



GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Supervisão: SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



FLOR DO SERTÃO

VOLUME 3

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



PROSUL

DEZEMBRO

2011

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUSTENTÁVEL

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

Plano Municipal de Saneamento Básico de Flor do Sertão

VOLUME 3

**Diagnóstico da situação do saneamento e 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

COORDENAÇÃO GERAL

Hélia Laurea Dutra

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Crea/SC: 042.168-0

COORDENADOR DE EQUIPE ESPECIALISTA

Fernando Cardenal Moraes

Engenheiro Civil

Crea/SC: 021.100-9

**ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS**

Adriano Vitor Rodrigues Pina Pereira

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Crea/SC: 059.451-9

ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM DRENAGEM E MANEJOS DE ÁGUAS PLUVIAIS

Marisa Pereira

Engenheira Civil

Crea/SC: 024.031-7

ESPECIALISTA EM GEOPROCESSAMENTO

Alisson Humbert's Martins

Engenheiro Civil

Crea/SC: 65.977-0

ENGENHEIRO – SANITARISTA E AMBIENTAL

Gerson Luiz Bernardino da Silva

Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Crea/SC: 26.813-0

EQUIPE DE APOIO

Wilfredo Brillinger – Engenheiro Agrônomo

Rodrigo de Carvalho Brillinger – Engenheiro Civil

Antonio Odilon Macedo – Sociólogo

Maycon Hamann – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Rafaela Fontanella Sander – Engenheira Agrônoma

Carla de Almeida Moura Jaroszuk – Engenheira Sanitarista e Ambiental

Sibeli Warmling Pereira – Engenheira Sanitarista e Ambiental

Victor Hugo Teixeira – Geólogo

Marcella Cavichioli Fernandes – Engenheira Ambiental

Antônio Formigoni De Luca — Eng.º Ambiental e Sanitarista

Eduardo Preis — Geógrafo

James Wilian Meneghini – Geógrafo

Lucas Cechinel da Rosa – Analista Ambiental

Cristiano Custódio – Analista Ambiental

Marcelo Beal Córdova – Advogado

Alexandre Robert Amaro – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Gabriel Amorim D'Aquino - Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Roberto Rodrigues Buhr - Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Carina Cargnelutti Dal Pai - Economista

Leonardo Campos – Acadêmico de Engenharia Ambiental

Jamilla Regina Telles – Acadêmica de Engenharia Ambiental

Felipe Piccinini da Silva – Acadêmico de Engenharia Sanitária e Ambiental

Aurélio Herzer – Técnico em Agropecuária

Pedro Teixeira – Sociólogo

Rudson da Silva Ricardo – Técnico em Geomensura

FIGURAS

Figura 3.1 : Secretaria de Desenvolvimento Regional de Maravilha.....	80
Figura 3.2-Perímetro urbano do município de Flor do Sertão.....	94
Figura 4.1:Croqui do Sistema de abastecimento de Água (Fonte: ANA/2009)	102
Figura 4.2:Croqui do Sistema de abastecimento de Água (Fonte: ANA /2009).....	103
Figura 4.3:Poço profundo Flor do Sertão 1.....	105
Figura 4.4:Poço profundo Flor do Sertão 2.....	106
Figura 4.5:Ponto de Captação de água no Rio Sargento.....	106
Figura 4.6:Reservatórios 1 situado no poço profundo Flor do Sertão 1.....	107
Figura 4.7:Reservatórios 2 situado no poço profundo Flor do Sertão 2.....	108
Figura 4.8:Detalhes dos reservatórios de Flor do Sertão. Fonte:Prefeitura municipal de Flor do Sertão,2010	108
Figura 4.9:Detalhe da estação de tratamento de Flor do Sertão	111
Figura 4.10:Descrição do sistema de tratamento de água.....	111
Figura 4.11:Composteira coberta.....	112
Figura 4.12:Compostagem do lodo da ETA.....	112
Figura 4.13:Captação da água , para a ETA no rio Sargento.....	112
Figura 4.14: Fluxograma do sistema de abastecimento.....	118
Figura 4.15: Fluxograma do sistema de abastecimento.....	120
Figura 4.16: Fluxograma do sistema de abastecimento.....	122
Figura 4.17:Poço profundo de Barra do Taraiás.....	123
Figura 4.18: Fluxograma do sistema de abastecimento.....	124
Figura 4.19: Fluxograma do sistema de abastecimento.....	127
Figura 4.20: Fonte Superficial, Linha Sarandi.....	128
Figura 4.21: Captação da Água na Fonte Superficial de Linha Sarandi.....	129
Figura 4.22: Reservatório de Linha Sarandi.....	129
Figura 4.23: Fluxograma do sistema de abastecimento.....	130
Figura4.24:Croqui da ampliação proposta do sistema de abastecimento subterrâneo(Fonte: ANA/2009) ..	142
Figura 5.1: Drenagem urbana com residências as margens.....	164
Figura 5.2: Drenagem urbana com residências nas margens.....	164
Figura 5.3: Saída da drenagem para o córrego.....	165
Figura 6.1 – Resíduos produzidos no município sua origem e classificação.....	175
Figura 6.2 – Etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Flor do Sertão.....	179
Figura 6.3 – Lixeira no município de Flor do Sertão.....	181
Figura 6.4: Unidade Sanitária no centro urbano.....	183
Figura 6.5: Depósito temporário de resíduos.....	183
Figura 6.6 – Caminhão compactador utilizado na coleta.....	184
Figura 6.7 – Veículo utilizado no coleta de resíduos.....	185
Figura 6.8 - Sistema de drenagem de gases (Fonte Tucano).....	190
Figura 6.9 - Portaria (Fonte Tucano).....	191
Figura 6.10 - Vista aérea da área do aterro (Fonte Tucano).....	191
Figura 6.11 - Colocação dos resíduos no Autoclave. Fonte (Tucano).....	193
Figura 6.12 - Colocação dos resíduos no Autoclave. Fonte (Tucano).....	193
Figura 6.13 - Autoclave em operação. Fonte (Tucano).....	194
Figura 6.14: Fluxograma dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos.....	195
Figura 6.15: Depósito de entulhos no perímetro urbano.....	198
Figura 6.16 - Vista do Centro de Valorização de Materiais Recicláveis (Fonte Tucano).....	209
Figura 7.1: Ciclo hidrológico Fonte: John M. Evans/USGS-USA Gov	215
Figura 7.2: Regiões hidrográficas de Santa Catarina. (PROESC,2002).....	216
Figura 7.3: Hidrograma triangular utilizando o Método SCS (1972).....	249
Figura 7.4: Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta.....	252
Figura 7.5: Local com carreamento de sedimentos.....	259
Figura 7.6: Boca de lobo em local inadequado.....	260
Figura 7.7: Boca de lobo e drenagem pluvial.....	260
Figura 7.8: Estrada sem sarjeta.....	261
Figura 8.1: Representação de pontos de CDP.	277
Figura 8.2: Representação de áreas CDP.....	278
Figura 8.3: Representação de pontos de CDP.	279

TABELAS

Tabela 3.1:Taxa geométrica de crescimento anual da população urbana, rural e total.....	46
Tabela 3.2 Taxa de urbanização e densidade demográfica do município de Flor do Sertão.....	49
Tabela 3.3 - Frota de Veículos.....	59
Tabela 3.4 - TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO MUNICÍPIO DE Flor do Sertão, NO ESTADO DE SANTA CATARINA, REGIÃO SUL E BRASIL.....	61
Tabela 3.5 - MATRICULAS, ESTABELECIMENTOS E PROFESSORES DA EDUCAÇÃO DE Flor do Sertão	62
Tabela 3.6 - Proporção da População Residente Alfabetizada por Faixa Etária.....	63
Tabela 3.7 - IDEB – ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	64
QUADRO 3.8:Constituição Federal promulgada em 1988 estabelece.....	67
QUADRO 3.9:Leis e Decretos Federais.....	68
QUADRO 3.10:Leis Estaduais.....	70
QUADRO 3.11:Leis Municipais.....	72
QUADRO 3.12:Associação de Municípios	77
QUADRO 3.13:Instituições de Âmbito Estadual.....	77
QUADRO 3.14:Instituições de Âmbito Federal.....	80
QUADRO 3.15:Instituições de Âmbito Federal.....	81
QUADRO 3.16:RESUMO DA ESTRUTURA INSTITUCIONAL.....	89
Tabela 4.1:dados relativos ao abastecimento de água nas áreas urbana e rural em 2000.....	114
Tabela 4.2:Dados relativos ao abastecimento de água municipal em 2010.....	115
Tabela 4.3:Sistemas de Abastecimento de água em áreas rurais.....	115
Tabela 4.4 :estimativa de consumo dos sistemas rurais.....	116
Tabela 4.5: Coordenadas Poço profundo de Linha Pedra Branca, comunidade.....	117
Tabela 4.6 :Avaliação da capacidade de reservação	118
Tabela 4.7: Coordenadas Poço profundo de Linha Pedra Branca, interior.....	119
Tabela 4.8 :Avaliação da capacidade de reservação	120
Tabela 4.9: Coordenadas Poço profundo de Linha Poço Rico baixo.....	121
Tabela 4.10 :Avaliação da capacidade de reservação	122
Tabela 4.11: Coordenadas poço profundo de linha barra do tarairas.....	124
Tabela 4.12 :Avaliação da capacidade de reservação	125
Tabela 4.13: coordenadas sistema de abastecimento de linha fuzil.....	126
Tabela 4.14 :Avaliação da capacidade de reservação	127
Tabela 4.15: Coordenadas Fonte superficial de Linha Sarandi.....	129
Tabela 4.16 :Avaliação da capacidade de reservação	130
Tabela 4.17 - Cadastro Estadual de poços.....	135
Tabela 4.18-Balanco consumo versus demanda de água.....	138
Tabela 4.19:DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI)	139
Tabela 4.20 - Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) de 2009.....	140
Tabela 4.21 - Indicadores Financeiros do Sistema de Abastecimento de Água.....	144
Tabela 4.22:Indicadores Operacionais do Sistema de Abastecimento de Água.....	151
Tabela 4.23 - Dados de abastecimento municipal.....	155
Tabela 5.1 - dados relativos ao ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	160
Tabela 5.2 - Dados relativos ao abastecimento de água municipal em 2010.....	161
Tabela 5.3 -Balanco consumo versus demanda de ESGOTO.....	162
Tabela 5.4 -Balanco consumo versus demanda de água.....	163
Tabela 5.5 - Indicadores de Operacionais do Sistema de Esgotamento.....	166
TABELA 6.1 - INDICADORES DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SEGUNDO PSF-2010 E IBGE-2000.....	185
TABELA 6.2 TIPOS DE SERVIÇO, RESPONSABILIDADE E FREQUÊNCIA.....	186
Tabela 6.3 - Enquadramento das instalações de tratamento e/ou destinação final de resíduos sólidos em função do IQR.....	201
Tabela 6.4 - avaliação das características do local do aterro	203
Tabela 6.5 - Avaliação da infraestrutura implantada do local do aterro sanitário:.....	204
Tabela 6.6 - Características das condições operacionais do aterro sanitário:.....	205
Tabela 7.1 -Estações pluviométricas no extremo oeste catarinense.....	217
TABELA 7.2 - ÍNDICES FÍSICOS DA BACIA DO RIO TARAIRA.....	231

TABELA 7.3 - cartas NECESSÁRIAS PARA DESENVOLVER OS MAPAS estabilidade geotécnica e índice de impermeabilização.....	236
TABELA 7.4 - VALORES DE CN ATUAL E FUTURO.....	238
TABELA 7.5 - COEFICIENTES PARA DETERMINAÇÃO DE CHUVAS INTENSAS.....	241
TABELA 7.6 - RELAÇÃO ENTRE AS PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS EXISTENTES NA ÁREA DE ESTUDO COM O PERÍODO DE RETORNO E A DURAÇÃO DAS CHUVAS.....	242
TABELA 7.7 - VALORES DE CN PARA DIFERENTES TIPOS DE CONDIÇÕES DE UMIDADE DO SOLO.....	244
TABELA 7.8 - VALORES DE CN PARA BACIAS EM ÁREAS URBANAS E RURAIS.....	245
TABELA 7.9 - TABELA DE VAZÕES POR TEMPO DO HIDROGRAMA.....	253
TABELA 7.10 - VALORES ESTIMADOS PARA COEFICIENTE DE DEFLÚVIO.....	256
TABELA 7.11 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA ATUAL E FUTURA.....	266

GRÁFICOS

Gráfico 3.1:População Residente por Situação de Domicílio (1970 – 2010).....	44
Gráfico 3.2: População Rural e Urbana (1970 – 2010).....	45
Gráfico 3.3: População Residente por Faixa Etária e Sexo (PSF/2010).....	47
Gráfico 3.4: Distribuição por Setores do Valor Adicionado em 2007 (R\$ mil).Fonte:(SEPLAN).....	49
Gráfico 3.5: Evolução do Valor Adicionado por Setor de 1999 a 2007 (R\$ mil).....	51
Gráfico 3.6: Evolução da Produção Agrícola em Área Plantada em ha (2000 – 2007).....	53
Gráfico 3.7: Evolução da Produção Pecuária em Número de Cabeças (2000 – 2007).....	55
Gráfico 3.8: Ligações de Energia por Classe em 2009.....	57
Gráfico 3.9: Evolução do Número de Ligações por Classe de Consumo (2009 – 1997).....	58
Gráfico 6.1: Caracterização dos resíduos sólidos.(Fonte PM Flor do Sertão/Tucano).....	208
Gráfico 7.1 Hidrograma Unitário.....	253

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACISMO - Associação Comercial e Industrial de São Miguel do Oeste

ADEVI - Associação de Defesa da Vida de São José do Cedro

Ag- prata

AGESAN – Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina

AGESC - Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina

ALESC - Assembleia Legislativa de Santa catarina

AMEOSC - Associação dos Municípios do Extremo Oeste de Santa Catarina

AMERIOS - Associação de Municípios do Entre Rios

ANA - Agência Nacional de Águas

ANATURE - Associação dos Amigos da Natureza

APAE - Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais.

ASSANIO - Associação dos Amigos da Natureza de Iporã do Oeste

BR - Brasil

Cd- cádmio

CDP - Condicionantes, Deficiências e potencialidades

CEDUPV - Colégio de Educação Profissional Getúlio Vargas

CEIVAP - Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CEURH-SC - Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos de Santa Catarina

Cfa - subtropical

Cfb - clima temperado

CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

COOPER A1 - Cooperativa Regional A1

COOPERALFA - Cooperativa Regional Alfa Ltda

COOPEROESTE - Cooperativa Central Reforma Agrária S/C

CPRM - Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais

CREDI ITAPIRANGA - Cooperativa de Crédito Itapiranga

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito

DRSAI - Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado

Ec - Equatorial Continental

Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

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

EPI - equipamentos de proteção individual

ERAT - Elevatória de Água Tratada

ETA - Estação de Tratamento de Água

FATMA - Fundação do Meio Ambiente

FECAM - Federação Catarinense de Municípios

GIM - Gerenciamento de Informações Municipais

ha - Hectare

HAB/Km² – Habitante por quilômetro quadrado

Hg- mercúrio

HGT - hemoglicoteste

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

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

INEP - Instituto Nacional de estudos e Pesquisas Educacionais

inpEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos

km² - Quilômetros Quadrados

LAO - licença ambiental de operação

Li - Lítio

MDE - modelos digitais de terreno

Mn- manganês

MPA - Movimento dos Pequenos Agricultores

MPF - Ministério Público Federal

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego

NASA - agência espacial americana

NGA - agência de inteligência geo-espacial

Ni - níquel

ONU - Organização das Nações Unidas

ORT - Organização Regional de Turismo Caminhos da Fronteira

Pa - Polar Atlântica

Pb - chumbo

pH - pHmetro

PMSB - Plano Municipal de Saneamento BásicoPnud - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPA - Plano Plurianual

PPMA/SC - Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina

PROESC - Projeto Oeste de Santa Catarina
PSF - Programa Saúde na Família
Q98 - ação que é igualada ou excedida em 98% do tempo
RH - regiões Hidrográficas
SC - Santa Catarina
SCS - Método do Soil Conservation Service
SDR - Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional
SDS - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
SEPLAN - Secretaria de Estado de Planejamento de Santa Catarina
SES/SC - Secretaria de Estado de Saúde de Santa Catarina
SIAB - Sistema de Informação de Assistência Básica.
SIM/SC - Sistema de Informações sobre Mortalidade
SINTRAF - Sindicato dos Trabalhadores da Agricultura Familiar
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
Ta -Tropical Atlântica
Tce -Tropical Continental
TMI - Taxa de Mortalidade Infantil
UNOESC - Universidade do Oeste de Santa Catarina
Zn - zinco

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR.....	27
<i>1.1 Empreendedor.....</i>	<i>27</i>
<i>1.2 Consultor.....</i>	<i>27</i>
2 APRESENTAÇÃO.....	31
<i>2.1 Princípios.....</i>	<i>32</i>
<i>2.2 Áreas de abrangência do PMSB.....</i>	<i>34</i>
3 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL.....	39
<i>3.1 Caracterização do Município.....</i>	<i>39</i>
<i>3.1.1 Dados Gerais</i>	<i>39</i>
<i>3.1.2 Ocupação e Formação Histórica</i>	<i>43</i>
<i>3.2 Demografia.....</i>	<i>43</i>
<i>3.2.1 Evolução da População</i>	<i>43</i>
<i>3.2.2 População Rural e Urbana</i>	<i>45</i>
<i>3.2.3 Migrações</i>	<i>48</i>
<i>3.2.4 Taxas de Crescimento Populacional</i>	<i>48</i>
<i>3.2.5 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica</i>	<i>48</i>
<i>3.3 Atividades Produtivas.....</i>	<i>49</i>
<i>3.3.1 Agricultura</i>	<i>52</i>
<i>3.3.2 Indústria.....</i>	<i>56</i>
<i>3.3.3 Comércio e Serviços</i>	<i>56</i>
<i>3.4 Infraestrutura.....</i>	<i>56</i>
<i>3.4.1 Energia</i>	<i>56</i>
<i>3.4.2 Transportes</i>	<i>59</i>
<i>3.4.3 Comunicação</i>	<i>60</i>
<i>3.4.4 Saúde</i>	<i>60</i>
<i>3.4.4.1 Unidades de Saúde</i>	<i>60</i>
<i>3.4.4.2 Mortalidade Infantil</i>	<i>61</i>
<i>3.4.5 Educação</i>	<i>62</i>
<i>3.4.5.1 Unidades Educacionais</i>	<i>62</i>
<i>3.4.5.2 Analfabetismo</i>	<i>63</i>
<i>3.4.5.3 Índice de Desenvolvimento Escolar</i>	<i>63</i>
<i>3.5 Saneamento.....</i>	<i>65</i>
<i>3.6 Levantamento da Legislação e Análise dos Instrumentos Legais de Saneamento Ambiental</i>	<i>65</i>
<i>3.6.1 Legislação Federal.....</i>	<i>67</i>
<i>3.6.2 Legislação no Âmbito Estadual.....</i>	<i>69</i>
<i>3.6.3 Legislação no Âmbito Municipal</i>	<i>72</i>
<i>3.7 Diagnóstico da Dinâmica Social do Município.....</i>	<i>75</i>
<i>3.7.1 Identificação de Atores Sociais Atuantes no Município.....</i>	<i>76</i>
<i>3.7.2 Estrutura Político-administrativa do município de Flor do Sertão conta com as seguintes secretarias.....</i>	<i>76</i>
<i>3.7.3 Instituições de âmbito municipal e intermunicipal.....</i>	<i>76</i>
<i>3.7.4 Instituições de Âmbito Estadual.....</i>	<i>77</i>
<i>3.7.5 Instituições de Âmbito Federal.....</i>	<i>80</i>
<i>3.7.6 Instituições de Âmbito Federal.....</i>	<i>81</i>

3.7.7	Caracterização das Instituições Relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	82
3.7.8	Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica	83
3.7.9	Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio das Antas.....	84
3.7.10	Associações/sistemas coletivos de água do município	88
3.7.11	Microbacias II.....	89
3.7.12	Estrutura Institucional e Legal.....	89
3.8	<i>Caracterização Ambiental</i>	90
3.8.1	Clima	91
3.8.2	Geologia	92
3.8.3	Pedologia	93
3.8.4	Geomorfologia e Relevo	93
3.8.5	Hidrografia e Hidrogeologia	95
3.8.6	Vegetação	96
4	DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	99
4.1	<i>Análise crítica do Plano Diretor considerando o sistema de Abastecimento de Água.....</i>	<i>99</i>
4.2	<i>Descrição do Sistema de Abastecimento de Água</i>	<i>101</i>
4.2.1	Manancial.....	104
4.2.2	Captação.....	105
4.2.3	Reservação	107
4.2.4	Estação de Tratamento de Água – ETA.....	109
4.3	<i>Dados dos Sistema de Abastecimento de Água.....</i>	<i>113</i>
4.4	<i>Sistemas Alternativos Rurais.....</i>	<i>115</i>
4.4.1	Poço profundo Linha Pedra Branca (comunidade).....	117
4.4.2	Poço profundo Linha Pedra Branca (interior).....	119
4.4.3	Poço profundo linha Poço Rico baixo.....	121
4.4.4	Poço profundo Linha Barra dos Tarairas.....	123
4.4.5	Sistema de abastecimento Linha Fuzil.....	125
4.4.6	Fonte superficial linha Sarandi.....	127
4.5	<i>Dados de Saneamento do Microbacias 2 – EPAGRI.....</i>	<i>131</i>
4.5.1	Lageado Rio Sargento (1).....	131
4.5.2	Linha da Pedra Branca.....	132
4.6	<i>Avaliação da situação atual do Sistema de Abastecimento de Água municipal</i>	<i>133</i>
4.7	<i>Avaliação dos consumos por setores: humano, animal, industrial, turismo e irrigação.....</i>	<i>134</i>
4.8	<i>Balanco consumo versus demanda de Abastecimento de Água</i>	<i>137</i>
4.9	<i>Casos de Doenças de Veiculação Hídrica</i>	<i>138</i>
4.10	<i>Potencial de Fontes Hídricas para Abastecimento.....</i>	<i>141</i>
4.11	<i>Análise crítica da situação atual dos serviços de Abastecimento de Água....</i>	<i>142</i>
4.12	<i>Caracterização e diagnóstico do prestador de serviços.....</i>	<i>143</i>
4.13	<i>Caracterização da cobertura dos serviços com a identificação das populações não atendidas ou sujeitas a falta de água.....</i>	<i>155</i>
5	DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	159
5.1	<i>Análise crítica do plano diretor considerando o sistema de esgotamento sanitário.....</i>	<i>159</i>
5.2	<i>Descrição do sistema de Esgotamento Sanitário municipal.....</i>	<i>160</i>
5.3	<i>Avaliação da situação atual do sistema de esgotamento sanitário municipal..</i>	<i>161</i>
5.4	<i>Avaliação do sistema por setores: doméstico (humano), animal, industrial,</i>	

