km (SANTA CATARINA, 1997).



Figura 9: Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina
Fonte: <http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/biblioteca>, 2008.

Segundo o Diagnóstico Geral das Bacias Hidrográficas de Santa Catarina (1997), as principais fontes poluidoras da região são os esgotos urbanos (notadamente da cidade de Lages), os despejos industriais e o assoreamento (devido ao desmatamento e ao manejo inadequado do solo). Esse diagnóstico descreve que nos cursos d'água da região, o rio Canoas, a jusante da cidade de Otacílio Costa, e o rio Caveiras, no início do represamento da usina hidrelétrica Caveiras, apresentam a maior parte da qualidade da água comprometida (SANTA CATARINA, 1997).

2.2.5 Vegetação

A cobertura vegetal é composta pela Floresta Ombrófila Mista ou Floresta de Araucária, parte por vegetação de Campos ou Savana, com Floresta Nebular (Matinha Nebular) nas encostas da Serra Geral (Figura 10).

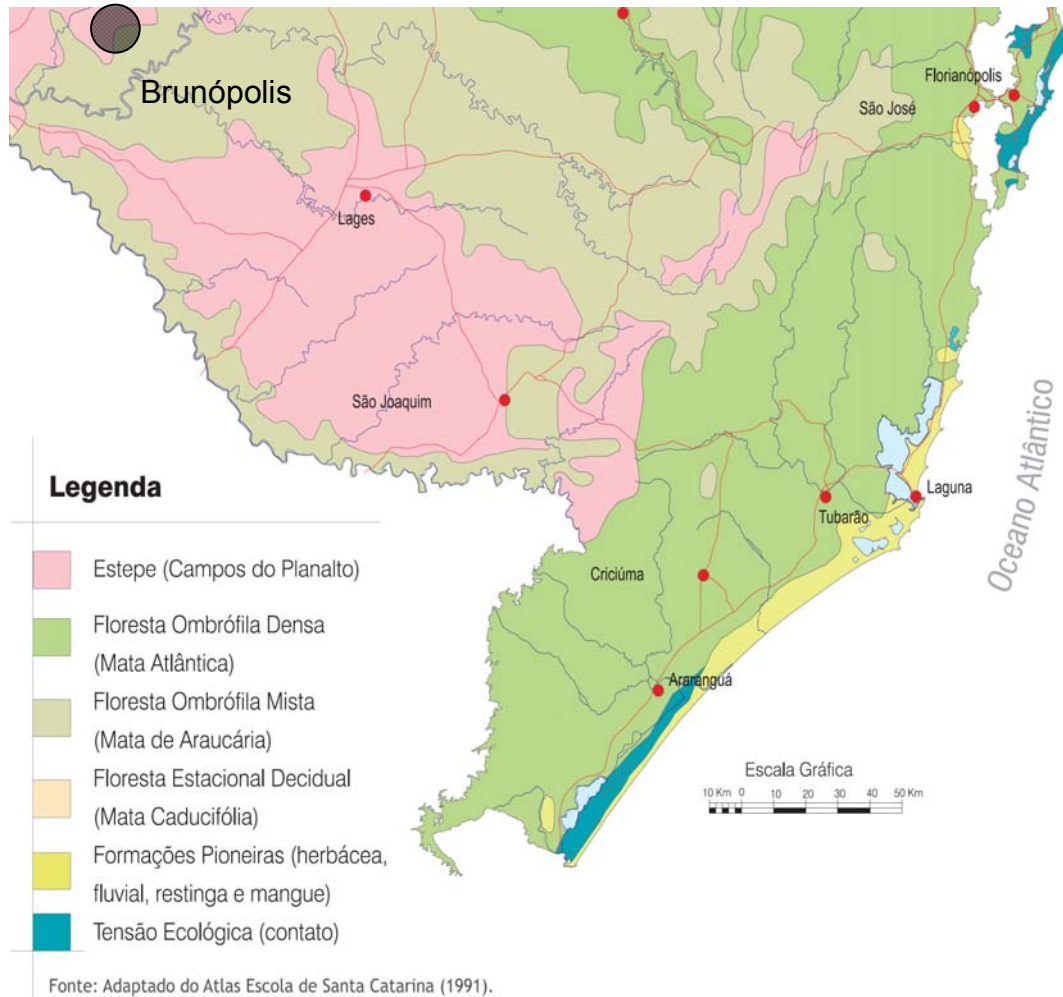


Figura 10: Vegetação do Estado de Santa Catarina.
 Fonte: SANTA CATARINA, 2008.

Entre as espécies pertencentes à Floresta de Araucária está o pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*) (Figura 11), este faz parte de forma exclusiva do estrato arbóreo emergente da floresta. As árvores altas, latifoliadas, de espécies tropicais (canela, imbuia, peroba, bracatinga, camboatá, angico e o cedro), constituem o estrato arbóreo inferior (PRATES, 1989).



Figura 11: Floresta Ombrófila Mista
Fonte: www.altamontanha.com

Os campos naturais (Figura 12) são formados por: gramíneas (capim-caninha, capim-forquinha, grama-missioneira, capim-pluma, barba-de-bode, capim-colchão), ciperáceas (tiriricas), compostas (carqueja, vassourinha, picão-preto, camomila), leguminosas (sensitivas, mimosas) e verbenáceas (gervões, cambarás) (PRATES, 1989).



Figura 12: Campos naturais relativamente preservados
Fonte: BRASIL, 2007

A atividade de silvicultura é caracterizada com o plantio de *pinus spp*, sendo essa atividade a maior ameaça para a descaracterização da região (Figura 13). Constatou-se que a silvicultura é uma prática em franco desenvolvimento, haja vista a existência de extensas áreas de plantio em idade adulta e muitas áreas recém plantadas, o que indica que a atividade encontra-se em expansão, ocorrendo, inclusive em áreas de preservação permanente, não respeitando os limites de faixas ao longo dos cursos d'água propostos pelo Código Florestal. O desmatamento e “descapoeiramento” (retirada da vegetação em regeneração) são práticas de manejo para implantação do *pinus*. (BRASIL, 2007).



Figura 13: Manchas de reflorestamento com pinus em Brunópolis
Fonte: Consórcio Sotepa/Iguatemi/AR.

O desmatamento indiscriminado pela extração da madeira acaba por reduzir a cobertura vegetal contribuindo para a erosão do solo e diminuição da mata ciliar. Em face da devastação das espécies nativas, surgem manchas de reflorestamento, pastagens e atividades agrícolas. (SANTA CATARINA, 2008).

A mata ciliar ao longo dos rios e arroios apresenta papel fundamental ao equilíbrio do meio ambiente, em alguns locais do município de Brunópolis essa mata já aparece degradada e comprometida às margens de alguns dos seus rios e arroios¹.

A ausência dessa mata ciliar pode provocar: a) aumento do escoamento superficial e diminuição da infiltração, diminuindo o armazenamento no lençol freático. Com isso, reduz-se o volume de água disponível no subsolo e acarretam enchentes ou alagamentos com extravasamento dos córregos, rios e os riachos durante as chuvas trazendo prejuízo econômico à população; b) a erosão das margens leva terra para dentro do rio; c) os sólidos em suspensão trazem prejuízos ecológicos, dificuldade no tratamento de água para abastecimento, entupimento de tubulações de captação e assoreamento, mudando o curso do corpo d'água.

2.2.6 Áreas de Preservação Permanente e Áreas de Risco Ribeirinhas

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são áreas nas quais, por imposição da legislação ambiental, a vegetação deve ser mantida intacta, tendo em vista garantir a preservação dos recursos hídricos, da estabilidade geológica e da biodiversidade, bem como o bem-estar das populações humanas. O regime de proteção das APPs é bastante rígido: a regra é a intocabilidade, admitida excepcionalmente a supressão da vegetação apenas nos casos de utilidade pública ou interesse social legalmente previsto. O Quadro 3 exemplifica as restrições de uso do solo para as áreas próximas a rios, lagos, reservatórios e nascentes.

¹ Mata ciliar é a formação vegetal localizada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes, ou seja, localizada nas margens dos corpos d'água. A mata ciliar também é conhecida como mata de galeria, mata de várzea, vegetação ou floresta ripária. A área que abrange a mata ciliar é considerada pelo Código Florestal Federal como APP – “área de preservação permanente”, e possui diversas funções ambientais, devendo possuir uma extensão específica a ser preservada de acordo com a largura do rio, lago, represa ou nascente. (IBGE, 2004).

Áreas de Preservação Permanente Junto aos Rios, Aos Lagos e as Nascentes segundo o Código Florestal e as Resoluções 302 e 303/2003 do CONAMA	
Largura do Curso d'Água	Largura Mínima da Faixa de Preservação
Menos de 10 metros	30 metros
De 10 a 50 metros	50 metros
De 50 a 200 metros	100 metros
De 200 a 600 metros	200 metros
Acima de 600 metros	500 metros
Lago ou Reservatório – Urbano	30 metros ao redor do espelho
Lago ou Reservatório – Rural < 20 ha.	50 metros ao redor do espelho
Lago ou Reservatório – Rural > 20 ha.	100 metros ao redor do espelho
Represa Hidrelétrica	100 metros ao redor do espelho
Nascente ou Olho d'Água	Rio de 50 metros

Quadro 3: Áreas de preservação permanente segundo a legislação federal.
 Fonte: Elaborado pelo Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR a partir da Legislação Ambiental Federal.

O Estado de Santa Catarina, através da Lei 14.675, de 13 de abril de 2009, aprovou sua própria normativa ambiental, inclusive para APP conforme é apresentado no Quadro 4.

Áreas de Preservação Permanente ao longo dos Rios e Cursos d'Água, Código Ambiental Catarinense (Lei 14.675/2009)	
Propriedades até 50 ha.	
Largura do Curso d'Água	Largura Mínima da Faixa de Preservação
Inferior a 5 metros	5 metros
Entre 5 e 10 metros	10 metros
Superior a 10 metros	10 metros acrescidos de 50% da medida excedente a 10 metros
Propriedades acima de 50 ha.	
Largura do Curso d'Água	Largura Mínima da Faixa de Preservação
Inferior a 10 metros	10 metros
Superior a 10 metros	10 metros acrescidos de 50% da medida excedente a 10 metros

Quadro 4: Áreas de Preservação Permanente segundo a legislação estadual.
 Fonte: Elaborado pelo Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR a partir da Legislação Ambiental Estadual.

O conflito gerado entre as duas legislações implicou em uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADIN 4552) protocolada em junho de 2009 pelo Procurador

Geral da República no Supremo Tribunal Federal. Dentre os artigos questionados destacam-se o artigo 114º, o 115º e o 116º que tratam das áreas de preservação permanente em Santa Catarina. Desta forma a recomendação do Ministério Público Estadual, a partir da publicação dessa Lei, é que seja utilizada a legislação federal sobre o tema até que o Supremo Tribunal Federal se manifeste.

Na prática, as APPs têm sido simplesmente ignoradas na maioria dos municípios, realidade que se associa a graves prejuízos ambientais, como o assoreamento dos corpos de água e a eventos que acarretam sérios riscos para as populações humanas, como as enchentes e os deslizamentos. As ocupações irregulares em áreas ribeirinhas, além dos danos que causam ao meio ambiente, pelo impacto direto das águas ou solapamento de taludes marginais, quando da ocorrência de processo de enchente, pode acarretar perdas materiais e de vidas.

2.2.6.1 Áreas de Risco e Desastres Naturais

As áreas de risco são aquelas onde não é recomendada a construção de casas ou outras instalações, uma vez que estão expostas a desastres naturais: terremotos, furacões, enchentes, secas, tornados, ciclones. As atividades antrópicas por meio do desmatamento, retirada e uso intensivo dos recursos naturais, mudanças de cursos de água, ocupação de várzeas e encostas, queimadas, produção e deposição inadequada dos resíduos sólidos, emprego de agrotóxicos, entre outras, têm agravado a frequência e intensidade dos desastres naturais.

O relevo, as características do regime pluvial e a forma da bacia hidrográfica são alguns condicionantes importantes para determinar a vulnerabilidade da região ou do município para ocorrência dos desastres naturais. Acrescem a estes fatores, outros criados pelo homem como a canalização ou retificação dos rios, bem como impermeabilização do solo, através do excesso de áreas construídas.

Alguns municípios da SDR de Campos Novos se encontram numa localização propícia a ocorrência de desastres naturais. Se observada a Figura 14, o município de Brunópolis apresenta baixo risco de desastre natural, sem a frequente ocorrência de escorregamentos, inundações, vendavais, tornados, estiagens, ressacas, granizos e geadas.

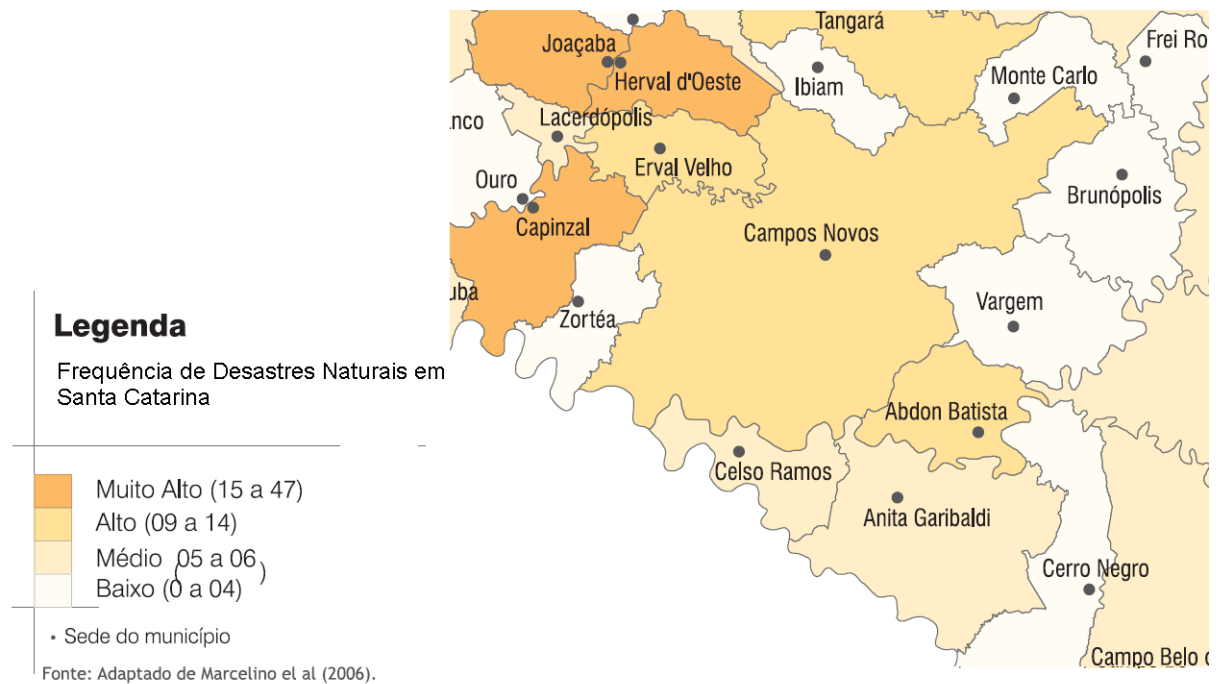


Figura 14: Risco de Desastres Naturais na SDR de Campos Novos
 Fonte: SANTA CATARINA, 2008.

2.3 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

2.3.1 DEMOGRAFIA

O Município de Brunópolis apresentou em 2000 uma população de 3.331 habitantes, dos quais 21% residiam na sede urbana e 79% na área rural (FIG.11). A Contagem Populacional do IBGE de 2007 demonstra que o Município perdeu 394 habitantes, ou seja, entre 2000 e 2007, registrou-se um crescimento negativo da ordem de – 11,91%. O principal motivo da diminuição da população no município é a busca por emprego em cidades próximas, como Pinhalzinho, Joaçaba, Blumenau e Florianópolis (Figura 15, Figura 16 e Tabela 2).

Tabela 2: Evolução da População Censos e Contagens da População

	1970	1980	1991	1996	2000	2007
Rural	-	-	-	-	2.624	-
Urbana	-	-	-	-	707	-
Total	-	-	-	-	3.331	2.934

Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2000 e Contagem Populacional de 2007.

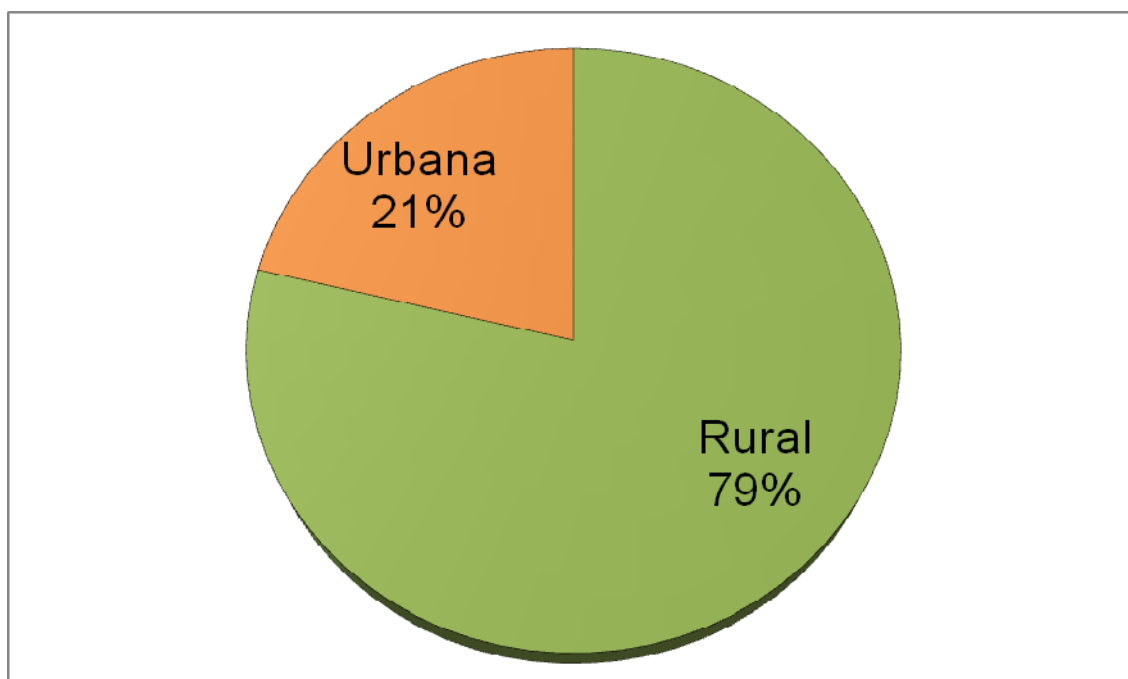


Figura 15: Evolução da População Rural e Urbana
Fonte: IBGE, Censos Demográficos e Contagem da População.

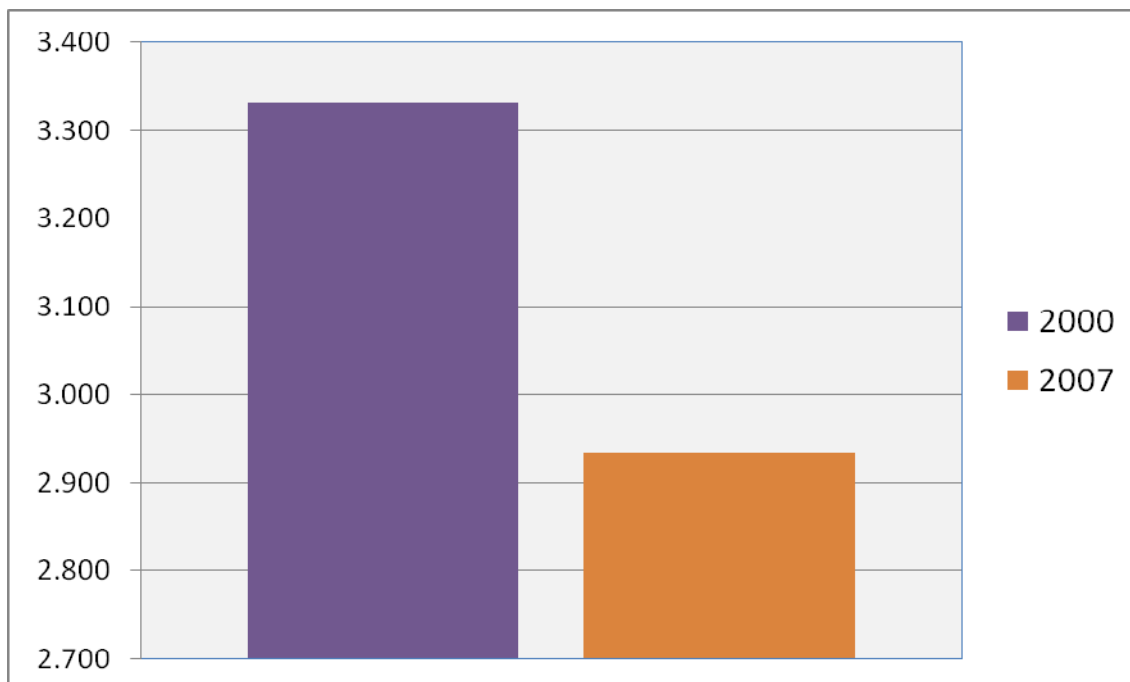


Figura 16: População Total de Brunópolis em 2000 e 2007.
Fonte: IBGE, Censo Demográfico de 2000 e Contagem da População de 2007.

O município de Brunópolis apresenta uma pirâmide etária cuja base estreita revela que a taxa de natalidade vem decrescendo nos últimos anos. (Figura 17). Com relação às faixas etárias da população em idade ativa havia um leve predomínio do sexo masculino sobre o feminino, e sua característica irregular confirma a saída da população (êxodo rural).

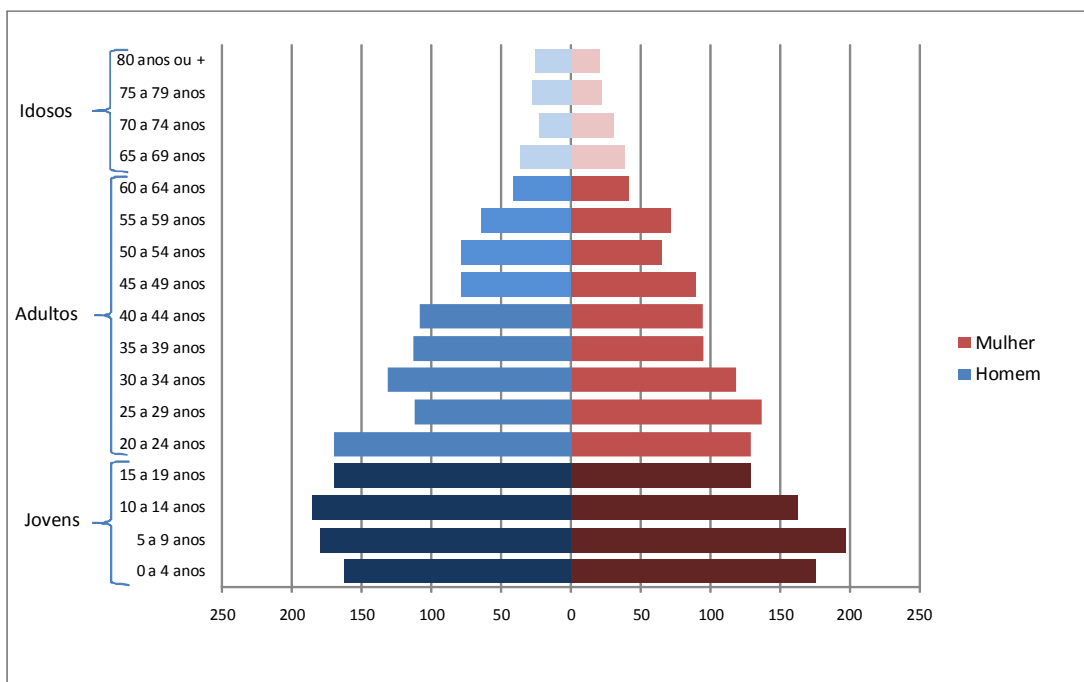


Figura 17: Pirâmide Etária do Município de Brunópolis
Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000.

Analisando a estimativa populacional do IBGE para 2007, constatou-se que 52,8% da população está compreendida entre a faixa etária de 20 a 59 anos, ou seja, é uma população em idade ativa. Já as crianças e jovens de 0 - 19 anos compreendem 35,4% da população total. A população com idade superior a 60 anos compreende 11,6%. (Figura 18).

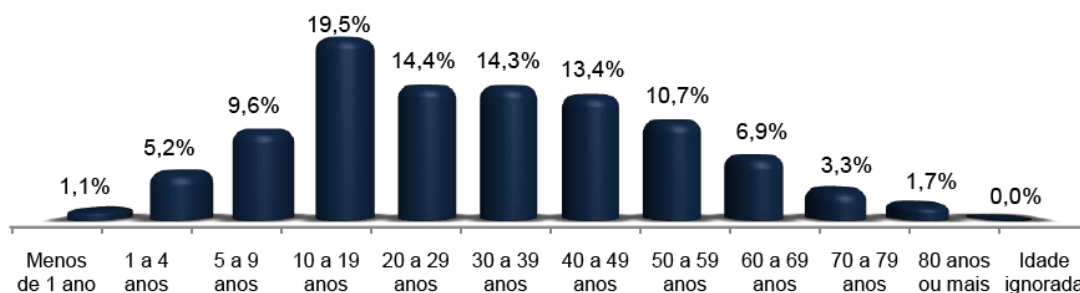


Figura 18: População por faixa etária de Brunópolis, 2007.
Fonte: Sebrae - Santa Catarina em números. 2010.

A expectativa de vida ou esperança de vida ao nascer neste município é de 74,4 anos em 2000, que está acima da média do Estado de Santa Catarina, que é de 73,7 anos em igual período. (PNUD, 2002). Essa expectativa já avançou atingindo 75,27 anos, segundo dados do Datasus (2007).

2.3.2 Estatísticas vitais

As informações sobre Estatísticas Vitais e Casamentos auxiliam aos interesses de estudos demográficos e ao planejamento de programas governamentais através de informações (Tabela 3).

Tabela 3: Estatísticas Vitais do Município de Brunópolis - 2009

DESCRIÇÃO	VALOR	UNIDADE
Nascidos vivos - registrados - lugar do registro	-	Pessoas
Nascidos vivos - registrados - por lugar de residência da mãe	34	Pessoas
Nascidos vivos - ocorridos no ano - por lugar de residência da mãe	33	Pessoas
Nascidos vivos em hospital - ocorridos no ano - por lugar de residência da mãe	33	Pessoas
Casamentos – registrados no ano – lugar de registro	-	Casamentos
Óbitos - ocorridos no ano - lugar do registro	-	Pessoas
Óbitos em hospital – ocorridos no ano – lugar de registro	-	Pessoas
Óbitos - ocorridos no ano - lugar de residência do falecido	19	Pessoas
Separações judiciais – concedidas no ano – em 1ª instância – lugar da ação do processo	-	Separações

Fonte: IBGE. Estatísticas do Registro Civil de 2009

A Esperança de Vida ao Nascer representa o número médio de anos de vida esperados para um recém-nascido se mantido o padrão de mortalidade existente da população residente. O aumento da esperança de vida ao nascer reflete em melhoria das condições de vida e de saúde da população. Observa-se que a população de Brunópolis apresentava uma expectativa de vida ou esperança de vida ao nascer em torno de 74,4 anos em 2000, que está acima da média do Estado de Santa Catarina, que é de 73,7 anos em igual período. (ONU/PNUD, 2002).

2.3.3 Índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M)

O Município de Brunópolis apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH-M) de 0,742, médio segundo os critérios da metodologia aplicada pelo PNUD, mas abaixo da média do Estado, que é de 0,822.

Comparando com os municípios catarinenses, encontra-se em 265º lugar, numa situação considerada ruim, comparado com o **Estado**, porém, superior a maioria dos

municípios brasileiros, tendo em vista que Santa Catarina apresenta um dos melhores IDH-M do país, atrás apenas do Distrito Federal (Tabela 4).

Tabela 4: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal em Brunópolis

INDICADOR	1991	2000
IDH-M	0,635	0,742
IDH-M EDUCAÇÃO	0,631	0,800
IDH-M LONGEVIDADE	0,765	0,823
IDH-M RENDA	0,508	0,602

Fonte: ONU/PNUD, 2002.

Analisando a evolução do IDH-M do município observa-se que ele cresceu 16,85% no período entre 1991 e 2000. O indicador que mais contribuiu para este crescimento foi a Educação que cresceu 52,6%, seguido pela Renda com 29,3% de aumento em relação aos valores de 1991. O hiato de desenvolvimento humano observado (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH) foi reduzido em 29,3% (ONU/PNUD, 2002).

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (ONU/PNUD, 2002) sua população apresentava uma renda *per capita* de R\$ 143,5 em 2000.

A Secretaria do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente do Governo do Estado de Santa Catarina elaborou, em parceria com o CEPA/EPAGRI, em 2003 um estudo sobre a exclusão social nos municípios catarinenses (base dos dados de 2000) destacando que das pessoas que viviam no meio rural do Município de Brunópolis, 35,1% tinham renda insuficiente e 64,5% eram consideradas pobres. Já no meio urbano desse município, 35,4% apresentavam renda insuficiente e 53,6% eram consideradas pobres. Esse estudo demonstra que o meio rural ainda está desprovido de infraestrutura capaz de promover melhoria social e incluir um percentual maior da população na dinâmica econômica do município e revela uma desigualdade maior em sua parte urbana. A Tabela 5 reúne os indicadores sociais em um comparativo com os municípios da SDR de Campos Novos.

Tabela 5: Indicadores Sociais dos Municípios da SDR de Campos Novos

	Abdon Batista	Brunópolis	Campos Novos	Celso Ramos	Ibiam	Monte Carlo	Vargem	Zortéa
Esperança de Vida ao Nascer (anos)	74,46	74,46	74,01	74,31	76,30	71,05	74,46	74,46
Mortalidade até cinco anos de idade ²	14,88	14,88	15,88	15,2	11,08	31,43	14,88	14,88
Mortalidade até um ano de idade ³	-	18,2	8,8	-	40,0	50,8	25,0	50,0
Percentual de Adolescentes do sexo feminino entre 15 e 17 anos com filhos	3,93%	10,19%	13,51%	2,63%	4,75%	12,73%	4,25%	4,91%
Percentual de crianças do sexo feminino entre 10 e 14 anos com filhos	0,55%	0,60%	0,75%	0,24%	0,49%	0,67%	0,53%	0,50%
Taxa de Fecundidade Total ⁴	2,50	2,57	2,50	2,1	2,38	2,90	2,23	2,50
Probabilidade de sobreviver até os 40 anos	95,74%	95,74%	95,18%	95,38%	96,6%	93,04%	95,47%	95,47%
Probabilidade de sobreviver até os 60 anos	87,97%	87,97%	87,24%	87,73%	90,78%	82,25%	87,97%	87,97%
Índice de Gini ⁵	0,50	0,54	0,58	0,51	0,52	0,51	0,54	0,45
Índice L de Theil ⁶	0,41	0,50	0,54	0,46	0,49	0,43	0,51	0,33
Intensidade de Indigência ⁷	34,78	42,11	61,23	35,75	33,46	39,68	30,27	43,42
Intensidade de Pobreza ⁸	39,67	47,90	48,38	40,73	36,33	40,40	38,57	36,71

Fonte: ONU/PNUD, 2002.

2 Probabilidade de morrer entre o nascimento e a idade exata de cinco anos, por 1.000 crianças nascidas vivas.

3 Número de crianças que não irão sobreviver ao primeiro ano de vida em cada mil crianças nascidas vivas.

4 Número médio de filhos que uma mulher teria ao terminar o período reprodutivo.

5 Mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula).

6 Mede a desigualdade na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar *per capita*. É o logaritmo da razão entre as médias aritméticas e geométricas das rendas individuais, sendo nulo quando não existir desigualdade de renda entre os indivíduos e tendente ao infinito quando a desigualdade tender ao máximo. Para seu cálculo, excluem-se do universo os indivíduos com renda domiciliar per capita nula.

7 Distância que separa a renda domiciliar *per capita* média dos indivíduos indigentes, ou seja, dos indivíduos com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$ 37,75 do valor da linha de indigência, medida em percentual do valor dessa linha de indigência. O indicador aponta quanto falta para um indivíduo deixar de ser considerado indigente.

8 Distância que separa a renda domiciliar *per capita* média dos indivíduos pobres (ou seja, dos indivíduos com renda domiciliar *per capita* inferior à linha de pobreza de R\$ 75,50) do valor da linha de pobreza, medida em termos de percentual do valor dessa linha de pobreza.

2.3.4 MIGRAÇÃO CAMPO-CIDADE

A migração campo-cidade resulta em um processo chamado urbanização, este processo ocorre quando a população rural deixa o campo em busca de melhores oportunidades nos centros urbanos. Este processo reflete uma mudança das atividades primárias (agropecuária) por atividades dos setores secundários (indústria) e terciários (serviços e comércio). O êxodo rural, como também é conhecido este fenômeno, teve início no país a partir da década de cinquenta do século XX e teve como fatores impulsores: a mecanização das atividades agrárias, a decadência econômica de propriedades rurais, a ampliação do mercado de trabalho em áreas urbanas, a atração pelos salários geralmente mais elevados nas cidades, a redução das áreas novas de ocupação agrícola e uma falta de incentivo à população rural.

Santa Catarina passou por um processo de urbanização muito rápido, o que impediu que os outros setores da economia dessem conta de absorver toda a oferta populacional advinda do campo resultando em desigualdades sociais nos centros urbanos.

De acordo com o Levantamento Agropecuário Catarinense 2002-2003, nos últimos três anos anteriores a este levantamento, nos 15 estabelecimentos agropecuários pesquisados deixaram o meio rural 21 pessoas, das quais 28,57% com idade entre 10 e 19 anos e 71,42% entre 20 e 39 anos. A população rural tem deixado o campo de acordo com alguns fatores, tais como: baixa rentabilidade (9,52%); estudar (14,28%); busca remuneração fixa (9,52%); matrimônio (19,04%); busca por maior renda (4,76%); e busca por maior qualidade de vida (23,80%); outro motivo (19,04%).

Dos que migraram do campo, 4,76% dirigiram-se para a sede do município; 80,85% para os municípios vizinhos; 9,52% para outras regiões do Estado; e 4,76% para outros estados.

2.4 ASPECTOS ECONÔMICOS

A base econômica do Município de Brunópolis está assentada na agropecuária que representa 52,59% do Valor Adicionado Fiscal; 5,74% na indústria; e 38,60% no setor serviços, conforme Tabela 6. (SEPLAN, 2007).

Tabela 6: Produto Interno Bruto Municipal, 2007.

Sector (Valor Adicionado Bruto)	Valor (Mil Reais)	Percentual
Agropecuária	16.021	52,59%
Indústria	1.749	5,74%
Serviços	11.759	38,60%
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios	931	3,05%
Total (PIB a preços correntes)	30.459	

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais, 2007.

Na agricultura destaca-se a cebola, alho, uva, milho, trigo e soja (Tabela 7 e Figura 19). Na silvicultura o reflorestamento de pinus e de eucalipto. Na pecuária a bovinocultura de corte e de leite e a suinocultura (IBGE, 2009).

No setor comercial destacam-se: lojas de móveis, eletrodomésticos, presentes em geral, vestuário, cama e mesa, alimentação, medicamentos, produtos agropecuários, lojas de conveniências e confecções em geral, que está em expansão devido a facilidade de acesso.

O município é atendido por uma Cooperativa de Crédito ligado ao Sistema SICOOB, a CrediCampos, uma agência bancária BESC/Banco do Brasil e um Posto de Atendimento da Caixa econômica Federal.

Tabela 7: Produção Agrícola – Lavouras Temporárias e Permanentes.

Tipo	Quantidade Produzida (t)	Valor da Produção (Mil Reais)	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Rendimento Médio (kg/ha)
Alho	500	2.250	100	50	10.000
Arroz (em casca)	8	5	5	5	1.600
Aveia (em grão)	90	108	50	50	1.800
Cebola	525	184	15	15	35.000
Feijão (em grão)	1.800	1.800	1.500	1.500	1.200
Fumo	18	90	10	10	1.800
Milho (em grão)	16.524	4.957	2.700	2.700	6.120
Soja (em grão)	9.360	7.020	3.900	3.900	2.400
Trigo (em grão)	900	345	500	300	3.000
Uva	25	25	5	5	5.000

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal de Brunópolis, 2009.

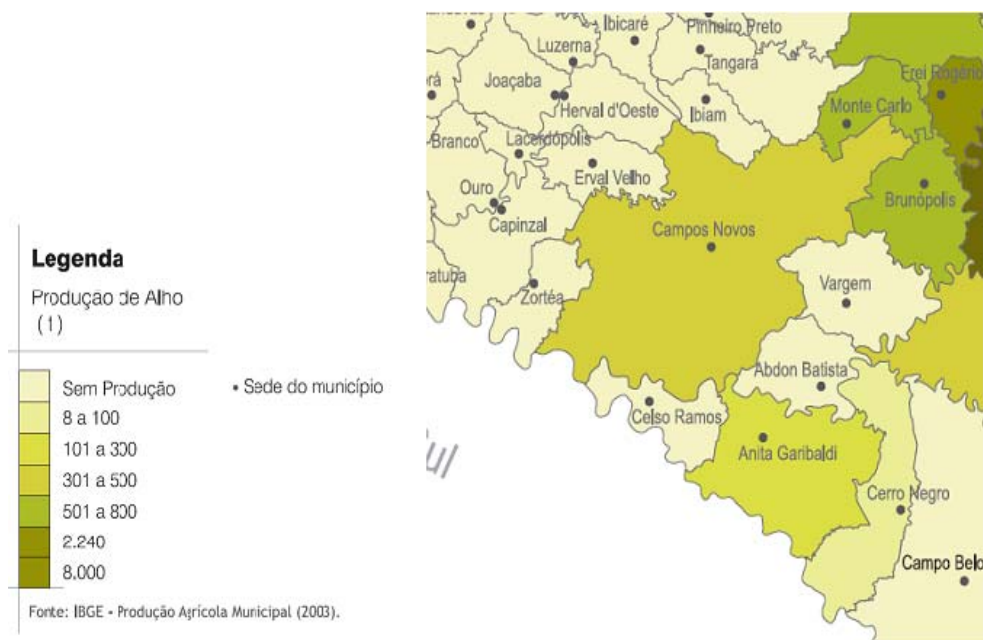


Figura 19: Produção de Alho na SDR de Campos Novos em 2003
Fonte: SANTA CATARINA, 2008.

De acordo com informações dos Resultados elaborados pelo SEBRAE/SC (2010), com base em dados do Ministério do Trabalho e Emprego apoiados na Relação Anual de Informações Sociais, em 2008 eram 54 as empresas que atuavam no município e que geraram 195 postos de trabalho. Dessas empresas 94,4% eram microempresas que respondiam por 27,17% dos empregos; 3,70% eram empresas de pequeno porte que absorveram 11,79% da mão-de-obra; e 61,02% era uma grande empresa responsável por 32,5% dos empregos no município.

2.5 INFRAESTRUTURA

2.5.1 ENERGIA

A energia elétrica do município é fornecida pela Central Elétrica de Santa Catarina (CELESC), contando com 1.048 ligações e um consumo de 2.316.836 kWh em 2008. Destas ligações 21,8% estão destinadas ao setor residencial, 49,1% ao setor rural e 12,1% para o setor comercial; 1,8% para o poder público; e 1,7% para o industrial (Tabela 8 e Figura 20).

Tabela 8: Ligações e Consumo Elétrico em Brunópolis

Classe de Consumidores	Ligações	Percentual	Consumo (kWh)	Percentual
Residencial	340	32,01%	530.260	20,63%
Industrial	12	1,12%	64.743	2,52%
Comercial	50	4,70%	307.709	11,97%
Rural	624	58,75%	1.236.654	48,11%
Poder Público	34	3,20%	185.759	7,23%
Iluminação Pública	1	0,09%	189.867	7,39%
Serviço Público	1	0,09%	55.553	2,16%
Próprio	0	0,00%	0	0,00%
Revenda	0	0,00%	0	0,00%
Total	1.062	100%	2.570.545	100%

Fonte: CELESC, 2009.

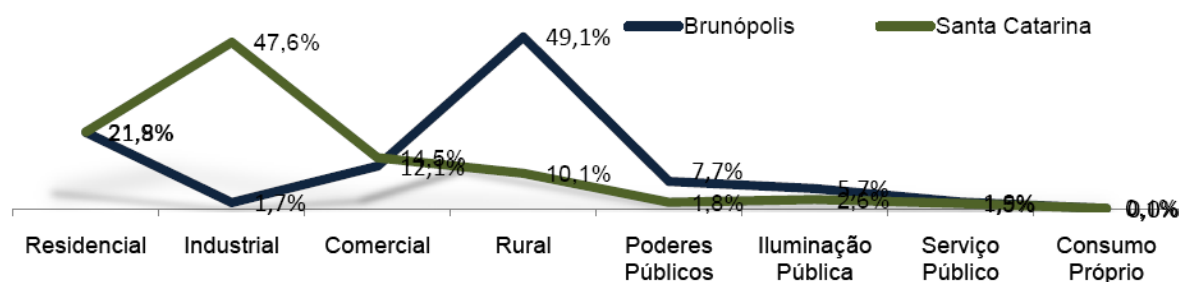


Figura 20: Participação relativa do consumo de energia elétrica no Município de Brunópolis e em Santa Catarina, segundo a tipologia de consumidores, 2008.

Fonte: Dados brutos da Celesc. Elaborado pelo SEBRAE/SC, 2010.

Dos 446 estabelecimentos agropecuários pesquisados pelo LAC (2002-2003), 88,66% utilizam a energia procedente do setor público – monofásica e bifásica e 12,10% energia trifásica. Existem ainda 58 estabelecimentos que não são servidos por energia elétrica.

2.5.2 TRANSPORTES E INFRAESTRUTURA VIÁRIA

O transporte segue a tendência, de uma maneira geral, dos municípios catarinenses e do Brasil como um todo, apoiando-se basicamente no transporte rodoviário. Assim, o município é cortado pela BR-470, que interliga esse Município aos Municípios de Campos Novos e Curitibanos e pela SC-456, que faz a ligação com os Municípios de Monte Carlo e Fraiburgo. Os acessos a sede do Município e ao Distrito de Marombas estão asfaltado. As estradas do interior que ligam as diversas comunidades são macadamizadas e cascalhadas pela administração municipal e as vias urbanas estão sendo pavimentadas.

A municipalidade conta com um Terminal Rodoviário na sede e no Distrito de Marombas que atendem aos usuários dos ônibus que levam e trazem passageiros dos Municípios de Lages, Curitibanos, Campos Novos, Joaçaba, Concórdia, Chapecó, Monte Carlo, Videira, Fraiburgo e Caçador.

2.5.3 COMUNICAÇÃO

O município é servido pela RBS (Globo), SBT (Rede SC), Rede Record, Bandeirantes, SBT, por duas agências dos correios e pela telefonia fixa (código DDD 49), emissoras de rádio dos municípios vizinhos. Há projeto de instalação de telefonia fixa no Distrito de Marombas. O sistema de telefonia celular móvel é atendido por torres instaladas em municípios da região. A *internet* discada está disponível e há projeto para a instalação da ADSL. (EPAGRI, 2005).

2.5.4 SANEAMENTO BÁSICO

O Sistema de Abastecimento de Água que atende o núcleo urbano do município de Brunópolis é administrado e operado pela Prefeitura Municipal, através do

Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE), vinculada à Secretaria Municipal de Obras, Transporte e Urbanismo, que atende 457 economias, sendo que 94,74% são ligações residenciais; 5,25%, comerciais (DMAE, 2010).

O sistema de abastecimento de água com cloração atende a sede municipal e a sede do distrito de Marombas. As comunidades rurais de: Pizzato, Rondinha, Butiazinho, Rio do Índio, Vila Weber, Três Serrarias, Lageado dos Pereiras, Fazenda Carazinho, Rio dos Touros, Colônia Hempel, Serraria Biazzoto, Aterrados, Vila Brasília, Galegos Primon, Galegos Pires, Serrinha, Canhadão, Ramo verde, Rio do Pinto e Lageado dos Borbas não tem sistema de abastecimento de água. A captação superficial da água atende mais de uma propriedade.

Segundo dados preliminares do LAC, dos 505 estabelecimentos pesquisados em torno de 67,52% das propriedades sempre têm água; 28,31% ocasionalmente faltam água e 3,96% com frequência falta água. Dos 39 estabelecimentos que utilizam a água tratada, 31 deles, utilizam apenas a cloração da água e 08, outro tipo de tratamento.

Dos 442 estabelecimentos agropecuários que possuem fonte de água, 17,42% dessas fontes já não dispõem de mata de proteção; 31,67% têm uma proteção num raio de três metros; 50,90% em mais de três metros. Existem mais 63 estabelecimentos agropecuários que não têm fonte nas propriedades. (SANTA CATARINA, 2005).

O Município de Brunópolis não possui um sistema público de coleta e tratamento de esgotos. Utilizam-se basicamente o tratamento em sistemas individuais como fossas negras, fossas sépticas, dispositivos tanque séptico, filtro anaeróbio e ligação na drenagem.

Atualmente a coleta de resíduos é realizada pela própria municipalidade, através da Secretaria de Obras, Transportes e Urbanismo. É realizada na sede do município, do Distrito de Marombas e na Vila Weber. Os resíduos sólidos são recolhidos e levados para o aterro sanitário do Consórcio Intermunicipal do Contestado (COINCO). A coleta seletiva é realizada pelos carrinheiros de forma independente.

Há casos em que as famílias queimam os resíduos, outros enterram ou depositam em fossas. Existem casos isolados onde há exposição a céu aberto, gerando a proliferação de insetos, roedores, odores e aspecto visual desagradável.

Os resíduos gerados no meio rural são em grande parte reciclados na própria propriedade e enterrados ou queimados. Neste sentido, a EPAGRI desenvolveu um trabalho na zona rural visando à melhoria dos esgotos, incentivando instalações sanitárias, esgotos para águas servidas, etc. Ainda há muita precariedade e a ausência de sanitários é comum em muitas famílias do meio urbano e rural. (Figura 21 e Figura 22).

Mesmo com os problemas citados acima, o município apresentou mudanças nos últimos anos, relacionadas ao saneamento básico, através do trabalho contínuo e educativo que é realizado constantemente nas escolas e com as mães através de palestras e conversas em consultório. Outra atividade de prevenção que repercutiu muito nesta mudança foram palestras e teatros realizados sobre a higiene com participação do setor de saúde e educação.



Figura 21: Instalação do sistema de esgoto na Microbacia Galegos, Recursos do Microbacia Fonte: Epagri, Microbacias 2, julho de 2010.



Figura 22: construção de banheiros nas residências do Microbacia Galegos com recursos do Microbacia.

Fonte: Epagri, Microbacias 2, julho de 2010.

2.6 SAÚDE E EDUCAÇÃO

2.6.1 Saúde

A saúde é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças. No que se refere ao saneamento a OMS define como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre seu bem-estar físico, mental e social. Portanto, é evidente que saneamento e saúde pública são questões indissociáveis e, ao se analisar esses aspectos, pode-se concluir que o Brasil é um país em grave estado de saúde (BRASIL, 2008).

Esses conceitos deixam claro que saneamento constitui um conjunto de ações sobre o meio ambiente físico, portanto, de controle ambiental, cujo objetivo é proteger a saúde do homem. De uma maneira geral, o saneamento associa sistemas constituídos por uma infraestrutura física (obras e equipamentos) e uma estrutura educacional, legal e institucional.