<i>turismo e irrigação.....</i>	<i>162</i>
<i>5.5 Balanço da geração de esgoto versus capacidade do sistema.....</i>	<i>162</i>
<i>5.6 Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotamento no município.....</i>	<i>163</i>
<i>5.7 Análise crítica da situação atual do esgotamento sanitário.....</i>	<i>165</i>
<i>5.8 Caracterização e diagnóstico de prestador de serviços.....</i>	<i>165</i>
<i>5.9 Caracterização da cobertura dos serviços com a identificação das populações não atendidas ou sujeitas a falta de esgotamento.....</i>	<i>167</i>
<i>5.10 Avaliação da interação, complementaridade ou compartilhamento de cada um dos serviços com os serviços dos municípios vizinhos.....</i>	<i>167</i>
6 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	171
<i>6.1 Avaliação da quantidade e qualidade dos resíduos sólidos do município.....</i>	<i>172</i>
<i>6.1.1 Resíduos domésticos e comerciais.....</i>	<i>175</i>
<i>6.1.2 Resíduos públicos.....</i>	<i>176</i>
<i>6.1.3 Resíduos dos serviços de saúde</i>	<i>177</i>
<i>6.1.4 Resíduos industriais.....</i>	<i>177</i>
<i>6.1.5 Resíduos domiciliares especiais.....</i>	<i>177</i>
<i>6.2 Descrição do acondicionamento, coleta, transporte, serviço público de limpeza e disposição final dos resíduos sólidos do município.....</i>	<i>178</i>
<i>6.2.1 Segregação.....</i>	<i>180</i>
<i>6.2.2 Acondicionamento.....</i>	<i>180</i>
<i>6.2.3 Coleta e transporte de resíduos.....</i>	<i>183</i>
<i>6.2.4 Serviço público de limpeza urbana.....</i>	<i>187</i>
<i>6.2.5 Disposição final dos resíduos sólidos do município.....</i>	<i>187</i>
<i>6.2.5.1 Sistemas de controle ambiental.....</i>	<i>188</i>
<i>6.2.5.2 Tratamento de resíduos dos serviços de saúde.....</i>	<i>191</i>
<i>6.2.6 Fluxograma de gerenciamento dos resíduos sólidos no município.....</i>	<i>194</i>
<i>6.2.7 Remuneração dos serviços.....</i>	<i>195</i>
<i>6.3 Identificação de áreas alteradas, com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos.....</i>	<i>197</i>
<i>6.4 Identificação de lacunas no atendimento no sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.....</i>	<i>198</i>
<i>6.5 Análise crítica dos sistemas de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana</i>	<i>199</i>
<i>6.6 Identificação e qualificação do local de destinação final de resíduos sólidos do município.....</i>	<i>201</i>
<i>6.6.1 Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR.....</i>	<i>201</i>
<i>6.6.2 Funcionários do Aterro Sanitário.....</i>	<i>206</i>
<i>6.7 Caracterização do lixo para fins de reciclagem.....</i>	<i>207</i>
<i>6.8 Identificação da forma de coleta seletiva.....</i>	<i>208</i>
<i>6.9 Avaliação da interação, complementaridade ou compartilhamento de cada um dos serviços com os serviços dos municípios vizinhos.....</i>	<i>209</i>
7 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	213
<i>7.1 Estudos hidrológicos para estimativa de cheias nos corpos d'água principais do município.....</i>	<i>213</i>
<i>7.1.1 Bacia Hidrográfica e Ciclo Hidrológico.....</i>	<i>215</i>
<i>7.1.2 Precipitação media na Bacia.....</i>	<i>216</i>
<i>7.2 Estudo das características morfológicas das bacias hidrográficas e determinação de índices físicos das bacias.....</i>	<i>221</i>

7.2.1 Comprimento do rio principal.....	223
7.2.2 Área da bacia (A).....	224
7.2.3 Perímetro da Bacia (P).....	226
7.2.4 Densidade da drenagem.....	226
7.2.5 Relação de relevo (Rr).....	227
7.2.6 Índice de rugosidade (Ir).....	228
7.2.7 Coeficiente de compacidade.....	229
7.2.8 Extensão média do escoamento superficial (I).....	230
7.2.9 Tempo de concentração (TC).....	230
7.3 <i>Caracterização da Bacia Hidrográfica</i>	232
7.3.1 Metodologia do Uso do Solo.....	234
7.3.2 Mapeamento do Solo.....	234
7.3.3 Mapa de Topografia.....	234
7.3.4 Mapa de Drenagem.....	235
7.3.5 Mapa de Solos.....	235
7.3.6 Mapa de permeabilidade.....	235
7.3.7 Mapa de estabilidade geotécnica e índice de impermeabilização.....	235
7.4 <i>Estimativa para Coeficiente de Escoamento Superficial</i>	237
7.5 <i>Estudo de chuvas intensas para as bacias Hidrográficas</i>	239
7.5.1 Equação de chuvas intensas.....	240
7.6 <i>Determinação dos hidrogramas de cheias para os cursos d'águas principais, em seções estratégicas, para períodos de retorno de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 anos.</i>	242
7.6.1 Metodologia para o Cálculo da Chuva Excedente.....	242
7.6.2 Metodologia para o Cálculo do Hidrograma Unitário Adimensional.....	247
7.6.3 Hidrogramas de cheias de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 anos.....	252
7.7 <i>Estimativa de enchentes para diversos períodos de retorno e das áreas afetadas pelas cheias</i>	255
7.8 <i>Estimativas de coeficientes de escoamento superficial que possam ser adotados para microdrenagem de pequenas áreas</i>	255
7.9 <i>Descrição dos sistemas de macro e microdrenagem existentes no Município</i>	256
7.9.1 Cadastro do Sistema de Drenagem Urbana.....	257
7.10 <i>Identificação de áreas com riscos de alagamento</i>	257
7.10.1 <i>Identificação das Áreas com Problemas</i>	258
7.10.1.1 <i>ÁREA PROBLEMA 01</i>	259
7.10.1.2 <i>ÁREA PROBLEMA 02</i>	259
7.10.1.3 <i>ÁREA PROBLEMA 03</i>	260
7.10.1.4 <i>ÁREA PROBLEMA 04</i>	261
7.10.2 <i>Contaminação na drenagem do centro urbano do município</i>	261
7.11 <i>Identificação de lacunas no atendimento do serviço de drenagem</i>	262
7.12 <i>Avaliação dos processos erosivos e sedimentológicos</i>	263
7.13 <i>Análise crítica dos sistemas de manejo de águas pluviais</i>	264
7.13.1 <i>Pontos fortes - Drenagem pluvial</i>	265
7.13.2 <i>Pontos fracos - Drenagem pluvial</i>	265
7.14 <i>Avaliação da interação, complementaridade ou compartilhamento de cada um dos serviços com os serviços dos Municípios vizinhos</i>	265
7.15 <i>Análise e levantamento censitários e mapeamento das densidades demográficas e sua evolução</i>	266
7.16 <i>Avaliação de planos e projetos existentes ou em execução</i>	271
8 APLICAÇÃO DO MÉTODO CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES.....	275
8.1 <i>Conceituação</i>	275

8.2	<i>Sistematização das Informações</i>	277
8.3	<i>Planilhas CDP</i>	281
9	CONCLUSÕES	295
9.1	<i>Abastecimento de águas</i>	295
9.2	<i>Esgotamento sanitário</i>	297
9.3	<i>Resíduos sólidos</i>	297
9.4	<i>Drenagem urbana</i>	299
10	REFERÊNCIAS	303
11	ANEXOS	315
11.1	<i>Anexos I</i>	317
11.2	<i>Anexos II</i>	319
11.3	<i>Anexos III</i>	321
11.4	<i>Anexos IV</i>	323
11.5	<i>Anexos V</i>	325
11.6	<i>Anexos VI</i>	327

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR

1.1 *Empreendedor*

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS

Office Park – 2º Andar – Rodovia SC 401 - km5, 4,626 – Saco Grande II

Florianópolis - CEP: 88032-005

Fone: 48 3029-9000

Representante: Secretário Paulo Bornhausen

1.2 *Consultor*

PROSUL – Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda.

Rua Saldanha Marinho, 116, 3º andar

Cep.: 88010-450 – Florianópolis/SC

Cadastro no IBAMA: 84539

Representante: Wilfredo Brillinger (Diretor Presidente)

Antonio Odilon Macedo (Diretor de Energia e Meio Ambiente)

2 APRESENTAÇÃO

2 APRESENTAÇÃO

O saneamento ambiental pode ser entendido como o conjunto de ações que objetivam a melhoria da salubridade ambiental abrangendo os serviços de abastecimento de água com qualidade e quantidade, a coleta, tratamento e disposição final de resíduos, a drenagem das águas pluviais, a promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, o controle de vetores transmissores de doenças, a fim de promover a saúde, o bem estar e a cidadania da população.

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 Flor do Sertão** obrigado a elaborar o Plano Municipal de Saneamento. 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.

O Plano tem como objetivo estabelecer um planejamento das ações de saneamento com a participação popular atendendo aos princípios da política nacional de saneamento básico com vistas à melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos e promoção da saúde pública, quanto aos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) foi estruturado da seguinte forma:

Volume 1

Consolidação do Plano Municipal de Saneamento

Volume 2

Processo de participação da sociedade na elaboração do plano

Volume 3

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

Volume 4

Prognóstico, objetivos, metas de curto, médio e longo prazo para a universalização dos serviços de saneamento
Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas
Ações para emergências e contingências

Volume 5

Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas e participação social
Elaboração do Sistema de Informações do Plano de Saneamento

Em atendimento as atividades contratuais previstas no Termo de Referência do Edital de Concorrência Pública N°0012/2009 da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), cujo objeto é a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico nos municípios do Estado de Santa Catarina, a PROSUL apresenta neste trabalho o Relatório da FASE II: Diagnóstico da Situação do Saneamento e de seus impactos nas condições de vida da população do município de Anchieta.

2.1 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

2 - APRESENTAÇÃO

(ONU) para 2008, com o propósito de fomentar as iniciativas ao redor do mundo, com vistas ao alcance das metas do milênio.

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 plano de saneamento é o instrumento onde são definidas as prioridades de investimentos, e os objetivos e metas de forma a orientar a atuação dos prestadores de serviços, num trabalho conjunto poder público e sociedade civil.

2.2 Áreas de abrangência do PMSB

O PMSB de Flor do Sertão 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 resíduo sólido doméstico e do resíduo 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 PMBS 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.

3 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL

3 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL

A caracterização socioeconômica visa compreender as características sociais e econômicas do município de Flor do Sertão, tendo em vista a necessidade de melhoria de infraestrutura inerente ao saneamento básico.

Apresentar-se-á no presente estudo os aspectos sociais e econômicos do município a partir de dados coletados no IBGE e em sites oficiais. Os dados foram sistematizados e analisados para traçar o perfil socioeconômico de Flor do Sertão.

3.1 Caracterização do Município

3.1.1 Dados Gerais

O município de Flor do Sertão possui uma área de 58,71km² localiza-se no Extremo Oeste do Estado de Santa Catarina, a uma distância de 647 Km de Florianópolis, capital do Estado. O acesso é feito a partir da BR-282, seguindo pela SC 471 .

O município foi criado pela Lei Estadual nº 9.922 de 29 de Setembro de 1995 que o desmembrou de Maravilha . Está inserido na mesorregião do oeste catarinense, na microrregião de Chapecó, na Secretaria de Desenvolvimento Regional de Maravilha e na Associação dos Municípios do Extremo Oeste Catarinense - AMEOSC. Delimita-se com Romelândia e São Miguel da Boa Vista ao norte, Iraceminha e Descanso ao sul , Maravilha ao Leste e Bandeirante ao Oeste.

A sede municipal está localizada nas coordenadas 26°46'39"S e 53°20'51"O. O território municipal integra a região hidrográfica do Extremo Oeste, na vertente do interior, sendo drenado pela bacia do Rio das Antas. O Índice de Desenvolvimento Municipal é considerado médio, sendo de 0,724 (Pnud/2000).

Inserir Mapa PDF Localização

3.1.2 Ocupação e Formação Histórica

A denominação Flor do Sertão, foi por causa de uma árvore de flores amarelas encontrada no meio da floresta no início da colonização, que julgaram ser o Ipê Amarelo, árvore que se tornou símbolo do Município.

No ano de 1952, algumas famílias de colonos gaúchos, oriundos dos municípios de Guaporé, Casca e Serafina Corrêa, chegaram atraídos pelas notícias de terras férteis, as quais proporcionavam grandes safras, a seguir vieram outras famílias do Sul.(Fonte:Prefeitura Municipal de Flor do Sertão).

No dia 29 de setembro de 1995; o Ex.mo. Sr. Paulo Afonso Evangelista Vieira - Governador do Estado, se fez presente em Flor do Sertão, onde assinou a Lei n.º 9.922, que cria o novo município de Flor do Sertão. A partir desta data, iniciou-se a organização estrutural dos partidos políticos - partidários, que levaram os candidatos a concorrer vaga em 03 de outubro de 1996, preenchendo assim os cargos de prefeito municipal, vice - prefeito e vereadores da 1ª Administração pública de Flor do Sertão.

Em 1996 foi construída a rodovia SC-471, ligando Romelândia à BR-282, passando pelo centro de Flor do Sertão, antiga reivindicação dos dois municípios. No dia 01 de janeiro de 1997,definitivamente foi instalado o Município de Flor do Sertão e também a 1ª Câmara de Vereadores.

3.2 Demografia

3.2.1 Evolução da População

A população de Flor do Sertão em 2009, representava 0,028% da população de Santa Catarina e 0,001% da população do Brasil. Segundo o IBGE, a população do município registrada em 2000 foi de 1.612, sendo que em 2010 a estimativa populacional indicou 1.678 habitantes. O Gráfico 3.1 ilustra a variação populacional do período de 2000 a 2010.

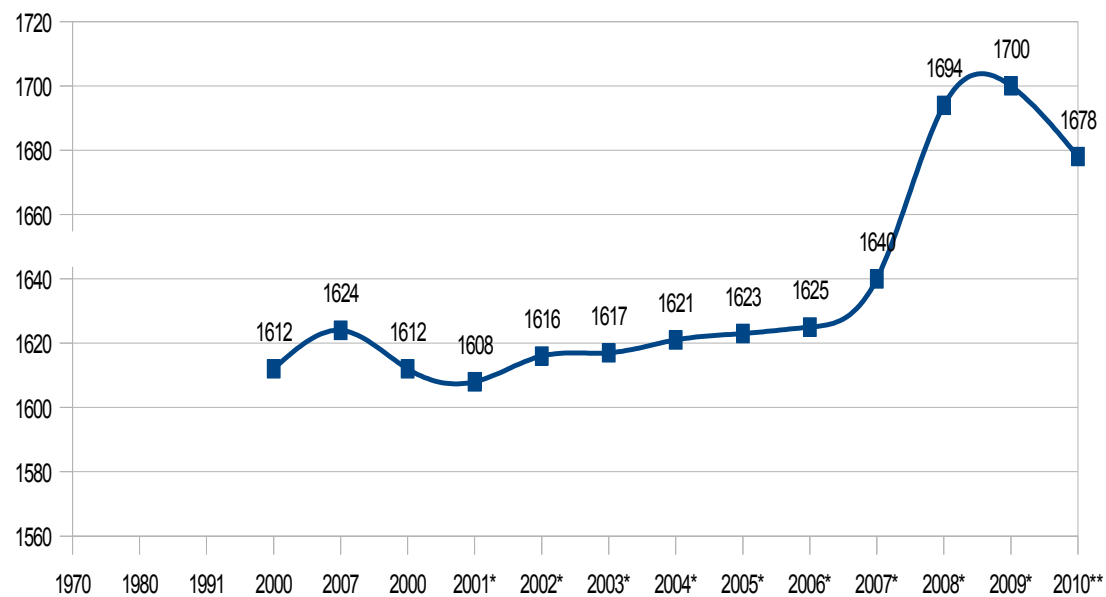


Gráfico 3.1: População Residente por Situação de Domicílio (1970 – 2010)

Fonte: Censo IBGE * Estimativa IBGE ** Dados SIAB/PSF.

3.2.2 População Rural e Urbana

No ano de 2000, a população rural representava 88% do total, tendo a proporção diminuído nos anos seguintes, apesar do pequeno aumento populacional registrado, porém a população urbana ainda é menor que a rural como pode ser observado a seguir.

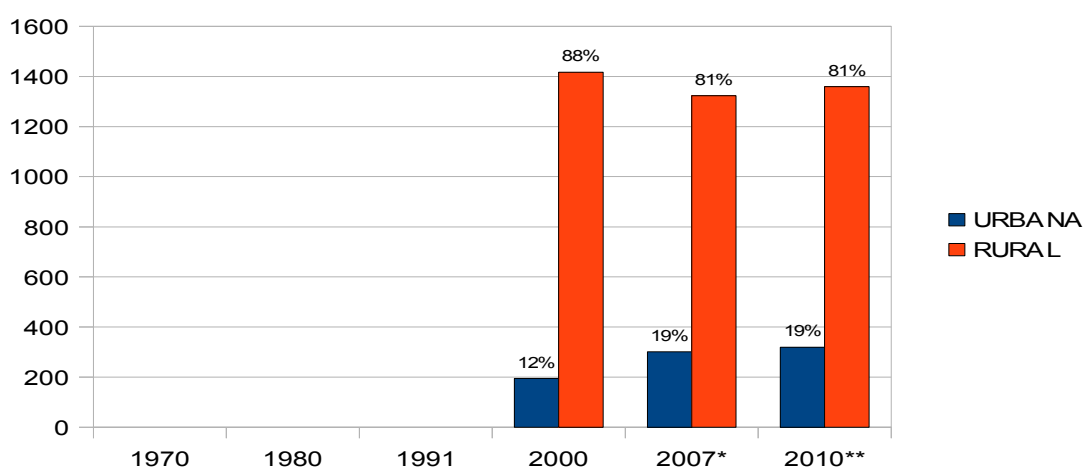


Gráfico 3.2: População Rural e Urbana (1970 – 2010)

Fonte: Censo IBGE * Contagem IBGE ** Dados SIAB/PSF

Segundo o IBGE, a média de moradores por domicílio no meio rural do município era de 3,98 no ano 2000. Para o mesmo período o estado apresentou, 3,78 moradores por domicílio.

Para o meio urbano o município registrou, em 2000, a média de 3,42 moradores. O estado apresentou, em 2000, a média de 3,46 moradores por domicílio.

A Tabela 3.1 apresenta detalhes da evolução populacional do Município de Flor do Sertão (áreas urbana e rural) de 1970 a 2010, de acordo com os censos e a contagem populacional efetuada pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, acrescentados os dados de 2010 levantados pelo SIAB – Sistema de Informação de Assistência Básica.

TABELA 3.1: TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO URBANA, RURAL E TOTAL

ANO	POPULAÇÃO (HABITANTES)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
2000	195	1417	1612
2007	301	1323	1624
2010*	319	1359	1678

Fonte: IBGE censo demográfico e * SIAB.

O Gráfico 3.3 apresenta a população de 2010 por faixa etária e sexo segundo dados do SIAB, indicando que a faixa etária predominante é de 20 a 39 anos, seguida pelas faixas posteriores, indicando um predomínio da população adulta e idosa.

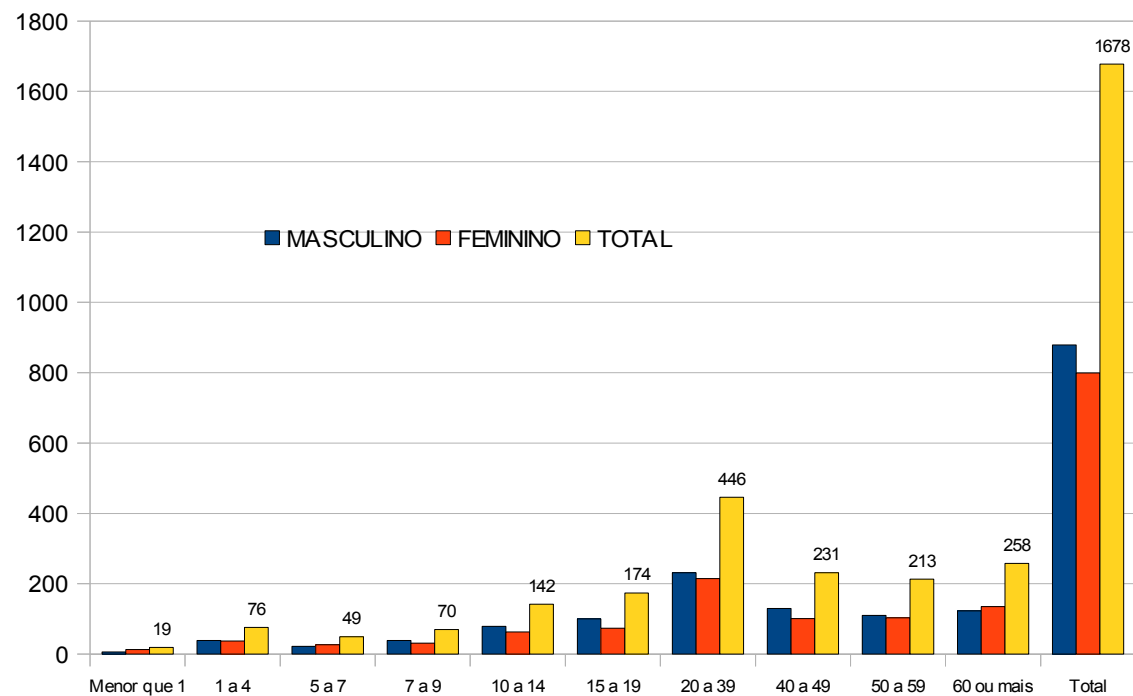


Gráfico 3.3: População Residente por Faixa Etária e Sexo (PSF/2010)

Fonte: Dados SIAB/PSF.

3.2.3 Migrações

O município de Flor do Sertão segundo informações de dados secundários como o GIM do MPF e Censo IBGE, apresenta emigração para as maiores cidades da região e para as capitais, entre elas São Miguel do Oeste, Maravilha, Chapecó, sendo uma tendência natural do interior de Santa Catarina a saída de pessoas para estudar ou trabalhar em outras cidades da região ou do estado. No período que compreende os anos de 2000 e 2010 foi registrado um saldo migratório de -102.

3.2.4 Taxas de Crescimento Populacional

O município vem apresentando um acréscimo populacional na última década. Isso se refere ao total municipal, ou seja, a área urbana e rural somadas. Quando se leva em conta apenas a área urbana, houve crescimento populacional, em detrimento da área rural. Considerando apenas os dados levantados pelo IBGE nos dois últimos censos (2000) e contagem populacional do PSF/2010, houve um decréscimo anual na população de Flor do Sertão da ordem de 0,4%.

3.2.5 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica

A taxa de urbanização vem aumentando a cada ano, sendo de 12,1% em 2000 (IBGE/2000) e 19,01 em 2010, com base na população estimada pelo SIAB/PSF. Já a densidade demográfica tem variado de acordo com a variação populacional tendo sido de 27,46hab/km² em 2000 e atualmente está em torno de 28,58hab/km².

Os dados da Tabela 3.2 indicam que a população, apesar de estar com um ritmo de crescimento pequeno, tem se concentrado cada vez mais na área urbana, mas a área rural ainda conta com a maior parte dos habitantes.

3 - DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL

TABELA 3.2 TAXA DE URBANIZAÇÃO E DENSIDADE DEMOGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE FLOR DO SERTÃO

Ano	Taxa de Urbanização	Densidade Demográfica (HAB/Km ²)
1970	-	-
1980	-	-
1991	-	-
2000	12,1	27,46
2007	18,53	27,66
2010	19,01	28,58

Fonte: IBGE

3.3 Atividades Produtivas

O setor agropecuário e o setor de serviços se constituem nos maiores segmentos da economia municipal ao se avaliar o valor adicionado dos setores. O setor de serviços representou em 2007 (SEPLAN) 35% do valor bruto adicionado, seguido pela agropecuária com 34%, Administração pública com 22% e Indústria com 7%, como ilustrado a seguir.

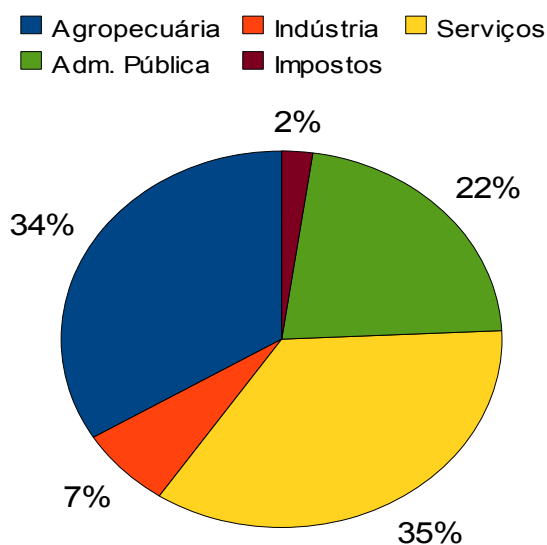


Gráfico 3.4: Distribuição por Setores do Valor Adicionado em 2007 (R\$ mil). Fonte: (SEPLAN).

O Gráfico 3.5 ilustra evolução dos setores onde pode ser observado que os serviços apresentam um crescimento constante, assim como a indústria e administração pública. Já o setor agropecuário apresenta variações em função de sua dependência climática e de mercado.

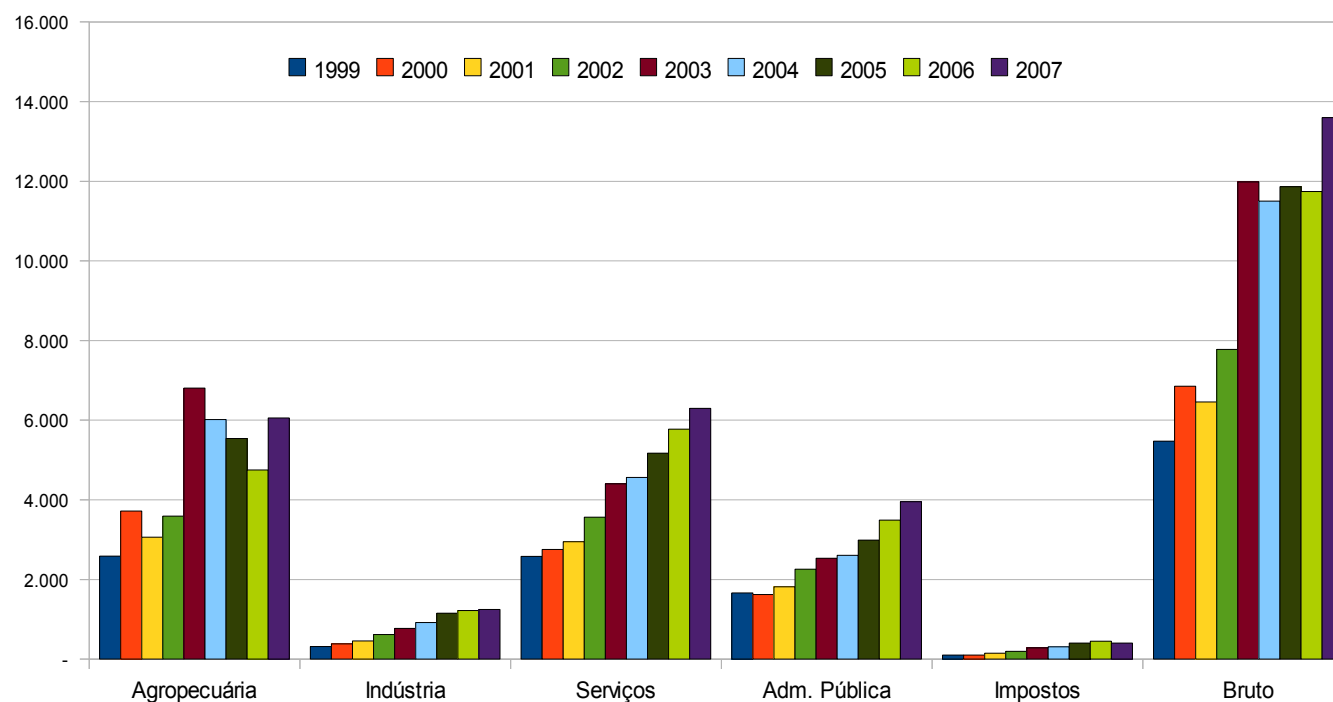


Gráfico 3.5: Evolução do Valor Adicionado por Setor de 1999 a 2007 (R\$ mil)
Fonte: IBGE/2008.

3.3.1 Agricultura

O setor agrícola do município de Flor do Sertão baseia-se na produção de grãos, destacando-se a cultura do milho, conforme o Gráfico 3.6 e na criação de frangos, conforme o Gráfico 3.7.

No que se refere a distribuição da área plantada no território municipal, o milho ocupou 2.100ha, a soja 200ha e o feijão 100ha, sendo estes os principais cultivos. O Gráfico 3.6 indica que o milho já ocupou 3.500ha em 2004 e vem sofrendo variações a cada ano, o que também ocorre com o fumo e o feijão. Já a soja tem aumentado sua área, enquanto outros cultivos possuem pequena variação.

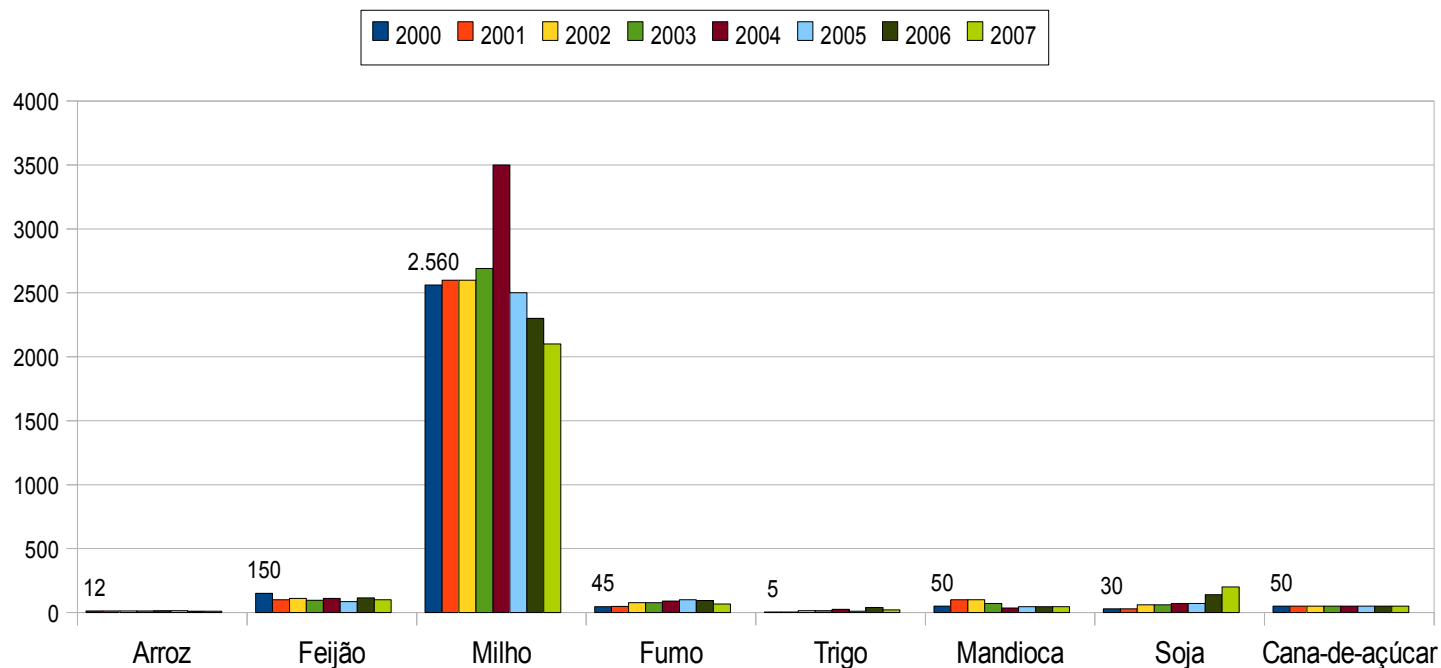


Gráfico 3.6: Evolução da Produção Agrícola em Área Plantada em ha (2000 – 2007)

Fonte: IBGE/2008.

Na pecuária, o município se destaca na criação de bovinos com uma produção superior a 28.000 cabeças e frangos com uma produção de 270.000 cabeças. O número de bovinos e suínos vem aumentando anualmente enquanto a criação de galinhas de postura tem variado bastante, já a produção de frangos tem aumentado de maneira muito rápida chegando a 280.000 no ano de 2006.

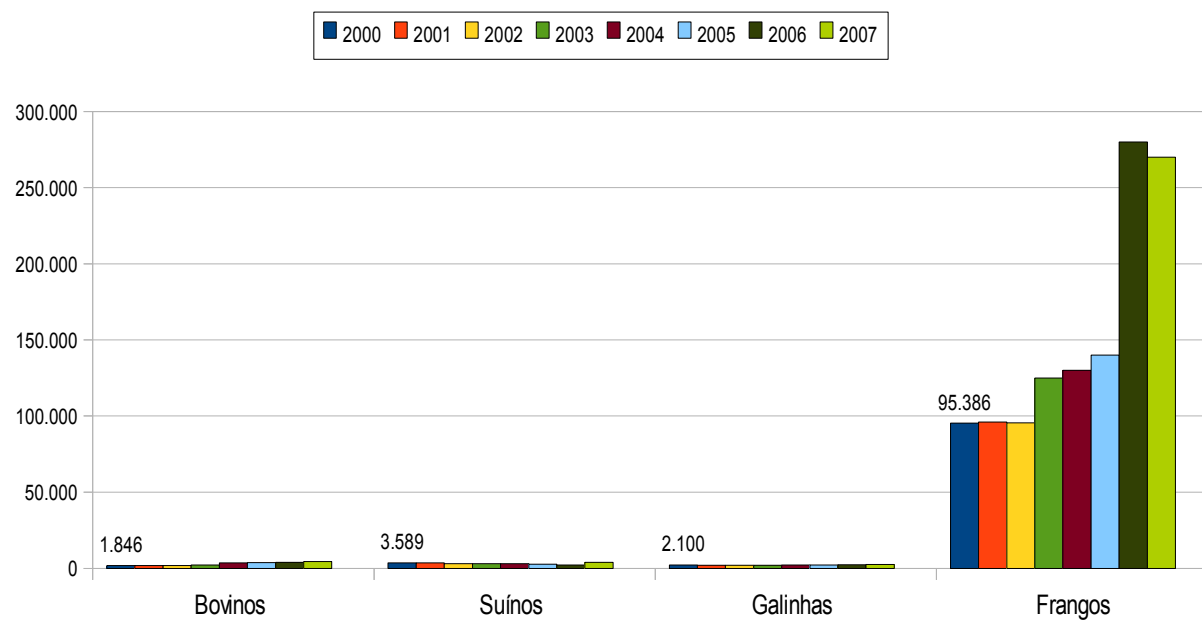


Gráfico 3.7: Evolução da Produção Pecuária em Número de Cabeças (2000 – 2007)
Fonte: IBGE/2008.

3.3.2 Indústria

Recentemente, o município de Flor do Sertão adquiriu uma área industrial, com o objetivo de atrair e instalar novas indústrias para o local. Atualmente possui apenas a Sertanense Indústria de Esquadrias LTDA e a Madeireira Egon Müller, localizadas em Linha Pedra Branca, interior do município, que empregam aproximadamente 18 funcionários, e algumas agroindústrias, as quais empregam poucas pessoas, já que a maioria delas é mantida pelos proprietários e suas famílias.

3.3.3 Comércio e Serviços

O setor de comércio do município de Flor do Sertão é baseado nos ramos do vestuário, empresas de produtos agropecuários, implementos agrícolas, e material de construção. O setor de serviços é formado por oficinas mecânicas, salões de beleza, entre outros de menor relevância. Existem 86 estabelecimentos cadastrados no município, mantendo 166 pessoas ocupadas, sendo 131 assalariadas (MTE/2008).

3.4 Infraestrutura

A infraestrutura consiste na disponibilidade de recursos à população no sentido de proporcionar bem estar social. Nessa parte do estudo é descrita a situação de infraestrutura para a energia, transportes, saúde, educação, e saneamento.

3.4.1 Energia

A concessionária distribuidora de energia elétrica no município de Flor do Sertão é a Centrais Elétricas de Santa Catarina - CELESC, abastecendo 100% da área urbana. A zona rural é abastecida conforme a necessidade de incremento na

capacidade da rede. Conforme podemos ver na Gráfico 3.8 os setores que mais se destacaram no consumo de energia em 2009, foram o rural com 66%, o residencial com 22% e o comercial com 6 %.

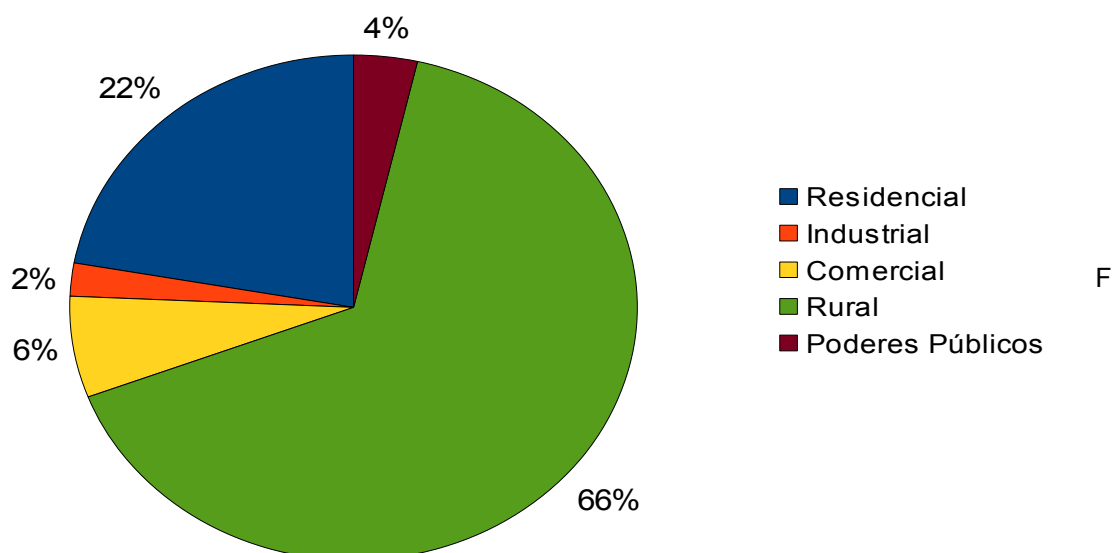


Gráfico 3.8: Ligações de Energia por Classe em 2009
Fonte: Celesc/2009.

O Gráfico 3.9 apresenta a evolução do número de ligações por classe de consumidores, destacando os estabelecimentos residenciais e rurais, onde observa-se que tanto na área rural quanto na área urbana há um acréscimo anual no número de ligações no período que compreende os anos de 1997 e 2009.

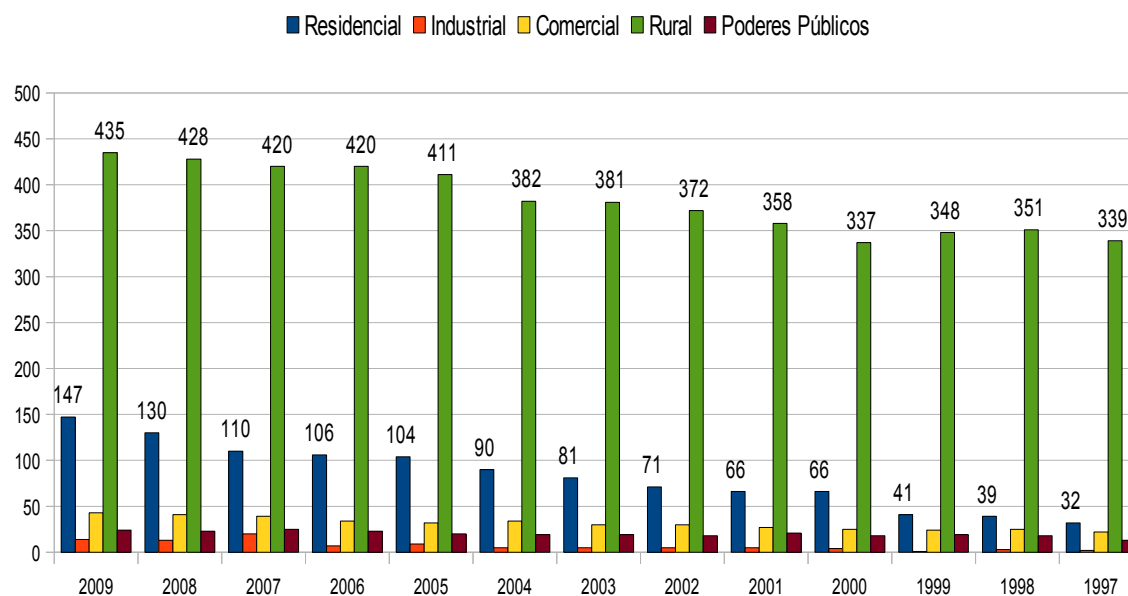


Gráfico 3.9: Evolução do Número de Ligações por Classe de Consumo (2009 – 1997).

Fonte: Celesc/2009.

3.4.2 Transportes

O município de Flor do Sertão tem acesso pela BR-282, é cortado pela rodovia estadual SC 471, apresentando aproximadamente 120 km de estradas municipais. Cerca de 90% das ruas estão pavimentadas, sendo aproximadamente 1.000 metros com asfalto e 1.288,47 metros com calçamento.

O transporte coletivo no município dispõe, duas vezes por semana, um roteiro pelo interior com ônibus da prefeitura. Além disso, conta com duas empresas que fazem o trajeto até as cidades vizinhas.

Conforme informação do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) existem, em Flor do Sertão, 8 tipos de veículos, com maioria predominante de automóveis com 318 unidades e motocicletas com 207 unidades, resultando em uma quantidade total de 605 veículos, assim apontado na Tabela 3.3.

TABELA 3.3 - FROTA DE VEÍCULOS

VEÍCULO	QUANTIDADE
Automóveis	318
Caminhão	17
Caminhão Trator	5
Caminhonete	33
Micro-ônibus	4
Motocicletas	207
Motoneta	6
Ônibus	15
Trator de rodas	0
Total	605

Fonte: BRASIL / DENATRAN, 2010.

3.4.3 Comunicação

O perímetro urbano de Flor do Sertão é atendido pela TELESC. As comunidades do interior possuem o sistema de centrais de telefone fixo, variando de 01 a 33 ramais. O município possui também uma antena para sinal de telefonia celular móvel, da operadora Oi.

A população rural e urbana recebe a transmissão de várias emissoras de rádios de abrangência regional, sendo as mais ouvidas: Rádio Difusora AM, de Maravilha, Sistema 103 de Rádios de Descanso, e Rádio Peperi AM de São Miguel do Oeste. Também conta com uma antena de transmissão de imagens de TV, com sinal da RBS TV, afiliada da Rede Globo, porém, a maioria da população conta com antenas parabólicas, que permitem sintonizar um número maior de canais de TV. Os jornais de maior circulação no município são: Jornal Novoeste e o Gazeta Catarinense.

3.4.4 Saúde

3.4.4.1 Unidades de Saúde

O município de Flor do Sertão possui um Centro Municipal de Saúde, onde são realizados todos os atendimentos básicos a população. Em casos mais graves os pacientes são encaminhados para Hospitais da região. O Centro Municipal de Saúde atende de segunda a sexta feira, das 7:30 as 11:30 e das 13:00 as 17:00 horas, durante os demais horários possui o plantão, com um funcionário capacitado de sobreaviso, Também presta atendimentos com exames laboratoriais básicos, programas de assistência ao idoso, programa de atendimento a hipertensos e diabéticos, controle de epidemias, reuniões e acompanhamentos com gestantes, saúde bucal, encaminhamentos para cirurgias, vigilância sanitária e epidemiológica, aferição de pressão, teste do pezinho, HGT, estratégia saúde da família e vacinas.

3.4.4.2 Mortalidade Infantil

A Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) representa o número de óbitos de menores de um ano de idade por 1.000 nascidos vivos, em determinado espaço geográfico, no ano considerado. A mortalidade infantil compreende a soma dos óbitos ocorridos nos períodos neonatal precoce (0 – 6 dias de vida), neonatal tardio (7 – 27 dias) e pós – neonatal (28 dias e mais). Assim, a TMI estima o risco de um nascido vivo morrer durante o seu primeiro ano de vida.

Os dados apresentados na tabela abaixo abrangem o período entre os anos de 2000 e 2005, para o município de Flor do Sertão, para o Estado de Santa Catarina, Região Sul e Brasil.

TABELA 3.4 - TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO MUNICÍPIO DE FLOR DO SERTÃO, NO ESTADO DE SANTA CATARINA, REGIÃO SUL E BRASIL

TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL NO MUNICÍPIO DE FLOR DO SERTÃO, NO ESTADO DE SANTA CATARINA, REGIÃO SUL E BRASIL				
ANOS	MUNICÍPIO DE Flor do Sertão	SANTA CATARINA	REGIÃO SUL	BRASIL
2003	-	14,1	15,78	31,74
2004	-	13,61	13,61	29,61
2005	-	12,59	12,59	29,61
2006	58,82	12,55	12,55	28,6
2007	-	12,77	12,77	27,62
2008	-	11,69	11,69	26,67

Fontes: SIM – SES/SC (município de e Estado de Santa Catarina); Ministério da Saúde, DATASUS e IBGE (Região Sul e Brasil).

O município de Flor do Sertão apresentou a TMI superior as do Estado de Santa Catarina e da Região Sul, não sendo detalhados os valores de 2003,2004,2005,2007 e 2008.

O município de Flor do Sertão apresentou em sua maioria TMIs inferiores às apuradas para o Estado de Santa Catarina e Região Sul com destaque para os últimos anos, onde a TMI chegou a zero.

As taxas de mortalidade infantil são geralmente classificadas em altas (50 ou mais), médias (20 – 49) e baixas (menos de 20), tendo como referência a proximidade ou distância de valores já alcançados em sociedades mais desenvolvidas.

Altas taxas de mortalidade infantil refletem baixos níveis de saúde e de condições de vida, ou seja, desenvolvimento socioeconômico comprometido.

As metas acordadas na Cúpula Mundial da Criança previam o cumprimento pelo Brasil, até o ano de 2000, da redução da TMI para 30 óbitos por mil nascidos vivos. Dados publicados pelo Governo Federal indicam o não cumprimento desta meta. Há, no entanto, uma consistente tendência de redução da mortalidade infantil em todas as Regiões Brasileiras, que reflete o declínio da fecundidade nas últimas décadas e o efeito de intervenções públicas nas áreas de saúde e saneamento. Ainda assim, os valores médios continuam elevados, sobretudo nas Regiões Nordeste e Norte do País.

3.4.5 Educação

3.4.5.1 Unidades Educacionais

A educação do município de Flor do Sertão conta com um total de 4 estabelecimentos escolares, sendo todos públicos, 41 professores, e 412 matrículas distribuídas nos três níveis de ensino, conforme apresentado na tabela abaixo.

TABELA 3.5 - MATRÍCULAS, ESTABELECIMENTOS E PROFESSORES DA EDUCAÇÃO DE FLOR DO SERTÃO

MATRÍCULAS, ESTABELECIMENTOS E PROFESSORES DA EDUCAÇÃO DE FLOR DO SERTÃO			
NÍVEIS	MATRÍCULAS	ESTABELECIMENTOS	PROFESSORES
Ensino Pré-Escolar	52	1	7
Ensino Fundamental	284	2	23
Ensino Médio	76	1	11

Fonte: IBGE, Cidades, 2010.

3.4.5.2 Analfabetismo

A taxa de analfabetismo é o índice que representa a porcentagem de habitantes do município não alfabetizados, o município de Flor do Sertão tem seu maior índice de analfabetismo na faixa etária de 60 anos ou mais, com uma taxa de 39,7%.

TABELA 3.6 - PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE ALFABETIZADA POR FAIXA ETÁRIA

FAIXA ETÁRIA	2000 (%)
10 a 14 anos	3,8
15 e mais	18,7
15 a 19 anos	2
20 a 29 anos	4,9
30 a 44 anos	19,3
45 a 59 anos	25,6
60 anos ou mais	39,7

Fonte: INEP.

3.4.5.3 Índice de Desenvolvimento Escolar

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) tem como objetivo o monitoramento da qualidade dos sistemas a partir da combinação entre fluxo e aprendizagem escolar. Este índice foi lançado no ano de 2005, relacionando informações de rendimento escolar (aprovação) e desempenho (proficiências) em exames padronizados (BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP, 2007).