Dentre as ações voltadas à manutenção e prevenção da saúde está o controle de doenças cuja gravidade, magnitude, transcendência, potencial de disseminação do

agente causador de surtos e epidemias exigem medidas rápidas e eficazes para a sua prevenção e controle.

Diversas doenças infecciosas e parasitárias têm no meio ambiente o seu desenvolvimento, como por exemplo, doenças de veiculação hídrica, com transmissão feco-oral. A implantação de um sistema de saneamento, nesses casos, significaria interferir no meio ambiente, de maneira a interromper o ciclo de transmissão da doença. A maior parte das doenças transmitidas para o homem é causada por microorganismos, tais como bactérias, protozoários, helmintos e vírus. (Quadro 5).

Além das doenças de origem biológica, a água pode ainda ser veículo de inúmeras substâncias químicas, capazes de provocar problemas graves para a saúde humana.

O Ministério da Saúde mantém uma lista de Doenças e Agravos de Notificação Compulsória (DNC) para a qual todos os municípios devem informar sobre sua ocorrência. Esta informação se encontra no Anexo I da Portaria nº. 5/2006, do Ministério da Saúde.

Grupos de Doenças	Formas de Transmissão	Principais Doenças	Formas de Prevenção
Transmitidas pela via feco-oral (ingestão de alimentos ou água contaminados com fezes)	O organismo patogênico (agente causador da doença) é ingerido.	Diarréia e disenteria, como a cólera e a giardíase, febre tifóide e paratifóide, leptospirose, amebíase, hepatite infecciosa e ascaridíase (lombriga)	Proteger e tratar as águas de abastecimento e evitar o uso de fontes contaminadas, fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal, doméstica e dos alimentos.
Controladas pela limpeza com água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis à sua disseminação.	Infecções na pele e nos olhos, como o tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escarbose.	Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica.
Associadas à água (parte do ciclo vital do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido.	Esquistossomose.	Proteger os mananciais, adotar medidas adequadas para a disposição dos esgotos, combater o hospedeiro intermediário e evitar o contato de pessoas com a água poluída.
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água.	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela.	Malária, febre amarela, dengue e filariose (elefantíase).	Eliminar condições que possam favorecer criadouros, evitar contato com criadouros e combater os insetos transmissores.

Quadro 5: Grupos, formas e principais doenças de veiculação hídrica
 Fonte: http://www.amae.sc.gov.br/abastecimento_saude.php

Com bases nessas informações foi elaborada a Tabela 9 sobre as Doenças de Notificação Compulsória que tem relação com a questão do saneamento básico no Estado de Santa Catarina e no Município de Brunópolis para o período de janeiro de 2008 a agosto de 2010 (BRASIL/MS/DATASUS, 2010).

Tabela 9: Doenças de Notificação Compulsória – jan./2008 – ago./2010

INDICADOR	BRUNÓPOLIS			SANTA CATARINA		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Cólera	0	0	0	175	55	26
Dengue - Clássico	0	0	0	15	10	26
Dengue - Febre Hemorrágica	0	0	0	2	2	2
Difteria	0	0	0	1	9	12
Esquistossomose	-	0	-	-	1	-
Febre Amarela	0	-	-	1	-	-
Febre Tifóide	0	0	0	40	37	17
Hepatites Virais	0	0	0	289	293	149
Leptospirose - icterohemorrágica	0	0	0	9	17	2
Leptospirose - não especificada	0	0	0	337	298	181
Leptospirose - outras formas	0	0	0	33	28	19
Malária - <i>Plasmodium falciparum</i>	0	0	0	1	1	1
Malária - <i>Plasmodium malariae</i>	0	-	-	2	-	-
Malária - <i>Plasmodium vivax</i>	-	0	-	-	1	-
Malária - outras formas	-	0	-	-	2	-

Fonte: BRASIL/MS/DATASUS, 2010.

Da análise desses dados depreende-se que em Santa Catarina os casos mais evidenciados são: Dengue, Difteria, Leptospirose e Hepatites Virais (grupo no qual está incluído a Hepatite A) concentrados nas cidades de: Itajaí, Florianópolis, Lajes, Balneário Camboriú, Caçador, Brusque e Araranguá. Já, nos municípios de pequeno porte a incidência é menor e há municípios que não apresentaram notificações no período em análise, como no Município de Brunópolis.

Segundo dados do BRASIL/MS/Datasus os indicadores de mortalidade e natalidade no Município estão relacionados na Tabela 10, onde se destacam um percentual de 50,0% de óbitos infantis por 1000 nascido-vivos e uma taxa de natalidade bruta de 13,4%. (Tabela 10).

Tabela 10: Indicadores de mortalidade e natalidade de Brunópolis

INDICADORES	2007	2008
Total de óbitos	19	23
Nº. de óbitos por 1.000 habitantes	5,8	7,7
% óbitos por causas mal definidas	10,5	17,4
Total de óbitos infantis	1	2
Nº. de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-
% de óbitos infantis no total de óbitos 9	28,6	50,0
% de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos 10	28,6	50,0
Número de nascidos vivos	35	40
Taxa Bruta de Natalidade	10,8	13,4
% com prematuridade	2,9	5,0
% de partos cesáreos	54,3	40,0
% de mães de 10-19 anos	37,1	15,0
% de mães de 10-14 anos	-	-
% com baixo peso ao nascer		
- geral	2,9	5,0
- partos cesáreos	-	12,5
- partos vaginais	6,3	-

Fonte: BRASIL/MS/DATASUS, 2010.

Brunópolis conta, segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde com 03 unidades, conforme a descrição constante da Tabela 11.

Tabela 11: Unidades de Saúde Cadastradas no CNES

TIPO DE UNIDADE DE SAÚDE	QUANTIDADE
Centro de Saúde/Unidade Básica	2
Clinica especializada/Ambulatório	1
Total	3

Fonte: Ministério da Saúde, DATASUS, 2009.

9 Coeficiente de mortalidade infantil proporcional.

10 Considerando apenas os óbitos e nascimentos coletados pelo SIM/SINASC

O município possui 04 médicos (01 clínico geral, 01 médico da família, 02 pediatras), 02 dentistas; 01 enfermeira; 02 auxiliar de enfermagem; 01 fisioterapeuta; 01 técnico em enfermagem; 01 psicólogo. (DATASUS, 2009).

O município de Brunópolis não apresenta ainda unidades de Centro de Atenção Psicossocial (CAPS) e Centro de Especialidades Odontológicas (CEO).

O Governo Federal, através do Ministério da Saúde, transfere recursos para que o Município desenvolva os seguintes programas: Brasil Sorridente, num esforço dar tratamento odontológico a toda a população, com 01 equipe bucal prestando serviços; Saúde da Família, que conta com 01 equipe atendendo de forma domiciliar as famílias do Município; e a humanização do Parto, em que pretende dar apoio à gestante para um parto saudável.

Segundo informações do Ministério da Saúde o Município de Brunópolis apresentava em 2009 uma despesa em saúde com recursos próprios de R\$ 398,79 por habitante, recebeu transferências SUS de R\$ 102,98 por habitante, e juntamente com as demais despesas, totalizou um gasto com saúde de R\$ 518,41 por habitante. As despesas totais com saúde em 2009 foram de R\$ 1.656.340,44 e se encontram melhor detalhadas na Tabela 12.

Tabela 12: Despesas com Saúde no Município de Brunópolis, 2009.

DESCRIÇÃO	RECURSOS/REAIS
Despesa total com saúde	1.525.674,33
Despesa com recursos próprios	1.173.644,00
Receita de impostos e transferências constitucionais legais	5.896.842,07
Transferências SUS	303.071,87
Despesa com pessoal	492.187,49

Fonte: Ministério da Saúde, DATASUS, 2009.

A prefeitura disponibiliza para os pacientes dos Centros de Saúde tratamento com anti-helmíntico, diminuindo os casos por contaminação. Segundo informações fornecidas pela prefeitura, no último semestre foram realizados 40 exames de parasitológico de fezes, representando o baixo número de diagnósticos clínicos que necessitou da realização dos exames e quanto atribui a prevenção para obtenção destes índices.

2.6.2 EDUCAÇÃO

O município apresenta uma rede de ensino com serviços prestados tanto pela rede estadual quanto pela rede municipal, incluindo a educação de jovens e adultos e educação especial, totalizando 852 alunos, segundo dados do Educacenso (2008). (Tabela 13). O município conta as seguintes unidades educacionais:

- Escola Municipal Padre Bruno;
- E.I. Vicente Pires (Comunidade de Galegos);
- E.I. São João Batista;
- E.I. Ramos Verde;
- Centro de Educação Infantil Criança Feliz;
- Centro de Educação Infantil Sossego da Mamãe (Marombas);
- Escola Estadual Nadir Becker;
- Escola Estadual Pref. Augusto Carlos Stefanos.

Tabela 13: Matrículas na Rede de Ensino

	EDUCAÇÃO INFANTIL	ENSINO FUNDAMENTAL	ENSINO MÉDIO	EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS	EDUCAÇÃO ESPECIAL
Estadual	-	383	102	76	-
Municipal	105	180	-	-	6
Total	105	530	102	76	6

Fonte: Educacenso, 2009.

Quanto a capacidade da Rede Escolar em receber Projetos de Educação Ambiental ela já atua de forma transversal, trabalhando temáticas ligada a água, ao lixo e ao meio ambiente nas diversas atividades escolares. A empresa Klabin atua na educação ambiental dos agricultores do município através do Projeto Matas Legais.



3 LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO

A proposta de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Brunópolis nas suas definições de conteúdo, desde as diretrizes e os objetivos, até os instrumentos metodológicos do processo de participação e elaboração, deve pautar-se pelos pressupostos, pelos princípios e pelos instrumentos definidos na legislação aplicável e nos programas e políticas públicas do saneamento básico, em particular:

3.1 CONSTITUIÇÃO FEDERAL

O serviço público de saneamento básico é tratado expressamente na Constituição Federal que determina as competências da União, dos Estados-membros, do Distrito Federal e dos Municípios, nos art. 21, XX e 23, IX. O art. 225 disciplina o direito ambiental ecologicamente equilibrado. Além da ligação do meio ambiente com o serviço público de saneamento básico, o direito à saúde também possui um vínculo com esta espécie de serviço que está previsto no art. 196 e 200 da Constituição Federal.

Por se tratar de serviço público, o serviço de saneamento básico, deverá observar o art. 30 da Constituição Federal que relata os serviços que os Municípios podem prestar, caracterizando um dos princípios que asseguram a sua autonomia administrativa.

Esse artigo explicitou que compete aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo. Ressalta ainda que a Constituição Federal prevê em seu art. 175 a concessão como forma de prestação indireta dos serviços públicos que pode ser delegada ao particular mediante licitação. As leis que regulam esse instituto atualmente são as Leis nº. 8.987/95 e a Lei nº. 9.074/95.

3.2 LEGISLAÇÃO FEDERAL

3.2.1 Política nacional de saneamento básico – Lei nº. 11.445/07

No Brasil a regulação do saneamento básico é recente e tem como marco importante o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) instituído na década de 1970, que visava dotar o país de uma política de desenvolvimento urbano. Em conjunto com o PLANASA foi criado o Banco Nacional de Habitação (BNH), no mesmo período, para dar suporte financeiro ao desenvolvimento urbano, contribuindo com o setor de saneamento. Com a desestruturação do PLANASA, a extinção do BNH e a ausência de regulação o setor de saneamento permaneceu por longo período sem um marco regulatório.

Diante deste vazio, inúmeros ante-projetos de lei foram elaborados, até que em 2007 o país acompanhou a aprovação da Lei nº. 11.445 – que regulamenta o serviço de saneamento básico no Brasil e define uma política federal para o setor – regulamentada pelo Decreto nº. 7.217/10.

A edição da Lei nº.11.445/07 constituiu um avanço na área institucional, pois explicitou diretrizes gerais de boas práticas de regulação, criou um marco legal e reduziu a insegurança jurídica no setor do saneamento básico. Neste prisma, essa lei elenca a universalização dos serviços dentre os princípios fundamentais expressos em seu art. 2º e considera o saneamento básico em seu art.º 3 , como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; e
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de

vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

A Lei nº. 11.445/07 incluiu como diretrizes nacionais vinculantes para todos os entes federativos – particularmente a União e o ente federativo – a competência constitucional para a prestação dos serviços de saneamento básico. Contudo, essa lei não aborda de forma expressa qual ente federado é o titular dos serviços de saneamento básico, pois, por se tratar de matéria de competência, cabe a Constituição Federal dispor sobre o assunto.

Nessa direção, a Constituição Federal, em seu art. 30, institui competência aos municípios para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, assegurando assim, sua autonomia administrativa. Interpretar essa disposição constitucional significa dizer que serviço público de saneamento básico é claramente atribuído aos municípios, sendo este ente federado competente para prestá-lo e organizá-lo, haja vista o interesse local ou predominantemente local.

3.2.1 Política nacional de resíduos sólidos – Lei nº. 12.305/2010

O Presidente da República sancionou a Lei nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que ainda não foi regulamentada. O documento traz 57 artigos e diversas determinações, entre elas à logística reversa, que obriga fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores a fazerem o recolhimento de embalagens usadas.

Conforme o disposto no art. 1º, §1º estão submetidos a esta lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

A referida lei estabelece que a União, os Estados e os Municípios serão obrigados a elaborar planos para tratamento de resíduos sólidos, estabelecendo metas e programas de reciclagem. Os Municípios também deverão aprovar Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para recebimento de recursos do governo federal destinados a projetos de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos (art. 19). Entretanto, a lei autoriza que o PMGIRS pode estar inserido no Plano Municipal de Saneamento Básico previsto na Lei nº. 11.445/2007,

respeitando o conteúdo mínimo previsto no art. 19 e seus incisos (art. 19, § 1º). E ainda, prevê conteúdo simplificado nos PMGIRS para os municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes (art.19, § 2º).

A PNRS prevê a proibição de lançamento de resíduos sólidos em praias, mares, rios e lagos, a queima de lixo a céu aberto ou em instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade.

3.2.2 Outras leis

O tratamento legal do saneamento básico está presente em alguns dispositivos de leis ordinárias que não tratam especificamente deste serviço público, mas guardam estreita relação com seus objetivos, tais como:

- A **Lei nº. 6.776/79** – Lei do Parcelamento do Solo que preceitua a obrigatoriedade de planejar e executar obras referentes à implantação dos serviços de saneamento básico;
- A **Lei nº. 8.080/90** – Lei Orgânica da Saúde que dispõe sobre diferentes aspectos relacionados com a saúde, entre eles o meio ambiente e o saneamento básico;
- A **Lei nº. 9.433/1997** – Política Nacional de Recursos Hídricos que prescreve a importância da regionalização por bacia hidrográfica para efeitos de planejamento e gestão dos recursos hídricos;
- A **Lei nº. 10.257/2001** – Estatuto da Cidade que introduz diretrizes de ordenação e o controle do uso do solo com relação às questões ambientais, como a poluição, a degradação ambiental e os limites de sustentabilidade ambiental.
- A **Lei nº. 11.107/2005** – Lei de Consórcios Públicos que estabeleceu a possibilidade de consorciamento para a gestão associada de serviços públicos;
- A **Lei nº. 11.124/2005** – Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social que cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social.

O Ministério das Cidades (MCIDADES), por meio do Conselho das Cidades, instituiu 3 (três) resoluções para orientar a confecção dos Planos Municipais de Saneamento Básico, note-as:

- **Resolução Recomendada nº 32/2007 do Conselho das Cidades** – Recomendar a realização de uma Campanha Nacional de sensibilização e mobilização, visando à elaboração e implementação dos Planos de Saneamento Básico;
- **Resolução Recomendada nº33/2007 do Conselho das Cidades** – Recomendar prazos para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico e instituição de Grupo de Trabalho para formular proposta de planejamento para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico;
- **Resolução Recomendada nº75/2009 do Conselho das Cidades** – Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

Outros dispositivos relacionados a questão ambiental merecem destaque na elaboração dos PMSB:

- **Portaria nº518**, de 25 de Março de 2004, do Ministério da Saúde que “estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade”;
- **Resolução CONAMA nº 357/2005** que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes”;
- **Resolução CONAMA nº 380/2006** que “retifica a Resolução CONAMA Nº 375/2006 e define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados”;
- **Resolução CONAMA nº 377/2006** que “dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário”;
- **A Resolução CONAMA nº 413/2009** que “dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura”.

3.3 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

No Estado de Santa Catarina a Constituição Estadual cita o serviço público de saneamento básico quando aborda a questão de competência estadual no art. 9º e sobre a saúde no art. 153.

Os principais instrumentos legais que dizem respeito ao saneamento básico a nível estadual são:

- **Lei nº 6.739/1985** – cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos que foi alterado pela Lei nº 11.508 de 2000;
- **Lei nº 9.022/1993** – Cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Santa Catarina;
- **Lei nº 79/1993** – Institui o Fundo Estadual e Habitação Popular e Saneamento (FEHABS) e dá outras providências.
- A **Lei nº 9.478 de 1994** – Estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina.
- **Lei nº 13.517/2005** – Estabelece a Política Estadual de Saneamento;
- **Lei nº 13.557/2005** – Estabelece a Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- **Lei nº 14.675/ 2009** – Institui o Código Estadual do Meio Ambiente;
- **Decreto nº 3.108/2010** – Cria a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina (AGESAN).

3.4 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE BRUNÓPOLIS

Os municípios brasileiros possuem assegurados pela Constituição Federal, o poder de editar sua própria Lei Orgânica. Esta lei, também conhecida como Carta Própria, equipara-se a uma Constituição Municipal.

Usualmente constam na Lei Orgânica Municipal preceitos que determinam as regras para a realização das eleições municipais, a composição da Câmara de Vereadores, as remunerações do executivo municipal, competência privativa e comum, as proibições e incompatibilidades a que estão sujeitos Prefeito e Vereadores, a

organização municipal, as normas administrativas, a administração tributária e financeira do município, o planejamento municipal e seus instrumentos, a participação popular e a adoção de políticas para o desenvolvimento do município nos diversos setores.

As Leis Orgânicas são, em suma, regulamentos que criam direitos e concedem poderes aos municípios, dentro das prerrogativas pré-estabelecidas pela Constituição Federal.

No Município de Brunópolis, a Lei Orgânica, trata os serviços públicos de saneamento básico, no capítulo referente à competência comum do município, no art. 22, IV¹¹, art. 9, IX¹² e art. 49, VII¹³, 192¹⁴ e art. 202, II¹⁵.

Enfim, o Município de Brunópolis, o tratamento legal dos serviços públicos de saneamento básico está presente nas seguintes leis:

- Lei Complementar 032/2009 – Dispõe sobre o uso e ocupação do solo urbano (zoneamento) da sede do Município de Brunópolis, e dá outras providências;

11 Art. 22 - É de competência comum do Município de **Brunópolis**, da União e do Estado, observar a Lei Complementar Federal, no exercício das seguintes medidas:

IV - promover programas de moradias populares e melhorias habitacionais através de convênios com órgãos estaduais e federais, dentro de um saneamento básico;

13 Art. 47 - O Poder Legislativo, com sanção do Prefeito, terá ainda competência de Legislar sobre matérias pertinentes a Legislação Federal e Estadual, complementando-a se for o caso, no que diz respeito a:

VII - promoção de programas que visem a desenvolver a construção de residências populares, com melhoramento das condições habitacionais e promoção de saneamento básico para tais fins;

14 Art. 192 - O Município cuidará do desenvolvimento das obras e serviços, relativos ao saneamento e urbanismo, com a assistência da União e do Estado.

15 Art. 202 - Caberá ao Poder Público Municipal, promover ou participar de campanhas para proteção do Meio Ambiente, assegurando entre outras as seguintes condições:

II - Implementar programas municipais que visem a adoção de saneamento básico no meio urbano e rural;

- Lei Complementar 029/2009 – Institui o Plano Diretor físico territorial, dispõe sobre as normas, fixa objetivos e diretrizes urbanísticas do Município de Brunópolis e dá outras providências;
- Lei Complementar 031/2009 – Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos no Município de Brunópolis e dá outras providências;
- Lei 856/2006 – Cria o Conselho Municipal da Cidade, extinguindo o antigo Conselho Municipal de Desenvolvimento Humano, que dentre outras atividades tem como função definir diretrizes para a política pública de saneamento ambiental;
- Lei nº 435/2007 – Dispõe sobre a criação do conselho municipal de defesa do meio ambiente e dá outras providências.

4 QUADRO INSTITUCIONAL, ORGANIZACIONAL E DE GESTÃO

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

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

No Município de Brunópolis, a estrutura administrativa é composta pelas seguintes secretarias municipais:

- **Secretaria de Administração, Planejamento e Fazenda**
- **Secretaria de Desenvolvimento e Habitação**
- **Secretaria da Educação, Cultura e Desporto**
- **Secretaria de Saúde**
- **Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente**
- **Secretaria de Obras, Transporte e Urbanismo**

Até a presente data não foram disponibilizadas as informações referentes as secretarias municipais que estão vinculadas aos serviços públicos de saneamento básico.

Por fim, as denominações e as respectivas atribuições também podem variar de um município para outro uma vez que os municípios têm autonomia para estabelecer sua estrutura organizacional e o fazem de acordo com suas necessidades levando em conta sua própria vocação.

4.1 CONTRATOS DE CONCESSÃO E TERCEIRIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE BRUNÓPOLIS

Em seu art. 175, a Constituição Federal dispõe que compete ao Poder Público, na forma da lei, a prestação de serviços públicos. A lei ordenará sobre o regime de delegação, os direitos dos usuários, a política tarifária, a obrigação de manter o serviço adequado e as reclamações relativas à prestação.

Além de o Poder Público prestar diretamente os serviços públicos, a Constituição Federal também admite a sua prestação sob o regime de concessão ou permissão, sempre por meio de licitação.

A responsabilidade essencial da Administração Pública é propor aos administradores a prestação de serviços à coletividade, para garantir os direitos fundamentais dos cidadãos.

A Constituição Federal determina a competência administrativa da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal, tendo em vista os interesses de cada esfera administrativa, a natureza dos serviços e a capacidade de executá-los de acordo com o interesse do usuário.

O artigo 30, da Constituição Federal, relata os serviços que os Municípios podem prestar, caracterizando um dos princípios que asseguram a sua autonomia administrativa. Esse artigo explicitou que compete aos Municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo.

Os serviços públicos de saneamento básico são claramente atribuídos aos Municípios, sendo este ente federado competente para prestá-lo e organizá-lo haja vista o interesse local ou predominantemente local.

No Município de Brunópolis, o serviço de abastecimento de água é administrado e operado pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE).

Salienta-se, que o Município de Brunópolis, não possui sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário.

Por fim, os serviços de coleta, transporte e destino final do lixo domiciliar é prestado pela Empresa Tucano Obras e Serviços Ltda., até a presente data a prefeitura não disponibilizou o contrato com a referida empresa.



5 ANÁLISE DA DINÂMICA SOCIAL DO MUNICÍPIO

5.1 ASSOCIATIVISMO

O associativismo está relacionado com a busca de pessoas e empresas com objetivos em comum que buscam se fortalecer e gerar benefícios ou fornecer serviços para seus associados. Desta forma é possível defender os interesses específicos dos associados para obtenção de vantagens comparativas aos seus concorrentes de maior porte.

O município de Brunópolis apresenta inúmeras formas associativas, destacando-se:

- Associação dos Municípios do Planalto Sul Catarinense (AMPLASC);
- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Canoas;
- Associação de Desenvolvimento da Microbacia do Rio Marombas;
- Associação de Desenvolvimento da Microbacia do Rio Galegos;
- Associação de Desenvolvimento da Microbacia do Rio Canoas;
- Associação Recreativa e Esportiva;
- Associação Produtores Rurais;
- CIDASC;
- APPs das Escolas;
- EPAGRI;
- Grupos de Terceira idade.

5.1.1 IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES SOCIAIS ATUANTES

O objetivo de identificar os atores sociais do município de Brunópolis é de envolvê-los na elaboração deste PMSB, como forma de enriquecer e legitimar o seu processo construtivo.

Os atores sociais de acordo com sua abrangência e sua área de atuação foram identificados como atores públicos: municipais; intermunicipais; estaduais e federais, e atores não governamentais.

5.1.1.1 Municipais

Entre os atores sociais destacando-se:

- Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais;
- Associações de pais e professores – APP;
- Associação de Desenvolvimento da Microbacia do Rio Marombas;
- Associação de Desenvolvimento da Microbacia do Rio Galegos;
- Associação de Desenvolvimento da Microbacia do Rio Canoas;
- Associação Recreativa e Esportiva;
- Associação Produtores Rurais;
- Comissão de Assuntos Econômicos das Capelas – CAEPs;
- Grupo de Gestantes;
- Grupo de Hipertensos;
- Instituições Religiosas;
- Grupo de Idosos Jubilei de Ouro;
- Grupo de Mulheres das Comunidades de Ramo Verde, Rio do Pinto, Vila Brasília, Colônia Hempel, Três Serrarias, Lageado dos Pereiras, Brunópolis, Marombas, Galegos e Galegos Primon.
- Clubes de Mães;
- Pastoral da Criança;
- Prefeitura Municipal;
- Rotary Club de Brunópolis;
- Sindicato Rural;

- CDL.

Além desses atores os Conselhos Municipais são constituídos por atores que analisam questões referentes ao saneamento:

Conselho Municipal da Saúde;

Conselho Municipal da Alimentação Escolar;

Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente;

Conselho Municipal da Assistência Social.

5.1.1.2 Intermunicipais

Os atores intermunicipais possuem influência regional em dois ou mais municípios e podem ser interessantes parceiros na busca de informações e desenvolvimento de propostas para o município. Neste âmbito, destacam-se a: Secretaria de Desenvolvimento Regional de Campos Novos, representante do poder do Estado na região; a Associação de Municípios do Planalto Sul Catarinense (AMPLASC); o Comitê da Bacia Hidrográfica da Bacia do Rio Canoas conhecedores da realidade local e que acompanham, dentre outros, os planos, projetos e políticas relacionadas ao saneamento básico na região e o Consórcio Intermunicipal do Contestado que trata da questão dos resíduos sólidos.

O projeto Microbacias 2, da EPAGRI, responde pela organização das comunidades locais através dos planos de microbacias.

5.1.1.3 Estaduais

Dentre os representantes do Estado de Santa Catarina destaca-se a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, responsável pelo projeto dos planos de saneamento básico nos municípios de pequeno porte e representa o Estado em suas políticas ambientais, juntamente com o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) e a Fundação do Meio Ambiente (FATMA).

A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) e a Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC) detentoras do conhecimento, tecnologia e extensão voltados para o desenvolvimento sustentável do meio rural e que possui dados e levantamentos importantes para a caracterização adequada dos municípios catarinenses.

A Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) e a Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC) apresentam profissionais detentores de conhecimento acadêmico capaz de auxiliar o município no desenvolvimento de seu plano de saneamento.

Da mesma forma, destacam-se os Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura, Química, Biologia e Medicina Veterinária, que representam os profissionais atuantes na região e que podem contribuir e agregar conhecimento as atividades dos planos.

5.1.1.4 Federais

Como representantes do Governo Federal temos como atores fundamentais para o processo de elaboração do plano os Ministérios das Cidades, da Saúde e do Meio Ambiente. Bem como seus órgãos subordinados FUNASA, IBAMA, ICMBio, ANA, etc.

A Universidade Federal de Santa Catarina com seus *campi* avançados no interior do Estado, juntamente com as universidades estaduais, pode contribuir para a formação do conhecimento técnico e de apoio as ações de saneamento.

5.1.2 USUÁRIOS DA ÁGUA

A gestão dos recursos hídricos do Estado está relacionada aos comitês de gerenciamento de bacias hidrográficas, aos quais estão submetidos os usuários da água. Estes comitês possuem atribuições normativas, consultivas e deliberativas de atuação na bacia ou sub-bacia hidrográfica de sua jurisdição.

O município de Brunópolis está inserido totalmente na área de atuação do Comitê de Gerenciamento da Bacia do Rio Canoas (RH - 4), que compreende as bacias hidrográficas do rio Canoas e Pelotas.

O Comitê do Rio do Canoas foi criado pelo Decreto nº 3.515, de 29 de novembro de 2001, como um órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo de nível regional e vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH). Este comitê é constituído por 40% de representantes dos usuários da água, 40% da sociedade civil e 20% de representantes de órgãos governamentais, distribuídos da seguinte forma:

a) Representantes de Usuários da Água

- Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgotos de Campos Novos–SAMA E;
- Companhia Brasileira de Bebidas (AMBEV);
- Klabin Papel e Celulose, Filiais de Otacílio Costa e Correia Pinto;
- S/A Fósforo Gaboardi;
- Trombini Embalagens Ltda.;
- Associação dos Fruticultores de Fraiburgo;
- COOPERPLAN;
- Fischer Fraiburgo Agrícola Ltda.;
- Pomagri Frutas Ltda.;
- Saliz Frias Naturais Ltda.;
- Campos Novos Energia Ltda.;
- Energética Barra Grande Ltda. de Anita Garibaldi;
- Associação Brasileira de Truticultores;
- Entrepasto Pescado de Urubici;

b) Representantes da Sociedade Civil:

- Associações Águas Nascentes dos Protetores dos Bens e Direitos dos Valores Artístico, Estético, Turístico, Ambientais, Histórico e Paisagístico – APAN, de Urubici;

- Associação Cultural Brasil/Japão do Núcleo Celso Ramos;
- Associação Comercial e Industrial de Curitiba;
- Associação Comercial e Industrial de Lages;
- Associação Catarinense de Proteção Ambiental – ACAPRAM – Lages;
- Associação dos engenheiros agrônomos de Campos Novos;
- Associação dos Sindicatos de Trabalhadores Rurais do Planalto Serrano;
- Federação das Associações de Moradores de Santa Catarina (FAMESC);
- Fundação Catarinense de Pesquisas Ambientais de Curitiba;
- Lions Clube de Curitiba;
- Movimento Ambiental Regional e Coletivo da Terra - Marcoterra de Curitiba;
- Município de Abdon Batista;
- Município de Anita Garibaldi;
- Município de Bom Retiro;
- Município de Brunópolis;
- Município de Campos Novos;
- Município de Celso Ramos;
- Município de Correia Pinto;
- Município de Curitiba;
- Município de Lages;
- Município de Otacílio Costa;
- Município de Ponte Alta;
- Município de Ponte Alta do Norte;
- Município de São Cristóvão do Sul;
- Município de São José do Cerrito;
- Município de Urubici;

- Organização Serrana de Turismo, de Lages;
- Rotary Clube de Lages;
- União das Associações de Moradores de Curitiba;
- Universidade do Contestado – UnC, Campi de Curitiba.

c) Representantes de Órgãos Governamentais:

- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA);
- Polícia Ambiental do Estado de Santa Catarina;
- Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM) – Fundação do Meio Ambiente (FATMA);
- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina (EPAGRI);
- Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC);
- Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)
- Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC).

A Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável disponibilizou o cadastro dos usuários de água inseridos no Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos relativos ao município de Brunópolis (Quadro 4) que atuam exclusivamente com a criação animal. Sabe-se que no município existem outras atividades que fazem uso da água, tornando-se necessário uma ação mais efetiva desse Comitê para ampliar o cadastramento das demais atividades no sistema.

USUÁRIOS	FINALIDADE	ATIVIDADE	BACIA	TIPO	VAZÃO	DATA
José do Nascimento	Captação	Criação animal	Bacia Do Rio Canoas	Poço profundo	0.02	06/01/2010
-	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Nascente	0.01	06/01/2010
Bernhard Josef Gratt	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Poço profundo	0.08	23/03/2010
-	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Nascente	0.06	23/03/2010
Marcio Terra	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Poço profundo	0.08	05/01/2010
-	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Nascente	0.05	05/01/2010
Messias Terra	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Poço profundo	0.04	04/01/2010
-	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Nascente	0.03	04/01/2010
Nelson Pieri Primo	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Poço profundo	0.04	04/01/2010
Elias Magrinelli	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Poço profundo	0.04	04/01/2010
-	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Nascente	0.03	04/01/2010
Rafael da Rosa Surdi	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Nascente	0.04	04/01/2010
-	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Poço profundo	0.02	04/01/2010
Avelino Rosseti	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Poço profundo	0.06	04/01/2010
-	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Nascente	0.02	04/01/2010
Dionísio Filipini	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Poço profundo	0.11	10/07/2009
Enio Baratieri	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio	Poço	0.07	23/06/20

			Canoas	profundo		09
Salvano Dia Ferreto	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Poço profundo	0.11	23/06/2009
Alcedir Campioni	Captação	Criação Animal	Bacia Do Rio Canoas	Poço profundo	0.09	23/06/2009
SPVR – Geração e Comercialização de Energia Elétrica Ltda.	Obras Hidráulicas	Energia Hidrelétrica	Bacia Do Rio Canoas	-	-	14/01/2009
SPVR – Geração e Comercialização de Energia Elétrica Ltda	Obras Hidráulicas	Energia Hidrelétrica	Bacia Do Rio Canoas	-	-	10/01/2008

Quadro 4: Usuários da Água Sediados em Brunópolis
 Fonte: Secretaria de Estado do Desenvolvimento Sustentável



6 PROGRAMAS, PROJETOS E ESTUDOS EXISTENTES PARA A REGIÃO

a) A EPAGRI, através do Programa Microbacias 2 está desenvolvendo ações e executando projetos relacionados com o saneamento básico, com a instalação de fossas sépticas e a construção de banheiros nas microbacias Galegos, Marombas e Canoas;

b) A prefeitura está pavimentando as vias do centro da cidade fazendo o sistema de drenagem.



7 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A água constitui elemento essencial à vida vegetal e animal. Conforme Heller e Casseb (1995, p. 63) “o homem necessita de água com qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender as suas necessidades, para proteção de sua saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico”.

Um sistema de abastecimento de água representa o conjunto de obras, equipamentos e serviços que servem para prover com água potável uma comunidade, para seus fins domésticos; para os serviços públicos e para o consumo industrial, entre outros usos.

Este diagnóstico faz uma análise do sistema de abastecimento de água que se caracteriza pela captação, adequação para o consumo, transporte e distribuição à população. Tais aspectos, em conjunto com a análise dos outros itens relativos a realidade municipal presentes no diagnóstico socioeconômico e ambiental, são primordiais para elaboração das proposições a serem elaboradas na etapa do Prognóstico.

7.1 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO

O município de Brunópolis não possui Plano Diretor específico para abastecimento de água.

7.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO

- Sistema Público de Abastecimento

O Sistema de Abastecimento de Água que atende o núcleo urbano do município de Brunópolis e a comunidade rural Marombas é administrado e operado pelo Departamento Municipal de Águas e Esgoto (DMAE). Esse departamento possui organização municipal separada das secretarias inseridas dentro da prefeitura

municipal.

O abastecimento de água nas comunidades rurais se dá de forma individualizada, sendo a maioria por captação subterrânea, que não exercem influência na estrutura organizacional e nem participam do sistema operado pelo DMAE.

O sistema administrado pelo DMAE possui tratamento de água simplificado composto de captação subterrânea por poços profundos, adução de água bruta com processo de desinfecção por cloro ao longo da própria adutora, reservatórios e rede de distribuição. Na Figura 23 está apresentado o fluxograma do sistema de abastecimento de água do município de Brunópolis.

Sistema de Abastecimento de Água Brunópolis

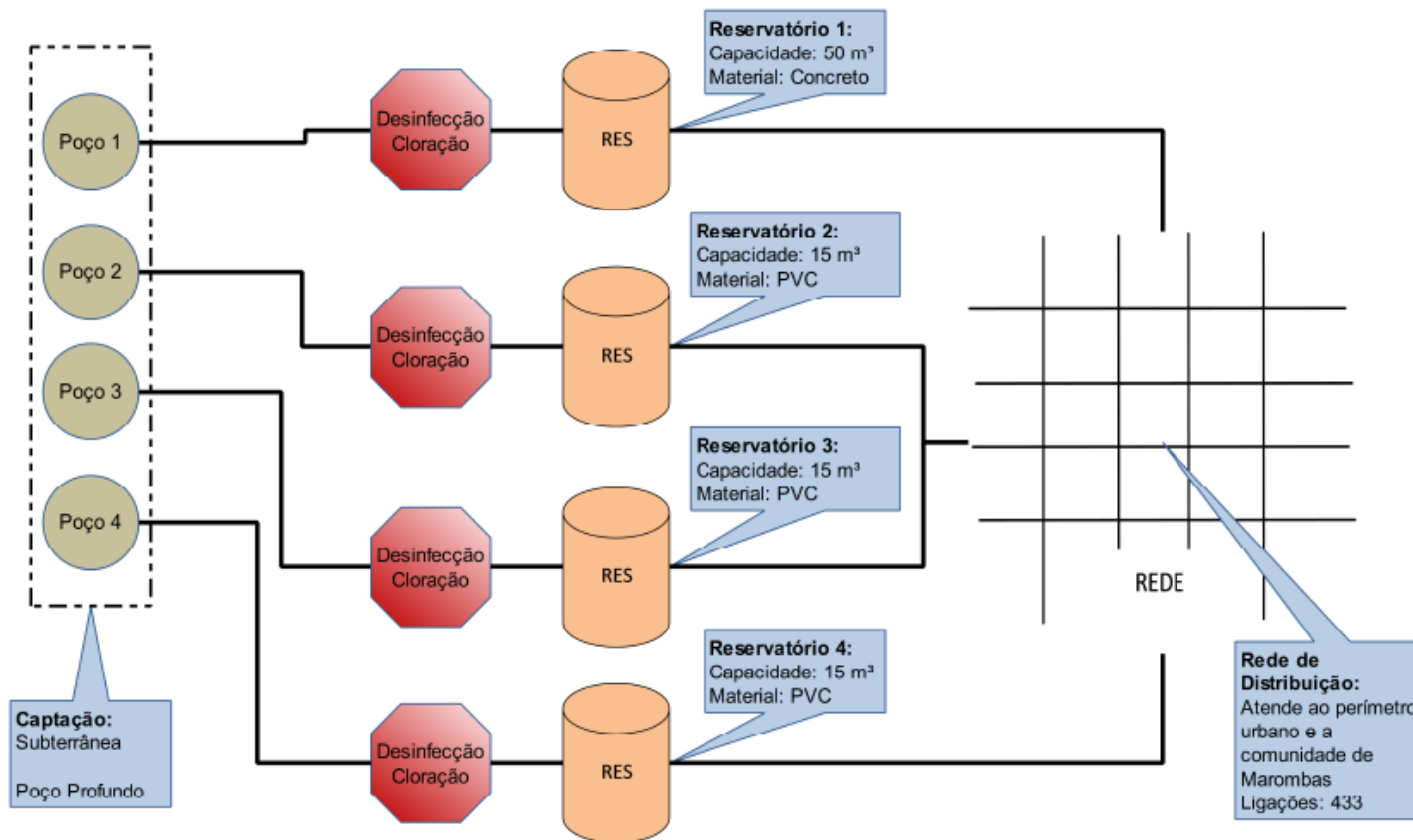


Figura 23: Sistema de abastecimento de água de Brunópolis.
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR.



- Sistemas Alternativos no meio rural

O abastecimento de água nas comunidades rurais se dá de forma individualizada, sendo a maioria por captação subterrânea e por tecnologias sociais de sistemas de abastecimento no meio rural desenvolvidos pela Epagri. Os usuários desses sistemas não contribuem e nem participam do sistema operado pelo DMAE. Não há tratamento da água consumida pelos residentes localizados nas comunidades rurais.

7.2.1 Manancial Utilizado

O manancial utilizado pela prestadora de serviços, o DMAE, se configura como captação subterrânea por poço profundo. A água é captada por meio de 4 poços subterrâneos. O DMAE não possui estimativa de capacidade hídrica desses poços.

7.2.2 Captação

A captação de água bruta para o sistema de abastecimento de água do Município de Brunópolis é de manancial subterrâneo. A captação ocorre por meio de 4 poços profundos. O DMAE não possui medidores de vazão de captação, o que dificulta uma análise de horizonte de capacidade de abastecimento e de eventuais perdas físicas no sistema.

Os mananciais onde são feitas as captações dos poços 1, 2 e 3, possuem edificações de proteção com quadro de comando, porém, apenas o poço 01 possui delimitação definida e área com cerca de proteção para entrada de pessoas autorizadas. Os conjuntos moto - bombas estão trabalhando no limite segundo os técnicos do DMAE, e não há conjuntos moto - bombas reservas (Figura 24, Figura 25, Figura 26 e Figura 27).

O DMAE realiza o acompanhamento da qualidade da água do sistema de abastecimento de água no meio urbano. As amostras são processadas no Município de Campos Novos.



Figura 24: Captação subterrânea de água bruta no Poço 01
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 25: Captação subterrânea de água bruta no Poço 02
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 26: Captação subterrânea de água bruta no Poço 03
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 27: Captação subterrânea de água bruta no Poço 04
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

7.2.3 Recalque de Água Bruta

O recalque de água bruta é feito por meio das próprias bombas de captação de água subterrânea, descrita no tópico supracitado sobre captação. O DMAE não possui o controle de pressão de água enviada à adutora de água bruta. Não foram disponibilizadas pelo DMAE as informações referentes às características das bombas instaladas. Não há conjunto moto bomba reserva para substituição em casos de pane das bombas em funcionamento.

7.2.4 Adução de Água Bruta

A adutora de água bruta segue das instalações de recalque dos poços de captação sem nenhuma derivação e completamente enterrada. Ela transporta água bruta (sem tratamento) até os reservatórios. Antes da entrada da água nos reservatórios há dosadores de cloro automático que tem por finalidade a desinfecção da água (Tabela 14).

Tabela 14: Características da Adutora de Água Bruta

Adutora	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	Ligação
1	100	130	FoFo DN 100mm	R1
2	75	76	PVC DN 75mm	R2
3	75	35	PVC DN 75mm	R3
4	75	125	PVC DN 75mm	R4

Fonte: Escritório Local da DMAE, 2010.

7.2.5 Estação de Tratamento de Água (ETA)

O sistema de abastecimento de água administrado pelo DMAE do município de Brunópolis não possui Estação de Tratamento de Água do tipo convencional. O único processo de tratamento realizado é de desinfecção da água bruta à montante dos reservatórios. A água é reservada já com quantidade de cloro suficiente para manutenção da desinfecção na rede de distribuição (cloro residual). Com esse processo de tratamento de água não é possível garantir a plena qualidade da água distribuída aos moradores e consumidores de Brunópolis. Há um risco inerente ao

abastecimento se considerarmos as modificações de qualidade das águas presentes nos poços onde são realizadas as captações do sistema. A garantia de uma dosagem de cloro correta está associada a um padrão constante de qualidade das águas captadas. O produto utilizado para a desinfecção é o Hipoclorito de cálcio. Estima-se pelos técnicos do DMAE que a vazão de abastecimento do sistema está estimada em 2,2 L/s. O DMAE não soube informar sobre a licença de operação do sistema de abastecimento de água do município. Da mesma forma, não há registros sobre manual de operação do sistema.

7.2.6 Reservação

O Reservatório **R1** (Figura 28) se configura como principal reservatório do sistema. É um reservatório apoiado, de montante, possui um volume de reservação de 50 m³. Atende a região central do município de Brunópolis e aparentemente apresenta perda de água por infiltração. O reservatório é de concreto, sem pintura de proteção. A fonte de captação nº 1 alimenta este reservatório. Não possui proteção em seu entorno, o que é um risco em relação a contaminação.



Figura 28: Reservatório que atende a região central de Brunópolis
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

O reservatório **R2** (Figura 29) que atende a comunidade de Marombas é elevado e o material é de PVC. Possui volume de reservação de 15m³. A fonte de captação nº 2 alimenta este reservatório. É também um reservatório de montante. Não há proteção em seu entorno contra possíveis invasões.



Figura 29: Reservatório principal que atende a comunidade de Marombas
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

O reservatório **R3** (Figura 30) que atende o bairro Industrial é elevado, feito de PVC e possui volume de 15m³. O reservatório **R4** (Figura 31) que atende Vila Weber possui 15m³ de volume, o material é PVC e também é elevado. Também são reservatórios de montante, o **R3** está localizado dentro de uma escola local, em local protegido e o **R4** está dentro de uma área pública, sem proteção.



Figura 30: Reservatório R3 que atende a bairro Industrial de Brunópolis
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 31: Reservatório R4 que atende a Vila Weber de Brunópolis
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

As características destes reservatórios estão relacionadas na Tabela 15.

A área onde estão alocados os reservatórios pertence à Prefeitura Municipal de Brunópolis, e de acordo com o tamanho da área, há a possibilidade de construção de novos reservatórios por parte da prestadora de serviços.

Tabela 15: Características dos reservatórios

RESERVATÓRIO	VOLUME (M³)	MATERIAL	FORMA	TIPO
R1	50	Concreto	Circular	Apoiado
R2	15	PVC	Circular	Elevado
R3	15	PVC	Circular	Elevado
R4	15	PVC	Circular	Elevado

Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

7.2.7 Adução e Recalque de Água Tratada

A adução da água tratada (de saída do reservatório) acontece por gravidade, ou seja, sem utilização de bombas para recalque da água tratada.

Tabela 16: Características dos reservatórios

Adutora	Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material	Saída
1	125	11	FoFo Dúctil PB K-9 DN 125 JE	R1
2	100	60	PVC DN 100mm	R2
3	100	15	PVC DN 100mm	R3
4	100	95	PVC DN 100mm	R4

Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

7.2.8 Frequência e Tipos de Análises de Água

A Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde (MS) dispõe sobre procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano, bem como seu padrão de potabilidade. Estabelece as responsabilidades do prestador de serviços dos sistemas de abastecimento de água, bem como as soluções alternativas no controle de qualidade da água e das autoridades sanitárias na vigilância deste controle. Quanto a água bruta, cabe aos órgãos de controle ambiental o monitoramento e controle.

Cabe aos responsáveis por este controle a apresentação de solução alternativa de controle com a elaboração de um plano de amostragem, o qual deve ser aprovado pela autoridade de saúde pública.

Ressalta-se que o mesmo deve respeitar os planos mínimos de amostragem expressos em tabelas da mesma Portaria, os quais apresentam frequência e número mínimo de amostras para o controle da qualidade da água, para fins de análises físicas, químicas, microbiológicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial, conforme apresentado a seguir.

O Quadro 5 apresenta os padrões microbiológicos de potabilidade da água para consumo humano.

PARÂMETRO	VMP(1)
Água para consumo humano (2)	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes (3)	Ausência em 100 ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100 ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes(3)	Ausência em 100 ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês:
	Ausência em 100 ml em 95% das amostras examinadas no mês;
	Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês:
	Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100 ml

Quadro 5: Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano
 Fonte: Ministério da Saúde (Portaria nº 518/MS)¹⁶.

Já com relação ao número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água com fins de análises microbiológicas, a referida Portaria estabelece o disposto no Quadro 6.

¹⁶ (1) Valor Máximo Permitido; (2) água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras; (3) a detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada.

PARÂMETRO	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (RESERVATÓRIOS E REDE)			
	População abastecida			
	< 5.000 hab.	5.000 a 20.000 hab.	20.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Coliformes totais	10	1 para cada 500 hab.	30 + (1 para cada 2.000 hab.)	105 + (1 para cada 5.000 hab.) Máximo de 1.000

Quadro 6: Número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises microbiológicas.

Fonte: Ministério da Saúde (Portaria nº 518/MS).

O Quadro 7 apresenta o disposto pela Portaria MS 518/2004 em relação ao número mínimo de amostras para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial.