A combinação entre fluxo e aprendizagem do IDEB expressa em valores de 0 a 10 o andamento dos sistemas de ensino, em âmbito nacional, nas unidades da Federação e municípios.

Método de cálculo:

$$\text{IDEB} = N * P$$

onde:

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

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

O IDEB observado no ano de 2007 em Santa Catarina foi superior ao verificado no Brasil nos dois níveis considerados: início do Ensino Fundamental e final do Ensino Fundamental. Já o município, não vem acompanhando a média estadual, abaixo desta em todos os momentos, como demonstrado a seguir nos dados obtidos e nas metas propostas para este indicador.

TABELA 3.7 - IDEB – ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

	Séries	IDEB Observado			Metas Projetadas							
		2005	2007	2009	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
Brasil	4° série	3,6	4	4,4	3,6	4	-	-	-	-	-	5,8
	8° série	3,2	3,5	3,7	3,3	3,4	-	-	-	-	-	5,2
Santa Catarina	4° série	4,4	4,9	5,2	4,5	4,8	5,2	5,5	5,8	6	6,3	6,5
	8° série	4,3	4,3	4,5	4,3	4,5	4,7	5,1	5,5	5,7	6	6,2
Flor do Sertão	4° série	4,3	3,9	5	4,4	4,7	5,1	5,4	5,7	5,9	6,2	6,4
	8° série	3,8	4,5	3,4	3,8	4	4,2	4,6	5	5,3	5,5	5,8

Fonte: INEP/2010.

Com relação a capacidade do sistema educacional em apoiar e desenvolver programas de educação ambiental voltados a preservação ambiental e salubridade do município, verifica-se um potencial positivo em função do porte municipal, da proporção de estabelecimentos municipais (nível fundamental) e do interesse demonstrado pelo poder público municipal em mudar a realidade sanitária do município. Sabendo que para isso é necessário rever hábitos e ações que não

condizem com uma realidade ambientalmente saudável, é fundamental desenvolver programas educacionais e informativos para fomentar as mudanças necessárias.

3.5 Saneamento

Os aspectos relacionados ao saneamento no município são abordados detalhadamente nos diagnósticos específicos dos setores do saneamento apresentados mais adiante neste relatório.

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

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é uma determinação da Lei Federal 11.445/2007. Os municípios, titulares dos serviços, deverão estabelecer a Política Pública de Saneamento Básico e elaborar os respectivos Planos Municipais e/ou regionais de saneamento básico que objetiva ser o principal instrumento de planejamento e para gestão do saneamento básico municipal. Ressalta-se que a elaboração do Plano é condição de validade dos contratos que tenham como objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico (art. 8 e 11 da Lei 11.445).

O principal mecanismo da política federal para implementar as diretrizes legais de saneamento da Lei Federal 11.445/2007 é o *Plano Nacional de Saneamento*. Será instrumento fundamental à retomada da capacidade orientadora do Estado na condução da política pública de saneamento básico e, conseqüentemente, da definição das metas e estratégias de governo para o setor no horizonte dos próximos vinte anos, com vistas à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico como um direito social.

Buscando a efetividade dos princípios da Lei Federal 11.445, o *Plano Municipal de Saneamento Básico* torna-se o principal instrumento de gestão para o setor de saneamento no âmbito municipal. Visa discutir formas de promover o atendimento aos princípios de Universalidade, Integralidade e Equidade, para que

todos tenham acesso a serviços eficientes de saneamento, garantindo a salubridade ambiental e a garantia da utilização dos recursos pelas gerações futuras.

A Lei Federal 11.445 prevê o controle social dos serviços públicos de saneamento básico, instituindo o *Conselho Municipal de Saneamento Básico*, que visa regular, fiscalizar, controlar e avaliar a execução da Política Municipal de Saneamento.

Pode trabalhar ainda no sentido de estabelecer diretrizes, fiscalizar e deliberar sobre a aplicação dos recursos do *Fundo Municipal de Saneamento*, incluindo aprovação da prestação de contas; aprovar o Plano Municipal de Saneamento e fiscalizar sua implementação; apreciar e opinar sobre a composição de tarifas ou taxas incidentes sobre os serviços de saneamento, seus reajustes e revisões; fiscalizar a atuação dos órgãos municipais responsáveis pela gestão dos serviços, inclusive atuando como instância de recurso à população e deliberando sobre conflitos com os concessionários ou prestadores de serviços; apreciar propostas de projetos de lei e programas de saneamento, inclusive aqueles referentes a convênios de cooperação ou contratos de concessão e de permissão dos serviços de saneamento; articular-se com os demais conselhos municipais cujas funções tenham interfaces com as ações de saneamento, notadamente os da área de saúde, meio ambiente e habitação.

Na esfera estadual, a Lei 13.517/2005 institui o *Plano Estadual de Saneamento* e define como o conjunto de elementos de informação, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle que consubstanciam, organizam e integram o planejamento e a execução das ações de saneamento no Estado de Santa Catarina. Este Plano deverá ser elaborado com base em *Planos Regionais de Saneamento*, deverá estar articulado com o *Plano Estadual de Recursos Hídricos* e com as políticas estaduais de saúde pública e de meio ambiente. Deverá ser aprovado por decreto do Poder Executivo, após ouvido o Conselho Estadual de Saneamento.

A mesma Lei cria o *Fundo Estadual de Saneamento*, caracterizado como o instrumento institucional para dar suporte financeiro destinado à Política Estadual de Saneamento.

No âmbito regional, regulamentado pela Lei Federal 9.443, o *Comitê de Bacias Hidrográficas*, é um órgão colegiado onde são discutidas as questões referentes à gestão das águas. Provocar debates das questões relacionadas aos recursos hídricos da bacia; articular a atuação das entidades que trabalham com este tema; arbitrar, em primeira instância, os conflitos relacionados a recursos hídricos; aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo são as atribuições dos comitês.

3.6.1 Legislação Federal

O quadro a seguir resume os principais aspectos constitucionais relativos ao saneamento.

QUADRO 3.8: CONSTITUIÇÃO FEDERAL PROMULGADA EM 1988 ESTABELECE

CONSTITUIÇÃO FEDERAL PROMULGADA EM 1988 ESTABELECE	
Art. 21 inciso XIX	Prevê a instituição do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos
Art. 21 inciso XX	Estabelece as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes
Art. 23 inciso VI	Trata da proteção o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas
Art. 23 inciso VII	Trata da preservação das florestas, a fauna e a flora
Art. 26	Trata dos bens dos Estados, onde se destaca no inciso II, que estabelece como bens do Estado “as águas superficiais ou

CONSTITUIÇÃO FEDERAL PROMULGADA EM 1988 ESTABELECE	
	subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.
Art. 30	I - legislar sobre assuntos de interesse local; V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;
Art. 200 inciso IV	Trata das prerrogativas de atuação do Sistema Único de Saúde e participar da formulação da política e das ações de saneamento no país
Art. 200 inciso VI	Trata da fiscalização e inspecionar, entre outros, as águas para consumo humano
Art. 225	Estabelece as diretrizes gerais quanto ao meio ambiente ou seja "todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

Fonte: www.alesc.sc.gov.br

O quadro a seguir as principais Leis Federais e Decretos relativos ao saneamento.

QUADRO 3.9:LEIS E DECRETOS FEDERAIS

Lei Federal 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e princípios como o da universalização do acesso, da integralidade e intersetorialidade das ações e da participação social.
Lei Federal 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei Federal 9.790/1999	Dispõe Sobre a Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins Lucrativos como Organizações de Soc. Civil de

	Interesse Público, Institui e Disciplina o Termo de Parceria e dá Outras Providencias.
Decreto Federal 2.612/1998	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
Decreto Federal 1.842/1996	Dispõe sobre o CEIVAP - Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, e dá outras providências.
Lei Federal 9.433/1987	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.
Lei Nº Federal 9.790/1999	Dispõe Sobre a Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins Lucrativos como Organizações de Soc. Civil de Interesse Público Institui e Disciplina o Termo de Parceria e da Outras Providencias.
Lei Nº 9.984/1999	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providencias.

Fonte:www.alesc.sc.gov.br

3.6.2 Legislação no Âmbito Estadual

O estado de Santa Catarina promulgou sua constituição um ano após a constituição federal baseando-se nesta e sua política estadual de saneamento foi instituída dois anos antes da política nacional do tema, sendo os aspectos da Lei Federal mais objetivos e abrangentes.

O quadro a seguir resume os principais aspectos da esfera estadual relativos ao saneamento.

QUADRO 3.10:LEIS ESTADUAIS

Constituição Estadual de 1989	
Art. 8	IV - Dispõe que o estado deve instituir e arrecadar tributos, tarifas e preços públicos. VII - Dispõe que o estado deve explorar, diretamente ou mediante concessão ou permissão, os recursos hídricos de seu domínio - estabelecimento do instrumento da outorga e da cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado.
Art. 9	VI - zelar pela guarda da Constituição Federal e desta Constituição, das leis e das instituições democráticas e conservar o patrimônio público; VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - preservar as florestas, a fauna e a flora; IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico; XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seu território;
Art. 114 - § 3º	Os municípios poderão criar associações, consórcios e entidades intermunicipais para a realização de ações, obras e serviços de interesse comum.
Art. 140	Dispõe que política municipal de desenvolvimento urbano atenderá ao pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e ao bem-estar de seus habitantes, na forma da lei. Estabelece no parágrafo único que o Plano Diretor, aprovado pela Câmara Municipal, é obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, sendo o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbanas.
Art.141	I - política de uso e ocupação do solo que garanta: a) controle da expansão urbana; b) controle dos vazios urbanos;

Constituição Estadual de 1989	
	d) manutenção de características do ambiente natural; III- participação de entidades comunitárias na elaboração e implementação de planos, programas e projetos e no encaminhamento de soluções para os problemas urbanos; V- atendimento aos problemas decorrentes de áreas ocupadas por população de baixa renda.
Art. 144	Trata do desenvolvimento Rural: V - a execução de programas de recuperação e conservação do solo, de reflorestamento e aproveitamento dos recursos naturais; VI - a proteção do meio ambiente; XIII - a prestação de serviços públicos e fornecimento de insumos; § 2º - A preservação e a recuperação ambiental no meio rural atenderão ao seguinte: II- as bacias hidrográficas constituem unidades básicas de planejamento do uso, conservação e recuperação dos recursos naturais;
Art. 153	Dispõe que a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantida mediante políticas sociais e econômicas que visem a redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário as ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.
Art. 181	Trata do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
Art. 182	VI- controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; VIII - informar sistematicamente a população sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiente, a situação de riscos de acidentes e a presença de substâncias potencialmente danosas a saúde na água, no ar, no solo e nos alimentos;

Constituição Estadual de 1989	
Outras Leis Estaduais	
Lei 13.517/2005	Institui a Política Estadual de Saneamento onde em seu art. 2º, define dois conceitos fundamentais para o processo de desenvolvimento do setor de saneamento.
Portaria Nº 024/79/1975	Visa enquadrar os cursos d'água do Estado de Santa Catarina.

Fonte: www.alesc.sc.gov.br

3.6.3 Legislação no Âmbito Municipal

O município de Flor do Sertão possui um Plano Diretor de desenvolvimento físico-territorial, lei complementar nº. 011/2007, sendo descrito a seguir o teor relacionado ao saneamento.

QUADRO 3.11: LEIS MUNICIPAIS

Plano Diretor de desenvolvimento físico-territorial, lei complementar nº. 011/2007	
Art. 21	As diretrizes estratégicas relativas a Qualificação do Ambiente têm por objetivo promover a preservação da biodiversidade e da paisagem natural e garantir ao cidadão uma cidade saudável do ponto de vista do ambiente natural, com ênfase na harmonia sócio-ambiental.
Art. 22	Constituem-se diretrizes para a Qualificação do Ambiente Natural no Município de Flor do Sertão a promoção: I -Da identificação e a delimitação das áreas ambientalmente frágeis ou estratégicas necessárias para a sustentabilidade do município; II -Da redução ou eliminação dos conflitos entre as áreas ambientalmente frágeis ou estratégicas para sustentabilidade da cidade e as atividades urbanas e rurais; III -Da integração regional no âmbito ambiental; IV - Da garantia à preservação dos ecossistemas de morros, encostas e áreas de inundações ou protegidas pelas leis ambientais

Plano Diretor de desenvolvimento físico-territorial, lei complementar nº. 011/2007	
	<p>vigentes;</p> <p>V -Garantir a preservação das nascentes e a conservação dos cursos d'água.</p>
Art. 23	<p>Os reservatórios de água serão dimensionados pela estimativa de consumo mínimo de água por edificação conforme sua utilização e deverão obedecer aos índices da tabela abaixo:</p> <p>a) unidades residenciais: 100 litros/dia por compartimento habitável;</p> <p>b) hotéis 120 litros/dia por hóspede;</p> <p>c) escolas, com internato: 120 litros/dia por aluno;</p> <p>d) escolas, (externato): 50 litros/dia por aluno;</p> <p>e) estabelecimentos hospitalares: 250 litros/dia por leito;.</p> <p>f) unidade de comércio, negócios e atividades profissionais: 6 litros/dia por metro quadrado de área útil.</p> <p>g) cinemas, teatros e auditórios: 2 litros/dia por lugar;</p> <p>h) unidades industriais em geral: 6 litros/dia por metro quadrado de área útil. No que tange a abrangência do Plano Diretor para o desenvolvimento físico-territorial, buscar-se-á consolidar a Qualificação do Ambiente Natural através das seguintes ações:</p> <p>I - Formulação da Lei complementar do Parcelamento, Uso e Ocupação do solo:</p> <p>a) identificando e delimitando as áreas vocacionadas à preservação e conservação ambiental, às atividades primárias e às atividades urbanas e de expansão urbana;</p> <p>b) identificando e delimitando, na área urbana e rural, os corredores de biodiversidade;</p> <p>c) adequando o perímetro urbano à expectativa do crescimento populacional desejado;</p> <p>d) promovendo o adensamento urbano;</p> <p>e) promovendo a redução ou eliminação dos conflitos existentes entre as atividades rurais, urbanas e as áreas ambientalmente frágeis;</p>

Plano Diretor de desenvolvimento físico-territorial, lei complementar nº. 011/2007	
	<p>f) identificando e delimitando áreas de riscos e recuperação de ecossistemas locais, especialmente fiscalizando o controle ambiental desenvolvido no entorno do lago pela PCH Flor do Sertão;</p> <p>g) identificar e cadastrar as nascentes do município;</p> <p>h) promover a gestão integrada das unidades de conservação para garantir a biodiversidade.</p>
Art. 24	<p>No que tange a abrangência do Plano Diretor para o desenvolvimento sócio-econômico-ambiental buscar-se-á consolidar a Qualificação do Ambiente Natural através de ações, planos e programas que contemplem:</p> <p>I - A capacitação do Governo Municipal para desempenhar sua competência no monitoramento, fiscalização e licenciamento das atividades de impacto ambiental, bem como na formulação, implantação e gerenciamento de planos e programas voltados para qualidade do meio ambiente;</p> <p>II - A capacitação do órgão municipal de assistência técnica ao agricultor para desempenhar sua competência no desenvolvimento de planos, pesquisas tecnológicos e incentivos ao desenvolvimento do setor primário do Município;</p> <p>III - A vigilância e a educação ambiental e sanitária e a sensibilização da população para as temáticas do desenvolvimento sustentável, em particular para a preservação da biodiversidade, redução de produção de resíduos e lixos, economia de energia, reuso e racionalização do uso da água;</p> <p>IV - As águas, considerando as bacias hidrográficas como as unidades principais de planejamento e gestão da água e do território, promovendo a gestão integrada do domínio hídrico, incluindo as águas interiores, de superfície, subterrâneas, as águas costeiras, de transição, os respectivos leitos, margens, zonas adjacentes e assegurando a integração dos objetivos da política de</p>

Plano Diretor de desenvolvimento físico-territorial, lei complementar nº. 011/2007	
	gestão da água com as políticas de desenvolvimento urbano e rural à escala de cada bacia hidrográfica, a fim de alcançar um bom estado dos estoques e do uso eficiente da água; V - O acompanhamento da condição de estabilidade das encostas marginais durante as fases de formação, estabilização e operação do reservatório, juntamente com os técnicos da empresa operadora da PCH.
Art. 25	A efetividade das ações relacionadas à qualificação do ambiente natural deverá ser avaliada através de indicadores do sistema de avaliação de desempenho que demonstrem: I - Redução de conflitos entre as áreas ambientalmente frágeis e as demais atividades urbanas e rurais; II - A manutenção ou ampliação da biodiversidade no município; III - Redução do percentual de áreas ambientalmente degradadas; IV - Disponibilidade qualitativa e quantitativa de recursos hídricos.

3.7 Diagnóstico da Dinâmica Social do Município

Diagnóstico da Dinâmica Social do Município, com a identificação dos principais atores sociais e das instituições das diversas esferas relacionadas com o uso e proteção dos recursos hídricos, constitui-se num elemento básico para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Com base no estudo socioeconômico pode ser avaliada a situação atual do município de Flor do Sertão em relação aos aspectos educacionais, de empregabilidade, setores produtivos e quadro populacional. Com os dados relativos a saúde e os aspectos avaliados no diagnóstico detalhado de cada setor do saneamento municipal, aliado a identificação dos atores sociais, aspectos institucionais e legais locais, temos uma panorama abrangente da dinâmica social do município e na sua relação com o saneamento.

3.7.1 Identificação de Atores Sociais Atuantes no Município

Partindo da identificação específica da estrutura administrativa municipal, das instituições formais municipais e intermunicipais, ligadas no caso do município a associações de consumidores de água, crédito rural e sindicatos, além de entidades regionais citadas no âmbito da bacia hidrográfica e do comitê de bacias.

Com a sistematização destas informações conforme sua categorização social como Sindicatos, Associações de Consumidores de Água, Cooperativas, instituições relacionadas com o gerenciamento de recursos hídricos (instituições de âmbito municipal, intermunicipal, estadual e federal), dos representantes do Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas, entre outros, se identifica a rede de atores estratégicos que podem compor o Conselho Municipal de Saneamento.

3.7.2 Estrutura Político-administrativa do município de Flor do Sertão conta com as seguintes secretarias

- Secretaria Municipal da Administração;
- Secretaria Municipal de Agricultura;
- Secretaria Municipal de Assistência Social;
- Secretaria Educação
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Infra-Estrutura e Transporte.
- Secretaria Fazenda.

3.7.3 Instituições de âmbito municipal e intermunicipal

- ASSISP – Associação Ipê de Funcionários Públicos .
- ACIFLOR – Associação Comercial e Industrial de Flor do Sertão
- Cooperativa de Crédito Rural Auriverde
- Cooperativa Regional Auriverde.

A capacidade de articulação e ação efetiva dos municípios participantes representa uma potencialidade que deve ser direcionada para ações conjuntas, programas e projetos para proteção dos mananciais hídricos, bem como para a promoção de campanhas de educação ambiental e estabelecimento de parcerias entre as organizações locais como forma de promover e fortalecer a participação da população no processo. As associações de municípios, dentro do processo de gestão de recursos hídricos, assumem um papel de significativa importância. .

QUADRO 3.12: ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS	
Associação de Municípios	AMERIOS – Associação dos Municípios do Entre Rios
Município Sede	Maravilha
Municípios Integrantes	Bom Jesus do Oeste, Caibi, Campo Erê, Cunhataí, Flor do Sertão, Iraceminha, Maravilha, Modelo, Palmitos, Riqueza, Romelândia, Saltinho, Santa Terezinha do progresso, São Miguel da Boa Vista, Saudades, Tigrinhos.

Fonte: <http://www.fecam.org.br>

3.7.4 Instituições de Âmbito Estadual

QUADRO 3.13: INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO ESTADUAL

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO ESTADUAL	
Secretaria de Estado Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS	A Secretaria de Desenvolvimento Sustentável do Estado de Santa Catarina atua em ações de planejamento e gestão relacionadas aos recursos hídricos, Saneamento e meio ambiente, desenvolvimento econômico, cooperativismo, ciência, tecnologia e inovação na esfera estadual.
Conselho Estadual	Órgão superior do Sistema Estadual de Gerenciamento de

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO ESTADUAL	
de Recursos Hídricos – CERH - estabelecido através da Lei nº 6.739 de 1985	Recursos Hídricos, responsável pelo estabelecimento de diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos, proposição de diretrizes para o Plano Estadual de Recursos Hídricos e normas sobre o uso das águas e, ainda, estabelecimento de normas para a instituição de Comitês de Bacia
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S/A – EPAGRI	Vinculado à Secretaria de Estado de Agricultura e Desenvolvimento Rural, busca a competitividade da agricultura catarinense adequando os produtos às exigências dos consumidores. É também objetivo da empresa promover a melhoria da qualidade de vida do meio rural e pesqueiro, bem como a preservação, recuperação, conservação e utilização sustentável dos recursos naturais. A Epagri possui um escritório no município que integra a Gerência Regional de São Miguel D'Oeste.
Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC	Empresa pública com missão melhorar a qualidade de vida da sociedade catarinense, promovendo a saúde pública e o desenvolvimento integrado e sustentável dos setores agropecuários, florestal e pesqueiro, através de ações voltadas ao apoio da produção e comercialização, controle de qualidade e saneamento ambiental. Está organizada em Administrações Regionais, das quais, a que atua no município está localizada em São Miguel D'Oeste.
Fundação do Meio Ambiente - FATMA	Órgão ambiental da esfera tem como missão maior garantir a preservação dos recursos naturais do Estado. Responsável pela gestão de oito Unidades de Conservação Estadual, Fiscalização Ambiental, Licenciamento Ambiental Estudos e Pesquisas Ambientais . A ação da FATMA na área correspondente ao município compete à Coordenadoria de Desenvolvimento Ambiental (CODAM) com sede em São Miguel do Oeste.
Vigilância Sanitária	Tem como missão promover e proteger a saúde da população por meio de ações integradas e articuladas de coordenação, normatização, capacitação, educação, informação apoio técnico,

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO ESTADUAL	
	fiscalização, supervisão e avaliação em Vigilância Sanitária. Cabe aos municípios a execução de todas as atividades de Vigilância Sanitária, desde que assegurados nas leis federais (Portaria nº 2.473, de 29 de dezembro de 2003) e estaduais. Regional Estadual da Vigilância Sanitária atuante no município: São Miguel D'Oeste (2ª Regional).
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional – SDR	Atua como agências oficiais de desenvolvimento e visa a democratização das ações e a transparência e visam ao amplo engajamento e a participação das comunidades de cada microrregião, com a regionalização do orçamento, do planejamento, da fiscalização e das ações.
Conselho da SDR	Composto pelo Secretário de Estado do Desenvolvimento Regional, os Prefeitos e Presidentes das Câmaras de Vereadores da região de abrangência e dois representantes da sociedade civil por município. Constituem um Fórum permanente de debates sobre a aplicação do orçamento regionalizado, a escala de prioridade das ações e a integração Estado/Município/Universidade/Comunidade no planejamento e execução de metas.

A Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional atuante na área do município é a SDR de Maravilha, Figura 3.1, cuja sede localiza-se no Município de Maravilha.

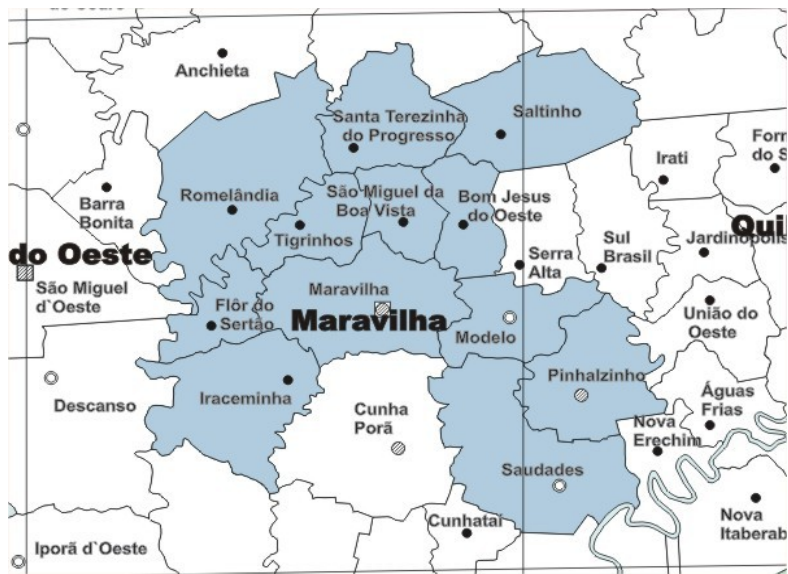


Figura 3.1 : Secretaria de Desenvolvimento Regional de Maravilha
Fonte: SANTA CATARINA/SDRs, 2010.