PARÂMETRO	TIPO DE MANANCIAL	SAÍDA DO TRATAMENTO (NÚMERO DE AMOSTRAS POR UNIDADE DE TRATAMENTO)	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (RESERVATÓRIOS E REDE)		
			População abastecida		
			<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Cor Turbidez pH	Superficial	1	10	1 para cada 5.000 hab.	40 + (1 para cada 25.000 hab.)
	Subterrâneo	1	5	1 para cada 10.000 hab.	20 + (1 para cada 50.000 hab.)
CRL ⁽¹⁾	Superficial	1	(Conforme § 3º do artigo 18).		
	Subterrâneo	1			
Fluoreto	Superficial ou Subterrâneo	1	5	1 para cada 10.000 hab.	20 + (1 para cada 50.000 hab.)
Cianotoxinas	Superficial	1 (Conforme § 5º do artigo 18)	-	-	-
Trihalometanos	Superficial	1	1 ⁽²⁾	4 ⁽²⁾	4 ⁽²⁾
	Subterrâneo	-	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾	1 ⁽²⁾
Demais parâmetros ⁽³⁾	Superficial ou Subterrâneo	1	1 ⁽⁴⁾	1 ⁽⁴⁾	1 ⁽⁴⁾

Quadro 7: Número mínimo de amostras para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial

Fonte: Ministério da Saúde (Portaria nº 518/MS)¹⁷.

¹⁷ (1) Cloro residual livre. (2) As amostras devem ser coletadas, preferencialmente, em pontos de maior tempo de detenção da água no sistema de distribuição. (3) Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial. (4) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

O Quadro 8 apresenta a frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial, segundo a Portaria 518/2004.

PARÂMETRO	TIPO DE MANANCIAL	SAÍDA DO TRATAMENTO (FREQUÊNCIA POR UNIDADE DE TRATAMENTO)	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO (RESERVATÓRIOS E REDE)		
			População abastecida		
			<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Cor Turbidez pH Fluoreto	Superficial	A cada 2 horas	Mensal	Mensal	Mensal
	Subterrâneo	Diária			
CRL ⁽¹⁾	Superficial	A cada 2 horas	(Conforme § 3º do artigo 18).		
	Subterrâneo	Diária			
Cianotoxinas	Superficial	Semanal (Conforme § 5º do artigo 18)	-	-	-
Trihalometanos	Superficial	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Trimestral
	Subterrâneo	-	Anual	Semestral	Semestral
Demais parâmetros ⁽²⁾	Superficial ou Subterrâneo	Semestral	Semestral ⁽³⁾	Semestral ⁽³⁾	Semestral ⁽³⁾

Quadro 8: Frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial.

Fonte: Ministério da Saúde (Portaria nº 518/MS)¹⁸

O Quadro 9 apresenta as exigências quanto ao número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem.

¹⁸ (1) Cloro residual livre.

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

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

PARÂMETRO	TIPO DE MANANCIAL	SAÍDA DO TRATAMENTO (para água canalizada)	NÚMERO DE AMOSTRAS RETIRADAS NO PONTO DE CONSUMO ⁽¹⁾ (para cada 500 hab.)	FREQÜÊNCIA DE AMOSTRAGEM
Cor, turbidez, pH e coliformes totais ⁽²⁾	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
CRL ^{(2) (3)}	Superficial ou Subterrâneo	1	1	Diário

Quadro 9: Número mínimo de amostras e freqüência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem.

Fonte: Ministério da Saúde (Portaria nº 518/MS)¹⁹.

Os padrões exigidos de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção são apresentados no Quadro 10.

Tratamento de água	VMP
Desinfecção(água subterrânea)	1,0 UT(2) em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	1,0 UT(2)
Filtração lenta	2,0 UT(2) em 95% das amostras

Quadro 10: Padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção

Fonte: Ministério da Saúde (Portaria nº 518/MS)²⁰.

Cabe ressaltar que, entre os 5% dos valores permitidos de turbidez superiores aos valores máximos permitidos estabelecidos no quadro anterior, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser de 5,0 UT, assegurado, simultaneamente, o

¹⁹ (1) Devem ser retiradas amostras em, no mínimo, 3 pontos de consumo de água. (2) Para veículos transportadores de água para consumo humano, deve ser realizada 1 (uma) análise de CRL em cada carga e 1 (uma) análise, na fonte de fornecimento, de cor, turbidez, PH e coliformes totais com freqüência mensal, ou outra amostragem determinada pela autoridade de saúde pública. (3) Cloro residual livre.

²⁰ (1) Valor máximo permitido. (2) Unidade de turbidez.

atendimento ao valor máximo permitido de 5,0 UT em qualquer ponto da rede no sistema de distribuição, segundo Ministério da Saúde (Portaria nº 518/MS).

A mesma Portaria, em seu Artigo 16, preconiza que a água potável deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo expresso no Quadro 11, a seguir:

PARÂMETRO	UNIDADE	VMP(1)
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH ₃)	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	uH (2)	15
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Odor	Não objetável (3)	
Gosto	Não objetável (3)	
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Tolueno	mg/L	0,17
Turbidez	UT (4)	5
Zinco	mg/L	5
Xileno	mg/L	0,3

Quadro 11: Padrão de aceitação para consumo humano
 Fonte: Ministério da Saúde (Portaria nº 518/MS)²¹.

²¹ (1) Valor máximo permitido. (2) Unidade Hazen (mg Pt-Co/L). (3) critério de referência. (4) Unidade de turbidez.

A referida Portaria é um instrumento obrigatório a ser utilizado tanto pelas vigilâncias municipais, como pelos prestadores de serviços no atendimento aos padrões de potabilidade da água para consumo humano. Aborda cerca de 80 parâmetros de qualidade da água, os quais: parâmetros físicos, parâmetros microbiológicos, substâncias químicas orgânicas e inorgânicas, agrotóxicos e cianotoxinas.

A freqüência e os tipos de análises de água realizados no Sistema Brunópolis são apresentados na Tabela 17. A qualidade da água distribuída é monitorada pelo DMAE e Vigilância Sanitária Municipal.

Tabela 17: Freqüência e tipos de análises do Sistema Brunópolis

TIPO DE ANÁLISE	FREQÜÊNCIA DAS ANÁLISES		
	ÁGUA BRUTA	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO (SAÍDA DO RESERVATÓRIO)	REDE DE DISTRIBUIÇÃO
Bacteriológica	-	-	Semanal
Físico-química	-	-	Semanal
Substâncias químicas orgânicas	-	-	Semanal
Substâncias químicas inorgânicas	-	-	Semanal
Indicadores de poluição	-	-	-
Teor de flúor	-	-	-
Substâncias Radioativas	-	-	-
Cloro residual	-	-	Semanal

Fonte: DMAE (2010)

As análises de água são realizadas somente na rede de distribuição e não estão sendo feitas análises de água na captação e na saída dos reservatórios.

7.2.9 Rede de Distribuição

Segundo informações dos técnicos do DMAE na área urbana há aproximadamente 433 ligações, sendo contabilizadas as ligações ativas e inativas. Para o ano de 2009 foi contabilizada 1 ligação inativa. As ligações são 0% hidrometradas. Não há hidrometração. Após a emancipação do município não houve incremento de hidrômetros nas novas ligações. As únicas ligações hidrometradas são do tempo em que Brunópolis pertencia a Campos Novos, que estão danificadas, sem uso.

Não há cadastro da rede nem projeto, para verificação dos diâmetros, pontos de manobras e demais elementos. Não há como fazer um comparativo com as normas

por falta de informação.

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Brunópolis a extensão total de rede na área urbana é de 4.064 metros, e na comunidade de Marombas é de 2.015 metros.

7.3 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO

O município contém 04 poços de captação de água para abastecimento da área urbana do município. Apenas 3 das 4 captações são protegidas por edificações. Essas edificações contém quadro de comando da bomba e todo detalhamento para o controle da água captada. No entanto, não está sendo realizado o controle de vazão de captação. Os locais onde estão localizadas essas captações são de propriedade do município. O Departamento Municipal de Água e Esgoto não possui estimativa de capacidade futura de coleta de água desses poços. Não são realizadas análises sobre a qualidade das águas nesses poços. Isso implica diretamente na qualidade do sistema de tratamento da água fornecida, que atualmente, não possui tratamento físico.

O tratamento de água praticado pelo DMAE é simplificado, realizado apenas por um sistema de desinfecção simples com cloro antes da entrada da água nos reservatórios. Esse é o único tipo de tratamento realizado na água de consumo. Não há medidores de água. O DMAE não conta com macromedidores em nenhum processo anterior a rede de abastecimento. Dessa forma, não se podem aferir informações importantes como índices de perdas físicas no sistema e macromedição.

O reservatório principal se encontra danificado e em péssimo estado de conservação. Foram verificados vazamentos nesse reservatório. Não há macromedidores presentes no sistema após reservação. Dessa forma, não é possível afirmar se o sistema possui alguma perda física de água nessa etapa do processo de abastecimento. Os demais reservatórios, de menor porte, estão em bom estado de conservação.

Com o intuito de averiguar se a capacidade de reservação do sistema de abastecimento de água no município é suficiente ao atendimento será utilizado o

cálculo básico proposto por Tsutiya (2006), onde o volume armazenado será igual ou maior a 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo. Considerando a demanda máxima diária da área urbana calculada no item 7.5 e o volume total de reservação do sistema de abastecimento do município, pode-se averiguar o volume necessário para distribuição. Portanto, a fórmula utilizada é:

$$V = \frac{Q * 86400}{3}$$

$$V = \frac{1,43 * 86400}{3}$$

$$V = 41184 \text{ L} = 41,18 \text{ m}^3$$

Sendo o volume atual de reservação igual a 95 m³ constata-se que o município possui capacidade suficiente de reservação para um horizonte de atendimento e acréscimo de até 50m³.

Quanto ao tratamento de água o DMAE realiza somente a desinfecção por cloro, por um sistema de desinfecção nos reservatórios de água. O município não possui uma Estação de Tratamento de Água central. Não é realizado qualquer tratamento físico na água. Já foram apontados pela comunidade diversos problemas em relação a odor e cor. Algumas análises de água realizadas foram constatadas como impróprias para o consumo, devido aos parâmetros coliformes fecais e cloro estarem em desacordo com a legislação vigente. De acordo com os técnicos da Prefeitura não está sendo adicionado flúor na água.

Nos sistema de captação de água na área rural, não está sendo feito tratamento de água, sendo que diversas captações superficiais e subterrâneas podem estar contaminadas por coliformes fecais, dentre outras substâncias prejudiciais à saúde. Foi relatado pelos técnicos da Prefeitura que nenhuma comunidade rural apresenta sistema de abastecimento de água, e um dos problemas é a contaminação por esgotamento sanitário, da água a ser captada, e a distância entre os pontos de captação e pontos de consumo.

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

O presente item avalia o consumo hídrico por setor na área do Município de Brunópolis, abrangendo captações superficiais e captações subterrâneas a partir dos dados obtidos junto ao Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos de Santa Catarina (CEURH-SC). O cadastro, entretanto se encontra em processo de composição através de informações obtidas pelos próprios usuários que se cadastram no sistema. A disponibilidade de informações está ligada ao empenho dos Comitês de Bacia Hidrográfica em incentivar seus usuários a prestar informações. A dificuldade na disponibilidade de dados deste tipo, não deixa outra opção a não ser a utilização dos mesmos, ainda que em processo de formação do cadastro.

No site do CPRM, onde está locado o SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) possui 5 poços subterrâneos cadastrados pela Prefeitura Municipal de Brunópolis, no entanto, não apresentam vazão de captação. Além desses 5 poços, outros 4 estão cadastrados por residências e empreendimentos particulares, e somam uma vazão de captação de aproximadamente 173 m³/h.

7.4.1 Captação Superficial

O Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos de Santa Catarina (CEURH-SC) não apresenta dados quanto à captação superficial no município de Brunópolis. A tabela consultada não apresenta usuários cadastrados.

7.4.2 Captação Subterrânea

Observa-se que a tabela não apresenta dados discriminados junto ao Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos de Santa Catarina (CEURH-SC). A tabela consultada não apresenta usuários cadastrados.

Segundo o CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais), o município de Brunópolis possui cadastrado 8 poços de captação. Dentre eles, estão cadastrados os 4 poços da Prefeitura Municipal, que não apresentam vazão de captação e os

outros 4 poços são privados.

7.5 BALANÇO CONSUMOS VERSUS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO

7.5.1 População da área urbana

Para o cálculo de demanda máxima diária do sistema considera-se a população de 690 habitantes atendida com água pelo sistema DMAE – Departamento Municipal de Águas e Esgoto.

A demanda máxima diária de água é calculada utilizando a fórmula elaborada por Tsutiya (2006):

$$Q = (P.K1.q) / 86400, \text{ onde:}$$

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

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água = 690 hab. (Fonte: DMAE);

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

q = consumo médio per capita de água = 150 l/hab.dia (Tsutiya, 2006);

A demanda máxima diária é de 1,43 L/s. Como o DMAE não possui índices de perdas para seu sistema, se considerarmos média de perdas na distribuição (SNIS, 2008), que considera a perda de 34,2% para os prestadores locais de direito público da região sul do Brasil, a vazão necessária de produção para o sistema de abastecimento do município de Brunópolis é de 1,93 L/s.

7.5.2 População total do município

Considerando o critério de universalização do atendimento aos serviços de abastecimento de água foi realizado um cálculo com a população total do município, apresentada no tópico de Demografia do Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental,

que é relativa à população de 2.934 habitantes pela Contagem do IBGE em 2007.

A demanda máxima diária de água é calculada utilizando a fórmula de Tsutiya (2006):

$$Q = (P.K1.q) / 86400, \text{ onde:}$$

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

P = população total do município de Brunópolis= 2.934 hab. (IBGE, 2007);

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

q = consumo médio per capita de água = 150 l/hab.dia (Tsutiya, 2006);

A demanda máxima diária é de 6,11 L/s. Como o DMAE não possui índices de perdas para seu sistema, se considerarmos média de perdas na distribuição (SNIS, 2008), que considera a perda de 34,2% para os prestadores locais de direito público da região sul do Brasil, a vazão necessária de produção para o sistema de abastecimento do município de Brunópolis é de 8,20 L/s.

7.6 ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento de água municipal é administrado e operado pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE). O DMAE não possui um escritório na Prefeitura de Brunópolis para administração e operação do sistema. Não apresenta funcionários exclusivos para manutenção do Sistema de Abastecimento de Água, sendo que os funcionários da Secretaria de Transporte, Obras e Urbanismo se revezam para fazer os serviços de reparos e manutenção do sistema. Ficam a cargo de tais funcionários as atividades de manutenção na rede de distribuição, cortes, religações, controle de qualidade da água distribuída, entre outras.

É responsabilidade do município, segundo a Constituição Federal do Brasil de 1988, organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local o que inclui a prestação dos serviços relativos ao

saneamento ambiental e, dentre desses o abastecimento de água para a comunidade.

Buscou-se realizar o cadastro dos sistemas alternativos de abastecimento de água no meio rural, para o qual se contou com a participação tanto da Prefeitura quanto dos extensionistas do Projeto Microbacias 2 da EPAGRI, que contribuíram significativamente para o levantamento destes sistemas alternativos. Segundo as informações coletadas os sistemas de abastecimento no meio rural são sistemas simplificados que operam de forma padrão, sendo que as informações podem ser interpretadas para todas as comunidades rurais.

A estimativa de disponibilidade hídrica do manancial com horizonte de 20 anos será realizada na fase de Prognóstico, assim como as demais projeções de crescimento estrutural do sistema de saneamento municipal.

As dificuldades de disponibilização de informações são de ordem institucional e acarreta a impossibilidade de obtenção de dados completos sobre o sistema. Por isso, a maioria das informações contidas neste relatório foi obtida durante vistoria em campo, efetuada pela equipe técnica do Consórcio.

As informações obtidas sobre a descrição dos elementos físicos do sistema são todas de caráter investigativo. Os técnicos que operam o sistema no município também não possuem dados sobre o projeto e sobre a construção do sistema, além de não possuírem informações completas acerca da previsão de otimização das unidades físicas e operacionais do sistema.

O detalhamento do sistema com informações sobre características da rede, seus diâmetros, locais com pontos de manobra, registros de descarga, abrangência do sistema na área urbana e rural, mapas, esquemas, croquis, etc. requer uma vistoria local extremamente detalhada e em conjunto com os técnicos do sistema administrado pela DMAE. No caso deste município não foi possível obter informações detalhadas sobre o sistema, assim sendo, as informações superficiais prestadas pela concessionária dos serviços não nos possibilitam uma análise completa do sistema.

Para avaliação de todos os componentes do sistema de abastecimento de água seria necessário ter acesso aos dados sobre os projetos que não foram disponibilizados pelo DMAE. Este acesso nos permitiria compará-los num horizonte

temporal dos projetos.

Não foi disponibilizado pela concessionária maior detalhamento quanto à responsabilidade de cada funcionário na operação e manutenção do sistema de abastecimento de Brunópolis, pelo simples fato que no município não tem pessoas responsáveis especificamente por algum processo do sistema.

Em sistemas de abastecimento de água são necessários profissionais com conhecimento técnico e experiência necessária a operação destes sistemas. Tecnicamente é extremamente desaconselhável que uma pessoa sem conhecimento técnico opere um sistema. No entanto, essa prática é comum, pois o custo para manter um profissional com formação adequada operando 24h em um sistema é oneroso. Portanto, fica a critério de cada concessionária a forma de operar um sistema, tendo claro que serão assumidas quaisquer responsabilidades técnicas e jurídicas decorrentes dessas atividades.

Para elaboração dos projetos das ETAs há necessidade de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), pois esta é a forma na qual são apontadas as responsabilidades e dúvidas técnicas e possíveis falhas. Na operação das ETAs e ETEs também são necessárias as ARTs, cabendo a responsabilidade deste sistema ao profissional que o executou, segundo normativa do CREA/SC.

Há relatos de queda de pressão em alguns pontos de final de rede (pontos mais elevados), o que ocasiona queda de pressão em determinados horários de maior demanda de água no município, como ocorre no Bairro Marombas.

A situação mais crítica envolvendo o abastecimento de água no município se dá pelo fornecimento de água inadequada e fora dos padrões de qualidade exigidos, como constatado em análises de água onde foram constatados teores de cloro e coliformes fecais fora dos padrões permitidos.

Nas ligações do Sistema de Abastecimento de Água inexistem medição por hidrômetros e inexistem macromedidores ao longo do sistema, sendo este fator preponderante para realização de um controle da vazão, controle das perdas físicas de água e cobrança mais justa e sustentável para a população.

Nenhuma das localidades realiza a simples desinfecção em suas captações de água e nenhuma localidade dispõe de Sistema de Abastecimento de Água sendo que os principais problemas relatados pelos técnicos da Prefeitura estão na disponibilidade

hídrica com qualidade, e distância dos pontos de captação e pontos de consumo.

Segundo dados dos técnicos da Prefeitura as tubulações das captações e não estão com vazamentos no momento, mas rompimentos são normais devido ao sistema ser antigo.

Vale ressaltar que a disponibilização de água sem tratamento acarreta riscos à população e na desconformidade com a Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, que define em seu artigo 22, que toda água fornecida coletivamente deve ser submetida a processo de desinfecção, concebido e operado de forma a garantir o atendimento ao padrão microbiológico da referida norma.

7.7 LEVANTAMENTO DOS CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA NO MUNICÍPIO

A saúde do homem está intrinsecamente ligada à qualidade da água consumida, podendo ser afetada de diversas maneiras, quer seja pela ingestão direta, preparação de alimentos, higiene pessoal, etc.

A água serve de veículo aos diversos tipos de patógenos e vetores, sendo que os principais agentes biológicos encontrados nas águas contaminadas são as bactérias patogênicas, os vírus e os parasitos. As bactérias patogênicas encontradas na água e/ou alimentos constituem uma das principais fontes de morbidade e mortalidade em nosso meio. São responsáveis por numerosos casos de enterites, diarreias infantis e doenças endêmicas/ epidêmicas (como a cólera e a febre tifoide), que podem resultar em casos letais (FUNASA, 2006).

Essas doenças estão divididas em dois grandes grupos: Doenças de Transmissão Hídrica em que a água atua como veículo de agentes infecciosos e doenças de Origem Hídrica causadas por algumas substâncias químicas presentes na água. Segundo a FUNASA (2006) as doenças de acordo com suas características de contágio são as seguintes:

- **Transmissão Direta pela Água** (via feco-oral): Cólera, Febre Tifoide, Giardíase, Amebíase, Hepatite Infecciosa e Diarreia Aguda;
- **Controladas pela Limpeza com a Água** (falta de limpeza e higienização com

a água): Escabiose, Pediculose (piolho), Tracoma, Conjuntivite Bacteriana Aguda, Salmonelose, Tricuríase, Enterobiase, Ancilostomíase, Ascaridíase;

- **Por Vetores que se Relacionam com a Água** (animais que nascem ou possuem hábitos aquáticos): Malária, Dengue, Febre Amarela, e Filariose.
- **Associadas à água** (ciclo de vida do agente infeccioso que ocorre no meio aquático): Esquistossomose e Leptospirose.

Segundo os dados do DATASUS de 2010, não foram registradas doenças de notificação compulsórias. A Tabela 18 abaixo apresenta o nº de doenças de notificação compulsória registrado pelo Estado de Santa Catarina e no município de Brunópolis. Nota-se que não foram registradas doenças de notificação compulsória nos anos de 2008 e 2009. Já no ano de 2010 o município registrou três casos diferentes de doenças de notificação compulsória.

Tabela 18: Doenças de Notificação Compulsória – jan/2010 – ago/2010

Indicador	Brunópolis			Santa Catarina		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Cólera	0	0	0	175	55	26
Dengue - Clássico	0	0	0	15	10	26
Dengue - Febre Hemorrágica	0	0	0	2	2	2
Difteria	0	0	1	1	9	12
Esquistossomose	-	0	-	-	1	-
Febre Amarela	0	-	-	1	-	-
Febre Tifóide	0	0	1	40	37	17
Hepatites Virais	0	0	1	289	293	149
Leptospirose - icterohemorrágica	0	0	0	9	17	2
Leptospirose - não especificada	0	0	0	337	298	181
Leptospirose - outras formas	0	0	0	33	28	19
Malária - Plasmodium falciparum	0	0	0	1	1	1
Malária - Plasmodium malariae	0	-	-	2	-	-
Malária - Plasmodium vivax	-	0	-	-	1	-
Malária - outras formas	-	0	-	-	2	-

Fonte: DATASUS, 2010

Não se tem registro oficial de doenças relacionadas à água no município, no entanto já foram registrados casos de oxiúrus em crianças e adultos.

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

O Sistema de Abastecimento Público de Água constitui-se no conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

Neste sentido, visando garantir o fornecimento de água para suprir toda a demanda do município, tanto para o consumo humano quanto para o desenvolvimento de suas atividades econômicas, foram estudados dois mananciais, com o intuito de definir uma alternativa para captação de água, foi verificada a disponibilidade hídrica destes corpos de água para um futuro aproveitamento de seu potencial para abastecimento. Os rios em questão são os Rios Taquaruçu e Marombas.

Através de estudo prévio, verificou-se a disponibilidade hídrica destes corpos de água, a título de se verificar se este manancial pode vir a ser utilizado como fonte alternativa para abastecimento público, considerando o critério de referência previamente definido pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, do Decreto nº 4.778, de 11 de outubro de 2006, regulamentado através da Portaria nº 36, de 29 de julho de 2008, que apresenta as seguintes definições:

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

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

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

§ 3º - O limite máximo individual para usos consuntivos a ser outorgado na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção fluvial considerada é fixado em 20% da vazão outorgável, podendo ser excedido até o limite de 80% da vazão outorgável quando a finalidade do uso for para consumo humano, desde que seu uso seja considerado racional". (Incluído pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008)

Em conformidade com a supracitada Portaria, a vazão outorgável do Rio Marombas poderá ser no máximo de 50% da Q98. Portanto, conforme Tabela 19 a vazão máxima outorgável é de 6.050 L/s. Considerando a finalidade do uso para o

abastecimento público de água para o consumo humano, a vazão outorgável limita-se à 80% da vazão outorgável, correspondendo portanto a 4837,6 L/s, ou seja, 4,837 m³/s. O valor correspondente à vazão mínima de 7 dias de duração com um Tempo de Retorno igual a 10 anos é 6,872 m³/s.

Tabela 19: Curva de permanência do Rio Marombas

PERMANÊNCIA	VAZÃO L/S	VAZÃO M ³ /S
5	181410,1	181,41008
10	139436,8	139,43677
15	118094,4	118,09441
20	102443,3	102,44334
25	91060,75	91,060748
30	82523,8	82,523803
35	74698,27	74,69827
40	68295,56	68,295561
45	61181,44	61,18144
50	56201,56	56,201556
55	50510,26	50,510259
60	46241,79	46,241786
65	41973,31	41,973314
70	37704,84	37,704841
75	34147,78	34,147781
80	29879,31	29,879308
85	26322,25	26,322248
90	22053,77	22,053775
95	17073,89	17,07389
98	12094,01	12,094006
100	5691,297	5,6912968

Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

Em conformidade com a supracitada Portaria, a vazão outorgável do Rio Taquaruçu poderá ser no máximo de 50% da Q98. Portanto, conforme Tabela 20 a vazão máxima outorgável é de 835 L/s. Considerando a finalidade do uso para o abastecimento público de água para o consumo humano, a vazão outorgável limita-se à 80% da vazão outorgável, correspondendo portanto a 668 L/s, ou seja, 0,668 m³/s. O valor correspondente à vazão mínima de 7 dias de duração com um Tempo de Retorno igual a 10 anos é 0,937 m³/s.

Tabela 20: Curva de permanência do Rio Taquaruçu

PERMANÊNCIA (%)	VAZÃO (L/s)	VAZÃO (m ³ /s)
5	25161,63	25,16
10	19339,92	19,34
15	16379,73	16,37
20	14208,92	14,21
25	12630,15	12,63
30	11446,08	11,44
35	10360,67	10,36
40	9472,614	9,47
45	8485,884	8,48
50	7795,172	7,79
55	7005,788	7,00
60	6413,749	6,41
65	5821,711	5,82
70	5229,672	5,23
75	4736,307	4,73
80	4144,269	4,14
85	3650,903	3,65
90	3058,865	3,05
95	2368,154	2,36
98	1677,442	1,67
100	789,3845	0,78

Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

A Figura 32 identifica espacialmente os pontos de captação sugeridos como alternativa para futuro abastecimento de água.



Figura 32: Alternativa para futuro ponto de captação de água para abastecimento
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

7.9 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

7.9.1 O Prestador de Serviços

A prestadora do serviço de abastecimento de água da área urbana do município mais a comunidade rural Marombas de Brunópolis é o DMAE – Departamento Municipal de Águas e Esgoto.

7.9.2 Tarifas Praticadas

O município de Brunópolis não realiza a medição variável do consumo de água, sendo os valores mensais fixos para as residências e para o comércio. O setor residencial paga o valor de R\$ 7,00/mês para o consumo de água e o setor comercial R\$ 12,00/mês. A maioria das ligações novas não existe micromedição.

São micromedidas apenas as ligações antigas do tempo em que o Brunópolis ainda era um distrito do município de Campos Novos.

7.9.3 Ligações Prediais e Economias

A Tabela 21 apresenta o número de ligações prediais e economias no município de Brunópolis, informada pelo prestador de serviços.

Tabela 21: Número de ligações e economias abastecidas

CATEGORIAS	LIGAÇÕES	LIGAÇÕES C/ HIDRÔMETRO	ECONOMIAS
Residencial	0	433	433
Comercial	0	24	24
Industrial	0	0	0
Órgão Público	0	0	0
Outras	0	0	0
TOTAL	0	457	457

Fonte: DMAE (2010).

7.9.4 Volumes de Água Tratada

Os dados referentes ao volume de água tratada no Sistema de Brunópolis foram obtidos com o Departamento Municipal de Água e Esgoto, referentes ao ano de 2008, e estão apresentados a seguir:

- **Volume de Água Tratada Micromedido:** 0 m³/mês;

O DMAE não conta com estação de tratamento de água. O sistema de Brunópolis não conta com macromedidores para medição da vazão fornecida ao sistema, e o sistema não compartilha água com outros municípios.

7.9.5 Faturamento

Segundo dados do DMAE, referentes ao ano de 2009, o faturamento mensal do serviço de água no Município de Brunópolis foi de R\$ 23.506,42.

7.9.6 Perdas Físicas de Água

O município não apresenta condições de calcular as perdas do sistema de abastecimento de água. Devido a isso foi utilizada estimativa de acordo com a média de perdas na distribuição (SNIS, 2008), que diz que para os prestadores locais de direito público da região sul do Brasil a média de perdas é de 34,2%.

7.9.7 Perdas de Faturamento

De acordo com os técnicos da DMAE, o índice de perdas de faturamento no Município de Brunópolis, nos últimos 12 meses não foi contabilizado pelo DMAE.

7.9.8 Despesas

As informações relacionadas na Tabela 22 apresentam as despesas contabilizadas pelo DMAE para o sistema de abastecimento de água.

Tabela 22: Despesas de exploração do sistema Brunópolis

ITEM	DESPESAS DE EXPLORAÇÃO NO ANO DE 2008	
	TIPO DE DESPESA	VALOR (R\$)
2.1	Energia Elétrica	40.248,53
2.2	Produtos Químicos	8.286,00
2.3	Análises de água	4.640,00
2.4	Tarifas bancárias	1.041,24
2.5	Outras despesas de Operação e Manutenção	13.366,69
TOTAL		67.561

Fonte: DMAE (2009)

Segundo técnicos da Prefeitura, o custo de pessoal não está diretamente inserido nos custos do Sistema de Abastecimento de Água, portanto, não estão embutidos no custo final apresentado acima. Entretanto, os custos podem ser estimados. São necessárias aproximadamente 2 dias de serviço do departamento financeiro para lançamento e emissão das faturas. A emissão das faturas também não está alocada, mas pode ser aferida, e compor o custo estimado. Os serviços de consertos,

ligações, horas homem e horas máquina, mesmo que esporádicos, podem ser estimados. Abaixo Tabela 23 de custos estimados:

Tabela 23: Despesas de exploração do pessoal para o sistema Brunópolis

NATUREZA DESPESA	QUANTIDADE	VALOR TOTAL
PESSOAL FINANCEIRO	16 horas mês técnico administrativo	150,00
PESSOAL OPERACIONAL	40 horas mês serviços gerais	250,00
PESSOAL ENTREGA FATURAS	40 horas mês serviços gerais	250,00
HORAS MÁQUINA MÊS	15 horas retro escavadeira mês	600,00
SISTEMA INFORMATIZADO	Locação software	150,00
MATERIAIS	Toner, papel, grampos, etc	50,00
CUSTO INDIRETO MENSAL		1.450,00
CUSTO INDIRETO ANUAL		17.400,00

Fonte: DMAE (2009)

Quanto aos problemas de inadimplência para o ano de 2009, o município de Brunópolis deixou de arrecadar R\$ 40.638,00 no ano.

O DMAE não disponibilizou maiores informações de consumo de energia no sistema de abastecimento de água municipal.

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

Os técnicos do DMAE afirmaram que as construções e residências, assim como loteamentos os quais demandam uma ampliação do sistema de abastecimento de água estão realizando devidas ligações e ampliações já para se adequar ao possível ampliação do abastecimento futuro. Foi destacado que as comunidades rurais enfrentam problemas quanto à disponibilidade de água com qualidade e há a necessidade de implantação de Sistemas de Abastecimento de Água no meio rural, sendo que não existem tais sistemas nas comunidades rurais. Foi relatado pelos técnicos da Prefeitura que a captação no centro Industrial não está suprimindo a demanda requerida atualmente.

De acordo com o Grupo Gestor as comunidades de Galegos, Vila Brasília, Aterrados, Lajeado dos Borbos e Lajeado dos Pereiras estão com obras de instalação do sistema de água em andamento.

De acordo com informações obtidas com o DMAE, está prevista para 2010 investimentos na ordem de R\$ 472.000,00 em novos sistemas de abastecimento de água. Deste montante R\$ 397.000,00 serão 70 novas ligações em 2 comunidades (16 ligações em Vila Brasília e 54 em Galegos). Na comunidade de Galegos a implantação do sistema já está em andamento e na comunidade de Brasília está previsto o projeto para 2011.

Estima-se que na área urbana 100% da população possui água tratada pelo sistema de abastecimento público. Também estima-se que na área rural 100% das famílias possui abastecimento de água, no entanto, sem padrão de qualidade pois não está vinculado ao abastecimento público.

7.11 INDICADORES

7.11.1 Glossário

A01 População total atendida com abastecimento de água

Valor da soma das populações urbana e rural – sedes municipais e localidades – atendidas com abastecimento de água pelo prestador de serviço, no último dia do ano de referência. Corresponde a população que é efetivamente servida com os serviços, ou seja, está associada à quantidade de economias residenciais ativas de água. É adotado o valor estimado pelo próprio prestador de serviços e corresponde a soma das informações A25 e A26. Não deve ser confundida com a população total dos municípios atendidos com abastecimento de água, identificada pelo código G12a. A população A01 deve ser menor ou igual à população da informação G12a.

A02 Quantidade de ligações ativas de água

Quantidade de ligações ativas de água ligadas na rede pública, providas ou não de hidrômetro, que contribuíram para o faturamento, no último dia do ano de referência.

A03 Quantidade de economias ativas de água

Quantidade de economias ativas de água, que contribuíram para o faturamento no último dia do ano de referência.

A04 Quantidade de ligações ativas de água micromedidas

Quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro em funcionamento regular, que contribuíram para o faturamento no último dia do ano de referência.

A05 Extensão da rede de água

Comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, subadutoras e redes distribuidoras excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços no último dia do ano de referência.

A06 Volume de água produzido

Volume anual de água disponível para consumo compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviço ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição.

A10 Volume de água consumido

Volume anual de água consumido por todos os usuários compreendendo o volume micromedido (A08), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado e o volume de água tratada exportado. Não deve ser confundido com o volume de água faturado, identificado pelo código A11, pois para o cálculo desse último, os prestadores de serviço adotam parâmetros de consumo mínimo ou médio, que podem ser superiores aos volumes efetivamente consumidos. O volume da informação A11 deve ser maior ou igual ao volume da informação A10.

A12 Volume de água macromedido

Valor da soma dos volumes anuais de água medidos por meio de macromedidores permanentes: na(s) saída(s) da(s) ETA(s), da(s) UTS(s) e do(s) poço(s), bem como no(s) ponto(s) de entrada de água tratada importada, se existir.

A18 Volume de água tratada importado

Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou por simples desinfecção), recebido de outros agentes fornecedores.

Deve estar computado no volume de água macromedido (A12), quando efetivamente medido. A despesa com a importação de água deve estar computada na informação F20.

A19 Volume de água tratada exportado

Volume anual de água potável previamente tratada em ETAs ou por simples desinfecção, transferido para outros agentes distribuidores. Deve estar computado nos volumes de água consumido e faturado. A receita com a exportação de água deve estar computada em receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada), informação F07.

A24 Volume de água de serviço

Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais com o volume de água recuperado.

A26 População urbana atendida com abastecimento de água

Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços no último dia do ano de referência. Corresponde a população que é efetivamente servida com os serviços, ou seja, está associada com a quantidade de economias residenciais ativas de água na área urbana. É adotado o valor estimado pelo próprio prestador de serviços, que em geral faz uma estimativa usando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água na área urbana multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.

Não deve ser confundida com a população urbana dos municípios atendidos com abastecimento de água, identificada pelo código G06a. A população A26 deve ser menor ou igual à população da informação G06a.

$$VD = A06 + A18 - A19$$

G12a População total dos municípios atendidos com abastecimento de água, segundo o IBGE

Valor da soma das populações urbanas e rurais dos municípios – sedes municipais e localidades – em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água (aplica-se aos dados agregados da amostra de prestadores de serviços).

Inclui tanto a população servida quanto a que não é servida com os serviços.

Para cada município é adotada a estimativa realizada anualmente pelo IBGE. Não deve ser confundida com a população total atendida com abastecimento de água, identificada pelo código A01.

7.11.2 Índices

Índice de hidrometração

$$I_{009} = \frac{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas (A4)}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água (A2)}}$$

$$I_{009} = \frac{(920 + 968)/2}{(928 + 968)/2}$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Índice de macromedição

$$I_{011} = \frac{\text{Volume de Água Macromedido (A12)} - \text{Volume de Água Tratado Exportado (A19)}}{\text{Volume de Água Disponibilizado para Distribuição (VD)}}$$

$$I_{011} = 0\%$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Consumo médio *per capita* de água

$$I_{022} = \frac{\text{Volume de Água Consumido (A10)} - \text{Volume de Água Tratada Exportado (A19)}}{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água (A01)}}$$

$$I_{022} = 150 \text{ l/hab.dia}$$

Fonte dados: TSUTIYA, 2006 (índice teórico utilizado nos cálculos de demanda de água)

Índice de perdas na distribuição

$$I_{049} = \frac{\text{Volume de Água (Produzido (A06) + Tratado Importado (A18) - de Serviço (A24)) - Volume de Água Consumido (A10)}}{\text{Volume de Água (Produzido (A06) + Tratado Importado (A18) - de Serviço (A24))}}$$

$$I_{049} = 0\%$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Índice bruto de perdas lineares

$$I_{050} = \frac{\text{Volume de Água (Produzido (A06) + Tratado Importado (A18) - de Serviço (A24)) - Volume de Água Consumido (A10)}}{\text{Extensão da Rede de Água (A08)}}$$

$$I_{050} = 0 \text{ m}^3/\text{dia.km}$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Índice de perdas por ligação

$$I_{051} = \frac{\text{Volume de Água (Produzido (A06) + Tratado Importado (A18) - de Serviço (A24)) - Volume de Água Consumido (A10)}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água (A02)}}$$

$$I_{051} = \frac{((0 + 241.680 - 0) - 125.060) \cdot 1000}{((903 + 923) / 2) \cdot 365} = 0 \text{ (L/d)/ligação}$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Índice de consumo de água

$$I_{052} = \frac{\text{Volume de Água Consumido (A10)}}{\text{Volume de Água (Produzido (A06) Tratado Importado (A18) - de Serviço (A24))}}$$

$$I_{052} = 0\%$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Consumo médio de água por economia

$$I_{053} = \frac{\text{Volume de Água Consumido (A10)} - \text{Volume de Água Tratado Exportado (A19)}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água (A08)}}$$

$$I_{053} = \frac{125.060}{\left(\frac{1.096 + 1.012}{2}\right) * 12} \text{ 0 (m}^3\text{/mês)/economia}$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Índice de atendimento total de água

$$I_{055} = \frac{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água (A01)}}{\text{População Total do(s) Município(s) Atendido(s) com Abastecimento de Água (G12a)}}$$

$$I_{055} = \frac{3.682}{4.877} 0\%$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

7.12 INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS

7.12.1 Glossário

F02 Receita operacional direta de água

Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de abastecimento de água, resultante, exclusivamente, da aplicação de tarifas, excluídos os valores decorrentes da venda de água exportada no atacado (bruta ou tratada).

F05 Receita operacional total (direta + indireta)

Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços. Resultado da soma da Receita Operacional Direta (Água, Esgoto e Água Exportada) e da Receita Operacional Indireta.

F06 Arrecadação total

Valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros).

F07 Receita operacional direta de água exportada bruta ou tratada

Valor faturado anual decorrente da venda de água, bruta ou tratada, exportada no atacado para outros agentes distribuidores.

Corresponde à receita resultante da aplicação de tarifas especiais ou valores estabelecidos em contratos especiais.

F15 Despesas de exploração (DEX)

Valor anual das despesas realizadas para a exploração dos serviços, compreendendo a: Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na DEX, além de Outras Despesas de Exploração.

F16 Despesas com juros e encargos do serviço da dívida

Valor anual correspondente à soma das despesas realizadas com juros e encargos do serviço da dívida mais as variações monetárias e cambiais pagas no ano. O valor é considerado como a parcela 1/2 do serviço da dívida e corresponde à soma das informações F35 e F36. A parcela 2/2 corresponde à despesa com amortizações do serviço da dívida (F34).

F17 Despesas totais com os serviços (DTS)

Valor anual total do conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços, compreendendo: Despesas de Exploração (DEX), Despesas com Juros e Encargos das Dívidas (incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais), Despesas com Depreciação, Amortização do Ativo Diferido e Provisão

para Devedores Duvidosos, Despesas Fiscais ou Tributárias não Computadas na DEX, mas que compõem a DTS, além de Outras Despesas com os Serviços.

F22 Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX

Valor anual das despesas realizadas não computadas nas despesas de exploração, mas que compõem as despesas totais com os serviços, tais como imposto de renda e contribuição social sobre o lucro.

F26 Quantidade total de empregados próprios

Quantidade de empregados quer sejam funcionários do prestador de serviços, dirigentes ou outros postos, permanentemente e com ônus à disposição do prestador de serviços, ao final do ano de referência.

F34 Despesa com amortizações do serviço da dívida

Valor anual das despesas realizadas com pagamento das amortizações do serviço da dívida decorrentes de empréstimos e financiamentos (obras, debêntures e captações de recursos no mercado). O valor é considerado como a parcela 2/2 do serviço da dívida. A parcela 1/2 corresponde à despesa com juros e encargos mais despesas com variações monetárias e cambiais das dívidas (F16).

A11 Volume de água faturado

Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento. Inclui o volume de água tratada exportado. A receita operacional correspondente deve estar computada na informação F02.

A17 Volume de água bruta exportado

Volume anual de água bruta transferido para outros agentes distribuidores, sem qualquer tratamento. A receita com a exportação de água deve estar computada na informação F07.

E07 Volume de esgoto faturado

Volume anual de esgoto debitado ao total de economias, para fins de faturamento. Em geral é considerado como sendo um percentual do volume de água faturado na

mesma economia. A receita operacional correspondente deve estar computada na informação F03.

7.12.2 Índices

Despesa total com os serviços por m3 faturado

$$I_{003} = \frac{\text{Despesas Totais com os Serviços (F17)}}{\text{Volume Total Faturado: Água (A11) + Esgoto (E07)}} = 0 \text{ R\$/m}^3$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Tarifa média praticada

$$I_{004} = \frac{\text{Receita Operacional Direta: Água + Esgoto (F2+F3+F07)}}{\text{Volume Total Faturado: Água (A11) + Esgoto (E07)}} = 0 \text{ R\$/m}^3$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Tarifa média de água

$$I_{005} = \frac{\text{Receita Operacional Direta: Água (F02)}}{\text{Volume de Água Faturado - Volumes de Água Exportados (A11-A17-A19)}} = 0 \text{ R\$/m}^3$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Tarifa média de esgoto

$$I_{006} = \frac{\text{Receita Operacional Direta: Esgoto (F08)}}{\text{Volume de esgoto faturado (E07)}} = \frac{0}{0} = 0 \text{ R\$/m}^3$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Indicador de desempenho financeiro

$$I_{012} = \frac{\text{Receita Operacional Direta: (Água + Esgoto + Água Exportada) (F02+F03+F07)}}{\text{Despesas Totais com os Serviços (F17)}}$$

$$I_{012} = 0 \%$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total

$$I_{040} = \frac{\text{Receita Operacional Direta Água (F02+F07)}}{\text{Receita Operacional Total (F05)}} = 0 \%$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total

$$I_{041} = \frac{\text{Receita Operacional Direta Esgoto (F03)}}{\text{Receita Operacional Total (F05)}} = 0 \%$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Índice de produtividade: empregados próprios por mil ligações de água + esgoto

$$I_{045} = \frac{\text{Quantidade Total de Empregados Próprios (F26*)}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água (A02*)}}$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

Indicador de suficiência de caixa

$$I_{101} = \frac{\text{Arrecadação Total (F06)}}{\text{Desp. de Exploração (F15)+ Serv. da Dívida (F34+F16)+ Desp. Fiscais e Tributárias (F22)}} = 0 \%$$

Observação: não há dados disponíveis para a realização deste cálculo.

8 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Como consequência da utilização de água para abastecimento há uma geração de esgotos: domésticos, industriais ou outros que podem poluir o solo, contaminando as águas superficiais e subterrâneas, constituindo-se em perigosos focos de disseminação de doenças, caso não seja dada destinação adequada.

Este diagnóstico procura analisar a situação atual do esgotamento sanitário de Brunópolis e seus sistemas, a população atendida e os problemas existentes. Tais aspectos, em conjunto com a análise dos outros itens relativos a realidade municipal presentes no Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental, são primordiais para elaboração das proposições a serem elaboradas na etapa do Prognóstico.

8.1 ANÁLISE CRÍTICA DO PLANO DIRETOR CONSIDERANDO O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Brunópolis não possui Plano Diretor de esgotamento sanitário.

8.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MUNICIPAL

O Município de Brunópolis não possui um sistema público de coleta e tratamento de esgotos. Na área urbana, na maioria dos casos, o esgoto sanitário é disposto em fossas sépticas e realizada a posterior ligação no sistema de drenagem do município. Aproximadamente 70% das economias e ligações da área urbana utilizam-se desse sistema, passando pela fossa e posteriormente a ligação no sistema de drenagem. Os outros 30% utilizam-se apenas de sumidouro para tratamento dos efluentes domésticos.

Não há cadastro municipal, nem os técnicos foram capazes de estimar o número de dispositivos implantados, nem cadastro com as ligações diretas de esgoto na rede de drenagem municipal.

No município utilizam-se basicamente o tratamento em sistemas individuais como fossas sépticas, dispositivos tipo tanque séptico, filtro anaeróbio, sumidouro e vala de infiltração. Em alguns casos, como citado anteriormente, o sistema conta apenas com sumidouro. O esquema geral destes dispositivos é apresentado na Figura 33.

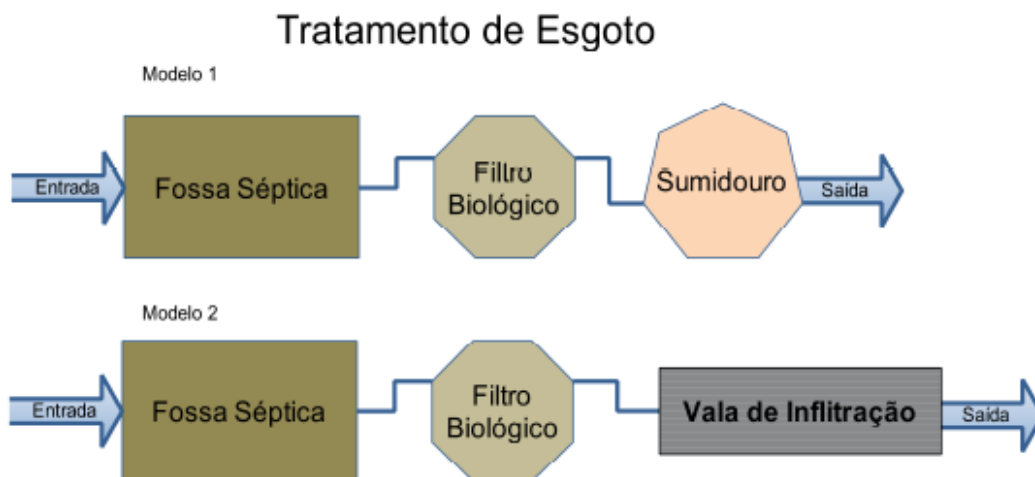


Figura 33: Sistemas individuais de tratamento de Brunópolis.
 Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/ AR.

8.3 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO MUNICIPAL

No município utiliza-se basicamente o tratamento em sistemas individuais como fossas sépticas, filtro anaeróbio e muitas vezes ligações diretas na rede drenagem. Em alguns casos é realizada também a infiltração do efluente no solo com dispositivos do tipo sumidouro e vala de infiltração.

Na região central atualmente é muito visível e evidente a contaminação dos cursos de água do Município, sendo necessária uma ação mais ativa da vigilância sanitária intensificando a fiscalização das residências que estão em situação irregular.

Pode-se observar algumas ligações diretas de esgoto das residências que ocupam as margens dos cursos de água que drenam as águas da região central do município, despejando o efluente da cozinha, tanque e máquina de lavar roupas, banheiros *in natura* ao longo destes cursos de água, muitas vezes por não considerar estes efluentes como “águas poluídas”.

Os principais lançamentos e concentrações de esgoto na rede de drenagem foram

identificados junto dos técnicos da Prefeitura e se encontram detalhados no diagnóstico setorial do manejo das águas pluviais e drenagem urbana.

8.4 AVALIAÇÃO DO SISTEMA POR SETORES: DOMÉSTICO (HUMANO), ANIMAL, INDUSTRIAL, TURISMO E IRRIGAÇÃO.

O Município de Brunópolis, não possui sistema público de coleta e tratamento de esgotos.

8.5 BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO VERSUS CAPACIDADE DO SISTEMA

A contribuição de esgotos depende normalmente do abastecimento de água, havendo, portanto, nítida correlação entre consumo de água e a contribuição para a rede de esgoto.

Tradicionalmente em nosso país utiliza-se o consumo *per capita* usado para projetos de sistemas de abastecimento de água, para se projetar o sistema de esgotos.

Convém ressaltar que para o projeto de sistemas de abastecimento de água, adota-se o consumo *per capita* para satisfazer ao consumo doméstico, ao consumo comercial, ao consumo das indústrias que não utilizam água em seus processamentos, ao consumo público e às perdas. Entretanto, para o dimensionamento do sistema de esgotos deve ser utilizado o consumo de água efetivo *per capita*, não incluindo as perdas de água.

A contribuição *per capita* de esgoto é o consumo de água efetivo *per capita* multiplicado pelo coeficiente de retorno. O coeficiente de retorno é a relação entre o volume de esgotos recebido na rede coletora e o volume de água efetivamente fornecido à população. Do total de água consumida, somente uma parcela retorna ao esgoto, sendo que o restante é utilizado para lavagem de carros, lavagem de calçadas e ruas, rega de jardins e hortas, irrigação de parques públicos, etc. De modo geral, o coeficiente de retorno situa-se na faixa de 0,5 a 0,9, dependendo das condições locais. Em áreas residenciais com muitos jardins os valores são menores,

enquanto que nas áreas centrais densamente povoadas os valores tendem a ser mais elevados (TSUTYA, 2000).

A NBR 9649 da ABNT recomenda o valor de 0,8 para o coeficiente de retorno na falta de valores estudados especificamente para determinadas regiões. Segundo Tsutiya (2000) utiliza-se o valor de 150 L/hab.dia de consumo per capita de água para municípios pequenos quando não há valores determinados pelo sistema ou quando os valores não possuem confiabilidade. Para tanto se calcula a geração de esgoto *per capita* do município de Brunópolis através do seguinte cálculo:

$$V = Q_{\text{per capita}} \times 0,8$$

$$V = 150,0 \times 0,8$$

$$V = 120,0 \frac{\text{L}}{\text{hab.dia}}$$

- Geração de esgoto da área urbana:

Neste caso considera-se o volume *per capita* calculado anteriormente e a população da área urbana, que segundo dados do SNIS (2008) são de 690 hab.

$$V = V_{\text{per capita}} \times \text{Pop Urbana.}$$

$$V = 120,0 \times 690$$

$$V = 82,8 \text{ m}^3/\text{dia}$$

- Geração de esgoto do município:

Neste caso considera-se o volume *per capita* calculado anteriormente e a população total do município, que segundo dados do IBGE (2007) são de 2.934 hab.

$$V = V_{\text{per capita}} \times \text{Pop Total.}$$

$$V = 120,0 \times 2.934$$

$$V = 352,08 \text{ m}^3/\text{dia}$$

8.6 INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTAMENTO NO MUNICÍPIO

A região central compreendida às margens dos cursos de água que drenam as águas dessa região encontram-se com possíveis problemas de contaminação por esgotamento sanitário. De acordo com os técnicos da Prefeitura, o meio urbano e rural estão com problemas de contaminação por esgotamento doméstico, devido ao descaso com o tratamento do esgotamento sanitário no município ao longo dos anos. No meio urbano o Riacho Palmares, o Rio Fartura, e Rio dos Touros na comunidade de Marombas, estão possivelmente contaminados por esgotamento doméstico. A região central e o Bairro de Marombas apresentam pontos de saída de ligações diretas de água contaminada por esgotamento sanitário. Estes locais merecem atenção redobrada e uma fiscalização mais ativa por parte da vigilância sanitária com intuito de adequar essas ligações inapropriadas.

Foi verificado em campo o local em que o município destinava o efluente de fossas sépticas no município de Brunópolis. Este local foi registrado na Figura 34 e aparenta ser um antigo poço de captação de água desativado.



Figura 34: Local de disposição final do efluente de limpa fossa
Fonte: Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR

De acordo com o Grupo Gestor está previsto a coleta e destinação final dos efluentes das fossas sépticas pelo Consórcio Intermunicipal do Contestado – COINCO, o qual está construindo uma lagoa para tratamento destes efluentes nos municípios da região.

8.7 ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Foi relatado pelos técnicos da Vigilância Sanitária e do DMAE que o município não possui cadastro das fossas sépticas das residências na área central e também do Bairro Marombas, para que seja possível um controle dos pontos de contribuição e acúmulo de efluentes das residências (fossa séptica, filtro e sumidouro). O município não tem o cadastro de todas as residências que possuem ou não tratamento individual.

O município não possui projeto de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e rede de esgotamento sanitário e o Grupo Executivo enfatizou estar havendo uma discussão por parte do Grupo Gestor da necessidade de contratação de serviços externos para adequação do tratamento sanitário na região central e Marombas. Quanto ao meio rural, o Grupo Gestor enfatizou a importância da EPAGRI e projetos que a mesma vem realizando nas propriedades rurais na concretização de captação de água e implantação de tratamento por fossas sépticas, filtro e sumidouro, banheiros e necessidade de suporte a estas ações, já que as mesmas estão em pleno progresso.

8.8 CUSTOS DESPENDIDOS NA ATIVIDADE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM BRUNÓPOLIS

Foi levantado junto com aos técnicos da Prefeitura os custos despendidos com a atividade de Limpa Fossa no município, considerando que o tratamento domiciliar de esgotamento sanitário, quando existe, é feito por meio de sistemas de tratamento individuais, fossa séptica, filtro e sumidouro.

LIMPA FOSSAS:

São realizadas aproximadamente 5 limpezas por mês = 60 por ano. O custo de cada limpeza corresponde a R\$ 20,00, equivalente a R\$ 1.200,00 por ano.

8.9 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNOSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

O DMAE é órgão responsável pelos serviços de água e esgotamento sanitário, porém no momento está atuando somente nos serviços de abastecimento de água.

8.10 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A FALTA DE ESGOTAMENTO

O Município de Brunópolis, não possui sistema público de coleta e tratamento de esgotos. A Vigilância Sanitária de Brunópolis e a Prefeitura Municipal não tem controle da área de cobertura do atendimento de esgotamento sanitário por sistemas alternativos por fossas sépticas e demais sistemas. Sabe-se que a falta de atendimento é quase de 100% na área urbana.

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

O Município de Brunópolis, não possui sistema público de coleta e tratamento de esgotos.

8.11.1 Indicadores - glossário

- **E01 POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Valor da soma das populações urbana e rural – sedes municipais e localidades – atendidas com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.

Corresponde à população que é efetivamente servida com os serviços, ou seja, está associada à quantidade de economias residenciais ativas de esgoto. No SNIS é adotado o valor estimado pelo próprio prestador de serviços e corresponde à soma das informações E25 e E26. Não deve ser confundida com a população total dos municípios atendidos com esgotamento sanitário, identificada pelo código G12b. A população E01 deve ser menor ou igual à população da informação G12b.

- **E05 VOLUME DE ESGOTO COLETADO**

Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia.

- **E06 VOLUME DE ESGOTO TRATADO**

Volume anual de esgoto submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s).

- **E26 POPULAÇÃO URBANA ATENDIDA COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Valor da população urbana atendida com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população que é efetivamente servida com os serviços, ou seja, está associada à quantidade de economias residenciais ativas de esgoto na zona urbana.

No SNIS é adotado o valor estimado pelo próprio prestador de serviços, que em geral faz uma estimativa usando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de esgoto na zona urbana multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do município, obtida no último Censo ou Contagem

de População do IBGE. Não deve ser confundida com a população urbana dos municípios atendidos com esgotamento sanitário, identificada pelo código G06b. A população E26 deve ser menor ou igual à população da informação G06b.

▪ **G06a POPULAÇÃO URBANA DOS MUNICÍPIOS ATENDIDOS COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Valor da soma das populações urbanas dos municípios em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água (aplica-se aos dados agregados da amostra de prestadores de serviços). Inclui tanto a população servida quanto a que não é servida com os serviços. Para cada município é adotada no SNIS uma estimativa usando a respectiva taxa de urbanização do último Censo ou Contagem de População do IBGE, multiplicada pela população total estimada anualmente pelo IBGE.

Não deve ser confundida com a população urbana atendida com abastecimento de água, identificada pelo código A26.

8.11.1.1 Índices

▪ **Índice de Coleta de Esgoto:**

$$I_{015} = \frac{\text{Volume de Esgoto Coletado (E03)}}{\text{Volume de Água Consumido (A10) - Volume de Água Tratado Exportado (A19)}}$$

$$I_{015} = 0\%$$

▪ **Índice de Tratamento de Esgoto:**

$$I_{016} = \frac{\text{Volume de Esgoto Tratado (E06)}}{\text{Volume de Esgoto Coletado (E03)}} = 0\%$$

▪ **Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Água:**

$$I_{024} = \frac{\text{População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário (E26)}}{\text{População Urbana de(s) Município(s) Atendida(s) com Abastecimento de Água (G06a)}} = 0\%$$

- **Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida**

$$I046 = \frac{\text{Volume de Esgoto Tratado (E06)}}{\text{Volume de Água Consumida (A10) - Volume de Água Tratado Exportado (A18)}} = 0\%$$

- **Índice de Atendimento Total de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Água**

$$I056 = \frac{\text{População Total Atendida com Esgotamento Sanitário (E04)}}{\text{População Total do(s) Município(s) Atendido(s) com Abastecimento de Água (G12a)}} = 0\%$$

9 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O processo de urbanização impermeabiliza o solo dificultando a infiltração das águas pluviais e assim acelera o escoamento superficial mais volumoso. Nessas situações faz-se necessário o controle do escoamento das águas de chuvas, para se evitar os seus efeitos adversos que podem representar sérios prejuízos à saúde, à segurança e ao bem estar da sociedade.

Este diagnóstico faz uma análise dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais envolvendo a caracterização dos seus recursos hídricos, das condições de vazão, do uso e ocupação do solo, do escoamento superficial e subterrâneo e da identificação das áreas-problema no município. Tais aspectos, em conjunto com a análise dos outros itens relativos à realidade municipal presentes no Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental, são primordiais para elaboração das proposições a serem elaboradas na etapa do Prognóstico.

9.1 ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E DETERMINAÇÃO DE ÍNDICES FÍSICOS PARA AS BACIAS HIDROGRÁFICAS

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

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

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

- a) escolha de fontes de abastecimento de água para uso doméstico ou industrial;
- b) projeto e construção de obras hidráulicas: para a fixação das dimensões hidráulicas de obras, tais como: pontes, bueiros, etc. Nos projetos de barragens, localização e escolha do tipo de barragem, de fundação e extravasor, dimensionamento e no estabelecimento do método de construção;
- c) drenagem: estudo das características do lençol freático e exame das condições de alimentação e de escoamento natural do lençol, precipitações, bacia de contribuição e nível d'água nos cursos d'água;
- d) irrigação: problema de escolha do manancial e no estudo de evaporação e infiltração;
- e) regularização de cursos d'água e controle de inundações: estudo das variações de vazão, previsão de vazões máximas e no exame das oscilações de nível e das áreas de inundação;
- f) controle da poluição na análise da capacidade de recebimento de corpos receptores dos efluentes de sistemas de esgotos, vazões mínimas de cursos d'água, capacidade de reaeração e velocidade de escoamento;
- g) controle da erosão: análise de intensidade e frequência das precipitações máximas, determinação do coeficiente de escoamento superficial e no estudo da ação erosiva das águas e da proteção por meio de vegetação e outros recursos;
- h) navegação:- obtenção de dados e estudos sobre construção e manutenção de canais navegáveis;
- i) aproveitamento hidrelétrico: previsão das vazões máximas, mínimas e médias dos cursos d'água para o estudo econômico e o dimensionamento das instalações de aproveitamento. Na verificação da necessidade de reservatório de acumulação, determinação dos elementos necessários ao projeto e construção do mesmo, bacias hidrográficas, volumes armazenáveis, perdas por evaporação e infiltração;
- j) operação de sistemas hidráulicos complexos;
- k) recreação e preservação do meio ambiente;

I) preservação e desenvolvimento da vida aquática;

Além das bacias, os rios, individualmente, também foram objetos de classificação. William Morris Davis propôs várias designações, considerando a linha geral do escoamento dos cursos d'água em relação à inclinação das camadas geológicas. Para um estudo de bacias, os rios seriam classificados como consequentes, ou seja, aqueles cujo curso foi determinado pela declividade da superfície terrestre, em geral coincidindo com a direção da inclinação principal das camadas. Tais rios formam cursos de lineamento reto em direção às baixadas, compondo uma drenagem dendrítica. Os estudos dos padrões de drenagem foram assunto amplamente debatido na literatura geomorfológica. Os padrões de drenagem referem-se ao arranjo espacial dos cursos fluviais, que podem ser influenciados em sua atividade morfogenética pela natureza e disposição das camadas rochosas, pela resistência variável, pelas diferenças de declividade e pela evolução geomorfológica da região. Uma ou várias bacias de drenagem podem estar englobadas na caracterização de determinado padrão.

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

Para este estudo de drenagem urbana, foi selecionada a bacia hidrográfica que continha a sede e/ou a mancha urbana do município em estudo (Bacia do Rio Fartura), sendo que as demais bacias hidrográficas que o município está inserido não foram estudadas no âmbito deste estudo. Todas as informações cartográficas para este estudo foram obtidas a partir das Cartas Cartográficas Básicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, na escala 1:50.000 e 1:100.000 em meio digital que estão disponíveis no seguinte endereço eletrônico: <ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>.

9.1.1 Comprimento do rio principal

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

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

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

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

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

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

9.1.2 Área da bacia (A)P

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

Para a delimitação da bacia hidrográfica deste estudo foram obtidos os dados produzidos pela Shuttle Radar Topography Mission, de um projeto realizado em

conjunto entre a agência espacial americana (NASA) e a agência de inteligência geo-espacial (NGA). Esses dados são representados em modelos digitais de terreno (MDE) em formato matricial com resolução espacial de 1 arco-segundo (30m) ou 3 arco-segundos (90m) expressos em coordenadas geográficas (latitude / longitude) referenciados em lat-long WGS84. A acurácia absoluta horizontal é de 20 metros (para erro circular com 90% de confiança) e vertical de 16 metros (para erro linear com 90% de confiança).

Utilizando estas informações, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) vem desenvolvendo pesquisas aplicadas com estes dados com o objetivo de utilizá-los em seus projetos, sobretudo o Projeto Microbacias II. Os resultados preliminares indicam que estes podem ser utilizados em trabalhos de zoneamento, gestão de recursos hídricos e bacias hidrográficas e mapeamentos temáticos em escalas menores que 1:250.000. Mas pesquisas estão sendo desenvolvidas para avaliar a utilização dos dados em escalas mais detalhadas.

Dentro deste escopo, a EPAGRI disponibilizou o primeiro produto, que é o modelo digital de elevação (MDE) do estado com resolução espacial de 30 metros, em formato Geotif e GRID 16 bits, e que abrange a área entre as coordenadas 54°03'30" w, 29°28'40" s e 48°09'45" w e 25°39'15" s. O MDE está dividido segundo as regiões hidrográficas do estado e apresenta uma sobreposição (buffer) de 2Km entre elas.

Neste caso foi utilizado o MDE de resolução espacial de 3 arco-segundo (90m), que foi interpolado para uma resolução espacial de 1 arco-segundo (30m) com a finalidade de suavizar a representação do terreno e então re-projetado para o sistema de coordenadas UTM datum SAD69, oficial do Brasil. O MDE foi convertido de Geotif 16 bits para o formato padrão do ArcInfo (GRID). Também foi feita uma análise para identificar possíveis imperfeições (valores espúrios), que segundo a SRTM são comuns em áreas com alta declividade, lagos com mais de 600m de comprimento, rios que apresentam mais de 183m de largura e oceanos. Nestas áreas foi feita a correção interpolando-se os dados circunvizinhos.

Após o tratamento das imperfeições o MDE foi georreferenciado com a mapoteca topográfica digital da EPAGRI. As áreas oceânicas e lagunas costeiras foram selecionadas através de uma máscara gerada pelo mosaico das cartas 1:50.000 do litoral e reclassificadas para valor zero.

Neste caso específico, utilizou-se este MDE e aplicou a extensão Arc Hydro GIS do Software Arc GIS para delimitar as bacias hidrográficas a partir do relevo pelos divisores de água. Com estas informações delimitaram-se as microbacias hidrográficas que drenam as áreas que possuem a área urbana do município estudado.

9.1.3 Perímetro da Bacia (P)

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

9.1.4 Densidade da drenagem

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

$$Dd = \frac{L_t}{A}$$

Onde:

Dd = Densidade da drenagem;

L_t = Comprimento total dos canais;

A = Área da bacia.

Para o município em estudo, a Densidade da drenagem é de 0,300 Km/Km².

A Densidade de drenagem varia inversamente com a extensão do escoamento superficial e, portanto, fornece uma indicação da eficiência da drenagem da bacia. Embora existam poucas informações sobre a Densidade de drenagem de bacias hidrográficas, pode-se afirmar que este índice varia de 0,5 Km/Km², para bacias com drenagem pobre, a 3,5 ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas.

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

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

9.1.5 Relação de relevo (Rr)

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

$$Rr = \frac{H_m}{L_b}$$

Onde:

Rr = Relação de relevo;

Hm = Amplitude topográfica máxima;

Lb = Comprimento da bacia.

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

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

$$Rr = \frac{H_m}{P} \cdot 100$$

Onde:

$Rr = \text{Relação de relevo};$

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

$P = \text{Perímetro da bacia.}$

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

$$Rr = \frac{H_m}{A^{0,5}}$$

Onde:

$Rr = \text{Relação de relevo};$

$Hm = \text{Amplitude topográfica máxima (km)};$

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

Para o município em estudo, Relação de relevo é de 0,091.

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

9.1.6 Índice de rugosidade (I_r)

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

Desta maneira,

$$I_r = H.Dd$$

Onde:

$I_r = \text{Índice de rugosidade};$

$Hm = \text{Amplitude topográfica máxima (Km)};$

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

Para o município em estudo, o Índice de rugosidade é de 0,054.

Strahler (1958: 1964) assinalou os relacionamentos entre as vertentes e a densidade de drenagem. Se a Dd aumenta enquanto o valor de H permanece constante, a distância horizontal média entre a divisória e os canais adjacentes tende a reduzir, acompanhada de aumento na declividade da vertente. Se o valor de H aumenta enquanto a Dd permanece constante, também aumentarão as diferenças altimétricas entre o interflúvio e os canais e a declividade das vertentes. Os valores extremamente altos do Índice de rugosidade ocorrem quando ambos os valores são elevados, isto é, quando as vertentes são íngremes e longas (Strahler, 1958). No tocante ao Índice de rugosidade, pode acontecer que áreas com alta Dd e baixo valor de H são tão rugosas quanto áreas com baixa Dd e elevado valor de H. Patton e Baker (1976) mostraram que áreas potencialmente assoladas por cheias relâmpago são previstas como possuidoras de índices elevados de rugosidade, incorporando fina textura de drenagem, com comprimento mínimo do escoamento superficial em vertentes íngremes e altos valores dos gradientes dos canais.

9.1.7 Coeficiente de compacidade

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

$$K_c = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Onde:

K_c = Coeficiente de compacidade;

P = Perímetro da bacia (km);

A = Área da bacia (km²).

Para o município em estudo, o Coeficiente de compacidade é de 1,738.

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

9.1.8 Extensão média do escoamento superficial (l)

O índice da extensão média do escoamento superficial deriva da relação (SANTA CATARINA, 1997):

$$l = \frac{A}{4L}$$

Onde:

L = Extensão média do escoamento superficial;

A = Área da bacia (km^2);

L = comprimento total dos curso de água (km).

Para o município em estudo, a extensão média do escoamento superficial é de 0,830 Km.

De acordo com o resultado obtido, determina-se que a distância média que a água de chuva teria que escoar sobre os terrenos da bacia, caso o escoamento se desse em linha reta, do ponto onde ocorreu sua queda até o leito do curso d' água mais próximo seria de aproximadamente 0,830 Km.

9.1.9 Tempo de concentração (TC)

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

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

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

Equação de Giandotti, citado em EUCLYDES (1987):

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

Onde:

T_c = Tempo de concentração (h);

A = Área da bacia (km²);

L = comprimento do talvegue (m);

Hm = altitude média da bacia (m);

Ho = altitude final do trecho (m).

Equação de Kirpich:

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

Onde:

T_c = Tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (m);

Hm = Amplitude topográfica máxima.

Para o município em estudo, o Tempo de concentração é de 9,283 min.

Equação de Dooge:

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

Onde:

T_c = Tempo de concentração (min);

A = Área da bacia (km²).

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

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

Apresenta-se a seguir, os índices físicos da Bacia do Rio Fartura (Tabela 24).

Tabela 24: Índices Físicos Bacia do Rio Fartura

BRUNÓPOLIS	
Area (Km ²)	3,888
Perímetro(km)	12,24
Comprimento (km)	1,169
Comprimento (m)	1169,949
Comprimento Total (km)	1,169
Cota Inicial (m)	1006
Cota Final (m)	826
Diferença Cotas (m)	180
Declividade (m/Km)	153,852
Densidade de drenagem (Km/Km ²)	0,300
Tempo de Concentração da Bacia (min)	9,283
Rr	0,0912
Ir	0,054
L	0,830
Kc	1,738

Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

O estabelecimento de relações e comparações entre os índices físicos de uma bacia e dados hidrológicos conhecidos pode-se determinar indiretamente os valores hidrológicos em seções ou locais de interesse nos quais faltem dados ou em regiões onde, por causa de fatores de ordem física ou econômica, não seja possível a instalação de estações hidrométricas.

Pode-se dizer que estes elementos físicos constituem a mais conveniente possibilidade de se conhecer a variação no espaço dos elementos do regime hidrológico.

No município em estudo os índices físicos que mais impactam na dinâmica hidrológica da bacia são: Densidade de drenagem e o Coeficiente de compacidade.

9.2 CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

Para o mapeamento do uso e ocupação do solo, obteve-se junto a Fundação do Meio Ambiente – FATMA o Mapeamento da Cobertura Vegetal de Santa Catarina realizado pelo Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina – PPMA/SC da Fundação do Meio Ambiente – FATMA em 2009. Este trabalho utilizou imagens

de satélite de 2005 na escala 1:25.000. Neste mapeamento foram classificadas em 11 classes distintas de uso e ocupação do solo, distribuídas da seguinte maneira:

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

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

Para o mapeamento do solo dos municípios estudados, utilizou-se o Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina na escala de 1:250.000 de autoria da EMBRAPA – Solos (centro de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa), situado na cidade do Rio de Janeiro de 2001. Este Mapa de Solos de Santa Catarina identifica e cartografa os diferentes tipos de solos encontrados no estado. Reúne informações e conhecimentos produzidos ao longo de mais de 50 anos de ciência do solo no Brasil, reflexo do avançado estágio de conhecimento técnico-científico dos solos pela comunidade científica brasileira.

Para sua elaboração, foram utilizados os levantamentos exploratórios de solos produzidos pela Embrapa ao longo dos anos 1970 e 80, complementados por outros estudos mais detalhados de solos. Neste caso, a Embrapa – Solos utilizou o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (1999), sendo que as classes de solos ocorrentes foram adaptadas à nomenclatura adotada pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - SBCS (1999). Este mapeamento pode ser obtido através do seguinte endereço eletrônico:

http://mapserver.cnps.embrapa.br/website/pub/Santa_Catarina/viewer.htm.

9.2.1 Metodologia do uso do solo

Para a elaboração das cartas temáticas foram utilizadas informações do banco de dados do IBGE, bem como, dados fornecidos pela FATMA (Fundação do Meio Ambiente) e pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

9.2.2 Mapeamento do solo

O mapeamento de uso do solo tem sua origem no Mapeamento de Solo de Santa Catarina realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola (EMBRAPA).

9.2.3 Mapa de estabilidade geotécnica e índice de impermeabilização

No termo de referencia para a realização do diagnóstico dos Serviços de Drenagem e Manejo de águas pluviais foram solicitados, no terceiro item, 8 (oito) diferentes mapas. São eles: hidrografia, topografia, características de solos em termos de permeabilidade, uso atual das terras, índices de impermeabilização, cobertura vegetal, pontos críticos de estabilidade geotécnica e estações pluviométricas e fluviométricas.

Para elaboração desses mapas são necessárias informações já produzidas e consolidadas, ou seja, são necessários dados secundários para a elaboração de cada mapa. Abaixo estão listados os dados necessários para elaboração de cada mapa solicitado (Quadro 12):

Mapa	Informação Secundária
Hidrografia	Cartas IBGE (1:50.000 ou 1:100.000)
Topografia	Cartas IBGE (1:50.000 ou 1:100.000)
Características do Solo em Termos de Permeabilidade	Mapeamento do Solo de Santa Catarina realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola (EMBRAPA)
Uso atual das Terras	Mapeamento do Solo de Santa Catarina realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola (EMBRAPA)
Cobertura Vegetal	Desenvolvido pelo Projeto Proteção da Mata Atlântica (PPMA) da FATMA
Estações Pluviométricas e Fluviométricas	Hidroweb (ANA) e EPAGRI

Quadro 12: Dados necessários para elaboração dos mapas temáticos
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

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

Outra questão relevante é a escala de apresentação solicitada no Termo de Referência para o mapeamento com valores de 1:50.000 e 1:100.000. Por se tratar de um diagnóstico de drenagem pluvial que deve caracterizar os segmentos pertencentes apenas a área urbana, não será possível visualizar detalhamentos específicos nessa área. Serão mapas municipais impressos em grandes dimensões (A1, A0) que apresentarão as manchas das áreas urbanas em poucos centímetros quadrados. Ou seja, difícil visualização dos critérios estipulados.

A produção desses mapas será incluída nas propostas das ações futuras do prognóstico a serem desenvolvidas na execução do Plano de Saneamento após aprovação.

9.3 ESTIMATIVA PARA COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

No sentido de estabelecer uma projeção num cenário futuro em até vinte e cinco anos, dos coeficientes de escoamento superficial a serem adotados para simulação de cheias, sempre aqui, com o intuito de planejamento do desenvolvimento urbano e regional, é percebido a evolução referente ao uso do solo na Bacia do Rio Fartura, de acordo com sua utilização atual. (Tabela 25).

Tabela 25: Valores de CN de acordo com uso do solo e a respectiva área utilizada

CLASSES DE USO	ÁREA (KM ²)	CN	ÁREA FUTURA(KM ²)	CN FUTURO
AGRICULTURA	0,96	70	1,20	70
AREA URBANIZADA E/OU CONSTRUIDA	0,33	90	0,50	90
CORPOS D'AGUA	0,00	0	0,00	0
FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)	0,00	60	0,00	60
FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS	0,38	60	0,30	60
PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS	2,11	60	1,50	60
REFLORESTAMENTOS	0,10	60	0,38	60
CN Médio	3,88	65,04	3,88	66,94

Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

Nesta estimativa foram utilizados índices de crescimento de 25,0% para agricultura. Nas áreas urbanizadas e/ou construídas, utilizou-se percentual de 50,0%, e para o reflorestamento o índice foi aproximadamente 290%. Nas áreas onde se previu um decréscimo das mesmas, nas pastagens e campos naturais o decréscimo foi de 29%, já nas florestas em estágio médio ou avançado e/ou primárias o percentual foi de 21%. Porém deve-se salientar que estes valores são apenas estimativas que podem variar no decorrer dos anos.

9.4 ESTUDO DE CHUVAS INTENSAS PARA AS BACIAS HIDROGRÁFICAS

A determinação da equação de chuvas intensas para o Município foi realizada através da publicação da EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural do estado de Santa Catarina - Boletim Técnico N°123 – Chuvas Intensas e

chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina do autor Álvaro José Back, 2002.

9.4.1 Metodologia para o cálculo das chuvas intensas

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

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

Essas relações podem ser expressas de forma gráfica nas curvas IDF, ou por meio das equações de chuvas intensas, que tem a vantagens de facilitar suas utilização em programas de computador, para estimativa de parâmetros hidrológicos como o Tempo de concentração e a distribuição temporal da precipitação. A dificuldade que se apresenta na obtenção das equações de chuvas intensas está na baixa densidade de pluviógrafos, bem como no tamanho das séries desses dados.

Nos locais onde não se dispõem de pluviógrafos, o procedimento adotado normalmente consiste em estabelecer a chuva máxima esperada com duração de um dia, e a partir de relações estabelecidas em outras regiões estima-se a chuva para uma duração inferior (Tucci, 2003 e Tomaz, 2002).

Eltz et al. (1992) afirmam que análise de frequência é uma técnica estatística importante no estudo de chuvas, devido a grande variabilidade temporal e espacial da precipitação pluvial, a qual não pode ser prevista com bases puramente determinísticas.

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

Back (2001) estudando dados de chuvas máximas diárias de cem estações pluviométricas de Santa Catarina verificou que a distribuição de Gumbel apresentou o melhor ajuste aos dados observado em 60% das estações, e em 93% das estações com menos de vinte anos de dados diários.

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

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

$$i = \frac{K.T^m}{(t+b)^n} \quad (01)$$

Onde:

i = intensidade da chuva em mm/h;

T = período de retorno em anos;

t = duração da chuva em minutos.

Para o município de Brunópolis os coeficientes de entrada da equação de relação IDF estão apresentados na Tabela 26.

Tabela 26: Coeficientes da equação de relação Intensidade-duração-frequência

Bacia Hidrográfica	Município	Denominação da Estação	Nº Estação	t ≤ 120 min				120 min < t ≤ 1440 min			
				K	m	b	n	K	m	b	n
Rio Canoas	Brunopolis	Curitibanos	105	571,7	0,1655	8,1	0,6666	1150,6	0,1654	25,5	0,8000

Fonte: BACK, 2002

As estações catalogadas e numeradas estão disponíveis no trabalho técnico nº 123 ISSN 0100-7416, de título "Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina", de autoria do Técnico da EPAGRI, Álvaro Back.

Estão apresentadas na Tabela 27 as diferentes intensidades de chuva para o município de Brunópolis, considerando diferentes tempos de retorno e tempos de

concentração. Foi escolhida a estação n° 105, localizada no município de Curitiba, pela proximidade do município de Brunópolis.

Tabela 27: Intensidades de chuva

t (min) \ TR (Anos)	5	10	15	20	25	50	100
6	127,9	143,4	153,4	160,8	166,9	187,2	209,9
12	101,0	113,2	121,1	127,0	131,8	147,8	165,8
18	84,8	95,1	101,7	106,7	110,7	124,2	139,3
24	73,9	82,9	88,6	93,0	96,4	108,2	121,3
30	65,9	73,9	79,1	82,9	86,0	96,5	108,2
36	59,8	67,1	71,7	75,2	78,0	87,5	98,2
42	54,9	61,6	65,9	69,1	71,7	80,4	90,2
48	50,9	57,1	61,1	64,1	66,5	74,6	83,6
54	47,6	53,4	57,1	59,9	62,1	69,7	78,1
60	44,8	50,2	53,7	56,3	58,4	65,5	73,5
66	42,3	47,5	50,7	53,2	55,2	61,9	69,5
72	40,2	45,1	48,2	50,5	52,4	58,8	65,9
78	38,3	42,9	45,9	48,2	50,0	56,0	62,8
84	36,6	41,0	43,9	46,0	47,8	53,6	60,1
90	35,1	39,4	42,1	44,1	45,8	51,4	57,6
96	33,7	37,8	40,5	42,4	44,0	49,4	55,4
102	32,5	36,4	39,0	40,9	42,4	47,6	53,3
108	31,4	35,2	37,6	39,5	40,9	45,9	51,5
114	30,3	34,0	36,4	38,1	39,6	44,4	49,8
120	29,4	32,9	35,2	36,9	38,3	43,0	48,2
180	21,2	23,8	25,4	26,7	27,7	31,0	34,8
240	17,3	19,4	20,7	21,7	22,5	25,3	28,3
300	14,7	16,5	17,6	18,5	19,1	21,5	24,1
360	12,8	14,4	15,4	16,1	16,7	18,8	21,0
420	11,4	12,8	13,7	14,4	14,9	16,7	18,7
480	10,3	11,6	12,4	13,0	13,5	15,1	16,9
540	9,4	10,6	11,3	11,9	12,3	13,8	15,5
600	8,7	9,8	10,4	10,9	11,4	12,7	14,3
660	8,1	9,1	9,7	10,2	10,6	11,8	13,3
720	7,6	8,5	9,1	9,5	9,9	11,1	12,4
780	7,1	8,0	8,5	8,9	9,3	10,4	11,7
840	6,7	7,5	8,0	8,4	8,8	9,8	11,0
900	6,4	7,1	7,6	8,0	8,3	9,3	10,4
960	6,0	6,8	7,3	7,6	7,9	8,9	9,9
1020	5,8	6,5	6,9	7,3	7,5	8,4	9,5
1080	5,5	6,2	6,6	6,9	7,2	8,1	9,1
1140	5,3	5,9	6,3	6,7	6,9	7,7	8,7
1200	5,1	5,7	6,1	6,4	6,6	7,4	8,3
1260	4,9	5,5	5,9	6,1	6,4	7,2	8,0
1320	4,7	5,3	5,7	5,9	6,2	6,9	7,7
1380	4,6	5,1	5,5	5,7	5,9	6,7	7,5
1440	4,4	4,9	5,3	5,5	5,7	6,4	7,2

Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

9.4.2 Metodologia para o Cálculo da chuva excedente

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

$$Q = \frac{(P - 0,2xS)^2}{(P + 0,8xS)} \text{ para } P > 0,2 \times S \quad (02)$$

Onde:

Q = escoamento superficial direto em mm

P = precipitação em mm

S = retenção potencial do solo em mm

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

$$CN = \frac{1000}{10 + \left(\frac{S}{25,4}\right)} \quad (12)$$

Onde:

CN = chamado de "Número da Curva", varia entre 0 e 100. Os valores de CN dependem de três fatores:

a) *umidade antecedente do solo*

b) *tipo de solo*

c) *ocupação do solo*

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

- **Condição I** - Solos secos: As chuvas nos últimos dias não ultrapassam 1 mm;
- **Condição II** – Solos parcialmente úmidos. Situação muito freqüente em épocas chuvosas. As chuvas nos últimos 5 dias totalizam entre 1 e 40 mm;
- **Condição III** - Solo úmido (próximo da saturação): as chuvas nos últimos dias foram superiores a 40 mm e as condições meteorológicas foram desfavoráveis a altas taxas de evaporação.

A Tabela 29 é utilizada para a obtenção de CN e refere-se sempre a condição II. A transformação de CN para as outras condições de umidade é feita através da Tabela 28.

Tabela 28: Valores de CN para diferentes tipos de condições de umidade do solo.

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

Fonte: TUCCI (1993)

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

- **Grupo A** - Solos arenosos com baixo teor de argila total inferior a 8%. Não há rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%.
- **Grupo B** - Solos arenosos menos profundos que os do grupo A e com maior teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas, este limite pode subir a 20%, graças a maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir respectivamente a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1m, mas é quase sempre presente camada mais densificadas do que a camada superficial.
- **Grupo C** - Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até a profundidade de 1,2m. No caso de terras roxas estes dois limites máximos podem ser 40% e 1m. Nota-se, a cerca de 60 cm de profundidade, camada mais densificadas que no grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade.
- **Grupo D** - Solos argilosos (30-40% de argila total) e ainda com camada densificadas a uns 50 cm de profundidade ou solos arenosos como B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.

A ocupação do solo é caracterizada pela sua cobertura vegetal e pelo tipo de defesa contra erosão, eventualmente adotado. Os valores de CN podem ser obtidos através das curvas de Escoamento Superficial de Chuvas Intensas, conforme o tipo hidrológico do solo e sua cobertura vegetal. Para auxiliar o usuário na obtenção do valor de CN é fornecida a Tabela 29, lembrando que os valores são para condição de umidade II.

Tabela 29: Valores de CN para bacias urbanas e rurais.

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE	A	B	C	D
SOLO LAVRADO	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
PLANTAÇÕES REGULARES	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraceado em nível	64	76	84	88
	Em fileiras retas	64	76	84	88
PLANTAÇÕES DE CEREAIS	Em curvas de nível	62	74	82	85
	Terraceado em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
PLANTAÇÕES DE LEGUMES OU CULTIVADOS	Em curvas de nível	60	72	81	84
	Terraceado em nível	57	70	78	89
	Pobres	68	79	86	89
	Normais	49	69	79	94
	Boas	39	61	74	80
PASTAGENS	Pobres, em curvas de nível	47	67	81	88
	Normais, em curvas de nível	25	59	75	83
	Boas, em curvas de nível	6	35	70	79
CAMPOS PERMANENTES	Normais	30	58	71	78
	Esparsas, de baixa transpiração	45	66	77	83
	Normais	36	60	73	79
	Densas, de alta transpiração	25	55	70	77
ESTRADAS DE TERRA	Normais	56	75	86	91
	Más	72	82	87	89
	De superfície dura	74	84	90	92
FLORESTAS	Muito esparsas, de baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas	46	68	78	84
	Densas, de alta transpiração	26	52	62	69
	Normais	36	60	70	76
ZONAS RESIDÊNCIAIS	Lotes (m ²) %impermeável				
	<500	65	77	85	90
	1000	38	61	75	83
	1300	30	57	72	81
	2000	25	54	70	80
	4000	20	51	68	79

Fonte: TUCCI (1993)

9.5 DETERMINAÇÃO DOS HIDROGRAMAS DE CHEIAS PARA OS CURSOS DE ÁGUA PRINCIPAIS

Denomina-se hidrograma a representação gráfica da variação da vazão de determinado curso de água em relação ao tempo para chuvas com diferentes características. Na Figura 35 a seguir, é apresentado o hidrograma de cheia da Bacia do Rio Fartura para chuvas com tempo de recorrência de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 anos.

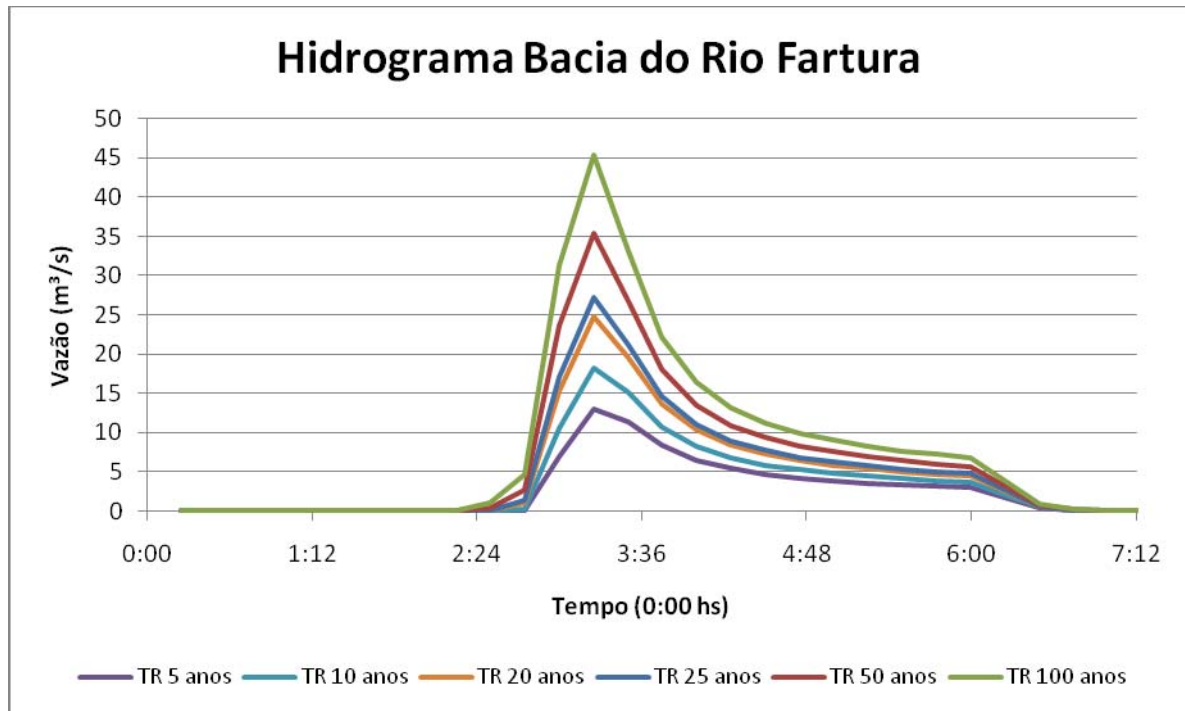


Figura 35: Hidrogramas de Cheia – Brunópolis

Observa-se que a vazão máxima de escoamento superficial, nos tempos de recorrência analisados, ocorre 3:10 horas após o início da chuva com valores aproximados de 45 m³/s respectivamente.

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

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

A Tabela 30 que segue demonstra os valores que geraram o hidrograma. Nas colunas de vazão, os valores crescem até certo Pico, onde o Tp é o tempo que leva pra chegar nesse valor de vazão de pico, ou seja, a ascensão. Após os valores de vazão decrescem até chegar a zero (tempo que leva do pico até o zero é o tp), ou seja, tempo de resposta.

Tabela 30 - Hidrograma Bacia do Rio Fartura.

	TR 5 anos	TR 10 anos	TR 20 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos
Tempo (h)	Total (m³/s)	Total (m³/s)	Total (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)
0:15	0	0	0	0	0	0
0:30	0	0	0	0	0	0
0:45	0	0	0	0	0	0
1:00	0	0	0	0	0	0
1:15	0	0	0	0	0	0
1:30	0	0	0	0	0	0
1:45	0	0	0	0	0	0
2:00	0	0	0	0	0	0
2:15	0	0	0	0	0	0,049
2:30	0	0	0,002	0,028	0,322	1,013
2:45	0,025	0,313	0,994	1,314	2,682	4,681
3:00	6,931	10,56	15,336	17,134	23,542	31,335
3:15	13,01	18,298	24,784	27,152	35,451	45,318
3:30	11,424	15,122	19,55	21,145	26,676	33,154
3:45	8,37	10,773	13,614	14,63	18,128	22,187
4:00	6,515	8,256	10,298	11,024	13,516	16,39
4:15	5,396	6,772	8,378	8,948	10,897	13,138
4:30	4,693	5,858	7,214	7,695	9,336	11,218
4:45	4,212	5,238	6,429	6,851	8,289	9,937
5:00	3,854	4,777	5,848	6,227	7,518	8,994
5:15	3,572	4,417	5,395	5,74	6,917	8,262
5:30	3,344	4,124	5,028	5,347	6,433	7,672
5:45	3,153	3,881	4,724	5,021	6,031	7,184
6:00	2,99	3,675	4,466	4,744	5,692	6,772
6:15	1,666	2,046	2,484	2,639	3,164	3,763
6:30	0,394	0,483	0,587	0,623	0,747	0,889
6:45	0,09	0,11	0,134	0,142	0,17	0,203
7:00	0,017	0,021	0,026	0,027	0,033	0,039
7:15	0	0	0	0	0	0
7:30	0	0	0	0	0	0
7:45	0	0	0	0	0	0
8:00	0	0	0	0	0	0

Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR.

9.5.1 Metodologia para o Cálculo do Hidrograma Unitário Adimensional

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

Os valores de Qp e tp podem ser estimados, utilizando-se um modelo simplificado de um hidrograma unitário triangular, onde o tempo é dado em horas e as vazões em m³/s, cm (ou pes³/pol) (SCS, 1972). A partir da observação de um grande número de hidrogramas unitários, o Soil Conservation Service sugere que o tempo de recessão seja aproximadamente 1.67 x tp.

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

$$Qp = \frac{C.A}{Tp} \quad (01)$$

Onde:

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

A = área de drenagem em Km² (ou milhas quadradas).

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

$$Tp = \frac{tr}{2} + tp \quad (02)$$

Para determinar o t_p utilizou-se a seguinte equação:

$$t_p = \frac{2,6L^{0,8}(S/25,4 + 1)^{0,7}}{1900y^{0,5}} \quad (03)$$

Onde:

S = é obtido da equação 03;

L = comprimento hidráulico (metro);

Y = declividade em porcentagem (%).

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

$$t_c = 57 \times \frac{L^{1,155}}{h^{0,385}} \quad (04)$$

Onde:

tc= tempo de concentração (minutos);

L = comprimento hidráulico (quilometros);

h = diferença entre cotas (metros);

No caso de bacias hidrográficas de até 8,0 km² utilizou-se a expressão apresentada pelo SCS (1972) onde considera que:

$$t_p = 0,6t_c \quad (05)$$

Comparando-se bacias hidrográficas menores que 8,0 km², os valores do tp sempre serão os mesmos, pois o método realiza a simplificação apresentada na expressão 05. Para representar estes cálculos é apresentado a seguir o hidrograma (Figura 35) para uma determinada precipitação com duração "D":

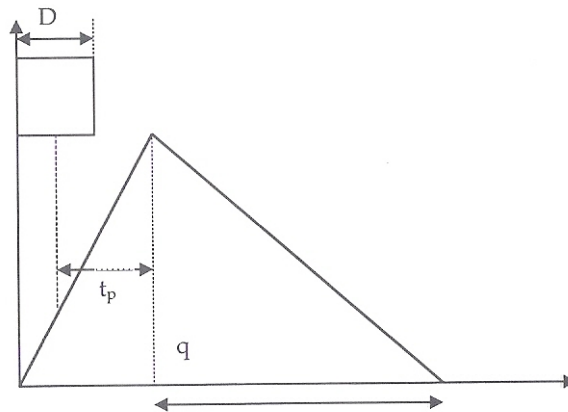


Figura 36- Hidrograma triangular utilizando o Método SCS (1972)
 Fonte: Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR

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

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

$$h(\Delta t, t) = 1/\Delta t \int_0^t \mu(t - \tau) d\tau \quad (06)$$

Para $t > \Delta t$ a expressão fica:

$$h(\Delta t, t) = 1/\Delta t \int_0^{\Delta t} \mu(t - \tau) d\tau \quad (07)$$

O hidrograma unitário é utilizado normalmente com intervalo de tempo igual aos das precipitações. Considerando que os parâmetros do hidrograma unitário instantâneo que têm unidades de tempo, sejam utilizados em unidades de Δt (intervalo de tempo), a vazão após um intervalo de tempo Δt fica:

$$Q(1) = P \int_0^1 \mu(1 - \tau) d\tau \quad (08)$$

A vazão após 2 intervalos de tempo fica:

$$Q(2) = P1 \int_0^1 \mu(2 - \tau) d\tau + P2 \int_1^2 \mu(2 - \tau) d\tau \quad (09)$$

Sendo que

$$h1 = \int_1^2 \mu(2 - \tau) d\tau = \int_0^1 \mu(1 - \tau) d\tau \quad (10)$$

e

$$h2 = \int_0^1 \mu(2 - \tau) d\tau \quad (11)$$

O que resulta

$$Q(2) = P1h2 + P2h1 \quad (12)$$

Considerando que:

$$h1 = \int_0^1 \mu(1 - \tau) d\tau \quad (13)$$

A equação de convolução discreta fica:

$$Qt = \sum_{i=j}^t Pih_{t-i+1} \quad (14)$$

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

A representação gráfica desta metodologia de cálculo do hidrograma é apresentada na Figura 37. No entanto, esta metodologia adotada para calcular o hidrograma unitário do escoamento superficial de uma bacia hidrográfica, utiliza algumas simplificações relacionadas a seguir:

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

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

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

Intervalo de tempo Δt : a escolha do intervalo de tempo ou duração Δt da precipitação, depende do tempo de resposta da bacia. O intervalo de tempo deve ser suficientemente pequeno para que a distribuição do volume e dos valores máximos instantâneos não sejam distorcidos. Esse intervalo não deve ser muito pequeno para evitar o processamento de uma quantidade exagerada de informações. O tempo de pico t_p tem sido utilizado como indicador para obtenção do valor do intervalo de tempo Δt . O método SCS (1972) recomenda utilizar a expressão $\Delta t = t_p/3$. Isto indica que teremos 03 pontos para representar a ascensão do hidrograma de escoamento superficial, onde ocorrem os maiores gradientes. Neste caso específico deste estudo utilizou-se o intervalo de tempo de 15 minutos (Figura 37).