3.7.5 Instituições de Âmbito Federal

QUADRO 3.14: INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO FEDERAL

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO FEDERAL	
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA	Vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), sendo o responsável pela execução da Política Nacional do Meio Ambiente. Desenvolve diversas atividades para a preservação e conservação do patrimônio natural, exercendo o controle e a fiscalização sobre o uso dos recursos naturais.
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa	Vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a Embrapa foi criada em 26 de abril de 1973. Sua missão é viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural, com foco no agronegócio, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias
Agência Nacional de	É o órgão gestor dos recursos hídricos de domínio da União,

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO FEDERAL	
Águas (ANA)	justificando sua inclusão dentre as instituições relevantes para o gerenciamento dos recursos hídricos da área do município
Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU)	Vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, visa propor políticas, planos e normas e definir estratégias nos temas relacionados com a gestão integrada do uso múltiplo sustentável dos recursos hídricos. Compete, também, desenvolver ações de apoio aos Estados na implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; desenvolver ações de apoio à constituição dos Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas; promover, em articulação com órgãos e entidades estaduais, os estudos técnicos relacionados aos recursos hídricos e propor o encaminhamento de soluções
Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM)	Serviço Geológico Nacional vinculado ao Ministério de Minas e Energia. É responsável pelo Programa Geologia do Brasil, do Governo Federal, inserido no Plano Plurianual 2004-2007. Executa levantamentos geológicos, geofísicos, hidrogeológicos, avaliação dos recursos minerais do Brasil, gestão da informação geológica e análises químicas e minerais. Monitora, também, redes hidrológicas de responsabilidade da Agência Nacional de Águas – ANA.

3.7.6 Instituições de Âmbito Federal

QUADRO 3.15: INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO FEDERAL

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO FEDERAL	
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA	Vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), sendo o responsável pela execução da Política Nacional do Meio Ambiente. Desenvolve diversas atividades para a preservação e conservação do patrimônio natural, exercendo o controle e a fiscalização sobre o uso dos recursos naturais.

INSTITUIÇÕES DE ÂMBITO FEDERAL	
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa	Vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, a Embrapa foi criada em 26 de abril de 1973. Sua missão é viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural, com foco no agronegócio, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias
Agência Nacional de Águas (ANA)	É o órgão gestor dos recursos hídricos de domínio da União, justificando sua inclusão dentre as instituições relevantes para o gerenciamento dos recursos hídricos da área do município
Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU)	Vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, visa propor políticas, planos e normas e definir estratégias nos temas relacionados com a gestão integrada do uso múltiplo sustentável dos recursos hídricos. Compete, também, desenvolver ações de apoio aos Estados na implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; desenvolver ações de apoio à constituição dos Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas; promover, em articulação com órgãos e entidades estaduais, os estudos técnicos relacionados aos recursos hídricos e propor o encaminhamento de soluções
Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM)	Serviço Geológico Nacional vinculado ao Ministério de Minas e Energia. É responsável pelo Programa Geologia do Brasil, do Governo Federal, inserido no Plano Plurianual 2004-2007. Executa levantamentos geológicos, geofísicos, hidrogeológicos, avaliação dos recursos minerais do Brasil, gestão da informação geológica e análises químicas e minerais. Monitora, também, redes hidrológicas de responsabilidade da Agência Nacional de Águas – ANA.

3.7.7 Caracterização das Instituições Relacionadas com o Gerenciamento de Recursos Hídricos

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

3.7.8 Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica

Os Comitês de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica do Estado de Santa Catarina são órgãos colegiados para a gestão de recursos hídricos com atribuições normativas, consultivas e deliberativas de atuação na bacia ou sub-bacia hidrográfica de sua abrangência, integrados por 40% de representantes dos usuários da água; 40% de representantes da população da bacia, através dos poderes executivo e legislativo municipais, de parlamentares da região e de organizações e entidades da sociedade civil; e 20% para representantes dos diversos órgãos da administração estadual e federal atuantes na bacia. São destinados a atuar como “parlamento das águas”, posto que são os fóruns de decisão no âmbito de cada Bacia Hidrográfica.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.7.9 Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio das Antas

O município de Flor do Sertão faz parte da Bacia do rio das Antas e integra o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio das Antas criado pelo governo estadual de Santa Catarina através do Decreto N^o 653, de 3 de setembro de 2003. Este Decreto estabelece os seguintes artigos:

Art. 1^o Fica criado o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio das Antas e suas bacias hidrográficas contíguas – Comitê Rio das Antas, como órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo de nível regional, vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, de acordo com as Resoluções CERH nos 002 e 003 de 23 de junho de 1997.

Art. 2^o A área de atuação do Comitê Rio das Antas, compreende a área da bacia hidrográfica do Rio das Antas e seus tributários e, ainda, as bacias hidrográficas contíguas dos rios São Domingos, Iracema, Macaco Branco, Maria Preta, União e das Flores.

Art. 3^o O Comitê Rio das Antas integra um total de 31 (trinta e um) Municípios.

§ 1^o Ficam abrangidos da Associação dos Municípios do Extremo Oeste de Santa Catarina – AMEOSC, os seguintes Municípios:

I - Anchieta;

II - Bandeirante;

III - Barra Bonita;

3 - DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL

- IV - Belmonte;
- V - Descanso;
- VI - Dionísio Cerqueira;
- VII - Guaraciaba;
- VIII - Guarujá do Sul;
- IX - Iporã do Oeste;
- X - Itapiranga;
- XI - Mondaí;
- XII - Palma Sola;
- XIII - ;
- XIV - Princesa;
- XV - Santa Helena;
- XVI - São João do Oeste;
- XVII - São José do Cedro;
- XVIII - São Miguel do Oeste;
- XIX – Tunápolis.

§ 2º Ficam abrangidos da Associação dos Municípios do Entre Rios – AMERIOS, os seguintes Municípios:

- I - Romelândia;
- II - Flor do Sertão;
- III - Riqueza;
- IV - Iraceminha;
- V - Caibi;
- VI - Palmitos;
- VII - Cunha Porã;
- VIII - Maravilha;
- IX - Tigrinhos;
- X - São Miguel da Boa Vista;
- XI - Santa Terezinha do Progresso;
- XII - Campo Erê.

Art. 4º O Comitê Rio das Antas será integrado por representantes dos usuários da água, representantes da população das bacias e representantes dos órgãos e entidades governamentais atuantes na bacia hidrográfica do Rio das Antas e suas bacias hidrográficas contíguas, assegurada a seguinte proporção:

I – 40% (quarenta por cento) de representantes de usuários de água:

a) 2 (dois) da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN / Regional;

b) 1 (um) das Centrais Elétricas de Santa Catarina – CELESC;

c) 1 (um) do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de São Miguel do Oeste;

d) 1 (um) do Sindicato dos Produtores Rurais de São Miguel do Oeste;

e) 2 (dois) da Cooperativa Central Oeste Catarinense – AURORA;

f) 1 (um) da Seara Alimentos S.A.;

g) 1(um) dos Laticínios Cedrense Ltda.;

h) 1(um) dos Laticínios Santa Helena Queijos Finos Ltda;

i) 1 (um) da Cooperativa Central Reforma Agrária S/C – COOPEROESTE;

j) 1 (um) da Cooperativa Regional Alfa Ltda. – COOPERALFA;

l) 1 (um) da Companhia de Águas e Turismo de São João do Oeste;

m) 1 (um) da Trilha Turismo e Aventura;

n) 1 (um) do Movimento dos Pequenos Agricultores – MPA;

o) 1 (um) da Cooperativa Regional A1 – COOPER A1;

II – 40% (quarenta por cento) de representantes da sociedade civil:

a) 1 (um) da Associação Comercial e Industrial de São Miguel do Oeste – ACISMO;

b) 1 (um) da Cooperativa de Crédito Itapiranga – CREDI ITAPIRANGA;

c) 1 (um) da Associação de Defesa da Vida de São José do Cedro – ADEVI;

d) 1 (um) da Associação dos Amigos da Natureza – ANATURE;

e) 2 (dois) do Fórum de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste;

f) 1 (um) da Agência de Desenvolvimento Sem Fronteiras;

g) 2 (dois) da Universidade do Oeste de Santa Catarina;

3 - DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL

h) 2 (dois) da Associação dos Municípios do Extremo Oeste de Santa Catarina – AMEOSC;

i) 2 (dois) da Associação dos Municípios do Entre Rios – AMERIOS;

j) 1 (um) da Organização Regional de Turismo Caminhos da Fronteira – ORT;

l) 1 (um) da Associação Três Fronteiras;

m) 1 (um) da Associação dos Amigos da Natureza de Iporã do Oeste – ASSANIO.

III – 20% (vinte por cento) de representantes de Órgãos e Entidades Governamentais:

a) 1 (um) da Secretaria de Desenvolvimento Regional de São Miguel do Oeste;

b) 1 (um) da Secretaria de Desenvolvimento Regional de Maravilha;

c) 1 (um) da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente;

d) 1 (um) da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural – EPAGRI;

e) 1 (um) da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina – CIDASC;

f) 1 (um) do Ministério Público do Estado de Santa Catarina – Curadoria do Meio Ambiente;

g) 1 (um) da Polícia Ambiental – 11^º Batalhão – São Miguel do Oeste;

h) 1 (um) do Colégio de Educação Profissional Getúlio Vargas – CEDUP-GV.

Parágrafo único. Assegurada a paridade de votos entre seus representantes, o Comitê Rio das Antas será constituído pelos membros acima relacionados, sujeitos a ampliação, com direito a voz e voto, cuja atuação é considerada de natureza relevante e não remunerada.

Art. 5^º A Secretaria Executiva do Comitê do Rio das Antas, será exercida, temporariamente, por um grupo de trabalho com representantes das seguintes instituições:

I - 1 (um) do Fórum de Desenvolvimento Regional do Extremo Oeste;

II - 1 (um) da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente – SDS;

III - 1 (um) da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN;

IV - 1 (um) das Centrais Elétricas de Santa Catarina – CELESC;

V - 1 (um) da Associação Comercial e Industrial de São Miguel do Oeste – ACISMO;

VI - 1 (um) da Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC;

VII - 1 (um) da Associação dos Amigos da Natureza – ANATURE;

VIII - 1 (um) da Cooperativa Central Oeste Catarinense – AURORA.

Art. 6º Cabe à Secretaria Executiva Provisória, mencionada no artigo anterior, num prazo de 90 (noventa) dias contados da data de publicação deste Decreto, elaborar o Regimento Interno do Comitê do Rio das Antas, em estrita observância à Lei Estadual nº 9.748, de 30 de novembro de 1994 e a Resolução nº 003, de 23 de junho de 1997, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos-CERH, e encaminhar, posteriormente a este órgão para a devida aprovação.

Art. 7º As reuniões ordinárias do Comitê Rio das Antas deverão ser realizadas periodicamente e abertas ao público, com o objetivo de tratar de assuntos relacionados ao Comitê, bem como, informar sobre o desenvolvimento de suas atividades e de ações propostas.

Art. 8º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

3.7.10 Associações/sistemas coletivos de água do município

O município possui sistemas isolados de abastecimento coletivo, detalhados no diagnóstico de abastecimento de água deste relatório e citados a seguir:

- Pedra Branca,
- Linha Pedra Branca (interior),
- Linha Poço Rico Baixo,
- Linha Barra do Taraíras,
- Linha Fuzil,

- Linha Sarandi.

3.7.11 Microbacias II

As microbacias do município onde foram realizadas atividade do Projeto Microbacias são detalhadas no diagnóstico de abastecimento de água deste relatório e citados a seguir:

- Rio Sargento: Mameleiro, Poço Rico baixo, Cabeceira do Poço rica, Flor da serra, Costa do sargento
- Lajeado Taraíra: Pedra branca, Peritiba.

3.7.12 Estrutura Institucional e Legal

QUADRO 3.16:RESUMO DA ESTRUTURA INSTITUCIONAL

RESUMO DA ESTRUTURA INSTITUCIONAL	
INSTITUCIONAL FEDERAL	Constituição Federal Ministério do Meio Ambiente IBAMA – Lei 6938/81 e Resolução CONAMA 357/05 ANA – Lei 9433 Lei <u>9.984</u> Ministério das Cidades Secretaria Nacional de Saneamento Política Nacional do Saneamento Lei 11.445
INSTITUCIONAL ESTADUAL	Constituição Estadual Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável - SDS Agência Reguladora Dos Serviços Públicos de Santa Catarina- AGESC Política Estadual de Saneamento Básico– Lei 13.517 Fundo Estadual de Saneamento – Lei 13.517

RESUMO DA ESTRUTURA INSTITUCIONAL	
	Diretoria de Recursos Hídricos – Lei 9022 e Lei 9748 FATMA – Lei 6938/81. Portaria 0024/79 e Resolução do CONAMA 357/05. Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina – AGESAN.
INSTITUCIONAL MUNICIPAL	Secretarias Municipais Plano Municipal de Saneamento Básico - Lei 11.445 Agência Reguladora de Saneamento Básico - Lei 11.44 Conselho Municipal de Saneamento Plano Diretor de desenvolvimento físico-territorial do Município de Flor do Sertão, lei complementar nº. 011/2007

3.8 Caracterização Ambiental

A Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável, em vista de grandes objetivos e a necessidade de melhorar a eficiência de procedimentos futuros no processo de gerenciamento das bacias hidrográficas, e levando em conta que as bacias catarinenses apresentam pequenas dimensões com relativa homogeneidade, apresentou uma nova proposta de divisão do Estado em regiões hidrográficas.

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

- A bacia hidrográfica deve ser a unidade básica de planejamento de uso, conservação e recuperação dos recursos naturais;
- As bacias hidrográficas constituintes de cada região hidrográfica devem apresentar homogeneidade nos aspectos físicos e socioeconômicos;
- A área geográfica das diferentes regiões hidrográficas deve guardar um certo grau de identidade com as das associações de municípios existentes;

- O número de municípios de cada região hidrográfica não deve ser muito elevado, e da mesma forma, a área máxima de cada região não deve ser muito extensa.

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

3.8.1 Clima

Para toda a região do Extremo Oeste de Santa Catarina, a circulação atmosférica refere-se aos sistemas de massas de ar tropicais e polares, que é regulada pelo choque das mesmas (frente polar). As principais massas de ar que atuam nesta região são Tropical Atlântica (Ta), Polar Atlântica (Pa), Tropical Continental (Tc) e Equatorial Continental (Ec), sendo que as duas primeiras predominam alternadamente em todas as estações.

Segundo a classificação climática de Köeppen, o clima da bacia é classificado como Cfa e Cfb. Em ambos os casos, comporta-se como uma região de Clima Temperado, onde a temperatura do mês é de 18°C, apresentando chuvas em todas as estações. Nas áreas nas quais a temperatura do mês mais quente é superior a 20°C, áreas de relevo mais baixo, próximas ao rio Uruguai, o clima é classificado como sendo subtropical (Cfa), em contraponto nas áreas de temperatura do mês mais quente inferior a esta, ou seja, nas partes mais altas da bacia, o clima é temperado (Cfb).

Durante a maior parte do ano, há a influência da Massa Tropical Atlântica sobre as temperaturas. No inverno, entretanto, a Massa Polar Atlântica assume importância na definição do clima, sendo sua intensidade e inter-relação com a Massa Tropical variáveis a cada ano, gerando ora invernos com temperaturas baixas

durante grande parte da estação, ora grandes variações climáticas, com contrastes térmicos. No verão, pode haver a influência da Massa Equatorial Continental, principalmente nas áreas mais ao norte da bacia (ATLAS DA RBRU – 2008).

O gradiente de variação das temperaturas varia conforme o relevo: há uma variação mais brusca nas regiões de cabeceiras, onde o relevo é mais movimentado, e uma maior uniformidade na temperatura quando o relevo suaviza. As temperaturas mais baixas ocorrem no período de junho a agosto e as mais elevadas de dezembro a fevereiro.

Os ventos predominantes na bacia são de leste ou de nordeste (alíseos). Isso se deve a existência de um centro de alta pressão sobre o Atlântico Sul, entre os paralelos 20° e 40°, e de uma zona de baixa pressão sobre o continente, determinando a formação de correntes de ar nestes sentidos. No verão, predominam os ventos do leste, com mais constância e regularidade.

No outono, há equilíbrio entre os valores de pressão do continente e do oceano, quase não ocorrendo ventos. No inverno, apesar do deslocamento da zona de altas pressões para o norte, predominam os ventos do leste, embora apresentem menor intensidade que aqueles provenientes do oeste. O Minuano, vento de sudoeste, apresenta pequena duração e aparições periódicas, mesmo na região da campanha, onde é mais observado. Finalmente, na primavera permanece o regime misto de ventos leste/oeste, com predomínio dos primeiros. É a estação com maior incidência de ventos, principalmente nos meses de setembro e outubro (ATLAS DA RBRU – 2008).

3.8.2 Geologia

O município de Flor do Sertão está inserido na formação da Serra Geral. Sua formação rochosa constituída de derrames basálticos, eventos vulcânicos de idade juro cretácea que cobre a as formações gondwânicas da bacia do Paraná. Apresenta solos pedregosos e não pedregosos, profundos ou pouco profundos, bem drenados, com fertilidade natural boa a moderada. Tem como característica principal a

superfície bastante irregular. 36,2% dos solos são; Cambissolos Háplicos, Latossolo Vermelho e Nitossolos Vermelhos (EPAGRI /FATMA – 2007). O mapa de Tipos de Solo do município foi gerado para o diagnóstico de drenagem e encontra-se no Anexo V.

3.8.3 Pedologia

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

Grupo B - Solos arenosos menos profundos que os do grupo A e com maior teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas, este limite pode subir a 20%, graças a maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir respectivamente a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1m, mas é quase sempre presente camada mais densificada do que a camada superficial.

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

Solos argilosos (30-40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade ou solos arenosos como B, mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados (EPAGRI /FATMA – 2007).

3.8.4 Geomorfologia e Relevô

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

Planalto Catarinense constitui a província geomorfológica mais expressiva, condicionado pela presença de rochas vulcânicas basálticas e ácidas, cuja energia de relevo é moderada e tabuliforme. Nas regiões de rochas vulcânicas ácidas, o relevo tabuliforme cede lugar a formas mais arredondadas. Aos patamares se associam as maiores espessuras de solo argiloso e, às escarpas, os solos rasos e afloramentos rochosos (EPAGRI /FATMA – 2007).

A geomorfologia do município de Flor do Sertão, integra a unidade geomorfológica Planalto Dissecado Rio das Antas, caracterizada por vales profundos e encostas, em patamares. Em menor escala apresenta uma área cuja característica topográfica é caracterizada pelo relevo do planalto das araucárias e da unidade geomorfológica da Serra Geral.

A sede do município de Flor do Sertão esta localizada possui altitude média de 290m, sendo o entorno próximo mais alto, e o restante do território constituído de elevações e vales com considerável desnível (EPAGRI /FATMA - 2007).



Figura 3.2-Perímetro urbano do município de Flor do Sertão

Coordenadas UTM 266851 E / 7035787 N.

3.8.5 Hidrografia e Hidrogeologia

A hidrografia do Estado de Santa Catarina foi subdividida em 10 Regiões hidrográficas (RH) para planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, onde o extremo oeste é denominado RH 01.

Os principais rios da região são: Uruguai (divisa entre os estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul), Peperi-Guaçu (divisa entre Brasil e Argentina) e das Flores, que pertencem à bacia hidrográfica do Rio Uruguai, que, por sua vez, faz parte da vertente do interior.

A região hidrográfica do extremo oeste ocupa a área extrema que faz da divisa com Argentina. O rio Peperi-Guaçu que possui uma extensão de 251 km e possui uma área de drenagem de 2.280 km², nasce no município de Dionísio Cerqueira, drena 11 municípios e deságua no rio Uruguai e serve de divisa entre o Brasil e Argentina, tendo como afluentes o rio das Flores, Maria Preta e União. O rio Antas que possui uma extensão de 193 km e uma área de drenagem de 907 km². Nasce na divisa do Paraná e drena 14 municípios e vai deságuar no rio Uruguai. Seus principais afluentes são os rios Sargento, Jacutinga e Capetinga, Estes rios são os principais rios que drenam esta bacia do extremo oeste (EPAGRI /FATMA – 2007).

O município de Flor do Sertão está localizado na sub-bacia do Lageado Sarandi que integra o rio das Antas. Sua bacia de drenagem possui uma área de 5,94 km², como uma extensão de 1,92 km, declividade com 137,68 m/km, uma densidade de drenagem de 3,08 km²/km e o tempo de concentração da bacia e de 14,22 min.

Os solos do município de Flor do Sertão apresentam boa capacidade de infiltração de água, porém os solos possuem uma pouca profundidade e com muitos afloramentos de rochas basálticas, armazenam pouca água ocasionando deficiência hídrica em períodos secos.

3.8.6 Vegetação

Toda área do Oeste e do Extremo Oeste de Santa Catarina, antes da colonização, era coberto por uma densa mata: Floresta Estacional Decidual que representa uma formação típica do extremo oeste, situada acima de 400 metros. Originalmente apresentando como espécie mais significativa o angico, a cabreúva e a guajuvira e Floresta Ombrófila Mista. Ambas as formações florestais caracterizavam-se por madeiras de grande valor econômico, com destaque para Pinheiro-brasileiro, Grápia, Imbuia, Cedro, Canafístula, Louro-pardo, Guajuvira, entre outras. Da vegetação original que predominava no município, são poucos os remanescentes de mata nativa, geralmente observados em matas ciliares e nas encostas com acentuado declive. Ocorre também a floresta Montana, presente em altas altitudes entre 500 a 1000 metros, cuja a espécie predominante era o pinheiro brasileiro, que ocupava seu estrato superior (PROESC – 2002).

4 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4 DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1 Análise crítica do Plano Diretor considerando o sistema de Abastecimento de Água

O município de Flor do Sertão não possui Plano Diretor de Abastecimento ou outro instrumento formal de planejamento considerando apenas o sistema de abastecimento de água do município. Apesar disso o município tem executado diversas ações no sentido de ampliar a capacidade de abastecimento de água tratada, principalmente no interior, onde a prefeitura procura auxiliar sistemas alternativos de abastecimento.

A partir da contribuição do Plano Municipal de Saneamento as informações disponíveis estarão atualizadas e agrupadas, facilitando o planejamento do setor e a institucionalização das diretrizes para o tema.

O Plano Diretor do Município de Flor do Sertão, Lei Complementar nº 011/2007, mencionando os aspectos ambientais, inclusive sobre a água, que devem ser observados antes de qualquer utilização do território municipal. Em seu Capítulo II da qualificação do ambiente natural, trata sobre a água nos artigos:

Art. 22º. Constituem-se diretrizes para a Qualificação do Ambiente Natural no Município de Flor do Sertão a promoção:

V - Garantir a preservação das nascentes e a conservação dos cursos d'água.