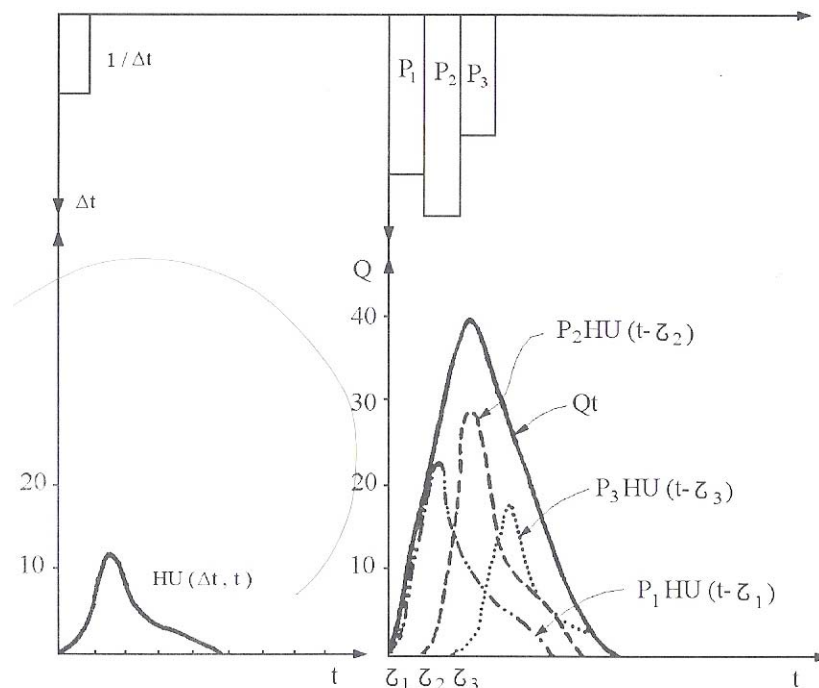


Figura 37- Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta.

Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

9.6 ESTIMATIVA DE COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL QUE POSSAM SER ADOTADOS PARA MICRO-DRENAGEM DE PEQUENAS ÁREAS

O coeficiente de escoamento superficial é a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado.

Este coeficiente varia com as características da bacia, sendo que bacias impermeáveis geram maior escoamento superficial relativamente.

De modo geral, os coeficientes comumente utilizados para as áreas urbanas variam de 0,7 a 0,9; enquanto que em áreas rurais este coeficiente varia de 0,1 a 0,3.

Para a área urbana, conforme a Tabela 29, o CN varia de 77 à 92 para áreas residenciais com lotes inferiores a 500m². Observa-se também, que o solo do município está classificado no Grupo C. Assim, pelos motivos apresentados, constata-se que o CN a ser adotado para microdrenagem deve ser de 90.

9.7 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRO E MICRODRENAGEM EXISTENTES NO MUNICÍPIO

9.7.1 Aspectos municipais

O município de Brunópolis está inserido totalmente na área de atuação do Comitê de Gerenciamento da Bacia do Vale do Rio do Peixe (RH - 3), que compreende a Bacia hidrográfica do Rio do Peixe e seus tributários.

O perímetro urbano encontra-se, em sua grande parte, às margens de cursos de água, sendo o Riacho Palmares e o Rio Fartura, os principais cursos de água no perímetro urbano.

O sistema de drenagem urbana do município é composto por drenagem superficial e subterrânea, captados através de bocas de lobo e caixas com grelhas na sarjeta, que encaminham as águas para os cursos de água naturais, em especial ao Riacho Palmares e Rio Fartura.

No tocante à pavimentação das ruas, observou-se que cerca de 60% das ruas são

pavimentadas no perímetro urbano, sendo que aproximadamente 60% destas, contam com sistema de drenagem superficial, e cerca de 30 % destas contam com drenagem subterrânea.

O sistema de macrodrenagem não conta com nenhum dispositivo de retenção ou amortecimento de vazão das águas pluviais, contando somente com pontes, galerias e bueiros.

Os serviços de manutenção e conservação do sistema de drenagem implantado são realizados pela equipe própria da Secretaria de Transporte, Obras e Urbanismo, onde são realizados os seguintes serviços no perímetro urbano:

- Limpeza e desobstrução dos dispositivos de captação.
- Limpeza e desobstrução de galerias.
- Varrição, poda e capina.

A Figura 38 apresenta um organograma demonstrando a estruturação da Prefeitura em relação aos serviços de manutenção e conservação da rede de drenagem urbana executado pela Secretaria de Transporte, Obras e Urbanismo, além de outros serviços de competência desta Secretaria.

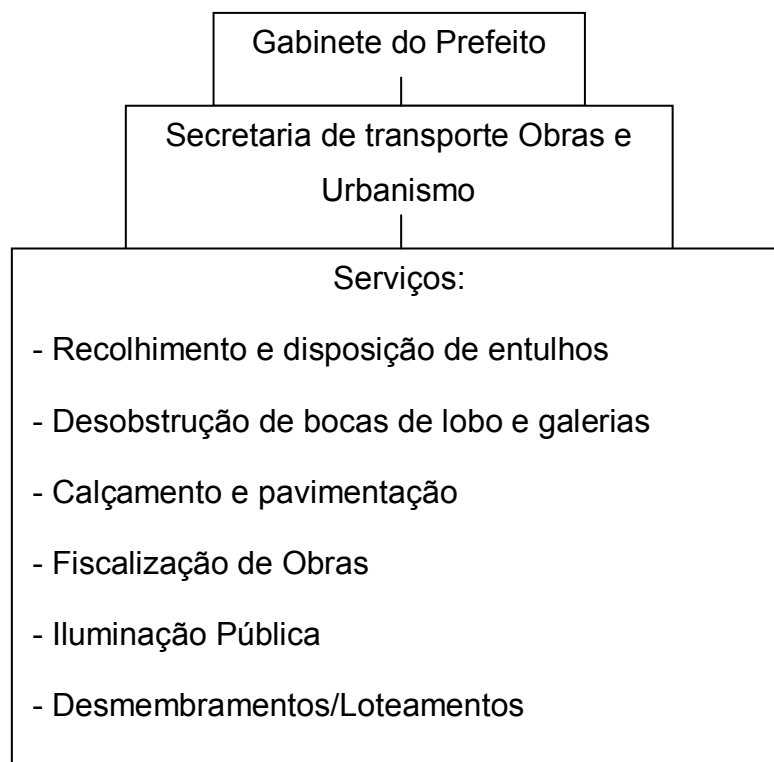


Figura 38: Setor responsável pelo sistema de drenagem urbana no município
Fonte: Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR

9.8 CADASTRO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

A Tabela 31 foi elaborada para auxiliar os técnicos da Prefeitura a identificar o sistema de drenagem, subsidiando o estabelecimento de um cadastro do sistema implantado para possibilitar melhoria nas operações de manutenção e no planejamento de novas intervenções.

Tabela 31: Identificação do sistema de drenagem urbana implantado

RUA QUE INICIA A TUBULAÇÃO	RUA QUE TERMINA A TUBULAÇÃO	DIÂMETRO (mm)	EXTENSÃO (m)	PONTO FINAL (CURSO DE ÁGUA)
RUA CARLOTA CORREA SIQUEIRA	RUA EUGENIO RIBEIRO			RIACHO PALMARES

Fonte: Prefeitura de Brunópolis (2010)

O município não possui um cadastro do diâmetro e extensão das tubulações, e apenas foi apresentado pelos técnicos da Prefeitura, o cadastro de um trecho da microdrenagem do município, a qual ainda apresenta falta de dados.

9.9 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO

9.9.1 Identificação das áreas problemas

Os principais pontos em que o sistema de drenagem de Brunópolis vem apresentando problemas mais significativos para a comunidade foram levantados com o auxílio dos técnicos do município. Foram identificados no município, os pontos onde há risco de poluição e/ou contaminação dos cursos de água naturais, e pontos onde possivelmente se concentre o lançamento de esgotos sanitários através do sistema de drenagem implantado.

Verificou-se também que existem pontos de assoreamento da rede de drenagem, assim como pontos de estrangulamento que resultam em alagamentos, verificados principalmente devido ao sub-dimensionamento de elementos de drenagem, como bueiros, galerias e canais quando estes atravessam vias públicas, tendo seu detalhamento no item correspondente. Os técnicos da Prefeitura relataram que as melhorias devem ser realizadas em toda sede do município, em relação às bocas de lobo, tubulações de microdrenagem e macrodrenagem.

9.9.1.1 Área-Problema 01

A situação das residências afetadas por alagamentos nas proximidades das margens do Rio Fartura é agravada pelos elementos de drenagem instalados que não suportam a vazão gerada pelo escoamento das águas.

A Figura 39, Figura 40, Figura 41 e Figura 42, mostram o local do curso de água onde ocorre o alagamento. Este ponto está localizado na Rua Joaquim Fontana. A montante deste ponto há várias residências que podem estar contribuindo com contaminação neste curso de água, sendo que este local apresenta ocupação de suas margens. Este local apresenta banhado localizado à montante desta região.



Figura 39: Ponto de alagamento do Rio Fartura
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 40: Ponto de alagamento do Rio Fartura
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 41: Bueiro Duplo na travessia da via no Rio Fartura
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 42: Saida das tubulações de drenagem no Rio Fartura
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

9.9.1.2 Área-Problema 02

Outro ponto identificado é localizado na região central do município, e configura-se como ponto de estrangulamento da macrodrenagem. Este ponto está localizado no Riacho dos Palmares, ao lado da Área Problema 01 também na Rua Joaquim Fontana. Verifica-se a existência de deságue de tubulação de drenagem responsável pelo escoamento das águas pluviais e que recebe os efluentes sanitários de edificações localizadas à montante deste ponto (Figura 43). Este local também apresenta banhado localizado à montante deste ponto.



Figura 43: Ponto de alagamento do Riacho Palmares
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 44: Ponto de estrangulamento do Riacho Palmares
Fonte: Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 45: Ponto de estrangulamento do Riacho Palmares
Fonte: Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR

A Figura 45 mostra que o curso de água neste ponto se encontra assoreado, devido

ao alargamento de suas margens e baixa profundidade do mesmo como pode ser verificado nas fotos acima.

9.9.1.3 Área-Problema 03

Outro ponto identificado também está localizado na área central do município (Figura 46 e Figura 47). Foi constatada ocupação de suas margens por residências e algumas ligações diretas de esgoto doméstico das residências ao longo deste trecho.



Figura 46: Vala de drenagem no Riacho Palmares
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 47: Vala de drenagem no Riacho Palmares
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

9.9.1.4 Área-Problema 04

Foi relatado pelos técnicos da Prefeitura que com a construção da ponte (Figura 48, Figura 49 e Figura 50), melhorou bastante o escoamento das águas neste trecho do Riacho dos Palmares, porém em ocasiões de grande intensidade ainda ocorre alagamentos neste ponto.



Figura 48: Ponto de estrangulamento da drenagem no Riacho dos Palmares
Fonte: Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 49: Ponto de estrangulamento da drenagem Riacho dos Palmares
Fonte: Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 50: Ocupação das margens do Riacho dos Palmares
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

9.9.1.5 Área-Problema 05

Segundo informações obtidas em visita ao local em conjunto com os técnicos da Prefeitura, este ponto caracteriza-se como principal ponto de saída de água contaminada por esgotamento sanitário no Rio dos Touros localizado no Bairro Marombas (Figura 51 e Figura 52).



Figura 51: Ponto com possibilidade de contaminação por esgotamento doméstico
Fonte: Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 52: Ponto de confluência da drenagem Rio dos Toruros
Fonte: Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR

9.9.1.6 Área-Problema 06

Outro ponto notificado com os técnicos da Prefeitura se configura como local sujeito a alta carga de escoamento superficial da drenagem urbana, localizado na Rua Candido Esteves Martins esquina com Carlota Correa (Figura 53).



Figura 53: Ponto sujeito a alta carga de escoamento pluvial superficial
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

O ponto Figura 54 está localizado na Avenida dos Palmares esquina com a Joaquim Fontana. De acordo com o Grupo Gestor, o alagamento principal ocorre no outro lado desta mesma rua.



Figura 54: Ponto sujeito a alta carga de escoamento pluvial superficial
Fonte: Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR

9.10 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM

O município não dispõe de manual ou Código de Postura exclusivo com informações para a drenagem urbana, assim como é desprovido de um Plano Diretor específico de Drenagem Urbana, dificultando as ações reguladoras no setor a nível municipal.

9.11 AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS

A degradação das bacias está diretamente associada aos processos erosivos e sedimentológicos na forma de assoreamento, regimes de escoamento, retenção d'água e cheias; fenômenos esses ligados às áreas potenciais de alteração e às áreas fontes de suprimento. A produção o transporte e a deposição de sedimentos por sua vez, estão diretamente ligados à: tipos litológicos que emergem ou afloram nas regiões ou nos locais objeto da caracterização; morfologia e declividade dos terrenos adstritos aos fenômenos envolvidos; cobertura vegetal presente na

superfície exposta; grau de permeabilidade e de porosidade dos meios; especificidades e atitudes das estruturas geológicas. Como vemos, todo o processo erosivo e sedimentológico está diretamente envolvido com a dinâmica externa e interna dos maciços terrosos e rochosos (terrenos), influenciando diretamente a degradação das bacias e a ocorrência de cheias.

A avaliação dos processos erosivos e sedimentológicos de forma geral como a degradação das bacias associadas a esses fenômenos na forma de assoreamento, regimes de escoamento, retenção d'água e cheias, ligados às áreas potenciais de alteração, as áreas fontes de suprimento, produção, transporte e deposição de sedimentos estão diretamente ligadas aos tipos litológicos que emergem ou afloram nas regiões ou nos locais, objeto da caracterização, a morfologia e a declividade dos terrenos adstritos aos fenômenos envolvidos, a cobertura vegetal presente na superfície exposta, ao grau de permeabilidade e de porosidade dos meios, ao regime de marés quando for o caso, as especificidades e as atitudes das estruturas geológicas que encerram os litótipos envolvidos com os processos de dinâmica interna e externa.

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

Do ponto de vista morfológico a região que abrange a cidade de Brunópolis acha-se incluída no Domínio Geomorfológico das Bacias e Coberturas Sedimentares, na Região Geomorfológica do Planalto das Araucárias, na Unidade Geomorfológica dos Patamares da Serra Geral. O relevo característico da região que cerca cidade é o relevo ondulado, com vertentes amplas de declividade baixa, entremeado por talvegues e/ou planícies pouco desenvolvidas lateralmente, de baixos gradientes hidráulicos, sem um controle estrutural expressivo, relativamente abertas, de fundo “chato”.

As rochas que dominam a região são os basaltos, do ponto de vista de intemperismo dão lugar, normalmente, da superfície do terreno até se alcançar a rocha “sã”, a um perfil vertical constituído de um solo maduro com uma espessura de 1,0m a 1,5m, argiloso, plástico, coesivo, pouco poroso, impermeável, de cor marrom escuro a

avermelhado, sobreposto a um horizonte de solo de transição com uma espessura, também, de 1,0m a 1,5m, silto areno argiloso, medianamente poroso, medianamente permeável, com pedregulhos e/ou fragmentos de rocha imersos na matriz silto areno argilosa, medianamente plástico, medianamente coesivo, de cor amarelo esverdeado, sobreposto à rocha sã.

Em termos de vegetação a área que inclui a cidade de Brunópolis acha-se, hoje, ainda, ocupada por vegetação natural caracterizada por vegetação de Savana-campos, no seu estrato Gramíneo-Lenhosa com Floresta-de-Galeria e por vegetação antrópica resultante de áreas agricultáveis-culturas cíclicas.

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

Os solos de transição são, também, pouco trabalhados pelo intemperismo. São mais afeitos a rupturas do tipo queda de material na vertical, rotacional ou translacional.

Dessa forma os terrenos que compõe a superfície da cidade de Brunópolis e suas cercanias são pouco susceptíveis a erosão pluvial, os processos de sedimentação são incipientes, com pouco ou nenhum transporte e deposição de sedimentos, que levam a quase que nenhuma degradação do meio físico que o cerca. Não apresenta nenhuma área potencial de erosão ou de cheias, face o acentuado grau de declividade que domina as linhas de drenagem da região. O pouco de transporte e deposição de sedimentos que pode acontecer está diretamente ligada a ações de cultivo agrícola e ações antrópicas, que venham a acontecer no meio físico.

9.12 ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O meio urbano do município de Brunópolis se desenvolveu às margens do Riacho dos Palmares e do Rio Fartura. A conformação do terreno favorece o escoamento superficial no sentido deste. Os cursos d'água citados são os principais corpos receptores naturais do sistema de drenagem urbana da região central de Brunópolis.

O relevo no Município apresenta declividade de média a baixa, fato este que tem consequência direta sobre a disponibilidade de energia para o transporte das águas

sobre a superfície dos terrenos. Todo o escoamento gerado pelas águas pluviais possui os cursos de água citados como corpos receptores.

O Município de Brunópolis tem como característica importante a conformação geográfica da região onde está situado, a qual não favorece o rápido escoamento das águas pluviais. O escoamento tende a se acumular em pontos baixos específicos, uma vez que o município está situado em região com elevações constantes que destinam os escoamentos gerados no sentido dos cursos de água citados.

É importante destacar o fato de sua infraestrutura de drenagem ter sido implantada ao longo dos anos sem maiores critérios técnicos. O município não possui um cadastro da rede de drenagem implantada.

Desta forma, o aumento da população leva ao aumento do número de edificações, e a conseqüente impermeabilização das áreas pode provocar um subdimensionamento dos sistemas implantados e o aumento da velocidade dos escoamentos superficiais.

Fatores relacionados ao crescimento urbano, como o aumento do grau de impermeabilização do solo, dos desmatamentos para usos urbanos, da erosão, das ocupações indevidas de locais sob a influência das águas (fundos de vales, leitos secundários de rios e encostas de morros), entre outros, pode vir a contribuir para o agravamento do mau funcionamento do sistema.

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

O serviço de drenagem do município não é afetado por outros municípios. Entretanto, o município integra o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, que tem como objetivo promover a articulação de ações de defesa contra secas e inundações e de garantia de fornecimento de água adequada para todos os usos, mediante o combate e a prevenção da poluição, da erosão do solo e do assoreamento dos cursos de água, bem como da proteção de ambientes fluviais.

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

Os dados de levantamento censitários e sua evolução emergem dos trabalhos estatísticos realizados pelo IBGE nas últimas décadas. São dados de contagem e/ou estimativas populacionais. Estão apresentados na tabela a seguir, os dados de população atual e futuro para o município de Brunópolis.

Tabela 32: População atual e estimativa de população.

Estimativa Populacional	População		
	TOTAL (hab.)	URBANA (hab.)	RURAL (hab.)
Atual	2.943	692	2.251
Estimativa para 2030	3.039	715	2.325

Fonte: Dados Atuais, contagem do IBGE, 2009. Estimativa: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR.

A estimativa populacional para o ano de 2030 é de 0,15% a.a. Essa taxa de crescimento foi estimada considerando as estatísticas das contagens e sensos passados, onde não houve crescimento maior que essa taxa.

Considerando que a área total do município de Brunópolis possui 336,4 Km², e a área urbana possui 0,296 Km², apresenta-se a seguir as densidades populacionais para a área urbana e rural, atual e estimado para o ano de 2030. Considerando a média de crescimento adotado da área urbanizada e/ou construída da bacia do Rio Fartura de 50,0%, é possível realizar a evolução da densidade demográfica (Tabela 33).

Tabela 33: Densidade Demográfica.

Densidade Populacional	Densidade		
	TOTAL (hab./Km ²)	ÁREA URBANA (hab./Km ²)	ÁREA RURAL (hab./Km ²)
Atual	8,75	2334,68	6,70
Estimada para 2030	9,03	1608,19	6,92

Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR.

A seguir, está apresentado o mapa de densidade demográfica para o município de Brunópolis (Figura 55).



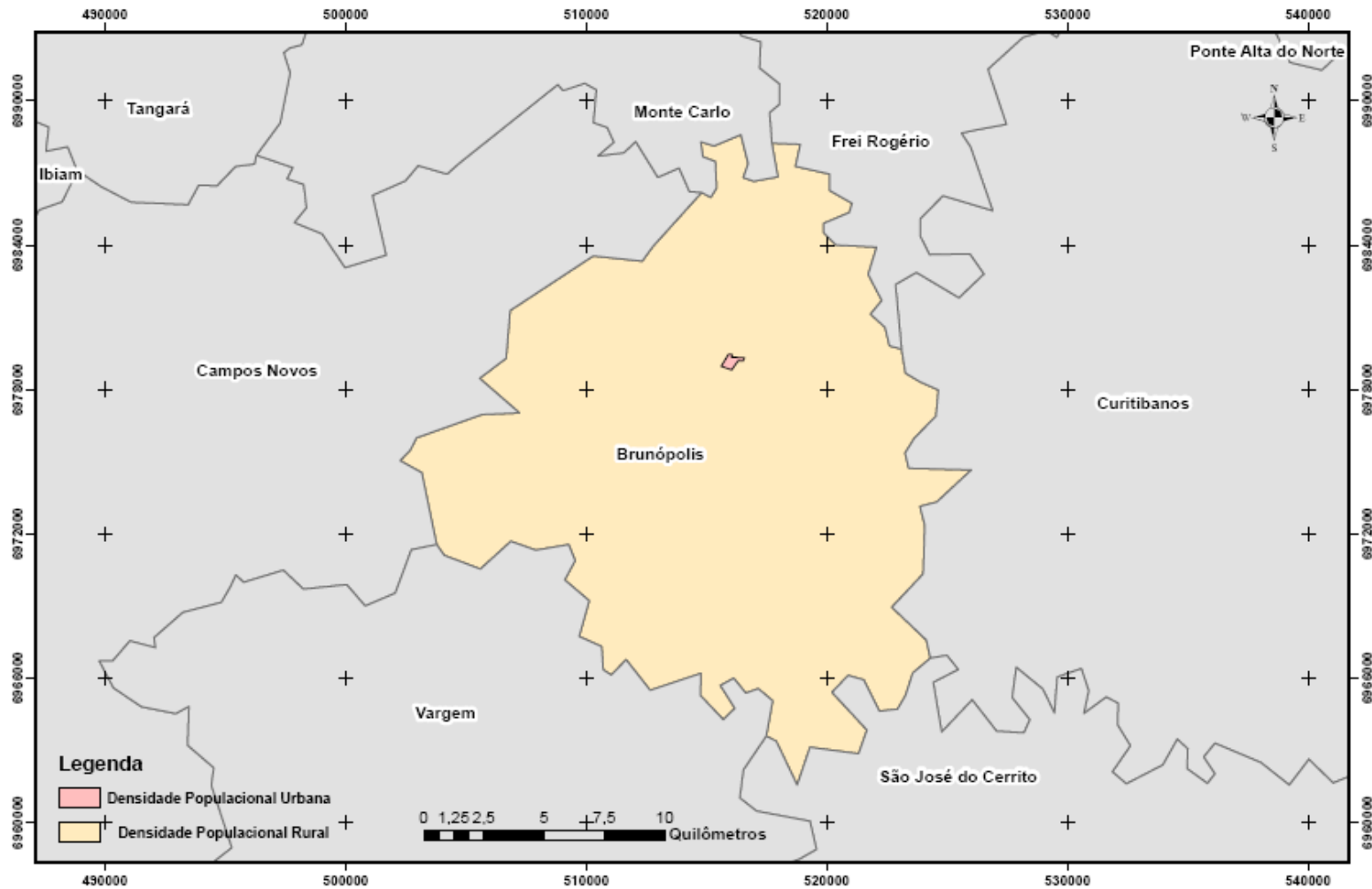


Figura 55: Densidade demográfica atual
Fonte: Consórcio SOTEPA/ IGUATEMI/AR



Não será apresentado o mapa de densidade demográfica futura, pois o município não possui Plano Diretor que define as áreas de expansão territorial. Os planejadores públicos do município também não souberam informar a intenção de ocupação das áreas futuras.

9.15 AVALIAÇÃO DE PLANOS E PROJETOS EXISTENTES OU EM EXECUÇÃO

Entre os instrumentos do Estatuto da Cidade, os artigos 39 e 40 preconizam principalmente a importância do Plano Diretor, que tem um papel fundamental no exercício da cidadania, uma vez que representa uma excelente oportunidade para o cidadão participar (planejar) e fiscalizar (gerir), conjuntamente com as instituições, propiciando uma maior qualidade de vida, tanto para o espaço rural quanto para o urbano.

Desta forma, o Plano Diretor é uma Lei Complementar Municipal da maior importância, pois estabelece as diretrizes e regras a serem cumpridas para o desenvolvimento planejado do Município, para os próximos anos, sendo uma construção coletiva, com a participação de toda a comunidade. Porém o Município de Brunópolis não possui Plano Diretor em vigor no momento.



10 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A limpeza urbana é uma ação do saneamento e interfere no controle do meio ambiente, e com isso da saúde do homem. Os serviços de limpeza urbana incluem a coleta, transporte e disposição adequada dos resíduos domiciliares, comerciais, de serviços de saúde, público e industriais. Seu planejamento requer técnicas adequadas à cada realidade, e para isso, o levantamento de dados a respeito das peculiaridades de cada município é extremamente importante.

O serviço de limpeza municipal é destinado a manter a higienização de áreas públicas, além de promover adequado tratamento e destinação final aos resíduos gerados no município. Têm importância sobre aspectos estéticos, sanitários, de segurança e sócio – econômicos. Quanto aos aspectos estéticos, a limpeza de logradouros é de interesse comunitário o que leva em conta os anseios da população do município. A cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza imóveis e movimentam os negócios locais.

Quanto à segurança, a limpeza urbana previne danos a veículos causados por impedimentos ao tráfego com galhadas e objetos cortantes, e também evita o entupimento do sistema de drenagem pluvial. Além disso, o resíduo sólido pode provocar diversos efeitos maléficos à população, como ocorre com o resíduo sólido acumulado às margens de cursos de água ou canais de drenagem e em encostas, acabando por provocar o seu assoreamento e o deslizamento dos taludes.

Quanto aos aspectos sanitários, o acondicionamento e disposição inadequadas, dos resíduos de natureza orgânica, os quais representam parcela significativa dos resíduos sólidos urbanos, podem levar à proliferação de vetores que são responsáveis pela transmissão de doenças ao homem e a outros animais.

A queima a céu aberto e conseqüente geração de gases poluentes atmosféricos, a contaminação de lençóis de água por substâncias químicas presentes na massa de resíduos são exemplos típicos da ação maléfica dos resíduos sólidos sobre a saúde das pessoas e do meio ambiente. Com isso a limpeza pública exerce grande

influência e importância na saúde pública. A população saudável evita gastos públicos com tratamentos hospitalares e movimenta a economia pela maior eficiência de seu trabalho realizado.

O diagnóstico dos serviços de limpeza pública não deve ser restrito ao meio urbano de acordo com a Lei nº. 11.445, de 5 de Janeiro de 2007, que estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Devido a isso, é necessário levantamento desses dados, assim como a abrangência do sistema de limpeza pública também para o meio rural. O diagnóstico do sistema de limpeza do município, tanto em sua área urbana e rural, requer uma análise detalhada de todo o sistema que está em operação no momento, e quaisquer previsões de planejamento, implantação, adequações, despesas pelo órgão responsável por esta atividade. Faz-se necessário também a verificação da situação do contrato com as empresas de coleta de resíduos domiciliares e de serviços de saúde, quando estes forem terceirizados, assim como a verificação de licenças expedidas pelo órgão ambiental.

Os grandes geradores e representantes do comércio de venda de insumos agrícolas, principalmente os agrotóxicos para os produtores rurais, são responsáveis pela geração demasiada de resíduos, principalmente os resíduos de embalagens de produtos tóxicos, sendo que estes são os principais responsáveis pela contaminação de solo e lençóis freáticos no meio rural de muitos municípios.

Outro problema bem comum é a existência nos lixões, aterros controlados e sanitários, e até mesmo nas ruas, de todo um contingente de pessoas que buscam na separação e comercialização de materiais recicláveis uma alternativa para o seu sustento e de sua família. Diante disso, foram levantados os locais de disposição de resíduos do município, em operação e já desativados, e também dos sucateiros, catadores autônomos, associações de reciclagem, e analisar a situação dos trabalhadores e locais onde é feito a triagem destes resíduos.

Os municípios de menor porte realizam o serviço de limpeza pública (varrição, poda, capina, coleta de resíduos volumosos) ou parte deste serviço, por meio de uma secretaria vinculada à Prefeitura. A garagem é o local onde estão os equipamentos e veículos utilizados pela Secretaria de Transporte, Obras e Urbanismo do município de Brunópolis na limpeza pública. Tal local tem a importância de armazenamento e cuidados dos equipamentos e materiais utilizados para este serviço.

Em Santa Catarina no final do ano de 2000, o Ministério Público Estadual instaurou um programa especial de recuperação das áreas degradadas pela disposição irregular de resíduos sólidos urbanos no Estado, pois de acordo com o MP de Santa Catarina, somente 22 municípios depositavam os resíduos sólidos de forma adequada, isso representava 92% dos municípios catarinenses, os quais depositavam os resíduos urbanos de forma inadequada. O Programa “Lixo Nosso de Cada Dia” surgiu com o intuito de adequar a destinação e tratamento final dos resíduos sólidos domiciliares gerados nos 293 municípios catarinenses. Neste sentido, os Promotores de Justiça instauraram 193 termos de compromisso de ajustamento de conduta, pelo qual os Prefeitos comprometeram-se a regularizar a situação do Resíduo Sólido Urbano, recuperar áreas degradadas onde havia lixões a céu aberto e implementar ações de conscientização ambiental na população.

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

Os resultados secundários decorrentes da implantação do Programa podem ser hoje percebidos, dentre estes: a divulgação das questões relacionadas com os resíduos sólidos na mídia, o que trouxe para o cotidiano dos cidadãos problemas e conceitos bem pouco entendidos até então; consórcios intermunicipais e criação de empresas especializada na área dos resíduos sólidos.

Salienta-se, ainda, que não existe taxa de cobrança pelos serviços público de coleta e disposição final de resíduos sólidos, entretanto há previsão no Código Tributário do Município a cobrança de taxa para os referidos serviços.

A Lei nº 11.445/2007, no art. 29, prevê que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.

E mais, no art. 35, Lei nº 11.445/2007, determina critérios para mensurar as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, para isso devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar: 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 o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Como se pode notar a legislação vigente prevê a cobrança do serviço público de manejo de resíduos urbanos para que este serviço tenha sustentabilidade econômico-financeira. Deste modo o Município de Brunópolis poderá prever no seu código tributário a devida cobrança do serviço, para que o contrato de terceirização não se torne oneroso para o Município.

Atualmente os serviços de coleta, transporte, e disposição final dos resíduos, de serviços de saúde, são terceirizados, e a Prefeitura escolhe a empresa que oferece preços melhores no mercado. Cabe à Prefeitura, por meio da Secretaria de Transporte, Obras e Urbanismo do município de Brunópolis, a coleta dos resíduos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana e transporte até local de disposição final dos resíduos domiciliares, localizado no aterro da COINCO – Consórcio Intermunicipal do Contestado, localizado na cidade de Curtitibanos.

10.1 AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE E QUALIDADE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO

O resíduo sólido é qualquer resíduo em estado sólido que resulte de atividades domiciliares, comerciais, industriais, de estabelecimentos da saúde, de serviços de varrição, capina e roçadas, de obras e demolições, podas, parques e jardins, entre outros realizados para manter a limpeza de logradouros públicos. Os resíduos do município de Brunópolis podem ser divididos em:

Domiciliar. É aquele gerado nas atividades diárias dos estabelecimentos residenciais, comerciais, públicos, de prestação de serviços, igrejas, clubes, bem como áreas não críticas de hospitais e outros similares.

Entulho: Considera-se todos e quaisquer resíduos inertes oriundos da construção civil, terra, madeiras e lajes, pisos, assim como móveis e utensílios domésticos imprestáveis, sucatas, pneus e similares.

Feiras, Mercados e Podas: Considera-se os resíduos gerados em feiras livres, mercados e supermercados, hortifrutigranjeiro, capina e roçagem de áreas verdes,

podas e galhos de árvores e assemelhados.

Serviços de Saúde: São os resíduos 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 e similares, obedecendo às seguintes categorias:

- Resíduo não séptico ou domiciliar;
- Resíduo séptico;
 - Resíduos infecciosos ou contaminados;
 - Resíduos pontiagudos ou cortantes;
 - Resíduos semi-sólidos e líquidos;
- Resíduo especial: todos os resíduos provenientes das unidades de radioterapia, radiologia e quimioterapia, podendo ser dividido em:
 - Resíduos nucleares e radioativos;
 - Resíduos contaminados com quimioterápicos;
 - Resíduos farmacêuticos.

Públicos: São resíduos gerados na varrição regular dos logradouros públicos, na limpeza de bocas de lobo e de cestos públicos.

Industrial: São todos aqueles provenientes ou gerados durante o processo de transformação da matéria-prima em unidade industrial. São divididos em três categorias:

- Classe I – Perigosos.
- Classe II A - Não inertes.
- Classe II B - Inertes.

De acordo com dados obtidos com os técnicos da Prefeitura, a geração per capita foi determinada indiretamente relacionando-se a quantidade de resíduos coletados diariamente com a população atendida pelo serviço considerando os resíduos domiciliares, comerciais, públicos e de fontes especiais (Tabela 34 e Tabela 35).

Tabela 34: Dados de população atendida do município de Brunópolis

POPULAÇÃO	
Habitantes	3.306
Área Urbana	702
Área Rural	2.604

Fonte: Prefeitura de Brunópolis (2010)

Tabela 35: Taxa de Geração *Per Capita*

CÁLCULO DA TAXA DE GERAÇÃO PER CAPITA	
Quantidade Diária de resíduos (kg/dia)	245,70
População Atendida (hab.)	702
Taxa de Geração per capita	0,35

Fonte: Prefeitura de Brunópolis (2010)

De acordo Monteiro (2001), sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR no ano de 2001, a geração média per capita de resíduos sólidos (resíduos sólidos urbanos + resíduos de serviços de saúde sépticos) nos municípios brasileiros de até 30.000 habitantes é de aproximadamente 0,5 kg/hab.dia.

Dessa forma, pode-se constatar que a geração per capita de resíduo sólido em Brunópolis está bem abaixo da média nacional.

Os técnicos da Prefeitura obtiveram a composição gravimétrica dos resíduos de Brunópolis, porém não informaram detalhes a respeito de como foi feito este estudo e metodologia empregada.

- **Composição Gravimétrica**

Na Tabela 36, encontra-se a composição gravimétrica dos resíduos de Brunópolis:

Tabela 36: Composição gravimétrica dos resíduos de Brunópolis

COMPONENTES	%
Matéria orgânica	55
Papel/ Papelão	11
Vidro	0,7
Metal	0,8
Plástico	4,5
Outros	27

Fonte: Prefeitura de Brunópolis (2010)

- **Distribuição dos Resíduos Sólidos por Categoria**

Na Tabela 37, encontra-se a composição gravimétrica dos resíduos de Brunópolis, na distribuição dos Resíduos Sólidos por categoria:

Tabela 37: Composição gravimétrica dos resíduos de Brunópolis

CLASSE	%
Domiciliares	38,60
Comerciais	14,30
Público	12,10
Domiciliares Especiais	1,80
Construção Civil	32,40
Saúde	0,60
Industrial	0,20

Fonte: Prefeitura de Brunópolis (2010)

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

O gerenciamento dos resíduos sólidos abrange as etapas de geração/segregação, acondicionamento, coleta, transporte, reaproveitamento (dependendo do tipo de resíduos), tratamento e destinação final. A Figura 56 apresenta o fluxograma das

etapas referenciadas para a coleta dos resíduos sólidos domésticos, comerciais, e do serviço público.

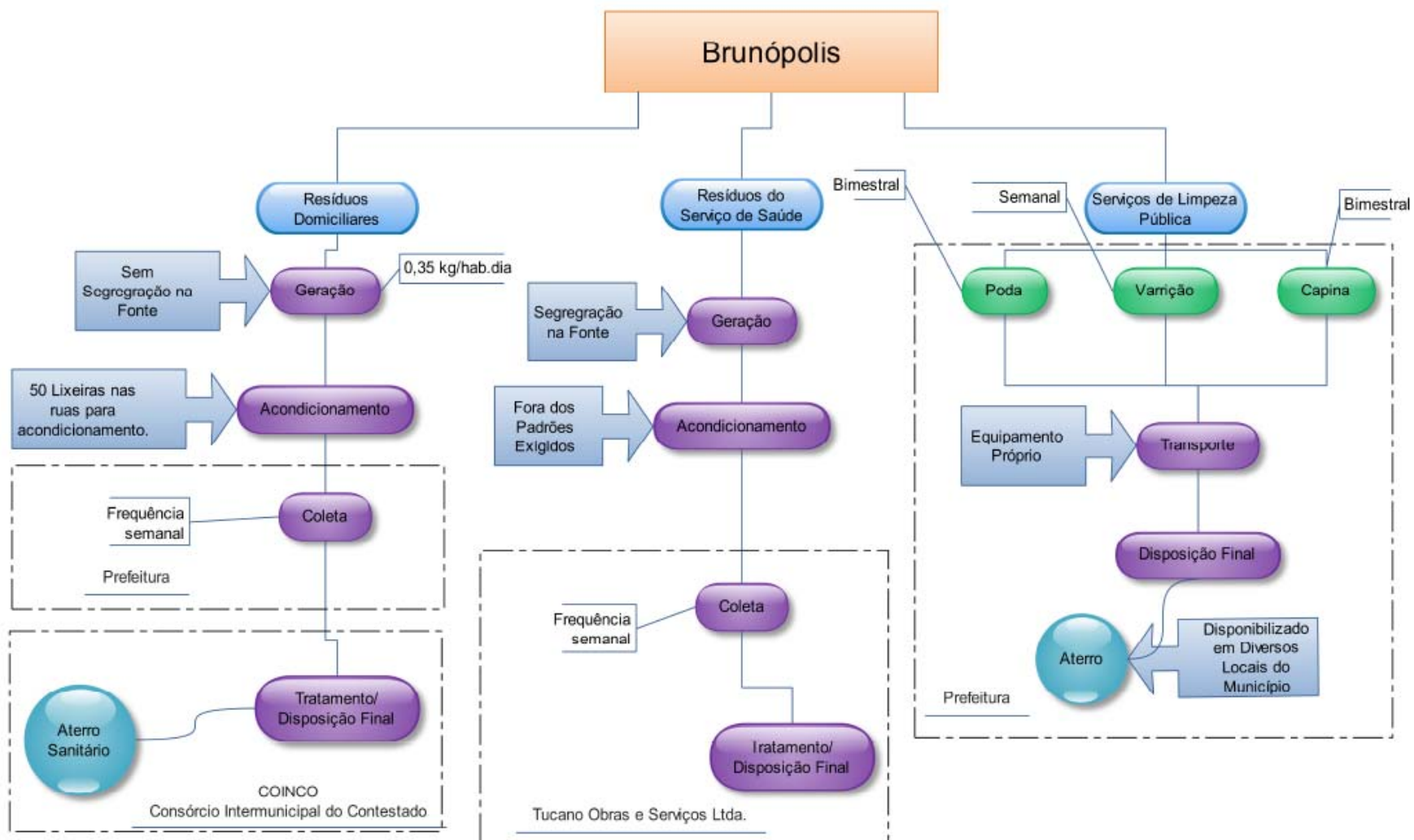


Figura 56: Esquema das etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos em Brunópolis.

Fonte: Consórcio SOTTEPA/ IGUATEMI/AR



10.2.1 Segregação

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

A ação de segregar os resíduos com base em suas características possibilitará uma melhor valorização dos mesmos e a eficiência das etapas posteriores de gerenciamento, por evitar a contaminação de quantidades significativas de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura destes resíduos.

Os resíduos sólidos urbanos gerados no Município não estão sendo separados. Todo o material reciclável está sendo acondicionado juntamente com os resíduos orgânicos e os rejeitos.

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

10.2.2 Acondicionamento

Acondicionar os resíduos sólidos significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos. O acondicionamento dos resíduos é etapa na qual os resíduos sólidos são preparados de modo a serem mais facilmente manuseados nas etapas de coleta e de destinação final. Quanto aos resíduos de saúde o ideal acondicionamento é essencial para evitar contaminação daqueles que frequentam os estabelecimentos de saúde e qualquer pessoa que tenha contato com esses resíduos.

De acordo com Monteiro (2001), em áreas carentes, e com menor densidade demográfica das cidades, em geral nas cidades pequenas como é o caso de Brunópolis, há maior quantidade de animais soltos nas ruas, tais como cães. Os cães costumam rasgar os sacos plásticos para que possam ter acesso aos restos de alimentos, e ainda tem os ratos que se alimentam e proliferam nos resíduos sólidos. Sendo assim, o ideal acondicionamento dos resíduos é etapa muito importante para posterior coleta pela empresa responsável.

O acondicionamento dos resíduos domiciliares é majoritariamente feito por sacolas plásticas nos domicílios e dispostos ao longo do passeio das vias públicas para posterior coleta pela empresa responsável. Os resíduos orgânicos são coletados uma vez por semana e são encaminhados ao horto municipal para compostagem. O restante dos resíduos segue para o aterro de Curitibaanos.

De acordo com técnicos da Prefeitura, neste ano foram distribuídas 50 lixeiras de rua no município e não existem empresas que possam ser consideradas grandes geradoras (produção maior que 120 kg).

No Posto de Saúde Central de Brunópolis, localizado no meio urbano, foi constatado por meio de uma visita ao local, a situação do acondicionamento e armazenamento destes resíduos.

A Tabela 38 apresenta as características dos recipientes para acondicionamento dos resíduos gerados no posto de saúde central e a Tabela 39 apresenta a situação dos recipientes para acondicionamento e do local para armazenamento temporário dos resíduos sólidos gerados no posto de saúde.

Tabela 38: Características dos recipientes para acondicionamento dos resíduos sólidos do posto de saúde

CARACTERÍSTICAS DO ACONDICIONAMENTO	SITUAÇÃO
Material: Metal não-ferroso ou plástico rígido	Não
São brancos?	Sim
Tem tampa vermelha?	Não
Tem adesivo com o símbolo padronizado para “Substância Infectante” (NBR-07500 ABNT)?	Não
Possuem tampa com abertura sem contato manual?	Sim
São revestidos com sacos plásticos internamente?	Sim
Os sacos plásticos são de cor branca leitosa (NBR-09190 ABNT)?	Sim
Os recipientes têm capacidade volumétrica para acumular o volume total de resíduos gerados em até quatro horas?	Sim
Os perfurocortantes (Grupo E: agulhas, lâminas de bisturi) são colocados em embalagens rígidas (NBR-12808 ABNT)?	Sim (amarelo)
Os resíduos dos Grupos A (Agentes Biológicos: sangue, descarte de vacinas, peças anatômicas, fetos), B (Substâncias Químicas: medicamentos vencidos) e C (Radioativos) do CONAMA 358/05, possuem a destinação correta?	Sim
Os recipientes de resíduos sólidos Comum (Grupo D CONAMA 358/05: papel de uso sanitário, fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, resíduos de gesso) possuem adesivo com a inscrição “Resíduos Comuns”?	Não
Estes recipientes possuem sacos plásticos, de qualquer cor, com exceção das cores branca leitosa e preta (NBR-09190 e NBR-09191 ABNT)?	Sim

Fonte: Dados Brutos da Secretaria Municipal de Saúde (2010) Elaborado pelo Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR.

Tabela 39: Situação dos recipientes de acondicionamento e armazenamento dos resíduos de saúde do posto de saúde central do município

ACONDICIONAMENTO E ARMAZENAMENTO	SITUAÇÃO
Existe uma edificação para a estocagem concentrada e temporária dos resíduos (RDC-50 ANVISA)?	Sim
É de alvenaria?	Sim
É coberto?	Sim
Possui aberturas teladas que proporcionem uma área mínima de ventilação?	Sim (Porta veneziana)
O revestimento interno é liso, resistente, lavável, impermeável e de cor clara?	Sim
Tem porta com abertura para fora?	Sim
A porta tem proteção inferior que dificulta o acesso de vetores?	Sim
Tem símbolo de identificação de acordo com a natureza dos resíduos (NBR-07500 ABNT)?	Não
A área interna é suficiente para abrigar um volume de resíduos equivalente a dois dias de geração?	Sim
É construído em local de fácil acesso ao veículo coletor?	Não
Tem uso exclusivo apenas para este fim? (Ex. guarda de materiais e utensílios de limpeza).	Sim

Fonte: Dados Brutos da Secretaria Municipal de Saúde (2010). Elaborado pelo Consórcio SOTEP/IGUATEMI/AR.

10.2.3 Coleta

O principal objetivo da remoção regular do resíduo sólido gerado no município é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças.

Entretanto, se o resíduo sólido não é coletado regularmente os efeitos sobre a saúde pública só aparecem tardiamente e, quando as doenças ocorrem, a população nem sempre associa à sujeira. A frequência de sua coleta está detalhado na Tabela 40 e a área de abrangência na Tabela 41.

Tabela 40: Frequência de coleta de resíduos sólidos por setores no município de Brunópolis

RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL (NÃO PERIGOSOS)	SERVIÇOS DE SAÚDE (NÃO SÉPTICOS)
1 vez por semana	1 vez por semana	Serviço inexistente	1 vez por semana no Posto de Saúde

Fonte: Secretaria de Transporte, Obras e Urbanismo (2010). Elaborado pelo Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR.

Tabela 41: Abrangência do serviço de coleta dos resíduos sólidos

POPULAÇÃO	% DA POPULAÇÃO ATENDIDA
URBANA	100%
RURAL	0%
TOTAL	40%

Fonte: Secretaria de Transporte, Obras e Urbanismo (2010). Elaborado pelo Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR.

A coleta realizada pela Prefeitura possui um itinerário único que inicia no distrito de Palmares e segue para o distrito de Marombas, seguindo a orientação Leste-Oeste do município abrangendo todas as residências. A coleta de resíduos da construção civil é realizada de forma esporádica, somente quando o munícipe interessado busca junto à Prefeitura municipal esse tipo de serviço. Os entulhos são depositados em locais que necessitam de aterramento.

O serviço de coleta dos resíduos de saúde é terceirizado e realizado eventualmente pela empresa “Tucano Obras e Serviços LTDA”. A empresa faz a coleta dos resíduos sépticos de estabelecimentos de saúde e os transporta até o aterro industrial classe II localizado no município de Chapecó.

A coleta é realizada uma vez por semana no Posto de Saúde em veículo destinado a coletar exclusivamente esse tipo de resíduo.