Art. 23º. No que tange a abrangência do Plano Diretor para o desenvolvimento físico territorial, buscar-se-á consolidar a Qualificação do Ambiente Natural através das seguintes ações:

f) identificando e delimitando áreas de riscos e recuperação de ecossistemas locais, especialmente fiscalizando o controle ambiental desenvolvido no entorno do lago pela PCH Flor do Sertão;

g) identificar e cadastrar as nascentes do município;

Art. 24º. No que tange a abrangência do Plano Diretor para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental buscar-se-á consolidar a Qualificação do Ambiente Natural através de ações, planos e programas que contemplem:

I - A capacitação do Governo Municipal para desempenhar sua competência no monitoramento, fiscalização e licenciamento das atividades de impacto ambiental, bem como na formulação, implantação e gerenciamento de planos e programas voltados para qualidade do meio ambiente;

III - A vigilância e a educação ambiental e sanitária e a sensibilização da população para as temáticas do desenvolvimento sustentável, em particular para a preservação da biodiversidade, redução de produção de resíduos e lixos, economia de energia, reuso e racionalização do uso da água;

IV - As águas, considerando as bacias hidrográficas como as unidades principais de planejamento e gestão da água e do território, promovendo a gestão integrada do domínio hídrico, incluindo as águas interiores, de superfície, subterrâneas, as águas costeiras, de transição, os respectivos leitos, margens, zonas adjacentes e assegurando a integração dos objetivos da política de gestão da água com as políticas de desenvolvimento urbano e rural à escala de cada bacia hidrográfica, a fim de alcançar um bom estado dos estoques e do uso eficiente da água;

V - O acompanhamento da condição de estabilidade das encostas marginais durante as fases de formação, estabilização e operação do reservatório, juntamente com os técnicos da empresa operadora da PCH.

Art. 25º. A efetividade das ações relacionadas à qualificação do ambiente natural deverá ser avaliada através de indicadores do sistema de avaliação de desempenho que demonstrem:

IV - Disponibilidade qualitativa e quantitativa de recursos hídricos.

No capítulo V da estruturação territorial e integração regional:

Art. 31º. Constituem-se diretrizes para a Estruturação Territorial e da Integração Regional no Município de Flor do Sertão a promoção de:

I - Vocações territoriais sejam elas ambientais, rurais ou urbanas;

IV - Integração regional no âmbito econômico, social e ambiental.

a) identificando e delimitando as áreas vocacionadas à de preservação e conservação ambiental, as atividades primárias e as urbanas e de expansão urbana;

e) reduzindo ou eliminando conflitos existentes entre atividades rurais e as áreas ambientalmente frágeis;

Questões mais detalhadas sobre o sistema de abastecimento de água municipal não são mencionadas nesta Lei, pois a mesma traz apenas aspectos gerais de conservação ambiental, para o município. O Plano Municipal de Saneamento Básico é uma oportunidade para se discutir em conjunto com a sociedade, e definir se as diretrizes acima são suficientes para garantir o futuro do abastecimento de água no município, ou se são necessários ampliar estas diretrizes e ações.

4.2 Descrição do Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água da área urbana de Flor do Sertão é de responsabilidade da Prefeitura que atende a área urbana do município, sendo as áreas rurais abastecidas por sistemas isolados apoiados pela prefeitura ou sistemas de abastecimento individual.

O sistema de abastecimento da área urbana é composto por duas captações subterrâneas em poço profundo, uma captação superficial, uma Estação de Tratamento, dois reservatórios ligados aos poços e mais seis ligados a ETA que distribuem a água tratada para a rede de abastecimento. Os sistemas rurais são descritos no item 4.4

As coordenadas geográficas dos elementos do sistema foram obtidas em campo juntamente com registros fotográficos para elaboração do Sistema de Informações Geográficas – Produto VII de PMSB. Os croquis apresentados a seguir ilustram o sistema de abastecimento urbano que está detalhado mais adiante.

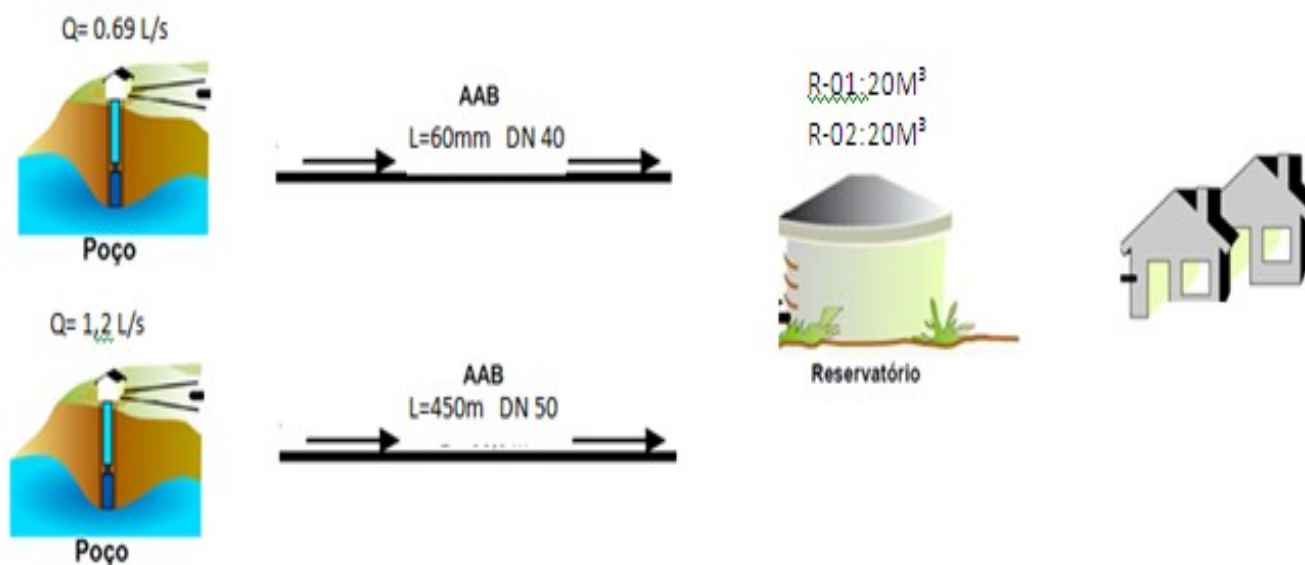


Figura 4.1: Croqui do Sistema de abastecimento de Água (Fonte: ANA/2009)

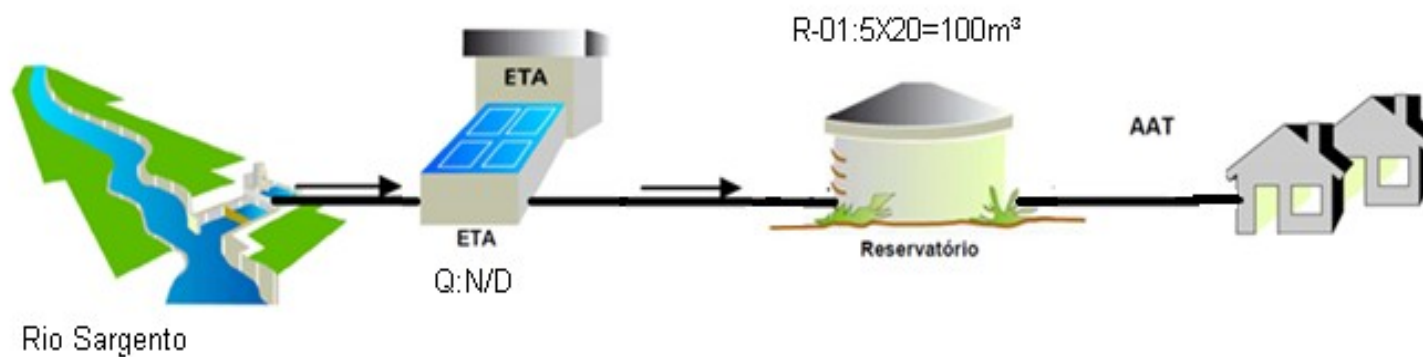


Figura 4.2: Croqui do Sistema de abastecimento de Água (Fonte: ANA /2009)

4.2.1 Manancial

O manancial superficial que visa abastecer o município de Flor do Sertão é o Rio Sargento, situado na microbacia do Lajeado Poço Parado que fica a sudoeste da micro bacia do Lajeado Taraíra, onde está situada a sede municipal. A área urbana fica em outra microbacia, sendo que a montante da captação existem unidades rurais com predomínio de cultivos anuais e pastagens.

Com relação ao cadastro de outorga de água na SDS, o ponto de captação de abastecimento publico não possuía cadastro até o mês de Janeiro de 2011.

Como as vazões dos rios mudam constantemente, definir uma vazão de referência representa estabelecer um valor padrão, ou seja, uma quantidade de água que escoar pelo rio praticamente sempre. A Q_{98} representa a vazão que é igualada ou excedida em 98% do tempo, ou seja é uma vazão de estiagem. Em outras palavras, 98% do tempo a vazão do rio é superior a esse valor.

Os dados relativos a Q_{98} do ponto de captação do município de Flor do Sertão, obtidos na DRHI/SDS, indicam uma vazão de Q_{98} de 1501 l/s, não havendo ainda captação constante no rio.

4.2.2 Captação

O sistema de captação urbano engloba fontes subterrâneas e superficiais, sendo que a captação superficial no rio Sargento não está em total atividade ainda.

A captação dos poços tubulares situados na área urbana é responsável por 1,89 l/s, cuja água é bombeada até os reservatórios com capacidade para 40 m³, (dois reservatórios de 20 m³ cada), onde passa por simples desinfecção com cloro e posteriormente é distribuída para o perímetro urbano. Não há nenhuma proteção no ponto de captação como cercas ou proteção de alvenaria.

A captação superficial é realizada a montante de uma barragem de PCH na Linha Marmeleiro, de onde a água vai para a ETA situada bem próximo do ponto de captação. A área urbana fica em outra microbacia, sendo que a montante da captação existem unidades rurais com predomínio de pastagens e pouca presença de cultivos. O ponto de captação não é cercado e a área no entorno é bastante alterada, não havendo vegetação de proteção das margens.

O poço 1 abastece 40 famílias, beneficiando 156 pessoas e, o poço 2 abastece 54 famílias, beneficiando 211 pessoas. Os poços atendem a uma demanda de 600 m³/mês. As bombas têm capacidade de 9 Hp, os canos da rede são de PVC e variam de 20 mm, nas residências até 60 mm, mais próximos aos reservatórios. As Figuras 4.3 e 4.4 mostram os poços de Flor do Sertão.



Figura 4.3: Poço profundo Flor do Sertão 1



Figura 4.4:Poço profundo Flor do Sertão 2

A associação responsável pelos poços do perímetro urbano, está em conversação para unificar os sistemas, pois as redes já estão interligadas, utilizando-se a água dos dois poços, conjuntamente de acordo com a necessidade, portanto os associados estão discutindo a possibilidade de mantê-los sempre unificados juntamente com a captação superficial/ETA, de forma a atender todos os associados de forma igualitária.

A Figura 4.5 mostra o ponto de captação superficial que ainda não está em plena atividade.



Figura 4.5:Ponto de Captação de água no Rio Sargento.

4.2.3 Reservação

Os poços situam-se me pontos elevados da sede municipal, sendo a água enviada para os reservatórios situados junto aos poços. A capacidade total de reservação é de 40 m³, dois reservatórios de 20 m³ cada, uma para cada poço.

Os dois reservatórios são de fibra do tipo apoiado, não são cercados e possuem um dosador automático de cloro para simples desinfecção. Situam-se a montante da rede de distribuição e a água é enviada por gravidade.



Figura 4.6:Reservatórios 1 situado no poço profundo Flor do Sertão 1.



Figura 4.7:Reservatórios 2 situado no poço profundo Flor do Sertão 2.

Detalhes dos Reservatórios

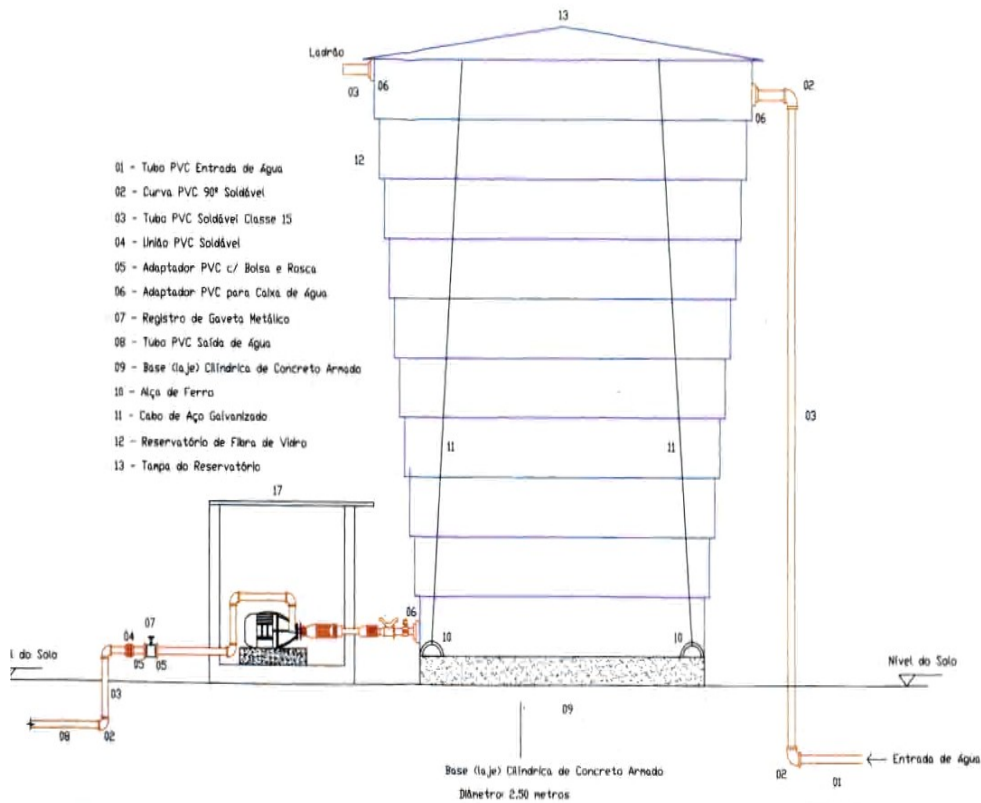


Figura 4.8:Detalhes dos reservatórios de Flor do Sertão. Fonte:Prefeitura municipal de Flor do Sertão,2010

A ETA do rio Sargento possui mais 05 reservatório de 20m³, para a água já tratada, estando situados a montante da rede, junto a ETA e a captação, sendo sua operação realizada por recalque.

4.2.4 Estação de Tratamento de Água – ETA

A estação de tratamento de água de Flor do Sertão localiza-se em Linha Marmeleiro, próxima à sede do município, tendo sido instalada em 2007 e ocupa uma área de 107.507,75 m². Não está em plena atividade pois, segundo os responsáveis na prefeitura, a comunidade resiste ao consumo de água superficial, preferindo água dos poços.

A ETA possui um reservatório de 10m³ com cortina perfurada, entrada superior e saída inferior, para a coagulação e floculação, um reservatório de fibra reforçada, de 5 m³ com entrada e saída superior, para floculação e decantação, um reservatório de 7,5 m³ para decantação, (todos com cortina perfurada e em fibra reforçada) um reservatório de 5 m³ com calha coletora e fundo falso, entrada superior e saída inferior, para filtração, um reservatório de fibra de 1,0 m³, com tampa com duas entradas superiores na tampa com diâmetro 250 mm, uma saída lateral, com diâmetro 200 mm, para cloração e desinfecção.

Além destes possui mais 05 reservatório de 20m³, para a água já tratada. A estação elevatória, com um reservatório de 20m³ que, inicialmente, bombeava a água captada para a ETA, foi desativada, para diminuir os custos do sistema, portanto a água captada segue diretamente através de rede adutora até a estação de tratamento de água (ETA). A área da Estação é totalmente cercada, a casa de controle é mantida fechada, a entrada só é permitida com autorização e o acompanhamento de um responsável. A Estação possui 6 reservatórios com capacidade de 10 m³ e mais 5 reservatórios com capacidade de 20 m³, onde são realizados os tratamentos já descritos e a reservação da água, para posteriormente ser distribuída para a população.

Após passar por todas estas etapas de tratamento a água é encaminhada ao reservatório, ao lado da estação, de onde é distribuída para a população, através de canos de PVC, sendo que estes variam de 70 mm, próximos ao ponto de captação e do reservatório até 40 mm, próximos as residências. A extensão total da adução é estimada em 12km.

Na ETA, a água passa pelos seguintes processos de tratamento:

Coagulação: a água bruta recebe uma dosagem de sulfato de alumínio, que faz com que as partículas sólidas, principalmente a argila iniciem o processo de aglomeração;

Floculação: adição de sulfato de alumínio, que serve para aglutinar as impurezas formando flocos;

Decantação: a água entra em outros tanques, onde ocorre a decantação. As impurezas aglutinadas (flocos), vão se separar da água concentrado-se no fundo dos tanques;

Filtração: nesta etapa a água passa por filtros com camadas de seixo, areia e carvão ativado, onde ficarão retidas as substâncias menores que passaram pelos processos anteriores;

Desinfecção: adição de cloro, para eliminar micro-organismos patogênicos;

Correção de pH: última fase, quando é adicionado produto químico com objetivo de regular o pH conforme as normas de potabilidade.



Figura 4.9: Detalhe da estação de tratamento de Flor do Sertão

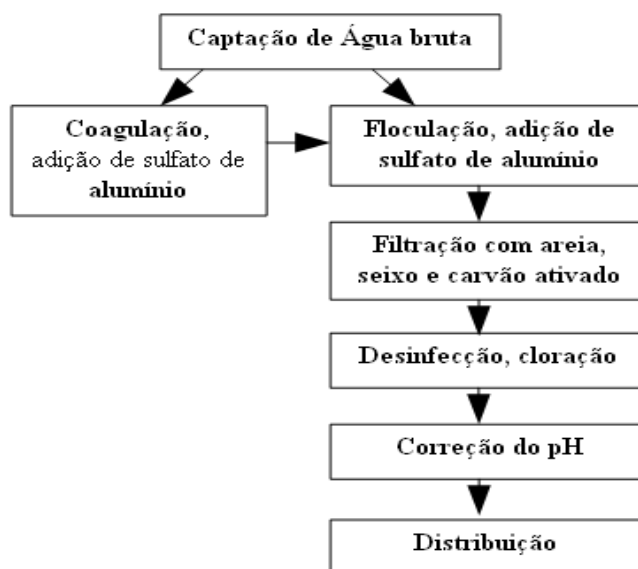


Figura 4.10: Descrição do sistema de tratamento de água

O lodo gerado no tratamento da água é armazenado em uma composteira, como demonstram as Figuras 4.12 e 4.11 . Não foi apresentada a licença de operação da ETA, sendo que a mesma ainda não está em plena atividade, não

estando preparada a adução de água tratada cobrindo toda a rede de distribuição ou para novos reservatórios devido a resistência dos moradores em consumirem água superficial.



Figura 4.12:Compostagem do lodo da ETA



Figura 4.11:Composteira coberta.

Os custos médios de manutenção da Estação de Tratamento de Água são de R\$1000 (um mil reais) mensais e a arrecadação média dos associados é de R\$ 1500,00 (um mil e quinhentos reais) mensais.



Figura 4.13:Captação da água , para a ETA no rio Sargento.

Rotineiramente devem ser feitas as seguintes análises de pH, cloro residual, flúor, turbidez e cor em análises laboratoriais da água, em amostras provenientes das diversas partes que compõem o sistema de abastecimento.

A rede de distribuição do sistema de abastecimento de água deve ter controle rigoroso atendendo exigência de legislação específica do Ministério da Saúde – Portaria nº 518/2004. Esta Portaria contém parâmetros de qualidades física, química e bacteriológica que a água deve possuir para ser considerada potável. Também consta da Portaria a frequência com que amostras devem ser coletadas para as respectivas análises, sendo que o quantitativo de coletas é feito função da população atendida pelo sistema.

4.3 Dados dos Sistema de Abastecimento de Água

Não há um sistema de controle dos volumes e do faturamento dos serviços de água no município, havendo a informação de que a população atendida pelo sistema público de abastecimento de água (atualmente poços e futuramente da ETA) tem aumentado nos últimos anos, tendo chegado a 100% da área urbana.

O município conta com 520 ligações prediais, incluindo urbanas e rurais, estando 503 ativas e 17 inativas, assim distribuídas: 423 residenciais, 10 de órgãos públicos e 70 de estabelecimentos comerciais, todas com hidrômetro, atendendo aproximadamente 1788 pessoas, de acordo com informações dos presidentes das associações de moradores, que também são responsáveis pela gestão e controle dos sistemas em cada comunidade beneficiada.

A Tabela 4.1 a seguir indica que o número de habitantes atendidos pela rede pública de água de acordo com o Censo IBGE/2000 correspondia a apenas 35% do total, tendo a área urbana uma muito maior que a rural onde predominava a utilização de poços/nascentes (768), também existentes na área urbana (2). Os dados da tabela a seguir apresentam o número de habitantes atendidos em 2000.

TABELA 4.1:DADOS RELATIVOS AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS ÁREAS URBANA E RURAL EM 2000

	Rede geral - canalizada em pelo menos um cômodo	Rede geral - canalizada só na propriedade/ terreno	Poço ou nascente - canalizada em pelo menos um cômodo	Poço ou nascente - canalizada só na propriedade/ terreno	Poço ou nascente - não canalizada	Outra forma - canalizada em pelo menos um cômodo	Outra forma - canalização só na propriedade/ terreno	Outra forma - não canalizada	Total
Urbana	192	-	2	-	-	-	-	-	194
Rural	346	13	768	212	60	18	-	-	1.417
Total	538	13	770	212	60	18	-	-	1.611

Fonte: IBGE censo demográfico 2000.

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Com os dados detalhados do censo IBGE/2010 o município poderá ter mais detalhes sobre este tema, porém, o programa de saúde da família – PEF que integra o sistema de informações de atenção básica – SIAB, já cumpre o papel de atualizar estas informações, sendo que a tabela a seguir aponta que o número de famílias atendidas pela rede pública em 2010 está em torno de 88%, considerando a rede da área urbana e os sistemas rurais operados pela prefeitura. Os dados da tabela a seguir apresentam o número de famílias atendidas em 2010.

TABELA 4.2: DADOS RELATIVOS AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA MUNICIPAL EM 2010

Nº Famílias	Ab água-rede públ	Ab água-poço/nasc	Ab água-outros	Trat.Água Filtrada	Trat.Água Fervida	Trat.Água Clorada	Trat.Águas/Trat.
505	448	53	4	9	2	67	427

Fonte: SIAB/2010

4.4 Sistemas Alternativos Rurais

Como o sistema de abastecimento municipal não atende todo o município, existem sistemas alternativos operados por associações de água que são apoiados quando necessário pela prefeitura. O município de Flor do Sertão possui seis redes coletivas de abastecimento de água nas comunidades rurais sendo operadas diretamente pelas associações das comunidades e apoiadas pela prefeitura em caso de necessidade de equipamentos, manutenção e recursos financeiros.

Considerando que o sistema de abastecimento urbano atende 100% da sede, o que corresponde a 21,22% do total da população e os sistemas rurais apresentados atendem o restante da população, o que corresponde 78,78%.

TABELA 4.3: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM ÁREAS RURAIS

Localidade	Operação	Tratamento	Usuários (famílias)	Consumo mensal m ³
Linha Pedra Banca	Comunidade	Poço	49	600
Linha Pedra Banca (interior)		Poço	108	1500
Linha Poço Rico Baixo	Comunidade	Poço	70	480
Linha Bara do Taraíras	Comunidade	Poço	38	700
Linha Fuzil	Comunidade	Poço	48	400
Linha Sarandi	Comunidade	Fonte	8	30
Linha Barra dos Taraíras	Comunidade	Poço	38	-
Total			0	3710

Os dados relativos ao número de moradores foram estimados a partir da média de moradores na área rural do município multiplicado pelo número de famílias abastecidas, porém, famílias atendidas pela rede podem ter outras fontes de captação paralelas, ou um número de moradores abaixo da média, o que torna em alguns casos o volume de 120 litros/dia.hab supestimado.

TABELA 4.4 :ESTIMATIVA DE CONSUMO DOS SISTEMAS RURAIS

	POP URB ATEND	POP RURAL	POP TOTAL
	328	1260	1558
Q Percapta	150	120	
Q total (m ³ /dia)	49,2	151,2	200,4

Fonte:Elaborado a partir dos dados do BADOP/CASAN e IBGE.

Nas comunidades do interior do município a Solução Alternativa de Abastecimento de Água se dá por cinco poços profundos e por uma fonte superficial modelo Caxambu, de acordo com o que segue:

4.4.1 Poço profundo Linha Pedra Branca (comunidade)

Localiza-se em Linha Pedra Branca, é destinado a abastecer somente a comunidade local. Possui 49 ligações ativas, atendendo a 191 pessoas. A capacidade do poço é de 7 m³ por hora, e atende a uma demanda de 600 m³ por mês.

A água é captada no poço, próximo ao centro da comunidade, de onde é bombeada até um reservatório em um nível mais alto. Inicialmente esta caixa era suficiente para atender todos os moradores associados, porém com novos pedidos, foi necessário instalar mais um reservatório para recalque, e outro com capacidade de 20 m³, em um nível mais alto, para que a água tivesse força natural para chegar até as residências dos novos associados. A água também é bombeada da caixa de recalque até o reservatório de onde é distribuída por queda natural.

Os custos médios com o sistema são de R\$ 700,00 (setecentos reais) mensais e, a arrecadação é realizada dividindo-se a despesa pelo número de associados e acrescentando mais R\$ 2,00 (dois reais) sobre a taxa de 10 m³ utilizados por mês.

Os canos da rede são de PVC e tem de 60 mm, mais próximos aos reservatórios, até 20 mm, nas residências, seguindo para várias direções.

Na Tabela 4.5 possui as coordenadas dos elementos principais da rede.

TABELA 4.5: COORDENADAS POÇO PROFUNDO DE LINHA PEDRA BRANCA, COMUNIDADE.

Ponto	Localização	Coordenada UTM
843- Poço profundo Pedra Branca (comunidade)	Linha Pedra Branca	22 J 0269344: 7037646
845- Reservatório Poço Pedra Branca (comunidade)	Linha Pedra Branca	22 J 0269897: 7037671
848- Reservatório (recalque) Poço Pedra Branca (comunidade)	Linha Pedra Branca	22 J 0270079: 7037303
850- Reservatório Poço Pedra Branca (comunidade)	Linha Pedra Branca	22 J 0270014: 7036603
849- Primeiro Morador Poço Pedra Branca (comunidade)	Linha Pedra Branca	22 J 0270270: 7036196

Ponto	Localização	Coordenada UTM
842- Último ponto Poço Pedra Branca (comunidade)	Linha Pedra Branca (próximo a Flor do Sertão)	22 J 0267754: 7037423
846- Último ponto Poço Pedra Branca (comunidade)	Linha Pedra Branca	22 J 0270963: 7037735
851- Último ponto Poço Pedra Branca (comunidade)	Linha Pedra Branca	22 J 0271507: 7036910

Fonte: Prefeitura Municipal de Flor do Sertão.

Para verificar o dimensionamento da reservação e a estimativa de consumo foi considerado a vazão do dia de maior consumo, calculada com base no consumo médio de água pela população e a média do número de habitantes atendidos por este sistema. O cálculo do volume mínimo indicado para o reservatório foi feito utilizando a relação Fruhling descrita abaixo:

"Os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar o terço do consumo diário correspondente aos setores por eles abastecidos."

Os dados apresentado se referem apenas ao consumo humano.

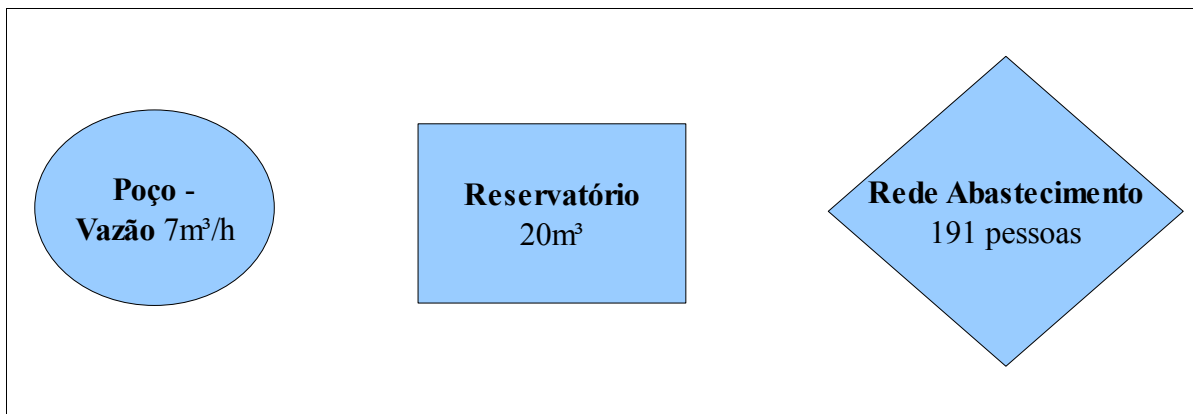


Figura 4.14: Fluxograma do sistema de abastecimento

TABELA 4.6 : AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO

Poço profundo Linha Pedra Branca (comunidade)		
População:	191	habitantes
Consumo médio:	120	litros/dia.hab

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Volume total diário consumido:	27,5	m ³
Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling):	9,17	m ³
Volume do reservatório atual:	20	m ³

Fonte: Elaborado a partir de dados da prefeitura.

O valor de 120 l/hab.dia tem como referência a NBR 5.626/1998

O sistema de reservação em questão não possui reservatório com volume adequado.

4.4.2 Poço profundo Linha Pedra Branca (interior)

Localizado em Linha Pedra Branca, atende parte de Linha Pedra Branca e as Linhas Flor da Serra, Marmeleiro, Piritiba e Linha Cabeceira do Poço Rico. Possui 108 ligações ativas e atende cerca de 421 pessoas. Sua vazão é de 24 m³ por hora, e atende a uma demanda de 1500 m³ por mês.

A água é captada no poço, em Linha Pedra Branca, de onde é bombeada até o reservatório localizado em Linha Flor da Serra, com capacidade para 20 m³, de onde é distribuída por queda natural para a população.

Os custos médios do sistema são de R\$ 1400,00 (um mil e quatrocentos reais) mensais, em virtude de ser uma das maiores redes do município e atender a um grande número de ligações. A arrecadação média do sistema é de R\$ 1100,00 (um mil e cem reais) mensais.

Os canos da rede são de PVC e tem de 60 mm, mais próximos aos reservatórios, até 20 mm, nas residências, seguindo para várias direções, para cada direção tem-se o último ponto de abastecimento. Na Tabela 4.7, possui as as localizações, coordenadas do poço e dos reservatórios.

TABELA 4.7: COORDENADAS POÇO PROFUNDO DE LINHA PEDRA BRANCA, INTERIOR.

Ponto	Localização	Coordenada UTM
844-Poço profundo Flor da Serra	Linha Pedra Branca	22 J 0269195: 7037792

855 -Reservatório Poço Pedra Branca (interior)	Linha Flor da Serra	22 J 0268857: 7038923
856 - Primeiro Morador Poço Pedra Branca (interior)	Linha Marmeleiro	22 J 0267576: 7040116
852 -Último ponto Poço Pedra Branca (interior)	Linha Pedra Branca	22 J 0268692: 7037869
853 - Último ponto Poço Pedra Branca (interior)	Linha Flor da Serra	22 J 0271851: 7039319
854 - Último ponto Poço Pedra Branca (interior)	Linha Cabeceira do Poço Rico	22 J 0271900: 7041394
857 - Último ponto Poço Pedra Branca (interior)	Linha Marmeleiro	22 J 0267576: 7040116
858 - Último ponto Poço Pedra Branca (interior)	Linha Marmeleiro (Próximo a Flor do Sertão)	22 J 0266182: 7036584

Fonte:Prefeitura Municipal de Flor do Sertão

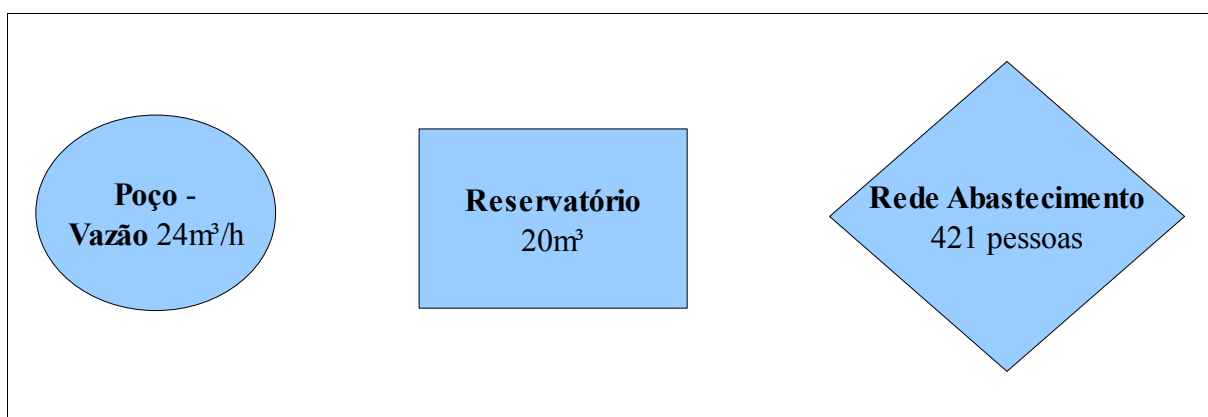


Figura 4.15: Fluxograma do sistema de abastecimento

TABELA 4.8 :AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO

Poço profundo Linha Pedra Branca (interior)		
População:	421	habitantes
Consumo médio:	120	litros/dia.hab
Volume total diário consumido:	60,62	m ³
Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling):	20,21	m ³
Volume do reservatório atual:	20	m ³

Fonte:Elaborado a partir de dados da prefeitura.

O valor de 120 l/hab.dia tem como referência a NBR 5.626/1998

O sistema de reservação em questão não possui reservatório com volume inadequado.

4.4.3 Poço profundo linha Poço Rico baixo

Localizado em Linha Poço Rico Baixo, atende cerca de 70 famílias, beneficiando aproximadamente 273 pessoas, abastecendo também as Linhas Costa do Sargento e Alto Sargento. Sua vazão é de 8 m³ por hora e atende uma demanda de cerca de 480 m³ mês. A água é captada por bombeamento, de onde segue até os reservatórios localizados em Linha Alto Sargento, um com capacidade de 20 m³ e outro 15 m³, totalizando 35 m³, dos reservatórios segue por queda natural até as residências, sendo todo o sistema interligado.

Os canos da rede são de PVC e tem de 60 mm, mais próximos aos reservatórios, até 20 mm, nas residências, seguindo para várias direções, para cada direção tem-se o último ponto de abastecimento. Na Tabela 4.9, possui as as localizações, coordenadas do poço e dos reservatórios.

TABELA 4.9: COORDENADAS POÇO PROFUNDO DE LINHA POÇO RICO BAIXO

Ponto	Localização	Coordenada UTM
826- Poço profundo Poço Rico Baixo	Linha Poço Rico Baixo	22 J 0268795: 7040880
836- Reservatório 1 Poço de Poço Rico Baixo	Linha Poço Rico Baixo	22 J 0269884: 7041375
837- Reservatório 2 Poço de Poço Rico Baixo	Linha Poço Rico Baixo	22 J 0270433: 7041865
833- Primeiro morador (reservatório 1) Poço de Poço Rico Baixo	Linha Alto Sargento	22 J 0270102: 7041142
835- Primeiro morador (reservatório 2) Poço de Poço Rico Baixo	Linha Alto Sargento	22 J 0269939: 7041948
831- Último ponto Poço de Poço Rico Baixo	Linha Poço Rico Baixo	22 J 0268843: 7039562
832- Último Ponto Poço de Poço Rico Baixo	Linha Poço Rico Baixo	22 J 0266945: 7042292

Ponto	Localização	Coordenada UTM
838- Último Ponto Poço de Poço Rico Baixo	Linha Poço Rico Baixo	22 J 0269421: 7042624
839- Último ponto Poço de Poço Rico Baixo	Linha Poço Rico Baixo	22 J 0269430: 7043407
840- Último ponto Poço de Poço Rico Baixo	Linha Poço Rico Baixo	22 J 0270362: 7040792
841- Último ponto Poço de Poço Rico Baixo	Linha Costa do Sargento	22 J 0271082: 7041565

Fonte: Prefeitura Municipal de Flor do Sertão



Figura 4.16: Fluxograma do sistema de abastecimento

TABELA 4.10 :AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO

Poço profundo linha Poço Rico baixo		
População:	273	habitantes
Consumo médio:	120	litros/dia.hab
Volume total diário consumido:	39,31	m ³
Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling):	13,1	m ³
Volume do reservatório atual:	35	m ³

Fonte: Elaborado a partir de dados da prefeitura.

O valor de 120 l/hab.dia tem como referência a NBR 5.626/1998

O sistema de reservação em questão não possui reservatório com volume adequado.

4.4.4 Poço profundo Linha Barra dos Taraíras

O Poço profundo de Linha Barra do Taraíras está localizado em Linha Marmeleiro. A água é captada e bombeada para o Reservatório com 20 m³ de capacidade, localizado em Linha Barra do Taraíras, de onde é distribuída por queda natural para a população de Linha Barra do Taraíras,abastecendo 38 famílias, beneficiando 148 pessoas



Figura 4.17:Poço profundo de Barra do Taraíras.

A vazão do Poço é de 35 m³/hora, e atende a uma demanda de 700 m³/mês para Linha Barra do Taraíras. A Figura 4.17 demonstra o Poço profundo de Linha Barra do Taraíras.

Os custos médios com o sistema são de R\$ 750,00 (setecentos e cinquenta reais) mensais e, a arrecadação média é de R\$ 1000,00 (um mil reais) mensais.

Os canos da rede são de PVC e tem de 60 mm, mais próximos aos reservatórios, até 20 mm, nas residências, seguindo para várias direções, para cada

direção tem-se o último ponto de abastecimento. Na Tabela 4.11 possui a localização e coordenadas do poço e dos reservatórios.

TABELA 4.11: COORDENADAS POÇO PROFUNDO DE LINHA BARRA DO TARAÍRAS.

Ponto	Localização	Coordenada UTM
970- Poço profundo de Linha Barra do Taraíras	Linha Barra do Taraíras	22 J 0264487, 7037139
971- Reservatório Poço de Barra do Taraíras	Linha Barra do Taraíras	22 J 0263877, 7036293
Primeiro morador Linha Barra do Taraíras	Linha Fuzil	
948-Último ponto Poço de Barra do Taraíras	Linha Fuzil	22 J 0264296, 7036011
Último Ponto Poço de Linha Barra do Taraíras	Flor do Sertão	

Fonte: Prefeitura Municipal de Flor do Sertão

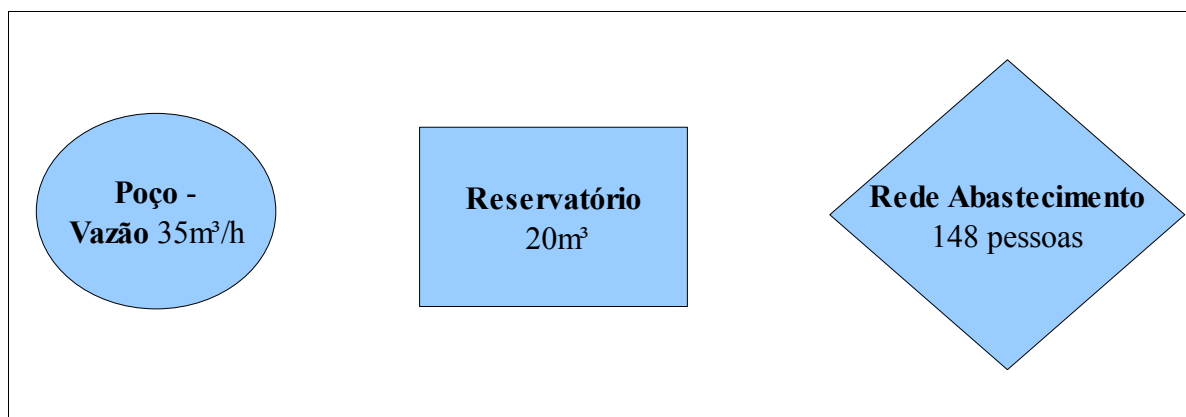


Figura 4.18: Fluxograma do sistema de abastecimento

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

TABELA 4.12 :AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO

Poço profundo Linha Barra dos Tarairás		
População:	148	habitantes
Consumo médio:	120	litros/dia.hab
Volume total diário consumido:	21,31	m ³
Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling):	7,1	m ³
Volume do reservatório atual:	20	m ³

Fonte:Elaborado a partir de dados da prefeitura.

O valor de 120 l/hab.dia tem como referência a NBR 5.626/1998

O sistema de reservação em questão não possui reservatório com volume adequado.

4.4.5 Sistema de abastecimento Linha Fuzil

Linha fuzil possui um sistema de abastecimento para atender 48 famílias, beneficiando 187 pessoas, e uma demanda de 400 m³/mês. Possui um Poço profundo com capacidade de 3 m³/hora, que supre 170 m³ por mês. A água captada é bombeada para o reservatório, com capacidade para 20 m³, de onde é distribuída para parte da população da comunidade.

Como esta capacidade não é suficiente para atender a toda a população, Linha Fuzil também utiliza-se, desde 2007, da água do Poço profundo de Linha Barra do Tarairás

A água segue do sistema de Linha Barra do Tarairás até um hidrômetro, de onde é medido um gasto aproximado de 230 m³/mês para a comunidade de Linha Fuzil. Daí, a água segue para um reservatório com capacidade de 5 m³, para recalque (por um conjunto motobomba, potência 7,5 CV, 4 estágios, vazão 6 m³/hora, ATMT 118,41 MCA, energia elétrica bifásica 220/440 V), até o reservatório de 20 m³, onde é realizada a desinfecção com cloro e, posteriormente, distribuída para a população não atendida pelo poço da comunidade. A tubulação é de PVC, PEAD e Galvanizado e possui aproximadamente 3000 metros de extensão.

Os custos médios dos sistemas são de R\$ 700,00 (setecentos reais) mensais, mesmo valor arrecadado pelos associados. Os canos da rede são de PVC e tem de 60 mm, mais próximos aos reservatórios, até 20 mm, nas residências, seguindo para várias direções, para cada direção tem-se o último ponto de abastecimento, juntamente com as coordenadas do poço e dos reservatórios.

TABELA 4.13: COORDENADAS SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE LINHA FUZIL.

Ponto	Localização	Coordenada UTM
947- Hidrômetro Água de Barra do Taraíras para Linha Fuzil	Linha Fuzil	22 J 0264293, 7036014
949- Recalque água de Barra Taraíra para reservatório em Linha Fuzil	Linha Fuzil	22 J 0264984, 7035212
950- Primeiro morador, água de Barra do Taraíras para Fuzil	Linha Fuzil	22 J 0264960, 7035235
951- Reservatório Linha fuzil para água vinda de Barra do Taraíras	Linha Fuzil	22 J 0265330, 7034912
952- Último ponto água de Barra do Taraíras para Linha Fuzil	Linha Fuzil	22 J 0264979, 7034629
972- Último ponto água de Barra do Taraíras para Linha Fuzil	Linha Guarani	22 J 0266907, 7035406
955- Poço profundo Linha Fuzil	Linha Fuzil	22 J 0265174, 7034205
953- Reservatório Poço profundo de Linha Fuzil	Linha Fuzil	22 J 0265090, 7034581
956- Primeiro Morador Poço de Linha Fuzil (comunidade)	Linha Fuzil	22 J 0264944, 7034435
954- Último ponto, Poço de Linha Fuzil	Linha Fuzil	22 J 0262740, 7032558
957- Último ponto, Poço de Linha Fuzil	Linha Fuzil	22 J 0265817, 7033689
958- Último Ponto, Poço de Linha Fuzil	Linha Sarandi	22 J 0267780, 7033809

Fonte: Prefeitura Municipal de Flor do Sertão

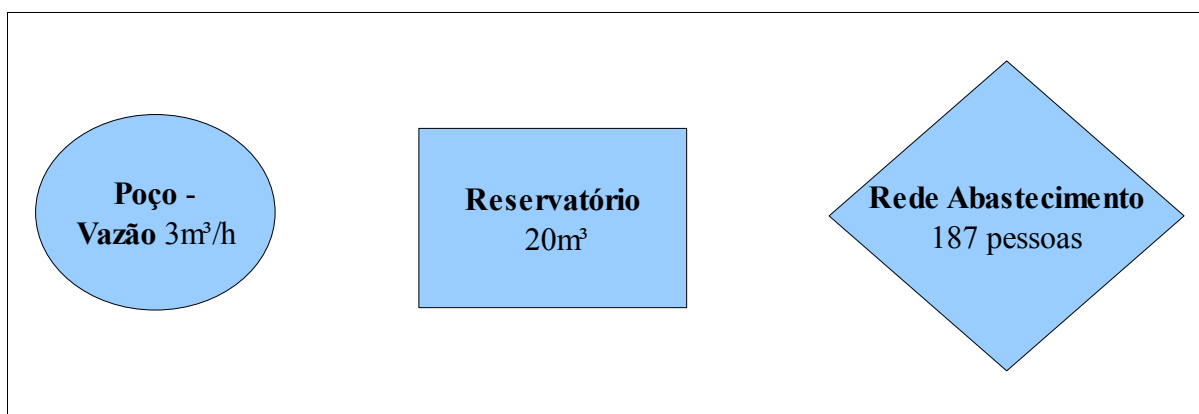


Figura 4.19: Fluxograma do sistema de abastecimento

TABELA 4.14 :AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO

Sistema de abastecimento Linha Fuzil		
População:	187	habitantes
Consumo médio:	120	litros/dia.hab
Volume total diário consumido:	26,93	m ³
Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling):	8,98	m ³
Volume do reservatório atual:	20	m ³

Fonte:Elaborado a partir de dados da prefeitura.

O valor de 120 l/hab.dia tem como referência a NBR 5.626/1998

O sistema de reservação em questão não possui reservatório com volume adequado.

4.4.6 Fonte superficial linha Sarandi

Linha Sarandi é abastecida por uma fonte superficial, modelo Caxambu, desde 2006. A água é captada por um conjunto motobomba centrífuga monoestágio, vazão 1 m³/hora, ATMT 32,25, com motor monofásico, seguindo para uma caixa de filtração com areia graduada e classificada, carvão ativado vegetal e seixo rolado

classificado, sendo em seguida bombeada para o reservatório, com capacidade para 7 m³, onde é feita a desinfecção por cloro, seguindo, por gravidade, até as residências.

A rede adutora de água bruta possui 250 metros de tubos de PVC de 32 mm externo e 22 mm interno. A rede de distribuição possuía, inicialmente, 2680 metros de extensão, com tubos de PVC de 25 a 40 mm, sendo enterrados a uma profundidade mínima de 0,80 metros e largura de 0,40 metros.



Figura 4.20: Fonte Superficial, Linha Sarandi.

A fonte encontra-se em meio a um cercado para gado, sem proteção. A caixa de filtração e o reservatório são cercados e protegidos.

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



Figura 4.21: Captação da Água na Fonte Superficial de Linha Sarandi



Figura 4.22: Reservatório de Linha Sarandi

A vazão da fonte é de 7 m³/mês e atende a uma demanda de 30 m³ mês, com oito ligações, beneficiando 31 pessoas. Os custos médios do sistema são de R\$ 200,00 (duzentos reais) mensais e, a arrecadação é de R\$ 50,00 (cinquenta reais) mensais.

TABELA 4.15: COORDENADAS FONTE SUPERFICIAL DE LINHA SARANDI.