10.2.4 Serviço Público de Limpeza Urbana

O serviço público de limpeza urbana do município de Brunópolis compreende as atividades de varrição, capina e roçada, limpeza da drenagem e retirada de resíduos volumosos.

Varrição ou varredura é a principal atividade de limpeza de logradouros públicos. O

conjunto de resíduos como areia, folhas carregadas pelo vento, papéis, pontas de cigarro, por exemplo, constitui o chamado resíduo sólido público, cuja composição, em cada local, depende da arborização existente, da intensidade de trânsito de veículos, entre outros.

O serviço de limpeza urbana é realizado pela Secretaria de Transporte, Obras e Urbanismo. Esta secretaria realiza o serviço de varrição, poda, capina manual e ajardinamento de ruas específicas. Além dos serviços supracitados, essa mesma Secretaria ainda realiza alguns serviços adicionais como: poda de árvore, limpeza de bocas-de-lobo, remoção de animais mortos, retirada de resíduos volumosos (podas de árvores e capina). O município recebe manutenção 01 vez por semana e eventualmente, mais que uma vez, sempre que necessário, utilizando um sistema de rodízio para varrição.

Segundo técnicos da Prefeitura, os resíduos são basicamente folhas, papéis e plásticos, restos de capina, roçada e raspagem que são coletados com carrinhos de varrição utilizando pás, vassouras e enxadas. Quando necessário, são realizadas operações de limpeza nas bocas de lobo e bueiros, capinas e roçadas. A limpeza é realizada pela mesma equipe de coleta.

O sistema de limpeza pública municipal utiliza a estrutura da Secretaria de Transporte, Obras e Urbanismo que conta com um barracão de alvenaria recém construído, com cerca de 350m², onde estão instalados também a oficina, os banheiros e a garagem.

A Tabela 42 mostra a frequência de coleta de resíduos de limpeza pública no município.

Tabela 42: Frequência de coleta de resíduos de limpeza pública em Brunópolis

VARRIÇÃO	CAPINA	VIAS E LOGRADOUROS
CENTRO	CENTRO	CENTRO
Semanal	Bimestral	Bimestral

Fonte: Secretaria de Transporte, Obras e Urbanismo (2010). Elaborado pelo Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR.

A Tabela 43 contém a relação dos veículos e equipamentos utilizados para realização dos serviços de limpeza urbana pertinentes à mesma.

Tabela 43: Veículos e equipamentos utilizados pela Secretaria de Transporte Obras e Urbanismo.

VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS	QUANTIDADE
Caminhão com caçamba basculante	4
Carrinho de mão	5
Trator de Lâmina sobre esteiras	1
Retroescavadeira	2
Patrola	1
Roçadeira	2
Pá	10
Luvras	10 pares
Botas	18 pares

Fonte: Secretaria de Transporte, Obras e Urbanismo (2010).

Como forma de reaproveitamento e reutilização de alguns materiais, este setor repassa o óleo queimado para utilização pelos agricultores. Os pneus são recolhidos e revendidos. As pilhas, baterias, são descartadas junto com o resíduo sólido doméstico.

Foi obtido no setor de contabilidade da Prefeitura os gastos com o pessoal, e demais custos despendidos pela Secretaria de Transporte e Obras e Urbanismo para esta atividade. A coleta e transporte são realizados por servidores municipais, não vinculados diretamente ao sistema de coleta de resíduos. São necessárias aproximadamente 24 horas/homem semanais, 96 mensais. Além do custo de pessoal, há o custo de equipamentos – caminhão. Abaixo, a Tabela 44 com o demonstrativo detalhado:

Tabela 44: Gastos mensais no serviço de coleta dos resíduos

NATUREZA DESPESA	QUANTIDADE	VALOR TOTAL
Horas/homem	96 mensais	600,00
Caminhão	500 km mês (3,00 p/km)	1.500,00
Custo indireto mensal		2.100,00
Custo indireto anual		25.200,00

Fonte: Prefeitura (2010)

Assim, o custo total do sistema de coleta, transporte e destinação final de lixo urbano corresponde a R\$ 59.250,50 por ano.

São realizadas aproximadamente 3 roçadas por ano. São necessárias aproximadamente 800 horas/homem por ano para roçadas. São consumidos 150 litros de gasolina por ano (Tabela 45).

Tabela 45: Gastos mensais no serviço de coleta dos resíduos

NATUREZA DESPESA	QUANTIDADE	VALOR TOTAL
HORAS/HOMEM	800 horas anuais	5.000,00
GASOLINA	150 litros (R\$ p/litro = 2,79)	417,00
CUSTO ANUAL		5.417,00

Fonte: Prefeitura (2010)

10.2.5 Destinação Final

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos provenientes do Município de Brunópolis ocorre no aterro sanitário da COINCO – Consórcio Intermunicipal do Contestado, localizado no município de Curitiba.

A Prefeitura de Brunópolis transferiu em 2009 R\$ 34.050,50 para o aterro da Coinco para destinação final dos resíduos sólidos. Para o ano de 2009 Brunópolis enviou para o aterro sanitário da Coinco 117.920 kg. Esse valor representa em média R\$ 288,75 por tonelada.

Quanto aos resíduos sépticos do serviço de saúde, a coleta ocorre com veículo especial, tipo furgão e de acordo com a norma da ABNT – 7.500. Na coleta trabalham 3 funcionários. Os equipamentos de proteção individual utilizados por estes funcionários são: luva de PVC cano longo impermeável e antiderrapante, botina de cor clara impermeável e solado antiderrapante, capa de chuva impermeável, creme de barreira para agentes biológicos, filtro solar FPS 30, boné para proteger o cabelo e o couro cabeludo, uniforme e mangas longas, tecido resistente de cor clara, máscara PFF – 2 contra poeiras orgânicas e Kit de emergência contendo diversos materiais.

Após a coleta no estabelecimento de saúde, os veículos menores transportam até a central de transbordo, onde é transferido para o veículo maior, para assim ser transportado até a central de tratamento. Estes recebem tratamento (autoclavados/esterilizados) e depois seguem para aterro sanitário para a devida disposição final.

Segundo a Empresa Tucano, o tratamento dado aos resíduos consiste de:

- **Autoclave:** trata-se da inativação bacteriana através da desinfecção úmida à vapor, utilizando equipamento denominado autoclave. O processo ocorre com a aplicação de vapor saturado, sob pressão superior a pressão atmosférica, com a finalidade de se obter a esterilização.

Atualmente, as tarifas do serviço público de coleta e disposição final dos resíduos sólidos são estabelecidas e reajustadas pelo titular (município), sem intermédio do órgão regulador. Ocorre que, a Lei nº 11.445/2007 é clara ao determinar que o poder concedente (Município), por meio de órgão regulador, deverá definir as tarifas (art. 22, IV²²) do referido serviço, bem como a revisão e reajuste das tarifas, para que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária.

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

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

Na sociedade moderna, tem-se tornado um sério problema encontrar locais para a disposição final de resíduos, devido ao impacto ambiental ocasionado por estes. A maioria dos municípios do Brasil deposita o resíduo sólido em local totalmente

22 Art. 22. São objetivos da regulação:

IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

inadequado, ou é jogado em beiras de estradas e de cursos de água, terrenos baldios a céu aberto e sem nenhum cuidado específico. Ressalta-se que o resíduo sólido jogado sobre o solo interage com microrganismos ocasionando odores fétidos (devido à decomposição de matéria orgânica), infiltração do líquido percolado para o subsolo, contaminação do lençol freático, do ar, havendo a total degradação do ambiente e a desvalorização dos terrenos adjacentes.

A Prefeitura por meio da Secretaria de Transporte, Obras e Urbanismo despeja os resíduos da varrição, poda e capina em local a beira da estrada de acesso ao município pela BR 470 (Figura 57 e Figura 58). O acesso é fácil, em local sem cercamento. É realizado aterramento com retroescavadeira após despejo dos resíduos.



Figura 57: Local de despejo dos resíduos coletados pela prefeitura
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 58: Local de despejo dos resíduos coletados pela prefeitura
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

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

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

Entretanto, se o resíduo sólido não é coletado regularmente os efeitos sobre a saúde pública só aparecem mais tarde e, quando as doenças ocorrem às comunidades nem sempre associam à sujeira.

No que diz respeito às lacunas no atendimento pelo poder público referente ao sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em Brunópolis pode-se identificar:

- A baixa frequência de coleta de resíduos nas áreas rurais do município.
- O Antigo lixão foi aterrado, porém não houve qualquer remediação da área contaminada. Nenhum programa de recuperação ambiental foi realizado para amenizar o impacto causado pela disposição dos resíduos ao longo dos anos.

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

A Agenda 21, no que se refere à gestão de resíduos sólidos urbanos, recomenda o manejo da seguinte forma:

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

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

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

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

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

a) Pontos Negativos:

- Ausência de coleta seletiva de materiais recicláveis no meio urbano, desestimulando, por consequência, a segregação dos resíduos por parte da população;
- Ausência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no âmbito municipal;
- Descarte de resíduos tóxicos, como pilhas, baterias e lâmpadas de foram inadequada sem que haja a disposição final adequada destes resíduos.

b) Pontos Positivos:

- Coleta dos resíduos de serviços de saúde em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo (Empresa Tucano).
- Disposição dos resíduos de serviços de saúde em local adequado e licenciado ambientalmente após processo de tratamento por autoclave/esterilização segue para aterro sanitário.
- Coleta e disposição dos resíduos sólidos de origem doméstica em local adequado e licenciado ambientalmente (Aterro Sanitário da Coinco).

Diante do exposto, pode-se constatar que a maior deficiência no manejo de resíduos sólidos em Brunópolis é a ausência de coleta seletiva de materiais recicláveis.

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

No aterro sanitário da empresa COINCO – Consórcio Intermunicipal do Contestado, trabalham 07 funcionários entre eles motoristas, operadores, monitor, encarregado, gerente e equipe técnica.

Foi aplicado Indicador de Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos², de modo a classificar a respectiva disposição em: “Lixão”, “Aterro Controlado” ou “Aterro Sanitário”. A Tabela 46: apresenta o Indicador utilizado.

Tabela 46: Indicador de Avaliação e Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos

COINCO			
CARACTERÍSTICAS DA ÁREA			
Crítérios	Parâmetros de avaliação	Class.	NOTA
Capacidade de suporte do solo	Cu > 1,0 kg/m ²		
	0,5 < Cu > 1,0 kg/m ²		
	Cu < 0,5 kg/m ²		
Distância de núcleos habitacionais	D > 500 m de núcleos habitacionais	X	10,0
	D < 500 m de residências isoladas		
	D < 500 m de núcleos habitacionais		
Distância de recursos hídricos	D = 200 m para cursos d'água e D = 50 m para nascentes e olhos d'água	X	10,0
	100 = D < 200 m para cursos d'água		
	D = 100 m para cursos d'água e/ou < 50 m para nascentes e olhos d'água		
Profundidade do lençol freático	> 3 m		
	de 1,5 a 3,0 m		
	< 1,5 m		
Permeabilidade do solo	K = 10-6 cm/s		
	10-4 < K > 10-6 cm/s		
	K = 10-4 cm/s		
Disponibilidade de material de cobertura	Quantidade suficiente (Q > 20% do volume de resíduos dispostos)	X	9,0
	Quantidade insuficiente (Q < 20% do volume de resíduos dispostos)		
	Sem material de cobertura		

COINCO			
CARACTERÍSTICAS DA ÁREA			
Critérios	Parâmetros de avaliação	Class.	NOTA
Qualidade do material de cobertura	Solo argiloso		8,0
	Solo siltoso	X	
	Solo arenoso		
Condições de Acesso	Acesso por estrada pavimentada (asfalto ou paralelepípedo)	X	9,0
	Acesso por estrada com revestimento primário		
	Acesso por estrada esburacada e sem revestimento primário		

INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE			
Critérios	Parâmetros de avaliação	Class.	NOTA
Isolamento visual da área	Frente de serviço, sistema de tratamento e pátio interno isolados visualmente		8,0
	Estruturas do aterro visíveis fora da área do aterro, porém com a frente de serviço isolada	X	
	Frente de serviço visível fora da área do aterro		
Impermeabilização	Impermeabilização com dupla camada (argila compactada ou material sintético e PEAD)		8,0
	Impermeabilização com camada simples de argila compactada	X	
	Inexistente		
Drenagem de percolados	Camada drenante de brita ou areia, juntamente com com tubos de PEAD ou de concreto		8,5
	Drenagem com tubos de concreto ou PEAD envolto em brita	X	
	Inexistente		
Tratamento de percolados	Tratamento biológico e físico-químico	X	9,0
	Tratamento biológico		
	Inexistente		
Drenagem de águas pluviais	Drenagem provisória e definitiva	X	9,0
	Drenagem definitiva		
	Inexistente		
Equipamento para compactação dos resíduos	Adequado em porte, quantidade e disponibilidade	X	9,0
	Inadequado em porte, quantidade e/ou disponibilidade		
	Inexistente		
Equipamentos para serviços diversos	Caminhão e retroescavadeira	X	10,0
	Caminhão ou retroescavadeira		
	Inexistente		
Drenagem de gases	Drenos dispostos com distância de até 50 m		
	Drenos dispostos com distância superior a 50 m		
	Inexistente		

INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE			
Critérios	Parâmetros de avaliação	Class.	NOTA
Controle no recebimento de resíduos	Inspeção e pesagem	X	9,0
	Inspeção sem pesagem		
	Nenhum tipo de controle		
Cerca de isolamento	Cerca de isolamento condições adequada	X	9,0
	Cerca de isolamento em condições inadequadas		
	Inexistente		
CONDIÇÕES OPERACIONAIS			
Critérios	Parâmetros de avaliação	Class.	NOTA
Presença de animais	Sem presença de urubus, gaivotas e moscas.		8,0
	Presença de moscas.	X	
	Presença de urubus, gaivotas e moscas.		
Estabilidade maciço de resíduos	Aterro com: patamares = 5 m; inclinação dos taludes = 2:1; recuo = 3 m.		8,0
	Aterro com: inclinação dos taludes = 2:1; recuo = 3 m.	X	
	Aterro que não atende a nenhuma das especificações acima		
Recobrimento dos resíduos	Recobrimento diário		5,5
	Recobrimento eventual (3 x semana)		
	Recobrimento inexistente (< 3 x semana)	X	
Monitoramento	Monitoramento de recursos hídricos, do sist. de tratamento e geotécnico (se necessário)		
	Monitoramento dos recursos hídricos ou do sistema de tratamento de percolados		
	Sem monitoramento ambiental.		
Eficiência do tratamento de percolados	Efluente atendendo a legislação ambiental		
	Efluente atendendo parcialmente a legislação ambiental		
	Efluente com padrões de lançamento inadequados		
Local de lançamento do efluente tratado	Lançamento em rios		8,0
	Lançamento em canais de drenagem ou córregos.	X	
	Lançamento em valas de drenagem ou talvegues		
Acesso a frente de operação	Livre acesso a frente de serviço	X	9,0
	Difícil acesso em períodos de chuva		
	Sem condições de acesso a frente de serviço		
NOTA MÉDIA			8,6
Nota: Class. = situação em que se encontra o aterro em relação ao critério avaliado			

Fonte: Consórcio SOTTEPA/IGUATEMI/AR

O indicador é dividido em três grupos: características de área, infra-estrutura existente e condições de operação. Cada critério possui três opções de avaliação. Tais critérios abordam os diversos aspectos de um aterro sanitário, como as diferentes medidas de controle ambiental. Através de um método de agregação, foi desenvolvido um ajuste para os aterros, resultando em uma nota, que corresponde ao indicador de desempenho (Quadro 13).

NOTA	GRUPO	CONDIÇÕES
9,0 < nota ≤ 10,0	Aterro sanitário	Ótimas
8,0 < nota ≤ 9,0		Adequadas
6,0 < nota ≤ 8,0	Aterro Controlado	Mínimas
4,0 < nota ≤ 6,0		Precárias
0,0 < nota ≤ 4,0	Lixão	-----

Quadro 13: Notas e respectivos enquadramentos da avaliação de aterros
 Fonte: Pereira (2005).

Ao aplicar o Indicador no Aterro Sanitário da COINCO “**Aterro Sanitário em Condições Adequadas (8,6)**”.

10.7 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PARA FINS DE RECICLAGEM

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

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

Para tal caracterização é necessária a determinação da composição gravimétrica do

resíduo sólido, por amostragem, na qual se define o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra analisada.

O Quadro 14 apresenta a composição média em peso de resíduos sólidos domiciliares, no Brasil.

Componentes	Percentual (em peso)
Matéria orgânica	52,5%
Papel e papelão	24,5%
Plástico	2,9%
Metal ferroso	1,4%
Metal não ferroso	0,9%
Vidro	1,6%
Outros	16,2%
Total	100,0%

Quadro 14: Composição média dos resíduos sólidos produzidos no Brasil
 Fonte: GALVÃO JR.,(1994)

10.7.1 Identificação da forma da coleta seletiva

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

Os principais benefícios ambientais da reciclagem dos materiais existentes nos resíduos sólidos (plásticos, papéis, metais e vidros) são:

- A economia de matérias-primas não-renováveis;
- A economia de energia nos processos produtivos;
- O aumento da vida útil dos aterros sanitários.

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

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

Entre os processos que envolvem a reciclagem com segregação na fonte geradora, pode-se destacar a coleta seletiva porta a porta, que consiste na separação, pela população, dos materiais recicláveis existentes nos resíduos domésticos para que posteriormente os mesmos sejam coletados por um veículo específico.

O Município de Brunópolis, atualmente, possui coleta seletiva de materiais recicláveis por catadores e sucateiros, sendo que estes são acondicionados, pela população, em sacos plásticos, e muitas vezes em conjunto com os resíduos orgânicos e os rejeitos. O município não possui cooperativas, associações de catadores/carrinheiros que atuam na coleta de materiais recicláveis, mas possui 2 família de catadores não cadastrados junto a Prefeitura que realizam a coleta de recicláveis. Uma família reside no Bairro Marombas e outra na região central próximo a Prefeitura do município (Figura 59 e Figura 60).



Figura 59: Sucateiro localizado no Bairro Marombas
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 60: Resíduos queimados pelo sucateiro localizado no Bairro Marombas
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

Ao redor do local onde o catador no Bairro Marombas efetua a triagem e estocagem dos recicláveis, encontra-se resíduos expostos e a foto acima mostra local onde está sendo realizada a queima de alguns materiais.

Há outro sucateiro no município localizado na região central, o qual está efetuando a Coleta de recicláveis (Figura 61 e Figura 62).



Figura 61: Depósito de recicláveis do sucateiro localizado na região central
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



Figura 62: Depósito de resíduos exposto localizado na região central
Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR

O catador localizado na região central do município não está estocando corretamente seus recicláveis em local coberto evitando o acúmulo de água e proliferação de vetores.

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

Atualmente no Brasil, a questão ambiental voltada para os resíduos sólidos tem sido objeto de reflexão em diferentes áreas do conhecimento, evidenciando-se como interdisciplinar, especialmente no que se refere ao processo de gestão consorciada dos mesmos.

Ela está intimamente relacionada com o incremento no processo de desenvolvimento econômico do país, com a dinâmica populacional, com os aspectos culturais e políticos, com as inovações tecnológicas, com o aumento do consumo de produtos cada vez mais descartáveis, com a responsabilidade constitucional e com a situação financeira dos municípios, como também com a questão social dos catadores.

Brunópolis não compartilha seus serviços de limpeza urbana e coleta de resíduos com outro município. Entretanto, o local de destinação final de resíduos, no aterro sanitário do Coinco, recebe resíduos de diversos municípios da região de Curitibaanos.

11 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO

11.1 A SISTEMÁTICA CDP

O escopo de planejamento do PMSB extrapola questões de natureza técnica, relacionadas exclusivamente à infraestrutura dos sistemas e se propõe a definir um plano diretor de gestão. Assim, considera aspectos relacionados à modalidade institucional de prestação do serviço, o relacionamento com o usuário, o controle operacional dos setores (água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos) e outros que serão objeto de detalhamento neste relatório.

Os estudos para o diagnóstico da situação de cada um dos serviços de saneamento básico foram elaborados a partir de dados secundários e primários, contendo a área de abrangência, inspeções de campo e coletas de dados. O diagnóstico contemplou, ainda, a apresentação de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, apontando as causas das deficiências detectadas para os serviços de saneamento básico.

Para a análise e sistematização das informações, de forma a auxiliar na elaboração dos diagnósticos setoriais, adotou-se a Sistemática CDP – **Condicionantes, Deficiências e Potencialidades**, constituindo-se em uma ferramenta importante na definição de estratégias de planejamento. Através desta sistemática, os dados levantados, confrontados com indicadores ou parâmetros, foram avaliados e classificados em três grupos de demanda:

CONDICIONANTES – São elementos que geram uma demanda de manutenção. Figuram como restrições, impedimentos e obrigаторiedades, devendo ser consideradas, para o planejamento, aspectos de preservação, manutenção e conservação, dependendo das peculiaridades das diferentes condicionantes e das diferentes exigências locais.

DEFICIÊNCIAS - São elementos que geram uma demanda de recuperação ou melhoria. São situações que devem ser melhoradas ou problemas que devem ser eliminados através de ações e/ou políticas que provoquem as mudanças desejadas.

POTENCIALIDADES – Geram uma demanda de inovação. São elementos que podem ser utilizados para melhorar a qualidade de vida da população, que até então não foram aproveitados adequadamente e podem ser incorporados positivamente ao sistema de saneamento.

A **Sistemática CDP** aplicada na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico apresenta basicamente um método de ordenação criteriosa e operacional dos problemas e fatos, resultantes das pesquisas e dos levantamentos, proporcionando uma apresentação compreensível, facilmente visualizável e compatível com a situação atual do Município. Essa metodologia atribui funções dentro do processo do saneamento básico, significando que as tendências desse processo podem ser percebidas com maior facilidade.

Conjuntamente com a apresentação dos elementos e informações em forma de tabelas efetuou-se uma análise descritiva dos fatores encontrados quanto a sua relevância global e as consequências da não consideração dos mesmos. Estas informações classificadas foram organizadas nas seguintes áreas de interesse: Aspectos socioeconômicos; Aspectos ambientais; Abastecimento de água; Esgoto; Drenagem; Resíduos Sólidos, que representam a base para a seleção dos elementos apresentados graficamente nos mapas:




Após a classificação dos elementos nos segmentos do saneamento básico, a Sistemática CDP definiu as áreas prioritárias de ação com a sistematização dessas informações, de acordo com a sequência abaixo:

- 1º - Áreas que possuem CDP;
- 2º - Áreas que possuem CD;
- 3º - Áreas que possuem CP;
- 4º - Áreas que possuem DP;
- 5º - Áreas que possuem apenas D;
- 6º - Áreas que possuem apenas P;
- 7º - Áreas que possuem apenas C.










11.1.1 Determinação dos elementos para notação gráfica (CDP)

Com o inter-relacionamento espacial das informações identificadas nos diversos níveis setoriais se atingiu um maior conhecimento sobre a distribuição ou concentração dos CDP nas diversas áreas do espaço municipal e urbano.

Para a atividade de representação dos elementos pontuais na cartografia foram utilizados numerais inseridos nas diferentes legendas (Quadro 15) e para a representação das áreas foram utilizadas tonalidades ou hachuras diferenciadas (Quadro 16).

Elemento Gráfico	Descrição
	Quadrados para Condicionantes
	Triângulos para Deficiências
	Círculos para Potencialidades





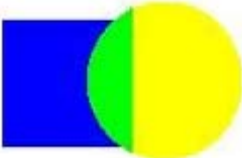

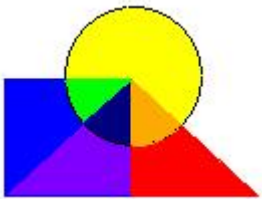
Quadro 15: Representação de pontos de CDP.
Fonte: SANTA CATARINA, 1998

			CONDICIONANTES	
				DEFICIÊNCIAS
				

Quadro 16: Representação de áreas CDP.
Fonte: SANTA CATARINA, 1998

11.2 ELABORAÇÃO DOS QUADROS E MAPAS CDP

Os elementos dos diversos setores identificados como CDP localizados dentro da área de interesse para o planejamento foram plotados em três mapas distintos. A superposição das informações nestes mapas resultou no **Mapa Síntese** das áreas prioritárias de ação (Quadro 17). Os elementos descritos nos quadros relativos aos setores de saneamento estão no APÊNDICE B e a descrição da legenda e os mapas CDP estão no APÊNDICE C.

LOCAL	ELEMENTOS	TIPOS DE DEMANDAS	PRIORIDADE
	CONDICIONANTES	MANUTENÇÃO	7º - Áreas que possuem apenas C
	POTENCIALIDADES	INOVAÇÃO	6º - Áreas que possuem apenas P
	DEFICIÊNCIAS	MELHORIA	5º - Áreas que possuem apenas D
	DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES	CONSOLIDAÇÃO	4º - Áreas que possuem DP
	CONDICIONANTES + POTENCIALIDADES	PRESERVAÇÃO	3º - Áreas que possuem CP
	CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS	RECUPERAÇÃO	2º - Áreas que possuem CD
	CONDICIONANTES + DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES	ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO (APA)	1º - Áreas que possuem CDP

Quadro 17: Tipos de demandas e priorização das áreas de ação.

Fonte: SANTA CATARINA/SDM, 1998

REFERÊNCIAS

AMPLASC. **Dados institucionais** Disponível no site < <http://www.amplasc.org.br>>. Acesso em: 07 abr. 2010.

ANTONELI, V; THOMAZ, E.L. **Caracterização do meio físico da bacia do Arroio Boa Vista, Guamiranga-PR**. Rev. Caminhos da Geografia, Uberlândia, v.8, n.21, p46-58, jun. 2007.

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

BARION, Rogério. **Relatório Técnico Socioeconômico para a Criação de Unidade de Conservação na região do Rio Pelotas e Campos de Cima da Serra, Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul**, Junho de 2007.

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações do Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2007**. Ministério das Cidades - Parte 2 – Tabelas de Informações e indicadores, 2007. 448p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações do Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2008**. Ministério das Cidades. Tabelas de Informações e indicadores, 2008. 412p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21. Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**, 1992. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 15 abr. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Relatório Metodológico do Mapeamento de Uso do Solo e Vegetação Natural para a proposta de criação de Corredor Ecológico/Unidade de Conservação no Rio Pelotas e Campos de Cima da Serra**, Agosto / 2007.

BRASIL. MS/DATASUS. **Cadastro Nacional de Entidades de Saúde**. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br>>.

BRASIL. MS/DATASUS. **Cadernos de Informações Municipais**, 2010.

BRASIL. MS/DATASUS. **Morbidades Hospitalares**, 2009.

BRASIL. INEP. **Censo Escolar**, 2009.

BRUNÓPOLIS. Secretaria Municipal de Saúde. **Sistema de Informação de Atenção Básica**. 2010c.

CARDOSO, C.A. et al. **Caracterização morfométrica da bacia hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo-RJ**. *Árvore*, Viçosa, v.30, n.2, p.241-248, 2006.

CASSEB, Márcia et al. **Manual de saneamento e proteção ambiental**. Belo Horizonte, 1995. 221p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise morfométrica das bacias hidrográficas**. *Notícia Geomorfologia*, Campinas, 9(18): 35-64, 1969.

CEPA. **Bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina: diagnóstico geral**. Sonopress: Florianópolis, 1995.

CETESB – Drenagem Urbana – Manual de Projeto. São Paulo. 3ª edição. 1986. 452p.

DATASUS, 2010. Departamento de Informática do SUS. Acesso: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>

ELTZ, F.L.F.; REICHERT, J.M. & CASSOL, E.A. **Período de retorno de chuvas em Santa Maria**, RS. *R. Bras. Ci. Solo*, 16:265-269, 1992.

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

EMBRAPA. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1998.

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

EPAGRI. CIRAM. **Atlas Climatológico de Santa Catarina**. 2007. Disponível em: <<http://http://ciram.epagri.sc.gov.br/portal/website/>>. Acesso em: 23 out. 2009.

EPAGRI. **Abastecimento por comunidades rurais em Brunópolis**, 2010.

EPAGRI. Prapem/Microbacias2. **Informações sobre as Microbacias de Brunópolis**. Disponível em: <<http://www.microbacias.sc.gov.br/cmm2/>>. Acesso em 10 set.2009.

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

FUNASA, 2006. **Avaliação de Impacto na saúde das ações de saneamento**. Ministério da Saúde. 116pg.

HORTON, R. E. **Erosional development of streams their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology**. Bulletin of the Geological Society of America, Colorado, v. 56, p.275-370, 1945.

IBGE. **População e Domicílios – Censo 2000 com Divisão Territorial**, 2001.

IBGE. **Contagem Populacional de Brunópolis para 2007**. Disponível no site: www.ibge.gov.br/cidades. Acesso em: 15 ago. 2010.

IBGE **Estimativa da População de Brunópolis para 2009**. Disponível no site: <http://www.ibge.gov.br/cidades>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

IBGE. **Vocabulário Básico sobre Meio Ambiente e Recursos Naturais**. 2004.

IBGE. **Censo Agropecuário**, 2006.

IBGE. Diretoria de Pesquisas e Contas Nacionais. **Produto Interno Bruto dos Municípios**, 2007.

IBGE. **Estatísticas do Registro Civil**, 2008.

IBGE. **Mapa da Pobreza e Desigualdade – Municípios Brasileiros**, 2003.

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

LANA, C. E; Alves, J. M. de P.; Castro P. de T. A. **Análise morfométrica da bacia do Rio do Tanque, MG - Brasil**. Rem: Rev. Esc. Minas. [online]. Apr./June 2001, vol.54, no.2 [cited 16 June 2006], p.121-126. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037044672001000200008&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0370-4467.

MAXWELL, J.C. **Quantitative Geomorphology of the San Dimas Experimental Forest, Califórnia**. Project NR 384-042. Tech Report, 19. Columbia Univ. USA. 1960.

MELTON, M.A., 1957. **An analysis of the relations among elements of climate, surface properties and geomorphology**. Dept. Geol., Columbia Universidade Tech. Rep. 11, Proj. NR 389-042. Off. of Nav. Res., New York.

deposits in southern Arizona. Journal of Geology, Chicago, v. 73, n. 1, p 1-38, 1965.

MELTON, M. A. **The geomorphic and palaeoclimatic significance of alluvial**

MINAS GERAIS. **Departamento Municipal de Eletricidade**. Poços de Caldas, MG. Disponível em <<http://www.dme-pc.com.br>>. Acesso em 25 mar.2010.

MONTEIRO, J. H. P. et. al. **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Rio de Janeiro: 2001, 204p.

PAULI, Evaldo. **Enciclopédia de Santa Catarina**, 1997. Disponível em: <http://www.cfh.ufsc.br/~simposio/EncReg/EncSC/MEGA ENCICLOPEDIA_SANTA_CATARINA/90sc-Letra-B.html>. Acesso em 20 out.2010.

PATTON, P.C. & BAKER, V.R. 1976. **Morphometry and floods in small drainage basins subject to diverse hydrogeomorphic controls**. Water Resources Research, 12(5): 941-952.

PEREIRA, A. V. R. **Desenvolvimento de um indicador para Avaliação de desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

PRATES, Arelene M.M. et al. **Geografia Física de Santa Catarina**. Florianópolis, Lunardelli, 1989.

ONU. PNUD. **Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil**, 2000. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br>>. Acesso em: 21 fev. 2010.

SANTA CATARINA. **Atlas Geográfico de Santa Catarina**. Governo do Estado de Santa Catarina, SC. 1986.

SANTA CATARINA. Secretaria Estadual de Planejamento. **Atlas Geográfico de Santa Catarina**. 2008. Disponível em: <http://www.planejamento.sc.gov.br>. Acesso em: 25 out. 2009

SANTA CATARINA. **Levantamento Agropecuário de Santa Catarina (2002-2003)**. Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural, SC, 2005.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Cultura, Turismo e Esporte. **Plano Integrado do Desenvolvimento do Lazer**. 2005.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SDM). **Programa da Capacitação Técnica da o Planejamento Urbano – Volume 2 Diagnóstico**. Florianópolis. 1998? 96p.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente/ Secreatria de Estado do Desenvolvimento Rural e da Agricultura. **Plano de gestão e gerenciamento da bacia do Rio Araranguá – zoneamento da disponibilidade e da qualidade hídrica**. Florianópolis, 1997. Volume 3.

SANTA CATARINA. **Sistemas de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina**. Disponível em: < <http://www.sirhesc.sds.sc.gov.br>>. Acesso em: 25 mar.2010.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Regional de Campos Novos. **Dados institucionais**. Disponível em: <<http://www.sc.gov.br>>. Acesso em: 25 mar 2010.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente. CEPA/EPAGRI. **Diagnóstico da Exclusão Social em SC – “Mapa da Fome”**. 2003. Disponível em<<http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Diagnostico.PDF> - Similares. Acesso em: 10 mai. 2009.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Planejamento. **Resumo Socioeconômico regional**. 2009. Disponível em: http://www.planejamento.sc.gov.br/ind_desenv.php. Acesso em: 15 mai. 2009.

SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável. **Curva de permanência da vazão do Rio dos Alagados**. 2010.

SEBRAE. **Números de Santa Catarina. Relatórios municipais. Brunópolis**. 2010. Disponível no site: <<http://www.sebrae-sc.gov.br/scemnumero>>. Acesso em: 06 out. 2010.

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

Shreve, R.L., 1966. **Statistical law of stream numbers**. Journal of Geology, Chicago, v.74, n.1, p.17-37.

Shreve, R.L., 1967. **In nite topologically random networks**, Journal of Geology, Chicago, v.75, p.178-86.

SCHUMM, S.A. **Sinuosity of alluvial rivers on the great plains**. In.: **Geological Society of America Bulletin**. v. 74, n. 9, p. 1089-1100, 1963.

STRAHLER, A.N. **Dimensional analysis applied to fluvially eroded landforms**. **Bull. Geol. Soc. Am.**, 69:279-300, 1958.

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

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

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de água**. Departamento de Água e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Coleta e Transporte de esgotamento sanitário**. Departamento de Água e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2000. 1ª edição. 548p.

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



APÊNDICE A: MAPAS DE DRENAGEM

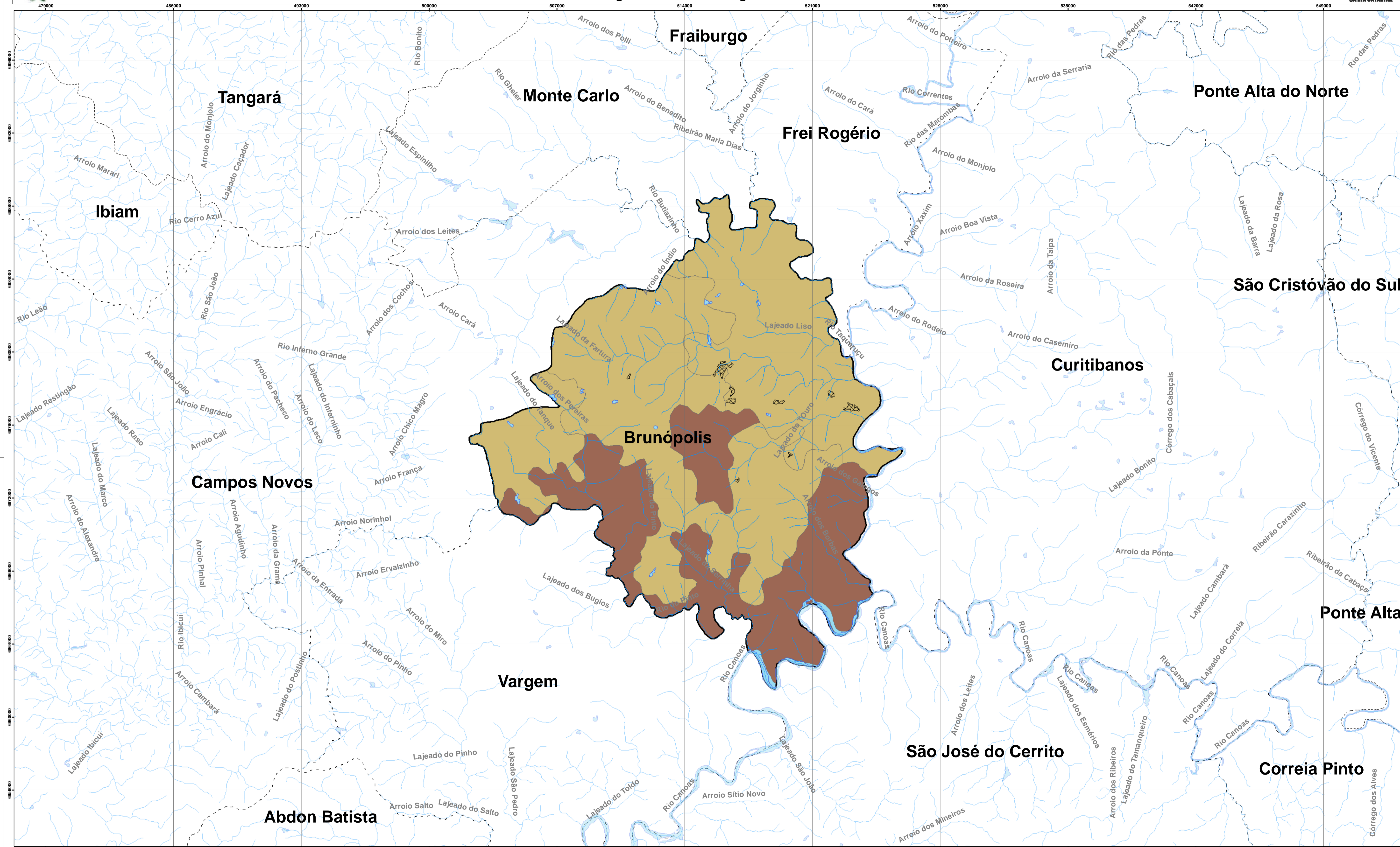




SDS

Plano de Saneamento do Município de Brunópolis

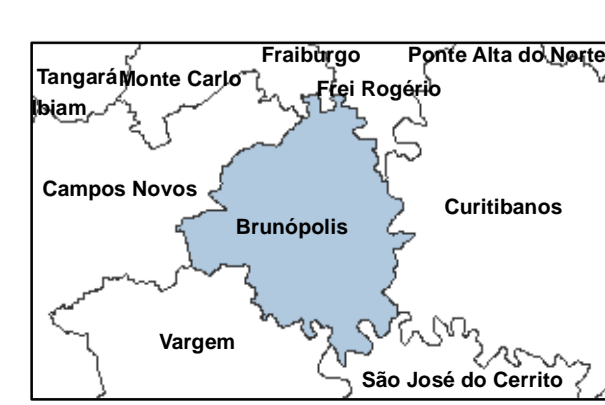
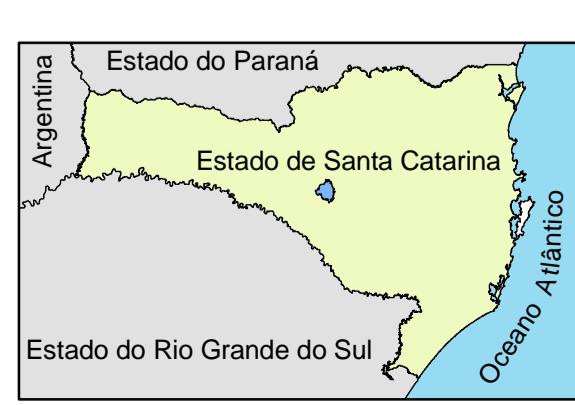
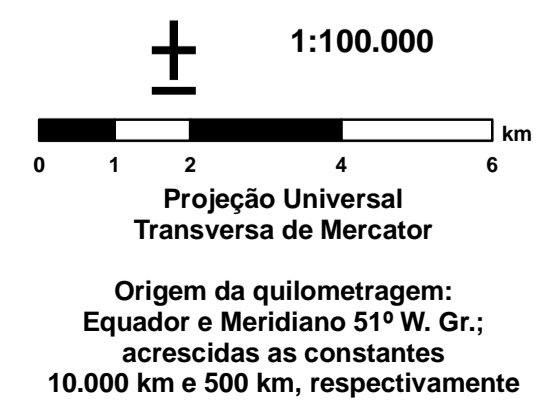
Diagnóstico da Drenagem Urbana



- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Brunópolis
 - Município de Brunópolis
 - Divisão Intermunicipal
- PERMEABILIDADE DOS SOLOS**
- REDE DE DRENAGEM
 - BEM DRENADO
 - MODERADAMENTE DRENADO

Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotip.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotip.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina (1:250.000), EMBRAPA (2001).

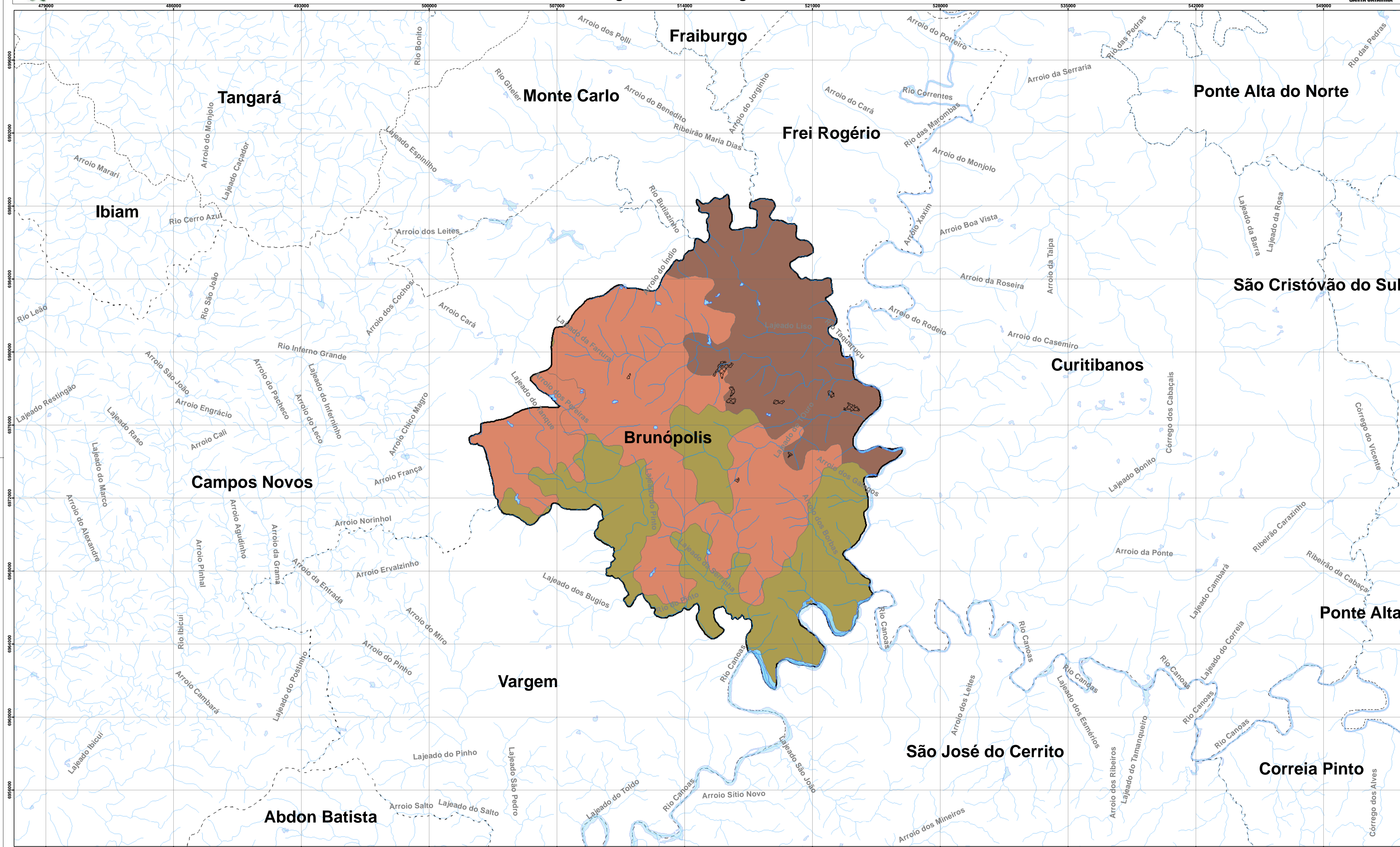


		Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente	
Plano de Saneamento do Município de Brunópolis			
Permeabilidade dos Solos do Município de Brunópolis			
Planos de Saneamento Municipais			
Data:	novembro/2010	Responsável Técnico:	CONSORCIO SOTEP/IGUATEMI/AR
		Articulação:	Única



SDS

Plano de Saneamento do Município de Brunópolis Diagnóstico da Drenagem Urbana

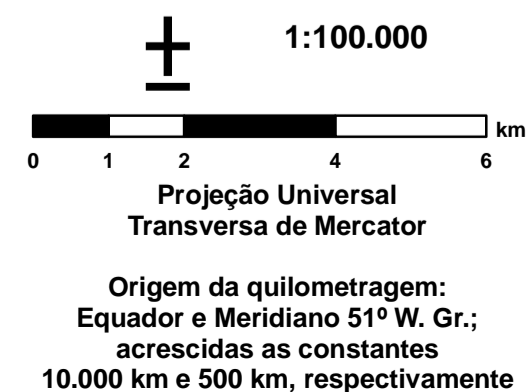


- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Brunópolis
 - Município de Brunópolis
 - Divisão Intermunicipal

- Solos**
- Classificação dos Solos**
- REDE DE DRENAGEM
 - CAMBISSOLO HAPLICO
 - LATOSSOLO BRUNO
 - NITOSSOLO HAPLICO

Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotip.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotip.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina (1:250.000), EMBRAPA (2001).

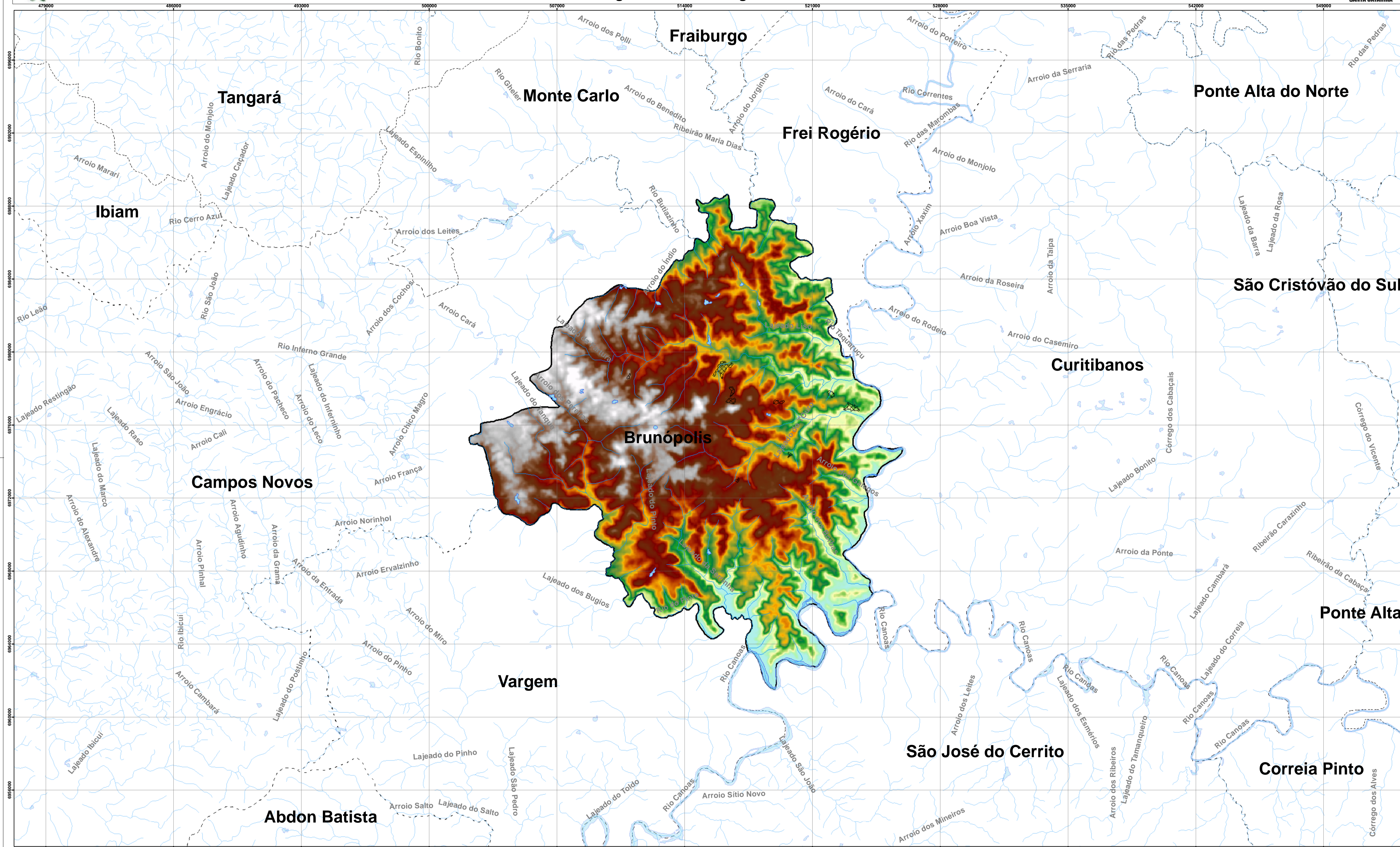


	Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente	
	Plano de Saneamento do Município de Brunópolis	
	Solos do Município de Brunópolis	
Planos de Saneamento Municipais		
Data:	Responsável Técnico:	Articulação:
novembro/2010	CONSORCIO SOTEPA/IGUATEMI/AR	Única

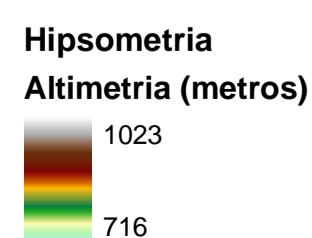


SDS

Plano de Saneamento do Município de Brunópolis Diagnóstico da Drenagem Urbana

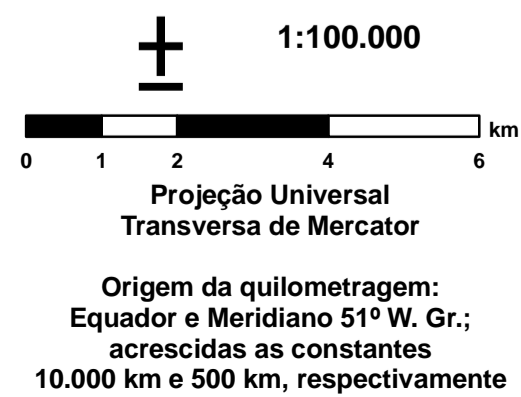


- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Brunópolis
 - Município de Brunópolis
 - Divisão Intermunicipal



Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotop.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Modelo Numérico de Elevação (MDE)-SRTM-NASA-EPAGRI (2008) <http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/>.

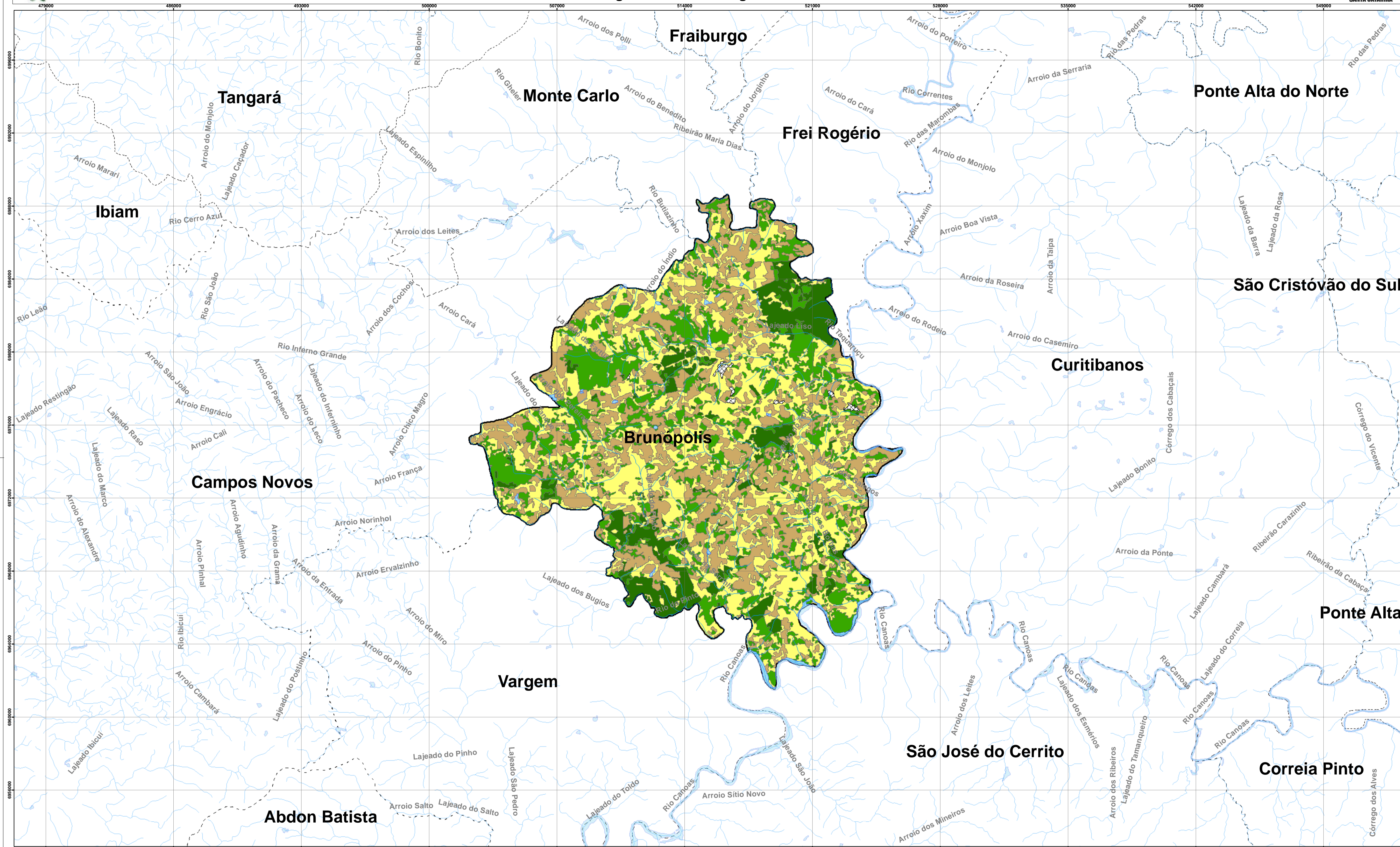


SDS	
Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente	
Plano de Saneamento do Município de Brunópolis	
Hipsimetria do Município de Brunópolis	
Planos de Saneamento Municipais	
Data: novembro/2010	Articulação: CONSÓRCIO SOTEPA/IGUATEMI/AR Única



SDS

Plano de Saneamento do Município de Brunópolis Diagnóstico da Drenagem Urbana

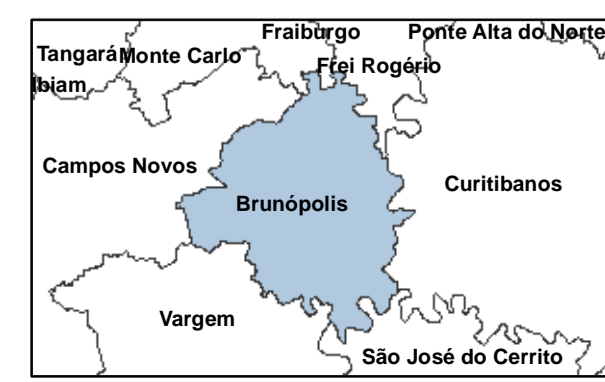
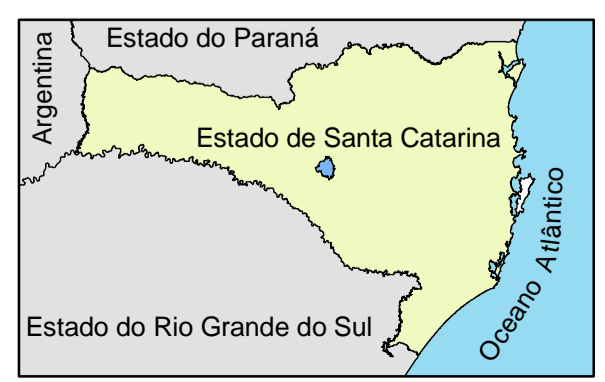
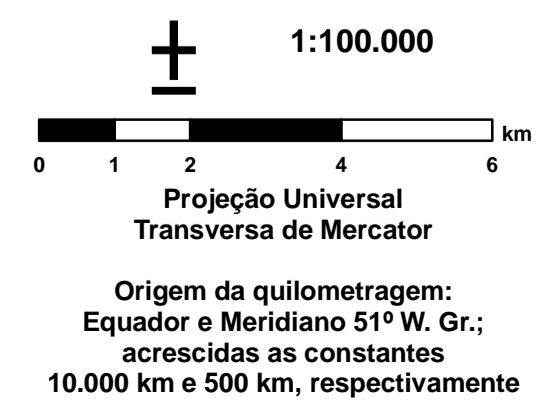


- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Brunópolis
 - Município de Brunópolis
 - Divisão Intermunicipal

- Classificação do Uso do Solo**
- Classes**
- CORPOS D'AGUA
 - AGRICULTURA
 - PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS
 - FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)
 - FLORESTAS EM ESTAGIO MEDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS
 - REFORESTAMENTOS

Fonte:

- Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
- Mapeamento da Cobertura Vegetal de Santa Catarina (1:50.000) - Projeto PPMA - FATMA - KFW (2008).

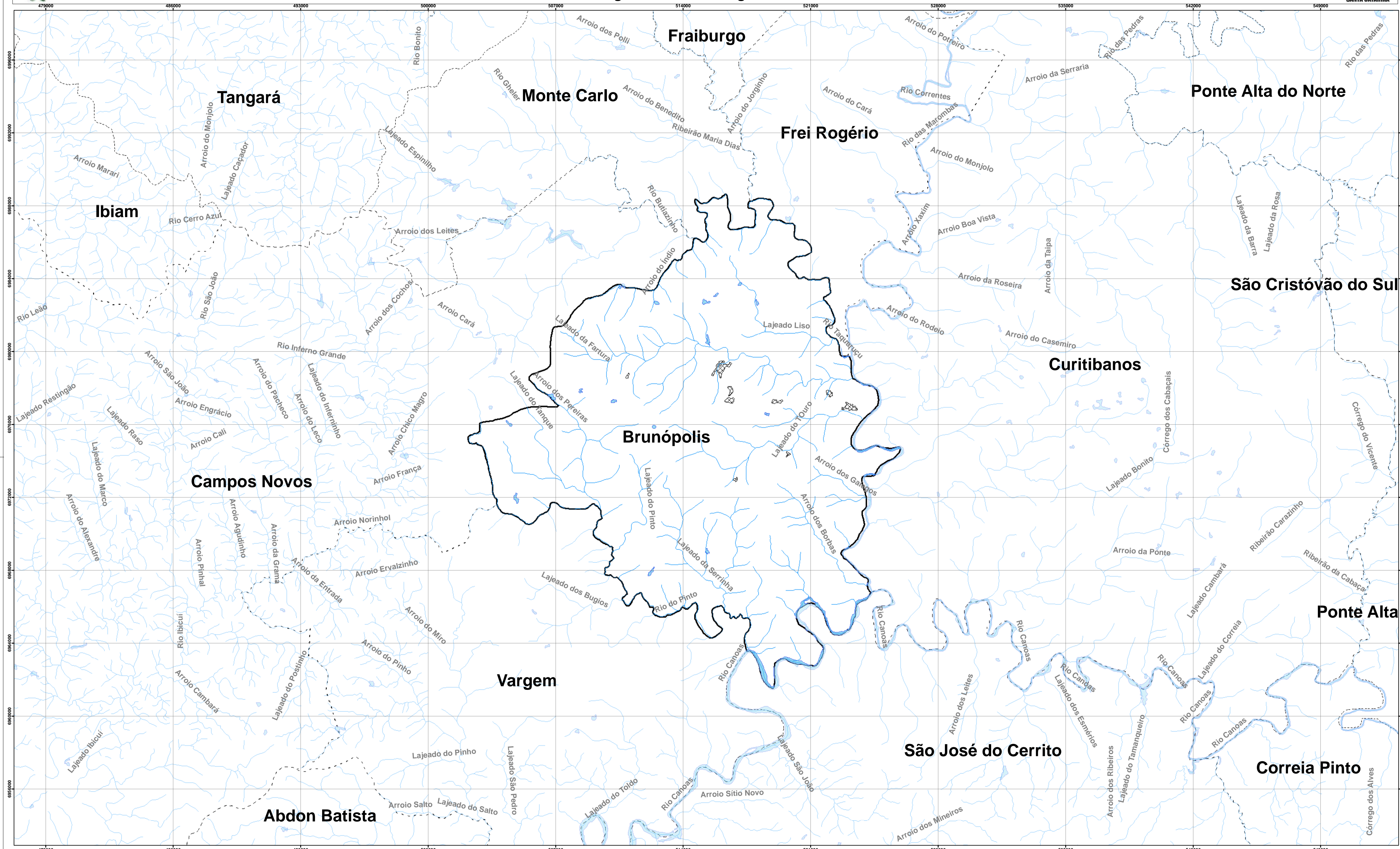


	Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente	
	Plano de Saneamento do Município de Brunópolis	
	Classificação do Uso e Ocupação do Solo no Município de Brunópolis	
Planos de Saneamento Municipais		
Data: novembro/2010	Responsável Técnico: CONSÓRCIO SOTEP/IGUATEMI/AR	Articulação: Única



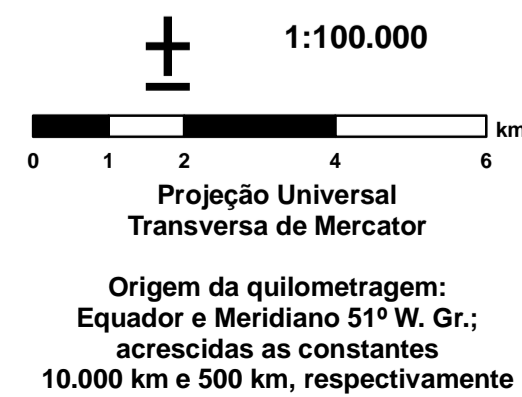
SDS

Plano de Saneamento do Município de Brunópolis Diagnóstico da Drenagem Urbana



- Convenções:**
- Curso d' Água
 - Corpos d' Água
 - Áreas Urbanas de Brunópolis
 - Município de Brunópolis
 - Divisão Intermunicipal SO

Fonte:
 - Hidrografia e Sede Municipal (1:50.000 e 1:100.000), Cartas IBGE, <http://geotfp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>;
 - Divisão Intermunicipal (1:250.000), Cartas IBGE, <http://geotfp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>.



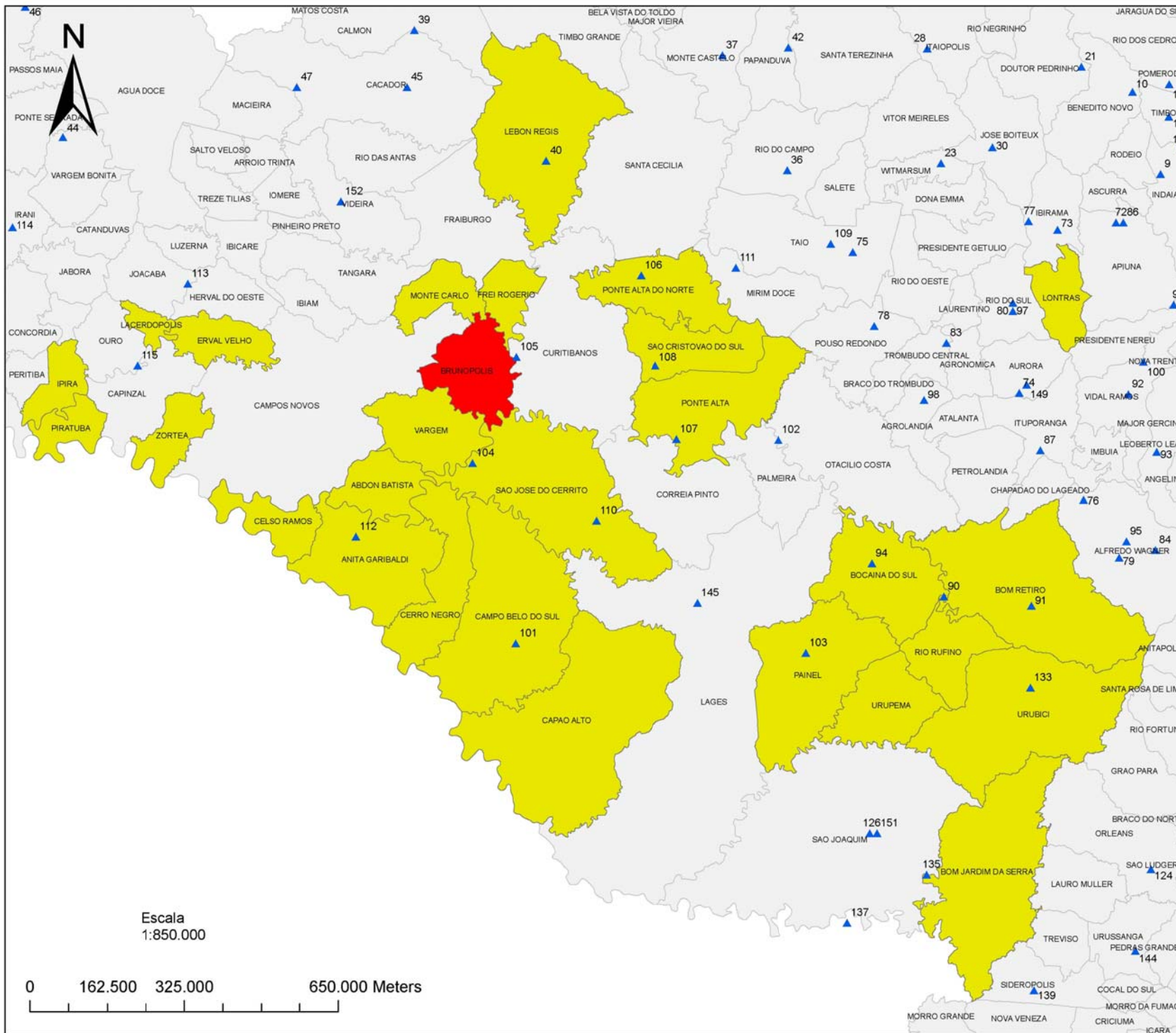
	SDS Governo do Estado de Santa Catarina Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável Diretoria de Saneamento e Meio Ambiente	
	Plano de Saneamento do Município de Brunópolis	
	Rede Hidrográfica do Município de Brunópolis	
Planos de Saneamento Municipais		
Data: novembro/2010	Responsável Técnico: CONSÓRCIO SOTEP/IGUATEMI/AR	Articulação: Única

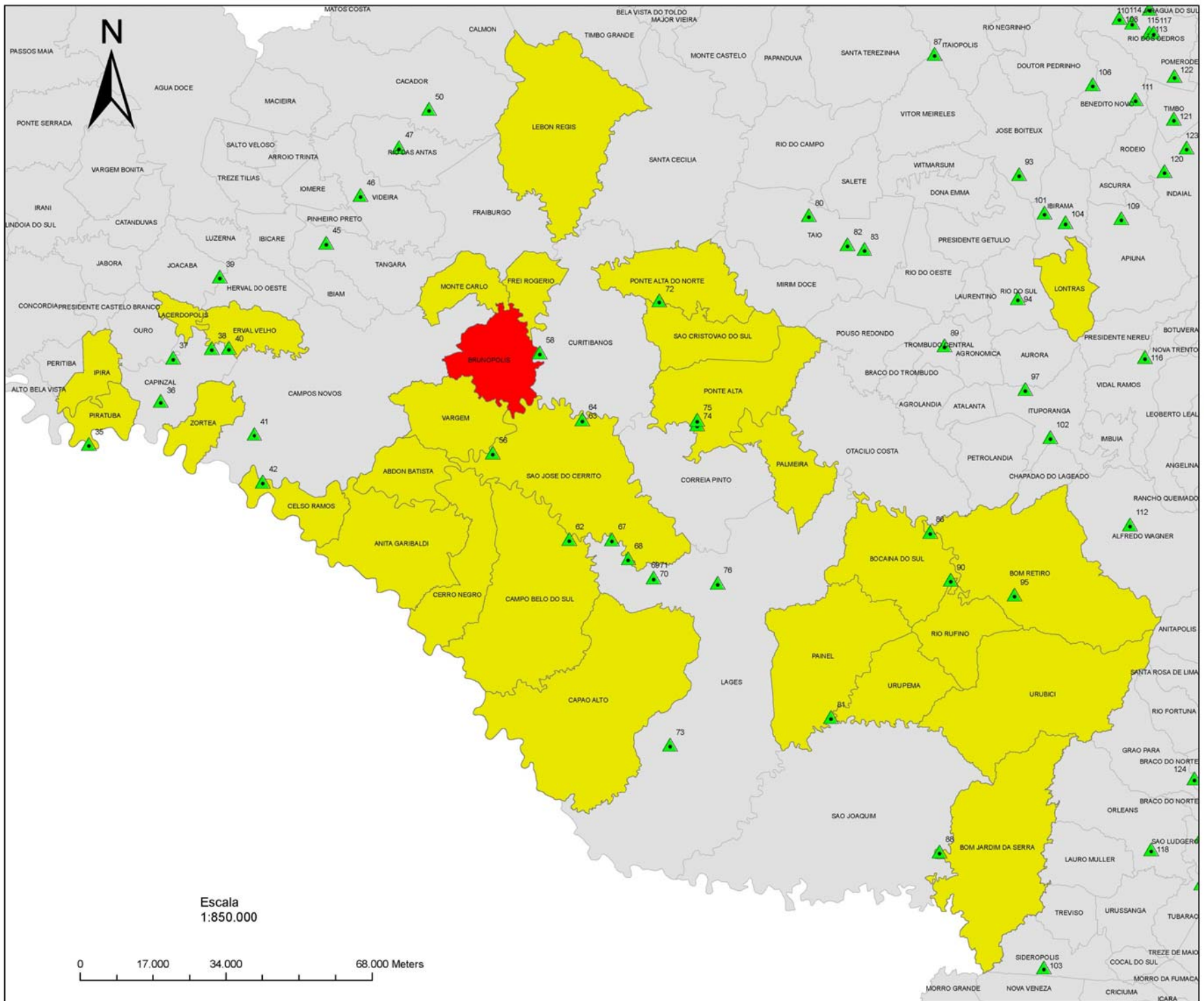
MAPA DAS ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS

Legenda

- ▲ Estações Pluviométricas
- Municípios Lote 4



Localização





MAPA DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS

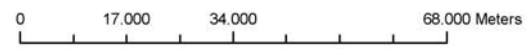
Legenda

-  Estações Fluviométricas
-  Municípios Lote 04

Localização



Escala
1:850.000



**APÊNDICE B: OS QUADROS DE CONDICIONANTES,
DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES PARA O MUNICÍPIO
DE BRUNÓPOLIS**



Sistema	Aspectos	Nº	Elemento	UP	Nº	Condicionante	Informação	Nº	Deficiência	Informação	Nº	Potencialidade	informação	Demanda	Diretriz	Prioridade de ação	
Relatório Sócio Econômico Ambiental	1. Sócio Econômico	1.1	Demografia	UP-BRU01, UP-BRU02 e UP-BRU03	1.1.1	População	População estimada pra 2009 de 2.943 e densidade demográfica 8,75 hab/km². Perda de população residente total, principalmente em sua população urbana, êxodo rural.	1.1.1.a	Êxodo Rural	Ocorre a perda da população principalmente na área rural. Cidades próximas oferecem oportunidades de estudos, serviços e lazer de maior interesse, principalmente para população jovem.	1.1.1.a			Recuperação	Elaborar Programa de Valorização das Famílias no Campo.	2ª	
					1.1.2	Urbanização	Grau de urbanização do município da ordem de 21,22% (IBGE, 2000). Essa taxa demonstra que o município apresenta predominantemente características rurais.	1.1.1.b	Falta de infraestrutura	Mesmo com 79% (IBGE, 2000) da população vivendo na área rural, a sede urbana ainda carece de infraestrutura, e em conjunto com a área rural, demanda ações na área do saneamento ambiental.	1.1.1.b	Possibilidade de aporte de recursos de programas federais e estaduais para elaboração e execução de Planos de Tratamento Saneamento Básico.	APA	Execução dos projetos do PMSB	1ª		
					1.1.3	IDH	Apresenta um IDH de 0,742 (PNUD, 2000).	1.1.1.c	Abaixo da média estadual.	O índice é considerado médio pelos padrões do PNUD. A média do Estado é 0,822	1.1.1.c		Recuperação	Projetos que atuem nas áreas de saúde, educação, qualidade de vida e renda	2ª		
		1.2	Saúde	UP-BRU01, UP-BRU02 e UP-BRU03	1.2.1	Unidades de Saúde	O município conta com duas unidade pública de saúde localizada na sede e uma na localidade de Marombas: Unidade de Saúde de Palmares e Unidade de Saúde de Marombas).	1.2.1.a	Posto de Serviço com pouca infraestrutura física e de pessoal qualificado	1.2.1.a		1.2.1.a			Recuperação	Projetos que atuem na área de saúde.	2ª
					1.2.2	Saúde Municipal		1.2.1.b	Doenças relacionadas ao Saneamento Básico.	"Algumas doenças infecciosas e parasitárias", podendo-se destacar doenças como cólera, febre tifóide, infecção por Escherichia coli, diarreia, disenteria, peste bubônica, leptospirose, entre outras.	1.2.1.b	Implantação do PMSB	Medidas que evitem a proliferação de doenças relacionadas ao Saneamento Básico	Recuperação		1ª	
		1.3	Educação	UP-BRU01, UP-BRU02, e UP-BRU03	1.3.1	Unidades Educacionais	<ul style="list-style-type: none"> Escola Municipal Padre Bruno; E. I. Vicente Pires (Comunidade de Galegos); E.I. São João Batista; E.I. Ramos Verde; Centro de Educação Infantil Criança Feliz; Centro de Educação Infantil Sossego da Mamãe (Marombas); Escola Estadual Nadir Becker; Escola Estadual Prof. Augusto Carlos Stefanos. 	1.3.1.a		1.3.1.a	Projetos de Educação Ambiental	Manutenção		7ª			
		1.5	Legislação	UP-BRU01, UP-BRU02, e UP-BRU03	1.5.1	Legislação Federal	Lei 11.445/2007 – Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.	1.5.1.a	Ausência de ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico (art. 9º.). Ausência de fixação de direitos e deveres dos usuários (art. 9º, IV). Ausência de mecanismos de controle social(art. 9º, V). Ausência de Sistema de Informações sobre os serviços (art. 9º, VI).	1.5.1.a		1.5.1.a	Contrato firmado pela SDS que fornece PMSB aos municípios catarinenses abaixo de dez mil habitantes.	APA	Implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico	1ª	
					1.5.2	Legislação Estadual	Lei 14.675/2009- Institui o Código Estadual do Meio Ambiente	1.5.1.b	Código Ambiental Estadual em desacordo com a Legislação Federal Ambiental (Concidade).	1.5.1.b	O conflito gerado entre as duas legislações implicou em uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADIN 4552) protocolada em junho de 2009 pelo Procurador Geral da República no Supremo Tribunal Federal.	1.5.1.b		Recuperação	Adequação das normas ambientais após parecer do STF sobre o conflito entre as legislações estadual e federal.	2ª	
					1.5.3	Legislação Municipal de Brunópolis	No Município de Brunópolis, a Lei Orgânica, trata os serviços públicos de saneamento básico, no capítulo referente à competência comum do município, no art. 22, IV, art. 9, IX e art. 49, VII, 192 e art. 202, II.	1.5.1.c	<ul style="list-style-type: none"> O Município não possui legislação que atenda as exigências da Lei nº 11.445/2007 Lei nº. 820/2001 A estrutura administrativa prevista da lei não é compatível com a atual estrutura do Município 	1.5.1.c		1.5.1.c	Contrato firmado pela SDS que fornece PMSB aos municípios catarinenses abaixo de dez mil habitantes.	APA	Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico	1ª	
			Transporte e Infra-estrutura viária	UP-BRU01, UP-BRU02 e UP-BRU03	1.6.1	Rodoviário	Acesso pela BR 470 e SC 456.	1.6.1.a		1.6.1.a				Manutenção		7ª	

Sistema	Aspectos	Nº	Elemento	UP	Nº	Condicionante	Informação	Nº	Deficiência	Informação	Nº	Potencialidade	informação	Demanda	Diretriz	Prioridade de ação		
2. Ambiental		1.7	Atividades Econômicas	UP-BRU01, UP-BRU02 e UP-BRU03	1.7.1	PIB Municipal	Agropecuária (75,65%); Serviços (2,70%) e Indústria (1,65%) (2003).	1.7.1 a			1.7.1 a	A implantação do Parque Eólico pode dinamizar a economia municipal.		Preservação		3ª		
		1.8	Institucional e Gestão	UP-BRU01, UP-BRU02 e UP-BRU03	1.8.1	Estrutura Administrativa	No Município de Brunópolis, o serviço de abastecimento de água é administrado e operado pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE). Salienta-se, que o Município de Brunópolis, não possui sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário. Por fim, os serviços de coleta, transporte e destino final do resíduo domiciliar é prestado pela Empresa Tucano Obras e Serviços Ltda., até a presente data a prefeitura não disponibilizou o contrato com a referida empresa.	1.8.1.a	A atual estrutura administrativa do município está em desacordo com os dispositivos legais da legislação municipal que define a estrutura administrativa do município. (Lei nº 432/2001)		1.8.1.a	Aprovação do PMSB.		APA		1ª		
		2.1	Geomorfologia e Relevô	UP-BRU01, UP-BRU02 e UP-BRU03	2.1.1	Planalto dos Campos Gerais		2.1.1.a	Em decorrência da topografia possuem áreas com fragilidades, com riscos de escorregamento, por estarem atuantes com a lixiviação, erosão, movimentos de massa e cheias, que ocorrem com ou sem a intervenção humana.		2.1.1.a			Recuperação		2ª		
		2.2	Ocupação em Áreas de Risco e/ou Preservação	UP-BRU01, UP-BRU02 e UP-BRU03	2.2.1	Mata Ciliar (APP)		2.2.1.a	Desmatamento, ocupação das APP's de rios e topos de morros.		2.2.1.a			Recuperação		2ª		
		2.3	Hidrografia	UP-BRU01, UP-BRU02 e UP-BRU03	2.3.1	Rede Hidrográfica	O município está inserido na bacia do Rio Canoas, sua bacia hidrográfica constitui uma área de drenagem de 15.012 km² dentro do território catarinense.	2.3.1.a			2.3.1.a			Manutenção		7ª		
					2.3.2	Aquífero Guarani		2.3.1.b	Falta de regulamentação do uso do solo		2.3.1.b			Recuperação		2ª		
					Clima	UP-BRU01, UP-BRU02 e UP-BRU03	2.4.2	O clima do município, conforme a classificação de Köppen é Cfb, mesotérmico úmido e com estações bem definidas.	2.4.1.b		2.4.1.b			Manutenção		7ª		
				3.1	Manancial	UP-BR03	3.1.1	Água subterrânea	O município utiliza manancial subterrâneo para captação de água	3.1.1			3.1.1			Manutenção	Analisar disponibilidade de outros poços para futuras captações e com melhor qualidade da água	7ª
							3.1.2	Aquífero Guarani	Os sistemas das comunidades rurais utilizam poços como manancial	3.1.2	Poluição e/ou contaminação do manancial	Poluição por dejetos de suínos nas propriedades rurais	3.1.2	Possibilidade de aumento da captação	Possibilidade de captação de água do aquífero e de Lençol Freático para abastecimento do núcleo urbano e das localidades rurais.	APA	Estudar a possibilidade de captação por um manancial com melhor qualidade de água	1ª
				3.2	Captação	UP-BR03	3.2.1	Captação Subterrânea Poço 1, 2, 3 e 4	No espaço onde é feita a captação no poço1, 2 e 3, existem edificações a qual contém o quadro de comando, porém, apenas o poço 01 possui delimitação definida, e área com cerca de proteção para entrada de pessoas. O poço 4 não possui proteção.	3.2.1	Situação dos sistemas de bombeamento	Os conjuntos moto - bombas estão trabalhando no limite, e não há conjuntos moto - bombas reservas. O poço 4 não tem quadro de comando e controle e proteção para a entrada de pessoas	3.2.1		Recuperação	Maiores cuidados com as instalações das captações. Os conjuntos moto - bombas estão trabalhando no limite, e não há conjuntos moto - bombas reservas	2ª	
3.3	Estação Elevatória de Água Bruta			UP-BR03	3.3.1	Estação Elevatória de Água Bruta Poço1, 2, 3 e 4	O recalque de água bruta é feito por meio da própria bomba de captação subterrânea de água, descrita no tópico supracitado sobre captação. -	3.3.1	Situação dos sistemas de bombeamento	Os conjuntos moto - bombas estão trabalhando no limite, e não há conjuntos moto - bombas reservas	3.3.1.a		Recuperação	Analisar propostas de implantação de uma unidade de bombeamento para trabalhar como reserva	2ª			

Sistema	Aspectos	Nº	Elemento	UP	Nº	Condicionante	Informação	Nº	Deficiência	Informação	Nº	Potencialidade	informação	Demanda	Diretriz	Prioridade de ação	
3. Abastecimento de Água	Técnicos	3.4	Adutora de Água Bruta	UP-BR03	3.4.1	A adutora de água bruta, segue das instalações de recalque da captação, sem nenhuma derivação e completamente enterrada	São 4 adutoras de água bruta: Adutora 1 - DN 100mm, 130m extensão. Adutora 2 -DN 75mm, 76m extensão. Adutora 3 -DN 75mm, 35m extensão. Adutora 4 -DN 75mm, 125m extensão.	3.4.1	Sistema antigo e interrupções ocorrem	Não é feita medição e/ou controle de pressão, vazão e volume captado.	3.4.1			Recuperação	Instalar macromedidores na adutora de água bruta com a finalidade de se efetivar um controle de perdas e realizar programas de perdas	2ª	
		3.5	ETA	UP-BR03	3.5.1	O sistema de abastecimento de água do município de Brunópolis não possui Estação de Tratamento de Água.	O tratamento é feito logo antes da entrada da água nos reservatórios, sendo a mesma realizada nos 4 reservatórios que atendem a parte central do município. Estima-se uma produção de 2,2 L/s.	3.5.1	Deficiência de operação	o município realiza somente a desinfecção por cloro	3.5.1			Recuperação	Realizar tratamento com flúor e demais condições adequadas para o tratamento da água.	2ª	
		3.6	Adutora de Água Tratada	UP-BR03	3.6.1	As adutoras de água tratada são as tubulações principais que partem dos reservatórios	Adutora 1 - DN 125mm, 11m extensão. Adutora 2 -DN 100mm, 60m extensão. Adutora 3 -DN 100mm, 15m extensão. Adutora 4 -DN 100mm, 95m extensão.	3.6.1	Pressão deficiente ou ausência de medição	Não é feita medição e/ou controle de pressão, vazão e volume captado.	3.6.1			Recuperação	Instalar macromedidores na adutora de água tratada com a finalidade de se efetivar um controle de perdas	2ª	
		3.7	Reservatório	UP-BR03	3.7.1	Reservatório R1		Volume = 50 m³ Material = Concreto Forma = Circular Tipo = Apoiado	3.7.1	Reservatório sem possibilidade de medição de volume distribuído.	O município não apresenta estimativa do volume distribuído pelo reservatório, e no momento da visita o reservatório apresentou vazamentos	3.7.1	Possibilidade de aumento da capacidade de reservação existente e medição na saída do reservatório	Possibilidade de aumentar o volume de reservação no próprio local	APA	Instalar macromedidores na saída do reservatório. Estudar a possibilidade de implantação de aumento da reservação	1ª
				UP-BR03	3.7.2	Reservatório R2		Volume = 15 m³ Material = PVC Forma = Circular Tipo = Elevado	3.7.2	Não há medidores na saída do reservatório.	O município não apresenta estimativa do volume distribuído pelo reservatório	3.7.2	Possibilidade de aumento da capacidade de reservação existente e medição na saída do reservatório	Possibilidade de aumentar o volume de reservação no próprio local	APA	Instalar macromedidores na saída do reservatório. Estudar a possibilidade de implantação de aumento da reservação	1ª
				UP-BR03	3.7.3	Reservatório R3		Volume = 15 m³ Material = PVC Forma = Circular Tipo = Elevado	3.7.3	Não há medidores na saída do reservatório.	O município não apresenta estimativa do volume distribuído pelo reservatório	3.7.3	Possibilidade de aumento da capacidade de reservação existente e medição na saída do reservatório	Possibilidade de aumentar o volume de reservação no próprio local	APA	Instalar macromedidores na saída do reservatório. Estudar a possibilidade de implantação de aumento da reservação	1ª
				UP-BR03	3.7.4	Reservatório R4		Volume = 15 m³ Material = PVC Forma = Circular Tipo = Elevado	3.7.4	Não há medidores na saída do reservatório.	O município não apresenta estimativa do volume distribuído pelo reservatório	3.7.4	Possibilidade de aumento da capacidade de reservação existente e medição na saída do reservatório	Possibilidade de aumentar o volume de reservação no próprio local	APA	Instalar macromedidores na saída do reservatório. Estudar a possibilidade de implantação de aumento da reservação	1ª
		3.9	Rede de Distribuição	UP-BR03	3.9.1	Área Atendida com Abastecimento de Água do Sistema DMAE	Segundo informações dos técnicos do DMAE na área urbana há aproximadamente com 433 ligações, sendo contabilizadas as ligações ativas e inativas. A extensão estimada é de 4.064m de extensão.	3.9.1.a	Área atendida mas não servida por água - Rede Subutilizada	Analisar poços implantados em região atendida pelo abastecimento de água	3.9.1.a		Recuperação	Regularizar a situação de locais atendidos por rede e que não a utilizam	2ª		
								3.9.1.b	Área atendida por água não tratada	Todas as localidades rurais não possuem tratamento de água.	3.9.1.b		Recuperação	Regularizar a situação das áreas onde podem ser atendidas por sistemas de abastecimento de água, e ver situação das captações particulares	2ª		
								3.9.1.c	Ligações Inativas	Para o ano de 2009 foi contabilizada 1 ligação inativa.	3.9.1.c		Recuperação	Cadastro de controle das ligações inativas	2ª		
								3.9.1.d	Pressão deficiente ou ausência de medição. Ponto localizado no Bairro Marombas	Não é feita medição e/ou controle de pressão e vazão na rede de distribuição. Há intermitências no serviço de água. Não é feita medição e/ou controle de pressão e vazão na rede de distribuição. Os sistemas de bombeamento estão sobrecarregados	3.9.1.d		APA	Fazer um controle de toda a vazão distribuída e adequação da oferta à demanda, isso implica adequação dos sistemas de bombeamento pois estão sobrecarregados aliado à qualidade da vazão obtida	2ª		

Sistema	Aspectos	Nº	Elemento	UP	Nº	Condicionante	Informação	Nº	Deficiência	Informação	Nº	Potencialidade	informação	Demanda	Diretriz	Prioridade de ação							
								3.9.1.e	Perdas	O sistema não apresenta controle de perdas e não tem informações prestadas ao SNIS, com isso utiliza-se a estimativa de 30% de perdas para sistemas de administração pública na região sul do país	3.9.1.e	Possibilidade de monitoramento	Possibilidade de realização de um programa de controle de perdas, com ações de geofonamento e troca de adutoras antigas	APA	Realizar periodicamente, principalmente em épocas de maior demanda, um monitoramento com a finalidade de regularizar as pressões na rede	1ª							
								3.9.2	O Booster	O sistema é alimentado por gravidade a partir dos reservatórios e não contém booster ao longo do sistema para fornecimento de pressão.	3.9.2		3.9.2		Manutenção	Possibilidade de implantação futura quando for necessário ao sistema.	7ª						
								3.10	Região com Demanda de Abastecimento			3.10.1	Área com Demanda de Abastecimento	Toda a área urbana atendida pela rede de abastecimento do DMAE	3.10.1.a		3.10.1.a		Manutenção	Realizar controle de regiões de atendimento na região central e necessidades de expansão do sistema.	7ª		
														Toda a área urbana e rural atendida por poços	3.10.1.b	Área atendida por água não tratada	3.10.1.b	Possibilidade de tratamento	Há a possibilidade de tratamento nas localidades rurais	APA	Colocar em funcionamento os sistemas de tratamento individuais, e implantar sistemas de abastecimento de água nas localidades rurais.	1ª	
								3.11	Sistemas (soluções) Alternativos	UP-BR03	3.11.1				3.11.1	Reuso da água	Não foi constatado indústrias, ou atividades comerciais e de serviços os quais realizam o reuso da água na atividade exercida	3.11.1		Melhoria	Fazer desta atividade de reúso da água exemplo para a sociedade e promover processos com o intuito de realizar o reúso da água	6ª	
								3.12	Institucional				3.12.1	Licença/Concessão de captação de água	A Prefeitura é a operadora do sistema.	3.12.1		3.12.1		Manutenção	Ver requisitos necessários para melhora do sistema e possibilidade de futura concessão destes serviços, se deste modo for mais eficaz.	7ª	
													3.12.2	Licença de Operação da ETA	O sistema não possui ETA central a qual realiza o tratamento de água	3.12.2		3.12.2		Manutenção	Atendimento dos requisitos necessários para obtenção de licença quando necessário	7ª	
													3.12.3	Contrato de Concessão com o Município	O sistema é uma autarquia municipal.	3.12.3		3.12.3					
													3.12.4			3.12.4	Atendimento ao Público	O DMAE não possui escritório próprio para atendimento do consumidor.	3.12.4		Melhoria	Estruturar setor responsável pela ouvidoria do sistema DMAE	6ª
													3.12.5	Cobrança/ Tarifas	Tabela de tarifas DMAE	3.12.5	Inadimplência nos últimos 12 meses	Quanto aos problemas de inadimplência para o ano de 2009, o município de Brunópolis deixou de arrecadar R\$ 40.638,00. Enquanto que a arrecadação para o mesmo período foi de R\$ 23.506,42.	3.12.5		Recuperação	Ver propostas para diminuição da inadimplência no município.	2ª
													3.12.6			3.12.6	Ausência de Plano Diretor	Ausência de Plano Diretor do município e plano diretor setorizado para abastecimento de água	3.12.6		Melhoria	Construção do Plano Diretor de forma associada ao Plano de Saneamento	6ª
3.13	Legal e Normativo		3.13.1	Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Lei Estadual Nº 9.748/94; Lei Estadual 5.793/80; CONAMA 357/05; Portaria MS 518/04; Lei 9.433/97, Lei 9795/99; Instrução normativa MMA nº 04/00; Resolução CONAMA 396/08; Portaria MS 36/90	Legislação contemplada para realização do Plano de Saneamento de Brunópolis	3.13.1		3.13.1		Manutenção	Fiscalizar ocupações irregulares Demarcar APP conforme o Código Florestal Demais conceitos, objetivos, diretrizes, instrumentos, contemplados na legislação utilizada na confecção do plano de saneamento	7ª											
4.1	Rede Coletora	UP-BR03	4.1.1				4.1.1.a	Área não atendida	Não há rede pública de coleta de esgotamento sanitário	4.1.1.a		Recuperação	Necessidade de implantação de rede pública de esgotamento sanitário no meio urbano do município	2ª									
							4.1.1.b	O município não tem o projeto de implantação da rede pública de esgotamento sanitário	No presente momento Brunópolis não tem previsão de implantação do projeto e execução da rede pública de	4.1.1.b		Recuperação	Necessidade de implantar projeto de esgotamento sanitário no município. Verificar horizontes do projeto, cenários e áreas de abrangência e compatibilização com a adequação das ligações prediais de esgoto e	2ª									

Sistema	Aspectos	Nº	Elemento	UP	Nº	Condicionante	Informação	Nº	Deficiência	Informação	Nº	Potencialidade	informação	Demanda	Diretriz	Prioridade de ação	
4. Esgotamento Sanitário	Técnicos									coleta de esgotamento sanitário.					implantação de sistemas de tratamento individuais para aqueles locais não abrangidos pelo projeto		
		4.2	ETE	UP-BR03	4.2.1	-	-	4.2.1	Brunópolis não contém Estação de Tratamento de Esgoto	O município não tem a rede pública de coleta de esgotamento sanitário e também não tem a Estação de Tratamento de Esgoto	4.2.1			Melhoria	Implantar Sistema Público de Esgotamento sanitário e Estação de Tratamento Esgoto, e estudar opções de projetos e áreas de abrangência.	5ª	
		4.3	Emissário	UP-BR03	4.3.1	-	-	4.3.1	Ervil Velho não contém Emissário de esgotamento sanitário	O município não tem sistema de esgotamento sanitário e consequentemente emissário.	4.3.1			Melhoria	Implantar Sistema Público de Esgotamento sanitário e Estação de Tratamento Esgoto.	5ª	
		4.4	Corpo Receptor	UP-BR03	4.4.1	Riacho Palmares, o Rio Fartura, e Rio dos Touros, este na comunidade de Marombas	Cursos de água que atravessam a região central do município de Brunópolis	4.4.1	Ligações sem tratamento prévio por fossas sépticas, filtros e sumidouro	Várias ligações domiciliares de esgoto in natura são destinadas sem tratamento prévio principalmente nos cursos de água que atravessam a região central.	4.4.1			Recuperação	Impedir que os domicílios despejem esgoto nos rios do município, promover adequação das residências pela utilização de fossas sanitárias, e ver projeto de rede pública de esgotamento sanitário e áreas de abrangência.	2ª	
		4.5	Sistemas (soluções) Alternativos	UP-BR03	4.5.1	Imóveis com e sem sistema de fossas sépticas implantadas	O município não possui um banco de dados dos imóveis que apresentam fossas sépticas, filtros e sumidouros implantados	4.5.1.a	Sistema inadequado	As residências mais novas possuem fossas sépticas, as antigas normalmente com fossas negras. A prefeitura realizada a limpeza das fossas,	4.5.1.a			Recuperação	Adequação dos sistemas individuais de tratamento de esgotos, e criação de um banco de dados com cadastro das residências que possuem sistema de tratamento individual	2ª	
								4.5.1.b	serviços de limpeza das fossas sépticas	Realizar fiscalização do serviço de limpeza de limpa-fossas	4.5.1.b		Recuperação	Necessidade de especificar um setor responsável pela fiscalização da coleta, transporte e local de disposição dos resíduos das fossas sépticas.	2ª		
	4.6	Região com Demanda de Esgotamento Sanitário	Todas as Sub-bacias (todo o município)	4.6.1	Área com demanda de sistema público de esgotamento sanitário	Área Urbana	4.6.1	Existência de área não atendida	todo a área urbana	4.6.1			Recuperação	Viabilizar aporte de recurso e procedimento de licitação	2ª		
	Gestão	Institucional					4.7.1	-	-	4.7.1	Inexistência de Licença	Caminhões limpa-fossa operam sem licenciamento, dispendo o efluente coletado a céu aberto, sem critérios técnicos.	4.7.1		Melhoria	Licenciar as atividades de limpa-fossas com o órgão competente. O consórcio Coindo está realizando programa de coleta e tratamento de resíduos de tratamento individual e Brunópolis tem previsão de inserção em tal programa	5ª
							4.7.2	Setor que gerencia o sistema de esgotamento sanitário do município.	Setor que gerencia o sistema de esgotamento (limpa-fossa, ETE, alvarás)	4.7.2	Falta de um setor responsável pela realização de um banco de dados das residências com e sem tratamento domiciliar.	Não há um setor estruturado para realização do banco de dados de cadastro dos imóveis que possuem sistema de tratamento domiciliar e os que não possuem.	4.7.2	Realização de um banco de dados das residências com e sem tratamento domiciliar	Recuperação	Serviço organizado de controle e implantação de sistemas de tratamento individual de esgotamento sanitário	2ª
							4.7.3			4.7.3	Campanha/ Programa/ Atividade	Analisar as campanhas no tocante ao esgotamento sanitário (fossa, ligação)	4.7.3		Melhoria	Elaboração de campanha, programa ou atividade com a participação da comunidade	5ª
		4.8	Legal e Normativo	-	4.8.1	Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Lei 9.433/97; Lei 9795/99; Lei Estadual 5.793/80; CONAMA Nº 357/05; CONAMA Nº 274/00; CONAMA Nº 397/08; Portaria MS 518/04; NBR 13969; NBR 7229	Lei 6938/81: Política Nacional do Meio Ambiente - Institui o SISNAMA, define as competências CONAMA e os instrumentos legais Lei 7347/85: Discorre sobre ações de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente - ações civis públicas. Lei 9605/98: Sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente - multas, agravos, apreensão. Discorre sobre crimes contra meio ambiente. Lei 9.433: Outorga, cobrança e instrumentos legais. Lei 9795: Educação Ambiental integrada, contínua e permanente Lei SC 5.793/80: Determina a apreciação e licenciamento por parte de órgão competente (FATMA) do poder público de atividades empresariais. CONAMA 357/05 e 397/08: Classificação corpos de água, enquadramento e padrões de lançamento de efluentes CONAMA 274/00: Balneabilidade MS 518/04; Potabilidade CONAMA Nº 397/08; Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º do art. 34 da Resolução CONAMA no 357/05 e acrescenta os §6º e 7º PORTARIA MS 518/04: Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. NBR 13.969 - Tanques Sépticos - unidades de tratamento complementar e disposição final NBR 7.229 - Sistemas de tanques sépticos										

Sistema	Aspectos	Nº	Elemento	UP	Nº	Condicionante	Informação	Nº	Deficiência	Informação	Nº	Potencialidade	informação	Demanda	Diretriz	Prioridade de ação
		5.1	Microdrenagem	UP-BR03	5.1.1	Microdrenagem das vias urbanas (sarjetas e tubulações de águas pluviais)	Extensão total das ruas pavimentadas (com sarjeta e meio-feio com ou sem tubulação de drenagem) = cerca de 60% do Município, dentre elas 60% com drenagem superficial e 30 % com drenagem subterrânea.	5.1.1.a	Área não atendida	Não possui um cadastro oficial do sistema de drenagem em toda a região central do município inclusive no Bairro Marombas.	5.1.1.a	Ampliação e estruturação do setor de drenagem urbana e programas de financiamento do governo. Capacidade de ampliação	Capacidade de ampliação do sistema de microdrenagem. Disponibilidade de recurso em programas federais e estaduais (FDM) para Pavimentação e drenagem de vias e logradouros públicos. Capacidade de estruturação para executar obras.	APA	Analisar e definir a capacidade de ampliação do sistema de drenagem em pontos estratégicos, de modo a compatibilizar o sistema com o contexto global de bacias de contribuição	1ª
								5.1.1.b	Falta de manutenção e conservação do sistema de drenagem	Analisar alagamentos por falta de manutenção, devido ao entupimento dos dispositivos de drenagem	5.1.1.b	Serviço realizado pela Diretoria de Serviços de Transporte Obras e Serviços Urbanos periodicamente	Capacidade de manter melhoria contínua do sistema de drenagem. Com manutenção e conservação periódica do sistema de drenagem	APA	Manutenção e conservação periódica do sistema de drenagem. Realizar registro das rotinas de manutenção e acompanhamento da eficiência do sistema de drenagem	1ª
								5.1.1.c	Ocorrência de processos erosivos	Analisar locais de erosão que afete diretamente a drenagem	5.1.1.c	Financiamento de projetos pelo governo	Possibilidade de aporte de recursos de programas federais e estaduais para elaboração e execução de Planos de Redução de Riscos	APA	Recuperação e controle de áreas erosivas e sujeitas à deslizamentos. Identificar e monitorar pontos de movimento de terra que causem danos ou risco à população e também que afetem o sistema de drenagem.	1ª
								5.1.1.d	Vias urbanas sem pavimentação	Cerca de 40% na região central	5.1.1.d			Recuperação	Ver projetos de pavimentação aliados aos projetos de drenagem levando-se em consideração estudos de contribuição de bacias.	2ª
								5.1.1.e	Ruas pavimentadas sem atendimento	Cerca de 40 % das ruas não são pavimentadas na região central do município	5.1.1.e			Recuperação	Para que seja feito a pavimentação é necessário o projeto de implantação da microdrenagem	2ª
								5.1.1.f	Despejos clandestinos de esgoto ou resíduo na rede de galerias de águas pluviais	Várias ligações domiciliares de esgoto in natura são destinadas sem tratamento prévio para os rios Fartura, Riacho Palmares e Rios dos Touros na região às margens da comunidade de Marombas	5.1.1.f	Futura fiscalização pela Vigilância sanitária e demais responsáveis	Capacidade de melhoria das ações de fiscalização e vigilância.	APA	Adequação das ligações indevidas de esgoto na rede de galerias de águas pluviais / Fiscalização. Realizar programa de fiscalização das ligações de esgoto, com cadastramento das edificações vistoriadas e aplicação de multas.	1ª
								5.1.1.g	Obras inadequadas	Analisar a existência de obra subdimensionada, boca de lobo, galerias que não suportam a vazão de chegada	5.1.1.g	Adequação dos projetos	Possibilidade de solucionar alagamentos com substituição de dispositivos da drenagem	APA	Elaborar e executar projetos de adequação e melhoramentos de obras	1ª
		5.2.1	Cota de Cheia	Rio Fartura e Riacho Palmares	5.2.1.a	Necessidade de verificação em mapa das áreas ocupadas	Identificar no mapa as áreas inundáveis ocupadas	5.2.1.a	Disponibilidade de recursos de órgãos financiadores	Disponibilidade de recurso em Programas Federais e Estaduais para elaboração e execução de ações de remoção e realocação de famílias estabelecidas em áreas sujeitas à inundações e alagamentos. Capacidade de melhoria nas ações de fiscalização e impedimento de ocupações irregulares.	APA	Restringir e remover a ocupação em áreas inundáveis	1ª			
					5.2.1.b	Ocorrência de inundações e/ou alagamentos	Residências alocadas nas margens do Riacho Palmares, rio Fartura e Rio dos Touros sofrem com alagamentos. (Ver áreas problemas abaixo).	5.2.1.b	Disponibilidade de recursos de órgãos financiadores	Aplicação do Plano de Habitação. Disponibilidade de recurso municipal destinado a programa de realocação fundiária. programa de realocação fundiária - 1% total verba. Plano de habitação - as famílias atingidas (3) recebem auxílio moradia e alimentação, permanecem na casa de familiares e retornam a suas casas após cheias.	APA	Realizar o controle de causas e fatores agravantes das inundações e/ou alagamentos. Identificar as áreas de risco e APP ocupadas e prever a estruturação de programa de apoio a prevenção e erradicação de riscos	1ª			
		5.2.2			5.2.2.a			5.2.2.a	Programas de financiamento do governo	Capacidade de ampliação. Disponibilidade de recurso em programas federais e estaduais para elaboração e execução de projetos de macrodrenagem.	Preservação	Analisar e definir a capacidade de ampliação do sistema de drenagem em pontos estratégicos, de modo a compatibilizar o sistema com o contexto global de bacias de contribuição	3ª			
					5.2.2.b			5.2.2.b	Conservação e manutenção do sistema de macrodrenagem	Capacidade de manter melhoria contínua do sistema de macrodrenagem	Preservação	Manutenção e conservação periódica do sistema de drenagem. Realizar registro das rotinas de manutenção e acompanhamento da eficiência do sistema de drenagem	3ª			

Sistema	Aspectos	Nº	Elemento	UP	Nº	Condicionante	Informação	Nº	Deficiência	Informação	Nº	Potencialidade	informação	Demanda	Diretriz	Prioridade de ação
5. Drenagem Urbana	Técnicos	5.2	Macro drenagem	UP-BR03	5.2.2	Rios, Arroios, Lajeados e dispositivos localizados nestes cursos de água como pontes, galerias e tubulações de diâmetro acima de 0,80cm	Cursos de água Rio Fartura e Riacho Palmares	5.2.2.c			5.2.2.c	Conservação e manutenção do sistema de macro drenagem	Disponibilidade de recurso em Programas Federais para elaboração e execução de projetos de desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos e/ou cursos de água	Preservação	Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água. Estabelecer/estudar programação para recuperação de margens.	3ª
								5.2.2.d	Ocorrência de processos erosivos	Analisar processos erosivos e movimentos de terra que afetem diretamente a macro drenagem municipal. Há uma encosta na estrada de acesso a cidade em processo de erosão	5.2.2.d	Conservação e manutenção do sistema de macro drenagem	Possibilidade de aporte de recursos de programas federais e estaduais para elaboração e execução de Planos de Redução de Riscos	APA	Recuperação e controle de áreas erosivas e sujeitas à deslizamentos. Identificar e monitorar pontos de movimento de terra que causem danos ou risco à população e também que afetem os cursos de água e galerias.	1ª
								5.2.2.e	Obras inadequadas	Em alguns pontos do município o sistema de drenagem é mal dimensionado, o que ocasiona alagamentos	5.2.2.e	Locais sujeito à alagamentos no município	Possibilidade de solucionar alagamentos com substituição de dispositivos da drenagem	APA	Projeto de adequação e melhoramentos de obras. Estudar/Programar Projeto de macro drenagem Rio Fartura, Riacho Palmares e Rio dos Touros	1ª
								5.2.2.f	Áreas de preservação permanente ocupadas	Diversos pontos ao longo da passagem dos Rios Fartura, Palmares e dos Touros na área urbana do município	5.2.2.f	Programas governamentais	Possibilidade de aplicação de programas de realocação e regularização fundiária.	APA	Remover e regularizar as ocupações irregulares em áreas de preservação permanente	1ª
								5.2.2.g	Área problema 1	A situação das residências afetadas por alagamentos nas proximidades das margens do Rio Fartura é agravada pelos elementos de drenagem instalados que não suportam a vazão gerada pelo escoamento das águas. Este ponto está localizado na Rua Joaquim Fontana	5.2.2.g			Recuperação	Implantação das ações e programas destacados neste trabalho	2ª
								5.2.2.h	Área problema 2	Outro ponto identificado é localizado na região central do município, como ponto de estrangulamento da macro drenagem. Este ponto está localizado no Riacho dos Palmares, ao lado da Área Problema 01 também na Rua Joaquim Fontana	5.2.2.h			Recuperação	Implantação das ações e programas destacados neste trabalho	2ª
								5.2.2.i	Área problema 3	Foi constatada ocupação de suas margens por residências e algumas ligações diretas de esgoto doméstico das residências ao longo deste trecho.	5.2.2.i			Recuperação	Implantação das ações e programas destacados neste trabalho	2ª
								5.2.2.j	Área problema 4	Foi relatado pelos técnicos da Prefeitura que com a construção da ponte, melhorou bastante o escoamento das águas neste trecho do Riacho dos Palmares, porém em ocasiões de grande intensidade ainda ocorre alagamentos neste ponto.	5.2.2.j			Recuperação	Implantação das ações e programas destacados neste trabalho	2ª
								5.2.2.k	Área problema 5	Segundo informações obtidas em visita ao local em conjunto com os técnicos da Prefeitura, este ponto de caracteriza como principal ponto de saída da água contaminada por esgotamento sanitário do Rio dos Touros localizado no Bairro Marombas	5.2.2.k			Recuperação	Implantação das ações e programas destacados neste trabalho	2ª
								5.2.2.l	Área problema 6	Outro ponto notificado com os técnicos da Prefeitura se configura como local sujeito a alta carga de escoamento superficial da drenagem urbana, localizado na Rua Candido Esteves Martins esquina com Carlota Correa.	5.2.2.l			Recuperação	Implantação das ações e programas destacados neste trabalho	2ª
				5.3.1	Detenção e retenção/ Pavimento permeável/ Trincheiras e planos de infiltração	-	5.3.1.a			5.3.1	Disponibilidade de recurso em programas federais e estaduais para contenção de cheias. Área natural de acúmulo de contribuições pluviais disponível para obra de controle.	Possibilidade de área para obra de controle	Preservação	Estudar e definir a capacidade de execução de obra de controle em pontos estratégicos, de modo que seja adotado o contexto global de bacias de contribuição	3ª	

Sistema	Aspectos	Nº	Elemento	UP	Nº	Condicionante	Informação	Nº	Deficiência	Informação	Nº	Potencialidade	informação	Demanda	Diretriz	Prioridade de ação	
		5.3	Obras de Controle	UP-BR03	5.3.2	Áreas de especial interesse social e áreas destinadas à realocação fundiária	Possibilidade de área no município para realocação fundiária	5.3.2			5.3.2	Possibilidade de utilizar outras áreas pertencentes ao município como alternativa para realocação fundiária.	Verificar a existência de áreas da Prefeitura ou a possibilidade de aquisição de novas áreas.	Preservação	Aquisição e/ou definição de novas áreas para novos reassentamentos.	3ª	
			Área Banhado	UP-BR03	5.4.1			5.4.1	Região de Banhado	Região de Banhado a montante das áreas problemas 1 e 2	5.4.1			Melhoria	Local inadequado para construção de moradias. Ver possibilidade de transformação do local em bacia de contenção de cheias	5ª	
	Gestão	5.4	Institucional			5.4.1	Prefeitura - Secretaria de Transporte, Obras e Serviços Urbanos	Analisar a estrutura do setor que gerencia o sistema de drenagem Depto de Obra Depto de Projetos	5.4.1	Estrutura pessoal técnico organizado	Previsão no Plano de Saneamento Básico a estruturação de um setor específico com equipe técnica qualificada para implantação dos programas de saneamento	5.4.1			Recuperação	Prever programa de modernização administrativa	2ª
						5.4.2			5.4.2	Ausência de Plano Diretor	Ausência de Plano Diretor do município e plano diretor setorizado para drenagem urbana			Recuperação	Necessidade de desenvolvimento territorial associado às ações futuras na área do saneamento.	2ª	
		Legal e Normativo	-	5.4.2	Lei 6938/81; Lei 7347/85; Lei 9.605/98; Lei Estadual 5.793/80; NBR-15.527	Lei 6938/81: Política Nacional do Meio Ambiente - Institui o SISNAMA, define as competências CONAMA e os instrumentos legais Lei 7347/85: Discorre sobre ações de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente - ações civis públicas. Lei 9605/98: Sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente - multas, agravos, apreensão. Discorre sobre crimes contra meio ambiente. Lei SC 5.793/80: Determina a apreciação e licenciamento por parte de órgão competente (FATMA) do poder público de atividades empresariais. NBR-15.527: Regulamenta o aproveitamento da água de chuva para fins não potáveis	5.4.2										
	6.1	Geração de Resíduos	Todas as Sub-bacias (todo o município)	6.1.1	Volume / Massa dos resíduos domiciliares (RDO)	Quantidade Diária de resíduos (kg/dia) 245,70 População Atendida (hab.) 702 hab Taxa de Geração per capta 0,35 Kg/hab/dia	6.1.1	Não há programas de coleta seletiva em atividade. Nem campanha de conscientização para redução de resíduos na fonte geradora/separação	O serviço de coleta seletiva não está sendo realizado, somente catadores autônomos recolhem os resíduos recicláveis no município.	6.1.1	A Prefeitura promoveu gincana para a coleta de recicláveis a qual foi responsável pelo recolhimento de 35.000 KG de resíduos recicláveis		APA minimizar a geração de resíduos na fonte	Determinar os programas em operação ou que mereçam ser continuados, os quais visam a minimização de resíduos gerados no meio urbano e rural. Programas de separação dos resíduos úmidos, secos e dos rejeitos.	1ª		
				6.1.3	Programas de conscientização ambiental e pontos de entrega voluntária de resíduos	Alguns programas como a gincana realizada para a coleta dos resíduos sólidos, entre outros	6.1.3	Ausência de pontos de entrega voluntária de resíduos	O município não conta com local para entrega voluntária de resíduos	6.1.3	Programas realizadas que possam ser continuados	Gincana para coleta de resíduos. Projetos e ações realizados nas escolas de incentivo à compostagem	APA	Analisar programas em funcionamento no momento (Plano de trabalho da Epagri e programas realizados pela secretaria de assistência social, e programas de educação nos colégios) e dar continuidade adequada aos mesmos, além de criar pontos de entrega voluntária de resíduos. Implantar Programa Estadual de Coleta, Reciclagem e Beneficiamento do Óleo de Cozinha	1ª		
6.2		Caracterização dos resíduos	Todas as Sub-bacias (todo o município)	6.2.1	Características físicas, químicas e biológicas	Matéria orgânica 55 % Papel/ Papelão 11 % Vidro 0,7 % Metal 0,8 % Plástico 4,5 % Outros 27 %	6.2.1			6.2.1		Manutenção	Fazer inventário de recicláveis gerados no município. Ver quantidade de empregos possíveis de serem gerados por esta atividade no município	7ª			
6.3				6.3.1	Forma de acondicionamento dos resíduos domiciliares (RDO)	Os municípios utilizam geralmente sacolas plásticas para acondicionamento dos resíduos	6.3.1			6.3.1		Manutenção	Acondicionar os resíduos em sacolas plásticas bem fechadas, ou diretamente no recipiente/lixreira com tampa. Nunca deixar o resíduo a céu aberto ou jogá-lo em rios e no terreno vizinho. A preferência é para lugares cobertos evitando que a chuva caia sobre o resíduo sólido ocasionando o acúmulo de água e distantes de locais de uso comum, como sala e cozinha. Evite também colocar a lixeira num lugar de fácil acesso para animais, para evitar que eles rasguem ou derrubem o resíduo no chão.	7ª			

Sistema	Aspectos	Nº	Elemento	UP	Nº	Condicionante	Informação	Nº	Deficiência	Informação	Nº	Potencialidade	informação	Demanda	Diretriz	Prioridade de ação		
5. Resíduos Sólidos	Técnicos	6.3	Acondicionamento		6.3.2	Forma de acondicionamento dos resíduos de serviço de saúde (RSS) do posto de saúde central	Posto de saúde: recipientes distintos para cada tipo de resíduo (perfurocortantes, contaminado e fi-contaminado)	6.3.2	Deficiências no acondicionamento dos resíduos de saúde	Posto de saúde central: o acondicionamento dos resíduos é feito por recipiente de material diferente de plástico rígido e metal não ferroso, não tem tampa vermelha, não tem adesivo com o símbolo padronizado para "Substância Infectante", o resíduo comuns não possuem adesivo escrito "Resíduos Comuns".	6.3.2			Recuperação	(Posto de Saúde). Utilizar recipientes com material feito de plástico rígido ou Metal não ferroso, com tampas vermelhas, com adesivos escritos símbolo padronizado para substância infectante e colocar adesivo escrito "Resíduos comuns" para os resíduos desta natureza.	2ª		
					6.3.3	Forma de acondicionamento dos resíduos domésticos de grandes geradores.	Ver resíduos de grandes geradores (Ex.: Secretaria de Transporte, Obras e Serviços Urbanos, Prefeitura, etc).	6.3.3			6.3.3		Manutenção	Implantação de edificações adequadas nos grandes geradores. Regularização do acondicionamento nos locais que geram grandes volumes de resíduos (Prédios, residências, entre outros).	7ª			
		6.5	Armazenamento	Todas as Sub-bacias (todo o município)	6.4.1	Forma de armazenamento dos resíduos de serviço de saúde (RSS) do posto de saúde central	(Posto de Saúde): Edificação coberta, de alvenaria: mais detalhes do armazenamento);	6.4.1	Deficiências nas edificações de armazenamento temporário dos resíduos sépticos no posto de saúde.	O posto de saúde central não tem símbolo de identificação de acordo com a natureza dos resíduos, não tem acesso facilitado para veículo coletor	6.4.2				Recuperação	Implantar símbolo de identificação de acordo com a natureza do resíduo, dispor os resíduos em local de fácil acesso ao veículo coletor, com todas as especificações necessárias de acordo com a tabela de vistoria presente relatório do plano de saneamento.	2ª	
					6.5.1	Área com demanda de coleta de resíduos domiciliares	Perímetro urbano e todas a comunidades rurais domiciliares	6.5.1			6.5.1		Manutenção	Determinar quais são as áreas com demanda de coleta de resíduos domiciliares, e quais são os locais que estão gerando resíduos no momento e áreas potenciais de geração de resíduos	7ª			
			6.5.2	Área atendida pela coleta de resíduos domiciliares	Todo o perímetro urbano é atendido pela coleta de resíduos domiciliares (Listar as comunidades que são atendidas)	6.5.2			6.5.2		Manutenção	Comunicar à empresa a ruas onde a coleta não esta regular e solicitar adequação desta atividade	7ª					
			6.5.3	Coleta	Todas as Sub-bacias (todo o município)	Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) do meio urbano e rural.	Coletado 1x na semana no centro. A coleta é feita pela Prefeitura	6.5.3.a	Ausência/inadequação de itinerário de coleta	Foi constatado que empresa não realiza a coleta de acordo com um itinerário pré definido	6.5.3.a		Recuperação	Elaboração/ Adequação do itinerário de coleta com um roteiro gráfico de área, em mapa ou croqui.	2ª			
								6.5.3.b			6.5.3.b		Manutenção	Presença de um setor responsável pela atendimento de reclamações pela população quanto à coleta de resíduos domiciliares	7ª			
								6.5.3.c			6.5.3.c		Manutenção	Verificação pelo poder público se a empresa está fazendo a coleta com caminho adequado e com equipamentos de proteção individuais e coletivos.	7ª			
								6.5.3.d	Ausência de coleta seletiva estruturada pelo poder público	Não há coleta seletiva no Município. Funcionários da Prefeitura são conscientes quanto a questão do resíduo sólido	6.5.3.d		Recuperação	Realização de um programa de coleta seletiva de resíduos.	2ª			
			6.5.4	Coleta de Resíduos do Serviço de Saúde (RSS) do meio urbano	Coletado 1 vez por mês eventualmente pela empresa Tucano no posto de saúde central. A Prefeitura analisa quais empresas oferecem o melhor preço e a contratam quando precisam	6.5.4.a			6.5.4.a		Manutenção	Verificação pelos estabelecimentos de saúde do município, se a empresa está fazendo a coleta com a frequência regular e com equipamentos de proteção individuais e coletivos	7ª					
			6.6	Transporte / Transbordo		6.6.1	Transporte dos resíduos domiciliares (RDO) do centro da cidade até local de transbordo e destino final	Realizado pela Prefeitura e destino final localizado no aterro da Coinco em Curitiba	6.6.1			6.6.1				Manutenção	Especificação dos trabalhadores responsáveis pela coleta por meio da secretaria de Transporte Obras e Serviços Urbanos	7ª
						6.6.2	Transporte dos resíduos de serviço de saúde (RSS) do centro da cidade até local de destino final	Realizado eventualmente pela empresa Tucano.	6.6.2			6.6.2		Manutenção	Transporte de resíduos de serviços de saúde em veículos apropriados e com as devidas medidas de segurança. Observar legislação aplicável	7ª		

Sistema	Aspectos	Nº	Elemento	UP	Nº	Condicionante	Informação	Nº	Deficiência	Informação	Nº	Potencialidade	informação	Demanda	Diretriz	Prioridade de ação
					6.6.3	Situação da garagem da secretaria responsável por serviços de limpeza pública	A garagem da Secretaria de Transporte Obras e Serviços Urbanos é o local de abrigo de abrigo dos veículos utilizados na realização dos serviços da limpeza pública. A garagem se encontra em bom estado de conservação, com parte coberta e com boa estrutura de apoio administrativo.	6.7.2			6.6.3			Manutenção	A garagem é local para abrigar adequadamente os equipamentos utilizados pela secretaria responsável por este serviço e fornecer estrutura de apoio administrativo para a atividade de limpeza pública	7ª
		6.7	Limpeza pública	Todas as Sub-bacias (todo o município)	6.7.1	Serviços de limpeza das vias e logradouros (Poda, capina, varrição, e recolhimento de resíduos volumosos)	O serviço de limpeza urbana é realizado pela Secretaria de Transporte Obras e Serviços Urbanos. Esta secretaria realiza o serviço de varrição, poda, capina manual e ajardinamento de ruas específicas. Além dos serviços supracitados, essa mesma Secretaria ainda realiza alguns serviços adicionais como: poda de árvore, limpeza de bocas-de-lobo, remoção de animais mortos, retirada de resíduos volumosos (podas de árvores e capina).	6.7.1.a	Não há estudos realizados com o intuito de determinação do número de varredores e/ou capinadores necessários	Não há estudo de para a determinação do número de varredores e/ou capinadores necessários no serviço de limpeza pública e sua devida contratação	6.7.1.a			Recuperação	Especificação dos trabalhadores na área da limpeza urbana por meio da secretaria responsável Criação de Gerência exclusiva aos sistemas de saneamento	2ª
						Situação da garagem da secretaria responsável por serviços de limpeza pública	A garagem da secretaria de Transporte Obras e Serviços Urbanos é o local de abrigo de todo o maquinário utilizado pela mesma na realização dos serviços da limpeza pública	6.7.1.c			6.7.1.c			Manutenção	Garagem deve abrigar adequadamente os equipamentos utilizados pela secretaria responsável por este serviço e fornecer estrutura de apoio administrativo para a atividade de limpeza pública	7ª
					6.8.1	Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos sólidos domiciliares (RDO)	Serviço realizado pela Prefeitura. O resíduo é transportado misturado até aterro sanitário. A disposição final dos resíduos sólidos urbanos provenientes	6.8.1.a	Ausência de programas de Redução e reutilização de resíduos	Ausência de programa de conscientização da população município quanto à importância da reciclagem e reutilização de resíduos	6.8.1.a			Recuperação	Elaboração de um programa de reciclagem e reutilização dos resíduos/ Compostagem.	2ª
								6.8.1.b	Disposição inadequada dos resíduos do município.	Pilhas, baterias e lâmpadas geradas na totalidade do município são encaminhadas para o aterro juntamente dos demais resíduos	6.8.1.b			Recuperação	Elaboração de um programa de coleta seletiva para dar destino adequado a estes resíduos	2ª
								6.8.1.c	Ver capacidade de aterramento dos resíduos	Vida útil do aterro	6.8.1.c			Recuperação	Ver vida útil do aterro com o intuito de saber por quanto tempo o aterro ainda poderá receber resíduos da coleta realizada no município.	2ª
					6.8.2	Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos so serviço de saúde. (RSS)	O resíduo é enviado eventualmente para aterro sanitário da empresa Tucano. Quando feito contrato com outra empresa, deve-se atentar para os requisitos mínimos a serem cumpridos	6.8.2			6.8.2			Manutenção	Fazer fiscalização do local de destinação final dos RSS e analisar licença de operação.	7ª
		6.8	Tratamento e Disposição Final		6.8.3	Técnica de tratamento/ Local de disposição dos resíduos da limpeza pública (RLP).	A Prefeitura por meio da Secretaria de Transporte, Obras e Serviços Urbanos despeja os resíduos da varrição, poda e capina em local a beira da estrada de acesso ao município pela BR 470	6.8.3	Local inadequado para despejo dos resíduos	O município não deve dispor seus resíduos sem cuidados, pois estes locais de acúmulo destes resíduos podem se tornar pontos de contaminação do lençol freático, do terreno e locais de procriação de vetores de doenças. Resíduos de construção civil (RCC) - são dispostos juntos com os resíduos da limpeza pública	6.8.3			Recuperação	Realização de compostagem com o material orgânica ou envio do mesmo para aterro sanitário junto com os resíduos volumosos (construção civil, obras diversas, etc)	2ª
					6.8.4	Tratamento alternativo dos resíduos	Há dois sucateiros no município. Um localizado na região central e outro no Bairro Marombas	6.8.4	Os resíduos de ambos os sucateiros estão sendo armazenados de forma incorreta	Local de armazenamento não coberto e em condições inadequadas	6.8.4			Recuperação	Maiores cuidados com armazenamento dos resíduos destes catadores, Os pneus, entre outros materiais aproveitados devem ser guardados em locais cobertos, para evitar o acúmulo de água	2ª
					6.8.5	Cemitério Municipal	Todos os cemitérios no município na sede e comunidades	6.8.5	Estes cemitérios foram construídos inadequadamente	Cemitérios são locais de geração de impacto ambiental devido a matéria orgânica em estado de decomposição	6.8.5			Recuperação	Cemitérios e antigos lixões desativados são locais a serem remediados e devem ser tomadas as medidas cabíveis	2ª
					6.8.6	Local de Despejo de Fossas Sépticas		6.8.6	O resíduo de fossa séptica está sendo disposto em local inadequado	Analisar se estes resíduos estão sendo dispostos adequadamente	6.8.6	De acordo com o Grupo Gestor está previsto a coleta e destinação final dos efluentes das fossas sépticas pelo Consórcio Intermunicipal do Contestado – COINCO,	O consórcio está construindo uma lagoa para tratamento destes efluentes dos municípios da região	APA	Eliminação e remediação do local de despejo dos efluente de fossas sépticas	1ª
						Licença de Operação (gerador, transportadora, receptor)	A Prefeitura realiza a coleta dos resíduos domésticos e comerciais	6.9.1.a			6.9.1.a			Manutenção	Atendimento dos requisitos necessários para obtenção de licença quando necessário	7ª
						Licença Ambiental	Analisar pré-requisitos necessários para obtenção da licença ambiental	6.9.1.b			6.9.1.b			Manutenção	Atendimento dos requisitos necessários para obtenção de licença quando necessário	7ª

Sistema	Aspectos	Nº	Elemento	UP	Nº	Condicionante	Informação	Nº	Deficiência	Informação	Nº	Potencialidade	informação	Demanda	Diretriz	Prioridade de ação
	Gestão	6.9	Institucional	-	6.9.1	Contrato de Concessão com o Município	A Prefeitura realiza contrato com a empresa de coleta de resíduos sépticos de acordo com as necessidades momentâneas	6.9.1.c	Contrato com a empresa de resíduos sépticos	A Prefeitura não tem contrato regular com a empresa de coleta de resíduos sépticos	6.9.1.c			Recuperação	Ver requisitos para renovação da concessão, e contratos necessários	2ª
						Cobrança	Verificar a forma de cobrança	6.9.1.d		6.9.1.d		Manutenção	Ver propostas para cobrança dos resíduos com intuito de minimizar a geração de resíduos na fonte geradora. E tornar esta atividade auto sustentável com uma cobrança adequada a cada realidade	7ª		
								6.9.1.e	Ausência de Plano Diretor	Ausência de Plano Diretor do município e plano diretor setorizado de gerenciamento de resíduos sólidos	6.9.1.e		Melhoria	Plano de gerenciamento de resíduos associado ao Plano de ordenamento Territorial	6ª	
		6.10	Legal e Normativo	-	6.10.1	Decreto 96.044; Decreto nº 5940/06; Resolução CONAMA 005/93; Resolução CONAMA 275/01; Resolução CONAMA 358/05. Resolução - RDC nº 33: NBR 10005; NBR 10006; NBR 10007; NBR 12807; NBR 12808; NBR 12809; NBR 12810; NBR 13221; NBR 12235; NBR 11.174; NBR 10703/89;	6.10.1	Lei Nº 14.330/08: Institui o Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal, Animal e de Uso Culinário. Decreto 96.044: Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências. Decreto nº 5940/06: Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. CONAMA005/93: Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. CONAMA 275/01: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. CONAMA 358/05. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. NBR 10004: Classificação de Resíduos Sólidos. Resolução - RDC nº 33: Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. NBR 10005: Procedimento Para Obtenção De Extrato Lixiviado De Resíduos Sólidos. NBR 10006: Solubilização de resíduos. NBR 10007: Amostragem De Resíduos Sólidos. NBR 11.174: Armazenamento de resíduos classes II - Não inertes e III - inertes NBR 12807: Resíduos de Serviços de Saúde - Terminologia. NBR 12808: Resíduos de Serviços de Saúde. NBR 12809: Manuseio De Resíduos De Serviço De Saúde. NBR 12810: Coleta De Resíduos De Serviços De Saúde. NBR 13221: Transporte terrestre de resíduos. NBR 12235: Armazenamento De Resíduos Sólidos Perigosos.								

**APÊNDICE C – DESCRIÇÃO DA LEGENDA DAS ÁREAS
PRIORITÁRIAS DE AÇÃO E OS MAPAS DE
CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES**



Sistema	Código	Título	Descrição	Prioridade	Demanda
ABASTECIMENTO DE ÁGUA	31.1	Reservatório	Reservatório - R1	1	APA
	31.2	Área com demanda	Área atendida e área com demanda de sistema público de abastecimento de água	1	APA
	31.3	Reservatório	Reservatório - R3	1	APA
	31.4	Marombas - Área com demanda	Marombas - Área atendida e área com demanda de sistema público de abastecimento de água	1	APA
	31.5	Marombas - Reservatório	Marombas - Reservatório R2	1	APA
	32.1	Captação Subterrânea	Poço 01	2	Recuperação
	32.2	Captação Subterrânea	Poço 02	2	Recuperação
	32.3	Captação Subterrânea	Poço 04	2	Recuperação
	32.4	Marombas - Captação Subterrânea	Marombas - Poço 03	2	Recuperação
ESGOTO SANITÁRIO	42.1	Área com demanda	Área com demanda de sistema público de esgotamento sanitário	2	Recuperação
	42.2	Marombas - Área com demanda	Marombas - Área com demanda de sistema público de esgotamento sanitário	2	Recuperação
DRENAGEM URBANA	51.1	Área Problema	Área Problema	1	APA
	51.2	Rede de Drenagem	Ruas Pavimentadas/Rede de Drenagem	1	APA
	51.3	Marombas - Rede de Drenagem	Marombas - Ruas Pavimentadas/Rede de Drenagem	1	APA
	52.1	Área Problema	Área Problema	2	Recuperação
	52.2	Área Problema	Área Problema	2	Recuperação
	52.3	Área Problema	Área Problema	2	Recuperação
	52.4	Área Problema	Área Problema	2	Recuperação
	52.5	Área Problema	Área Problema	2	Recuperação
	54.1	Ausência de Drenagem	Ruas sem pavimentação	4	Consolidação
54.2	Marombas - Ausência de Drenagem	Marombas - Ruas sem pavimentação	4	Consolidação	

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	62.1	Tratamento Alternativo de resíduos	Tratamento Alternativo de resíduos - Catadores	2	Recuperação
	62.2	Área com demanda	Área com demanda de coleta seletiva e área atendida com coleta regular de resíduos sólidos urbanos	2	Recuperação
	62.3	Marombas - Tratamento Alternativo de resíduos	Marombas - Tratamento Alternativo de resíduos - Catadores	2	Recuperação
	62.4	Marombas - Área com demanda	Marombas - Área com demanda de coleta seletiva e área atendida com coleta regular de resíduos sólidos urbanos	2	Recuperação

Quadro 1: Descrição da Legenda dos Mapas CDP
 Fonte: Consórcio SOTEPA/IGUATEMI/AR



LEGENDA:

- | | |
|--|----------------------------|
| | ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO |
| | RECUPERAÇÃO |
| | PRESERVAÇÃO |
| | CONSOLIDAÇÃO |
| | MELHORIA |
| | INOVAÇÃO |
| | MANUTENÇÃO |

- | |
|-------------------------|
| 31 - SAA - APA |
| 32 - SAA - RECUPERAÇÃO |
| 33 - SAA - PRESERVAÇÃO |
| 34 - SAA - CONSOLIDAÇÃO |
| 35 - SAA - MELHORIA |
| 36 - SAA - INOVAÇÃO |
| 37 - SAA - MANUTENÇÃO |

SAA - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:
 - PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
 - DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC
 - DATUM HORIZONTAL: SAD-69

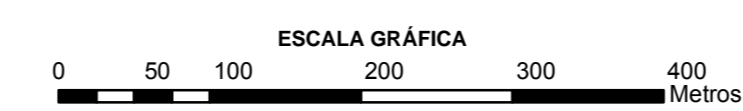


SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL			
PROJETO: PMSB - PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO - BRUNÓPOLIS			
MAPA: ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO - ÁGUA		MAPA: 3	
ESCALA: 1:5.000	DATA: Novembro/2011	CARTOGRAFIA:	



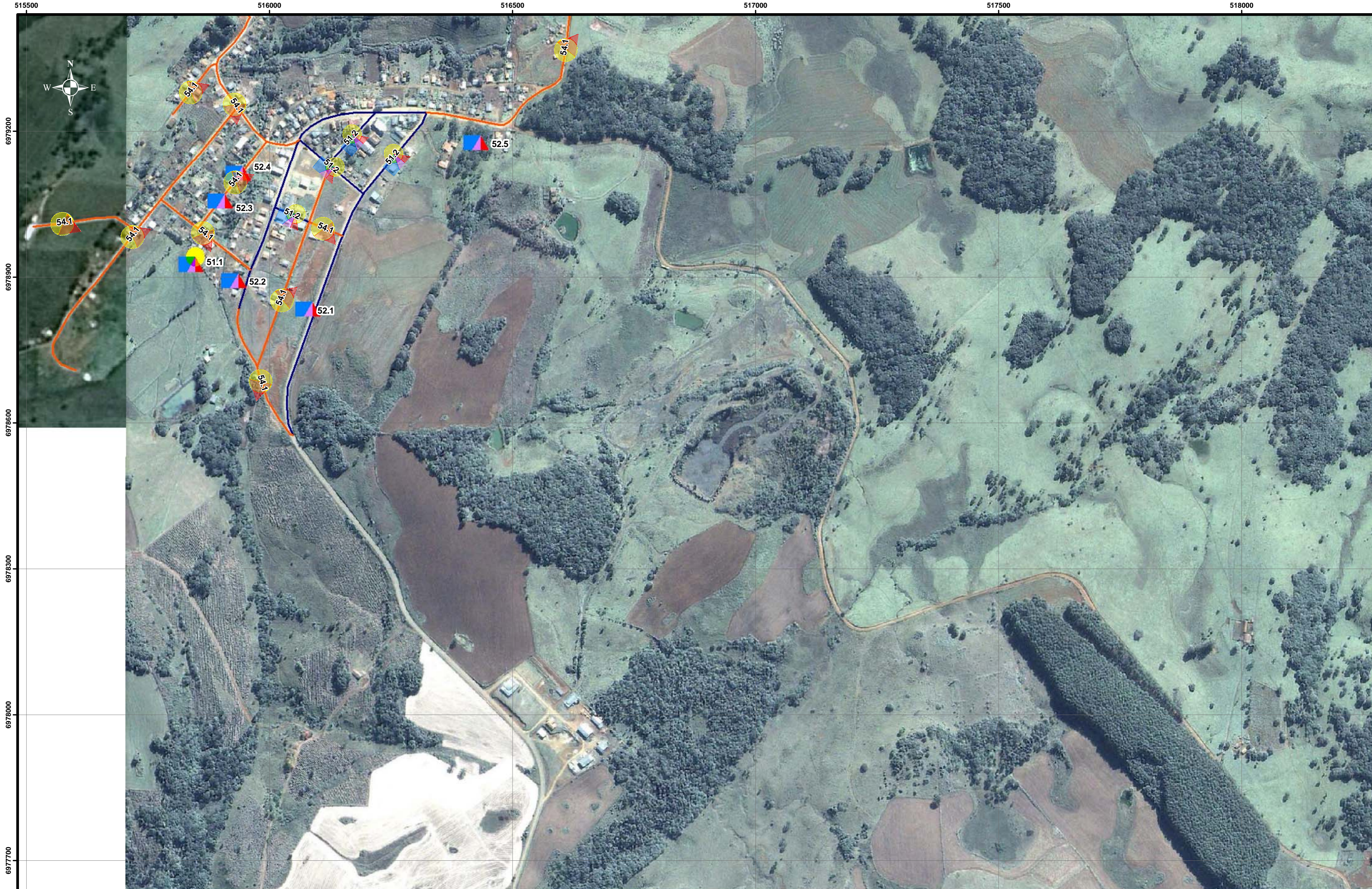
LEGENDA:

	ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO	41 - SES - APA	SES - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
	RECUPERAÇÃO	42 - SES - RECUPERAÇÃO	
	PRESERVAÇÃO	43 - SES - PRESERVAÇÃO	
	CONSOLIDADO	44 - SES - CONSOLIDADO	
	MELHORIA	45 - SES - MELHORIA	
	INOVAÇÃO	46 - SES - INOVAÇÃO	
	MANUTENÇÃO	47 - SES - MANUTENÇÃO	



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:
 - PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
 - DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC
 - DATUM HORIZONTAL: SAD-69

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL	
PROJETO: PMSB - PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO - BRUNÓPOLIS	
MAPA: ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO - ESGOTO	MAPA: 4
ESCALA: 1:5.000	DATA: Novembro/2011



LEGENDA:

- | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO | 51 - SDU - APA | SDU - SISTEMA DE DRENAGEM URBANA |
| | RECUPERAÇÃO | 52 - SDU - RECUPERAÇÃO | |
| | PRESERVAÇÃO | 53 - SDU - PRESERVAÇÃO | |
| | CONSOLIDAÇÃO | 54 - SDU - CONSOLIDAÇÃO | |
| | MELHORIA | 55 - SDU - MELHORIA | |
| | INOVAÇÃO | 56 - SDU - INOVAÇÃO | |
| | MANUTENÇÃO | 57 - SDU - MANUTENÇÃO | |



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

- PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
- DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC
- DATUM HORIZONTAL: SAD-69

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

PROJETO: PMSB - PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO - BRUNÓPOLIS

MAPA: **ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO - DRENAGEM** MAPA: **5**

ESCALA: 1:5.000 DATA: Novembro/2011 CARTOGRAFIA:



LEGENDA:

- | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| | ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO | 61 - SRS - APA | SRS - SISTEMA DE RESÍDUO SÓLIDO |
| | RECUPERAÇÃO | 62 - SRS - RECUPERAÇÃO | |
| | PRESERVAÇÃO | 63 - SRS - PRESERVAÇÃO | |
| | CONSOLIDAÇÃO | 64 - SRS - CONSOLIDAÇÃO | |
| | MELHORIA | 65 - SRS - MELHORIA | |
| | INOVAÇÃO | 66 - SRS - INOVAÇÃO | |
| | MANUTENÇÃO | 67 - SRS - MANUTENÇÃO | |



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:
 - PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
 - DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC
 - DATUM HORIZONTAL: SAD-69



SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL			
PROJETO: PMSB - PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO - BRUNÓPOLIS			
MAPA: ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO - RESÍDUO		MAPA: 6	
ESCALA: 1:5.000	DATA: Novembro/2011	CARTOGRAFIA:	



LEGENDA:

- | | |
|--|----------------------------|
| | ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO |
| | RECUPERAÇÃO |
| | PRESERVAÇÃO |
| | CONSOLIDAÇÃO |
| | MELHORIA |
| | INOVAÇÃO |
| | MANUTENÇÃO |

- | | |
|-------------------------|--|
| 31 - SAA - APA | SAA - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| 32 - SAA - RECUPERAÇÃO | |
| 33 - SAA - PRESERVAÇÃO | |
| 34 - SAA - CONSOLIDAÇÃO | |
| 35 - SAA - MELHORIA | |
| 36 - SAA - INOVAÇÃO | |
| 37 - SAA - MANUTENÇÃO | |



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

- PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
- DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC
- DATUM HORIZONTAL: SAD-69



SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL	
PROJETO: PMSB - PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO - BRUNÓPOLIS (Marombas)	
MAPA: ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO - ÁGUA	MAPA: 3
ESCALA: 1:5.000	DATA: Novembro/2011

522000

522500

523000

523500

524000

6977000
6977400
6977100
6976900
6976500
6976200

6977000
6977400
6977100
6976900
6976500
6976200



LEGENDA:

- ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO
- RECUPERAÇÃO
- PRESERVAÇÃO
- CONSOLIDAÇÃO
- MELHORIA
- INOVAÇÃO
- MANUTENÇÃO

- 41 - SES - APA
- 42 - SES - RECUPERAÇÃO
- 43 - SES - PRESERVAÇÃO
- 44 - SES - CONSOLIDAÇÃO
- 45 - SES - MELHORIA
- 46 - SES - INOVAÇÃO
- 47 - SES - MANUTENÇÃO

SES - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:
 - PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
 - DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC
 - DATUM HORIZONTAL: SAD-69



SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL			
PROJETO: PMSB - PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO - BRUNÓPOLIS (Marombas)			
MAPA: ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO - ESGOTO		MAPA: 4	
ESCALA: 1:5.000	DATA: Novembro/2011	CARTOGRAFIA:	

522000

522500

523000

523500








524000

6977000
6977400
6977100
6976900
6976500
6976200

6977000
6977400
6977100
6976900
6976500
6976200



LEGENDA:

-  ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO
-  RECUPERAÇÃO
-  PRESERVAÇÃO
-  CONSOLIDAÇÃO
-  MELHORIA
-  INOVAÇÃO
-  MANUTENÇÃO

- 51 - SDU - APA
- 52 - SDU - RECUPERAÇÃO
- 53 - SDU - PRESERVAÇÃO
- 54 - SDU - CONSOLIDAÇÃO
- 55 - SDU - MELHORIA
- 56 - SDU - INOVAÇÃO
- 57 - SDU - MANUTENÇÃO

SDU - SISTEMA DE DRENAGEM URBANA



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

- PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
- DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC
- DATUM HORIZONTAL: SAD-69



SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL	
PROJETO: PMSB - PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO - BRUNÓPOLIS (Marombas)	
MAPA: ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO - DRENAGEM	MAPA: 5
ESCALA: 1:5.000	DATA: Novembro/2011

522000

522500

523000

523500








524000

6977000
6977400
6977100
6976900
6976500
6976200

6977000
6977400
6977100
6976900
6976500
6976200



LEGENDA:

-  ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO
-  RECUPERAÇÃO
-  PRESERVAÇÃO
-  CONSOLIDAÇÃO
-  MELHORIA
-  INOVAÇÃO
-  MANUTENÇÃO

- 61 - SRS - APA
- 62 - SRS - RECUPERAÇÃO
- 63 - SRS - PRESERVAÇÃO
- 64 - SRS - CONSOLIDAÇÃO
- 65 - SRS - MELHORIA
- 66 - SRS - INOVAÇÃO
- 67 - SRS - MANUTENÇÃO

SRS - SISTEMA DE RESÍDUO SÓLIDO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

- PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR - UTM.
- DATUM VERTICAL: IMBITUBA-SC
- DATUM HORIZONTAL: SAD-69



SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL			
PROJETO: PMSB - PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO - BRUNÓPOLIS (Marombas)			
MAPA: ÁREAS PRIORITÁRIAS DE AÇÃO - RESÍDUO		MAPA: 6	
ESCALA: 1:5.000	DATA: Novembro/2011	CARTOGRAFIA:	