Ponto	Localização	Coordenada UTM
959- Fonte Superficial Linha Sarandi	Linha Sarandi	22 J 0269150, 7035436

960- Reservatório de Linha Sarandi	Linha Sarandi	22 J 0269125, 7035641
961- Primeiro Morador Fonte de Linha Sarandi	Linha Sarandi	22 J 0268782, 7035643
962- Último ponto, Fonte de Linha Sarandi	Linha Sarandi	22 J 0269380, 7034710

Fonte: Prefeitura Municipal de Flor do Sertão

As águas provenientes dos poços profundos passam apenas por cloração, a água dos poços e das captações superficiais e da ETA é mensalmente analisada quanto às características: bacteriológicas, físico químicas e físico organolépticas, sendo a Vigilância Sanitária responsável pelo controle da qualidade das águas.

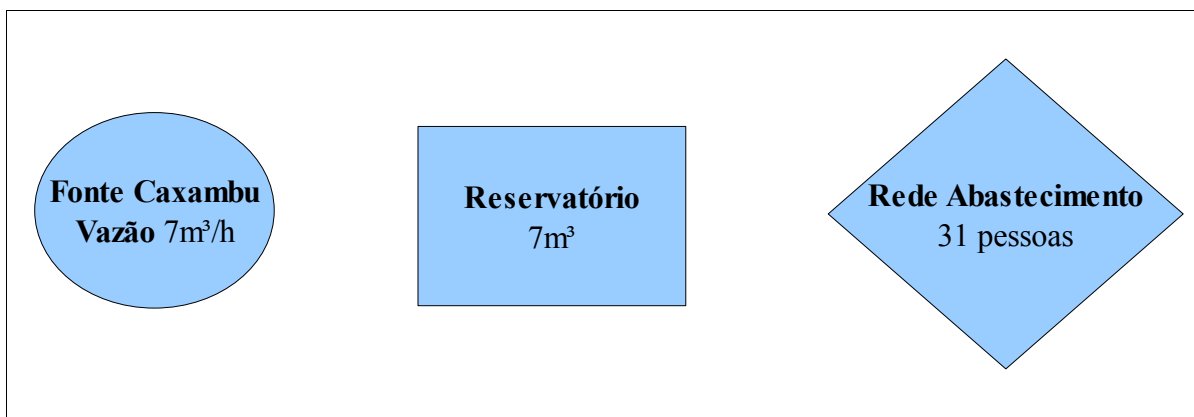


Figura 4.23: Fluxograma do sistema de abastecimento

TABELA 4.16 :AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE RESERVAÇÃO

Fonte superficial linha Sarandí		
População:	31	habitantes
Consumo médio:	120	litros/dia.hab
Volume total diário consumido:	4,46	m ³
Volume calculado para o reservatório (segundo Fruhling):	1,49	m ³
Volume do reservatório atual:	7	m ³

Fonte: Elaborado a partir de dados da prefeitura.

O valor de 120 l/hab.dia tem como referência a NBR 5.626/1998

O sistema de reservação em questão possui reservatório com volume adequado.

4.5 Dados de Saneamento do Microbacias 2 – EPAGRI

Além das informações relativas aos sistemas rurais, são apresentadas a seguir alguns resultados do Projeto Microbacias 2 do Epagri, onde estão informações importantes a respeito do saneamento básico nas microbacias identificadas pelo próprios moradores nas discussões ao longo do projeto.

4.5.1 Lageado Rio Sargento (1)

Área: 13,37 km²

Comunidades : Mameleiro, Poço Rico baixo, Cabeceira do Poço rica, Flor da serra, Costa do sargento

Número de propriedades rurais: 135

Distância da sede do município: 20 KM

Nome do rio principal e seus afluentes: Rio Sargento, Arroio poço rico, arroio Marmeleiro.

Principais cultivos: Milho, feijão, citros, mandioca

Principais criações: aves, suínos, gado de leite

Número de famílias: 168

PONTOS FORTES: Água potável poços artesianos, águas superficiais, fontes, rios e arroios abundantes, independência no consumo de água, cursos e agroecologia das mulheres.

PONTOS FRACOS: Dependência de poços artesianos, fontes desprotegidas água consumida, encostas desprotegidas, desaparecimento animais silvestres, não consciência ecológica, não conhecimento de leis, não conservação do solo, extrativismo clandestino e uso de agrotóxicos indiscriminados.

PRIORIDADES: Saneamento básico, Casa para moradia decente, Medicina popular ervas medicinais, Organização de festas culturais e lazer, Viagens de integração popular, Capacitação social e profissional de pessoas, Proteção de fontes superficiais, Conservação da mata, solo e água, Cursos e excursões sobre meio ambiente, Combater uso inadequado de agrotóxicos, Reflorestar encostas de rios, Conhecer leis ambientais, Dar opção de renda agrícola ao agricultor, Maquinas e equipamentos em grupo, Industrias familiares, Reduzir dependência externa, Estudo de mercado para produzir e Acesso a credito e compra em grupos.

PLANO DE AÇÃO: Uso Sustentável do Ambiental, Ações de conservação e uso sustentável da água, solo e recursos naturais levando em consideração a qualidade de vida e opção de renda.

4.5.2 Linha da Pedra Branca

Área:30,00 km²

Comunidades/Linhas:São Paulo, nossa senhora da Saúde, gaúcha.

Número de propriedades rurais:166

Distância da sede do município:25,5 Km

Nome do rio principal e seus afluentes: Arroio primeiro de janeiro

Principais cultivos: Milho, fumo, feijão, soja, mandioca, leite.

Principais criações: Bovinocultura de Leite, Piscicultura, Aves, Suínos Coloniais.

Número de famílias: 136

PONTOS FORTES: águas boas, proteção ao poço da comunidade.

PONTOS FRACOS: Água contaminada, Uso abusivo de veneno, Rios poluídos e desprotegidos, Falta consciência ambiental, Falta proteção e cuidados com as águas, Falta de água, Poucos reservatórios para guardar água, Moradias precárias, Saneamento básico precário, Falta coleta de lixo

PRIORIDADES: Pouca quantidade e qualidade de água, pouco reflorestamento e reflorestamento, poluição causada pelo lixo e uso intensivo de agrotóxicos.

4.6 Avaliação da situação atual do Sistema de Abastecimento de Água municipal

Podemos considerar que o município possui dois sistemas diferenciados de abastecimento, um integrado atendendo a área urbana e diversos sistemas isolados atendendo localidades rurais. O primeiro possui diversas estruturas distribuídas pela cidade como captação (subterrânea e superficial), ETA, e reservatórios conectadas a rede de distribuição que abrange toda a área urbana.

O segundo é mais simples, composto por estruturas de captação, em geral poços, que alimentam pequenas redes de distribuição isoladas.

As estruturas que compõe o sistema de abastecimento público da área urbana apresentam-se relativamente conservadas e as estruturas que servem o abastecimento rural, apresentam, em geral, uma condição mais precária e estruturas mais simples.

A utilização de poços e a resistência da comunidade em utilizar a água da fonte superficial, mesmo que tratada, tem dificultado a utilização da ETA do rio Sargento, servindo como um sistema emergencial em caso dos poços terem queda de vazão. A comunidade rural possui receio quanto a cloração e a captação em águas superficiais devido ao uso intensivo de herbicidas na bacia.

O município de Flor do Sertão possui uma Estação de Tratamento de Água ETA, que visa tratar água para o perímetro urbano de Flor do Sertão e uma pequena parcela do perímetro rural, com tratamento de Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Correção de pH; 7 Poços profundos, sendo dois para o perímetro urbano e 5 para o rural e uma fonte superficial também no perímetro rural.

Em épocas de estiagem, ou em casos de problemas com o sistema de abastecimento de água no perímetro urbano de Flor do Sertão, em que os dois

poços e a ETA não são suficientes para atender a população, o sistema recebe água do Poço profundo de Linha Barra do Taraíras, que está ligado ao sistema urbano, através de um registro, que só é aberto nestas ocasiões.

Existem 11 reservatórios de água no município de Flor do Sertão, com capacidade para 166 m³ de água, mais 3 reservatórios de recalque, com capacidade para 35 m³, além dos reservatórios da ETA, com capacidade para 100 m³ de água, totalizando 301 m³ de capacidade de armazenamento. Porém, em alguns dos sistemas rurais a reservação está abaixo do necessário conforme avaliado anteriormente.

As análises, quanto as características bacteriológicas, físico químicas e físico organolépticas, são realizadas mensalmente pela Vigilância Sanitária. Alguns poços apresentam contaminação, ao passo que outros, não, cujos índices podem variar de um mês para outro. Quando os poços apresentam contaminação, a vigilância comunica aos associados que buscam formas de minimizar esta contaminação e melhorar o tratamento da água. De acordo com as últimas análises, a ETA não vem apresentando contaminação.

A maioria dos poços não são cercados, mas são protegidos por vegetação, com alertas de proibição de despejos, e com segurança. Os reservatórios são na maioria cercados e protegidos, sendo que alguns encontram-se em meio a vegetação e outros em campo aberto.

4.7 Avaliação dos consumos por setores: humano, animal, industrial, turismo e irrigação

A Secretaria de Desenvolvimento Sustentável tem promovido o cadastramento dos usuários de água de acordo com a Lei Federal nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, a qual institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A Lei nº 9.433/97 determina que o uso da água deva ser autorizado pelo poder público e que deve ser

considerado sujeito às penalidades previstas nesta Lei todos aqueles usuários que não possuírem a outorga de direito de uso.

Este Cadastro de Usuários de Águas é parte essencial para o conhecimento do perfil de quem utiliza os recursos hídricos de uma região, constituindo-se em um dos elementos previstos para o Sistema de Informações de Recursos Hídricos, um dos instrumentos de gerenciamento previsto pela Lei. Todos os prestadores de serviços de saneamento urbano, as indústrias, as mineradoras, os aquicultores e demais usos rurais, que captam água ou lançam efluentes nos rios, reservatórios e lagos de domínio do Estado.

O Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos de Santa Catarina (CEURH-SC em 10/2010), não apresenta nenhum ponto de captação cadastrado apesar de haver captações para o abastecimento público e Pequenas Centrais Hidrelétricas no município.

É importante salientar que outros usos são realizados e tem havido um empenho no seu cadastramento por parte dos órgãos públicos, mas os usuários não tem sido pró-ativos e colaborado com a alimentação deste importante banco de dados.

Segundo informações da Secretaria de agricultura de Flor do Sertão o consumo de água no município é de aproximadamente 80% para consumo humano, 15% para consumo animal, 2% para indústrias e os outros 3% divididos entre os demais usos nas propriedades. O baixo consumo animal, apresentado no município de Flor do Sertão, deve-se ao fato de, a grande maioria dos proprietários utilizarem-se de águas de poços particulares, fontes superficiais e rios, como forma de suprir as demandas das propriedades, em especial com animais e com irrigação.

Existem projetos desenvolvidos no oeste catarinense abrangendo os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, destacando-se as ações do EPAGRI e CPRM, havendo um detalhamento na escala municipal em relação ao cadastro de poços apresentado a seguir.

Tabela 4.17 - Cadastro Estadual de poços

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Código do Ponto	Localidade	Proprietário	Tipo	Uso	Profundidade	UTM (Norte/Sul)	UTM (Leste/Oeste)
4300005 119	AO LADO DA PONTE	PREFEITURA MUNICIPAL DE FLOR DO SERTAO	Poço tubular	Abastecimento urbano	165	7036151	266581
4300005 120	PROPRIEDADE EUCLIDES BARBA	PREFEITURA MUNICIPAL DE FLOR DO SERTAO	Poço tubular	Abastecimento urbano	160	7036217	266326
4300005 121	PEDRA BRANCA	POCO COMUNITARIO	Poço tubular	Abastecimento urbano	58	7037688	269385
4300005 122	PEDRA BRANCA	COMUNIDADE DA LINHA PEDRA BRANCA	Poço tubular	Abastecimento urbano	60	7037830	269240
4300005 123	LINHA BARRA DAS TRAIRAS	COMUNIDADE DA LINHA BARRA DA TRAIRAS	Poço tubular	Abastecimento urbano	46	7037183	264540
4300005 124	LINHA MARMEL EIRO	COMUNIDADE DA LINHA MARMELEIRO	Poço tubular		144	7038872	268333
4300005 125	LINHA POCO RICO	COMUNIDADE DA LINHA PEDRA BRANCA	Poço tubular		130	7041236	271705
4300005 126	LINHA POCO RICO	COMUNIDADE DE POCOS DA LINHA POCO RICO	Poço tubular		150	7041353	270942
4300005 127	LINHA POCO RICO BAIXO	COMUNIDADE DA LINHA RICO BAIXO	Poço tubular	Abastecimento urbano	50		268838
4300005 128	LINHA PEDRA	COMUNIDADE DA LINHA PEDRA	Poço tubular		152	7037132	268746

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Código do Ponto	Localidade	Proprietário	Tipo	Uso	Profundidade	UTM (Norte/Sul)	UTM (Leste/Oeste)
	BRANCA	BRANCA					
4300005 129	LINHA FUZIL	COMUNIDADE DA LINHA FUZIL	Poço tubular	Abastecime nto urbano	100	7034252	265206
4300005 130	LINHA FUZIL	COMUNIDADE DA LINHA FUZIL	Poço tubular		142	7034960	265129
4300012 831	LINHA FUZIL	MAUE SA GER FOR INSUMOS	Poço tubular	Abastecime nto urbano	150	7034339	262620
4300012 832	LINHA FUZIL	ESPOLIO ADELAR ROSSA	Poço tubular		204	7033529	263788
4300012 833	LINHA SARANDI	COMUNIDADE DE LINHA GUARANI	Poço tubular		168	7033952	266423
4300012 834	LINHA SARANDI	COMUNIDADE DE LINHA SARANDI	Poço tubular		120	7035181	270975
4300012 835	LINHA SARANDI	COMUNIDADE DE LINHA SARANDI	Poço tubular		150	7035489	269388

Fonte:CPRM

4.8 Balanço consumo versus demanda de Abastecimento de Água

A partir dos dados fornecidos pela prefeitura foi avaliado o consumo de água, relacionando os dados fornecidos como o numero de economias residenciais, pessoas atendidas e consumo mensal, com estes dados fez-se a estimativa do consumo com os valores teóricos de projeto, estimados através da NBR.

Usando a equação abaixo pode se observar e comparar a situação em que o município se encontra quanto à disponibilidade e demanda de água com os valores teóricos estimados.

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

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

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

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água = 695

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

q = consumo médio per capita de água = 150 l/hab.dia;

A Tabela 4.18 mostra os valores referentes ao sistema de abastecimento de água do município.

TABELA 4.18-BALANÇO CONSUMO VERSUS DEMANDA DE ÁGUA.

CONSUMO X DEMANDA DE AGUA	CONSUMO MENSAL (m³/mês)	PESSOAS ATENDIDAS	CONSUMO PERCAPTA l/dia.hab	DIFERENÇA %
DEMANDA REAL *	2000,00	367	181,65	21,10%
DEMANDA ESTIMADA	1651,50	367	150,00	

* estimativa segundo prefeitura.

Fonte:Prefeitura Municipal de Flor do Sertão.

4.9 Casos de Doenças de Veiculação Hídrica

Há uma série de doenças epidemiológicas relacionadas a diversos fatores condicionados pelas condições sanitárias e ambientais inadequadas (Costa, 2002). Nestas, como se vê, se incluem as doenças infecto-contagiosas, como a esquistossomose e hepatite A, relacionadas à carências habitacionais. É importante ressaltar que estas doenças podem estar associadas, em maior ou menor grau ao mesmo tempo e espaço, difuso e heterogeneamente, ao abastecimento de água deficiente, esgotamento sanitário inadequado, contaminação por resíduos sólidos ou condições precárias de moradia. Segundo Costa (2002, p.2):

Saneamento Ambiental Inadequado” é aqui entendido como sendo a falta ou insuficiência dos serviços públicos de saneamento ambiental e as precárias condições de habitação. As doenças potencialmente determinadas por estas condições são denominadas de *Doenças Relacionadas a um Saneamento Ambiental Inadequado-DRSAI*, que seriam evitáveis ou passíveis de controle por ações adequadas de saneamento ambiental.

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A precariedade nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destino final dos resíduos sólidos, drenagem urbana, bem como a higiene inadequada, se constituem em risco para a saúde da população, sobretudo para as pessoas mais carentes dos países em desenvolvimento, que ainda ficam com sua dignidade afetada e menor expectativa de vida. Há um conjunto de condições que condicionam o saneamento ambiental inadequado, tais como, desflorestamento na Amazônia Legal, qualidade de águas interiores, balneabilidade, acesso a serviço de coleta de lixo doméstico, destinação final do lixo, acesso a sistema de abastecimento de água, acesso a esgotamento sanitário, tratamento de esgoto, rendimento familiar *per capita*, rendimento médio mensal, taxa de mortalidade infantil, oferta de serviços básicos de saúde, taxa de escolarização, taxa de alfabetização, escolaridade, adequação de moradia e existência de conselhos municipais (IBGE, 2004).

TABELA 4.19:DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI)

Categoria e doenças
Doenças de transmissão feco-oral Diarréias (Cólera, Infecções por Salmonela, Shigelose, Outras infecções intestinais bacterianas (Escherichia coli, Campylobacter, Yersinia enterocolitica, Clostridium difficile, outras e as não especificadas), Amebíase, Outras doenças intestinais por protozoários (Balantidíase, Giardíase, Criptosporidiose), Isosporíase, outras e as NE), Doenças intestinais por vírus (Enterite p/rotavírus, gastroenteropatia aguda p/agente de Norwalk, enterite p/adenovírus, outras enterites virais e as NE) Febres entéricas (Febre Tifóide, Febre paratifóide) Hepatite A
Doenças transmitidas por inseto vetor Dengue Febre Amarela Leishmanioses (L. tegumentar e L. visceral) Filariose linfática Malária Doença de Chagas Filariose linfática Malária Doença de Chagas
Doenças transmitidas através do contato com a água Esquistossomose Leptospirose
Doenças relacionadas com a higiene Doenças dos olhos (Tracoma, Conjuntivites)

Categoria e doenças

Doenças da pele (Dermatofitoses (Tinha da barba e do couro cabeludo, Tinha das unhas, Tinha da mão, Tinha dos pés, Tinha do corpo, Tinha imbricada, Tinea cruris, outras dermatofitoses e as NE), Outras micoses superficiais (Pitíriase versicolor, Tinha negra, Piedra branca, Piedra negra, outras e as NE)

Geo-helmintos e teníases
 Helmintíases (Equinococose, Ancilostomíase, Ascariíase, Estrongilodíase, Tricuríase, Oxiuríase)
 Teníases (Teníase, Cisticercose)

Fonte: Costa, 2002, p. 3.

O cadastro de doenças relacionadas ao saneamento no município notificadas em 2009 é apresentado a seguir, indicando os tipos mais comuns e sua ocorrência.

TABELA 4.20 - DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (DRSAI) DE 2009

Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) de 2009		
	Doenças	Total de infecção
Flor do Sertão	Diarréia	
	Febres entéricas	
	Hepatite A	5
	Dengue	
	Febre amarela	
	Leishmanioses	
	Filariose linfática	
	Malária	
	Doenças de chagas	
	Esquistossomose	
	Leptospirose	
	Doenças dos olhos	
	Doenças da pele	
	Helmintíases	
	Teníases	
	Total	5

Fonte: SINAN/Consulta em 01/2011

4.10 Potencial de Fontes Hídricas para Abastecimento

A Portaria SDS Nº 36, de 29 de julho de 2008 estabelece os critérios de natureza técnica para outorga de direito de uso de recursos hídricos para captação de água superficial, em rios de domínio do Estado de Santa Catarina e dá outras providências, conforme segue:

(...) 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 Q_{98} (vazão de permanência por 98% do tempo).

(...) § 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 Q_{98} , 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). (...)

Considerando-se os dados do manancial e a normativa proposta pela Portaria 36/SDS, podemos considerar que o ponto de captação em questão é suficiente para os próximos vinte anos, não havendo necessidade de prospecção de outro manancial, levando-se em conta, obviamente, os cuidados necessários a preservação da qualidade da água, haja vista que a quantidade disponível é suficiente.

Há uma informação cadastrada na ANA ilustrada a seguir, que trata da proposta de ampliação da captação subterrânea em mais 2,78l/s.

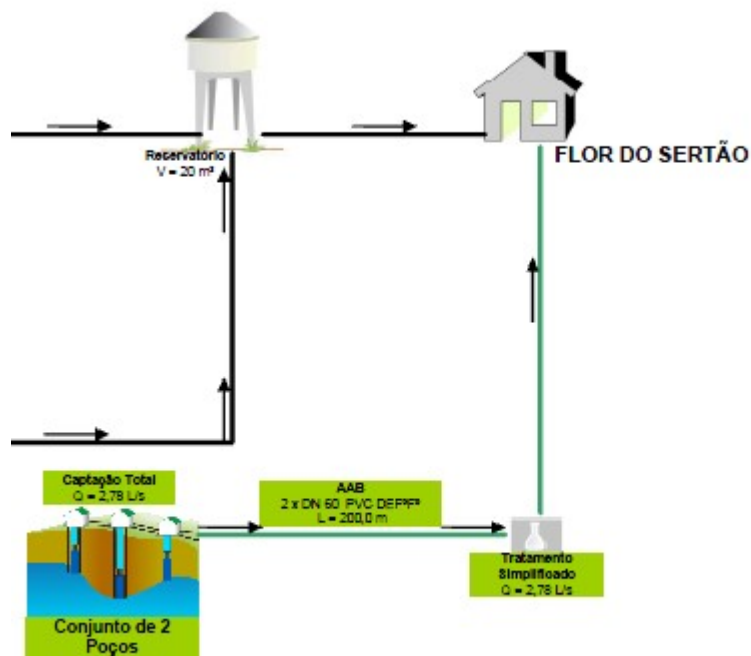


Figura4.24: Croqui da ampliação proposta do sistema de abastecimento subterrâneo (Fonte: ANA/2009)

Na etapa seguinte do Plano de Saneamento – Prognóstico, será realizado o estudo de capacidade de utilização do manancial para o período de 20 anos do Plano.

4.11 Análise crítica da situação atual dos serviços de Abastecimento de Água

A responsabilidade do sistema de abastecimento urbano atualmente é da própria Prefeitura e os sistemas rurais são de responsabilidade dos usuários, havendo responsáveis pela cobrança, manutenção e captação de forma específica em cada localidade.

Quanto à forma administrativa e operacional podemos dizer que o município usa solução alternativa de abastecimento de águas (SAAA) sendo, para a realidade, a melhor alternativa, a mais barata, a mais participativa e que tem condições de

garantir o abastecimento, da forma como está concebida. Falta, na verdade, atendimento à Portaria nº.518 visando fiscalizar cada uma dessas delas.

Na área rural falta executar uma rede adutora de água potável na comunidade de Linha Fuzil para aumentar o volume de água de captação, sendo que todas as comunidades possuem sistema de abastecimento de água. No entanto, a análise é negativa no sentido de que na área rural, alguns sistemas não possuem cloração, e nos sistemas onde existem equipamentos para fazer a cloração, os mesmos não são utilizados pelas associações que cuidam do abastecimento de água.

Os pontos fortes identificados no sistema de abastecimento são as estruturas com boa conservação (ETA), existência de sistemas alternativos com micromedição e controle, Índice de atendimento de abastecimento e projeto de ampliação existente.

Os pontos fracos são a falta de macromedição em alguns locais, falta controle de perdas, dependência de poços artesianos e falta de fontes alternativas, falta de informações do sistema (perdas, volumes) e pouca utilização da captação superficial.

4.12 Caracterização e diagnóstico do prestador de serviços

Os sistemas rurais são mantidos pelas taxas cobradas dos usuários, que visam cobrir despesas de manutenção, não havendo um sistema de tarifação formal nos moldes da área urbana e nem uma necessidade de grandes investimentos devido a simplicidade dos sistemas rurais.

A tarifa média cobrada pelas associações dos usuários de água é de R\$ 1,50, (um real e cinquenta centavos). O valor máximo cobrado é de R\$ 2,00, (dois reais) a cada 5 m³ de água consumida.

Os sistemas não possuem um índice de perdas calculado, mas informações dos responsáveis pelas associações indicam que este índice não chega a 5%, no total captado.

Os custos com energia elétrica, juntamente com o pagamento pelo serviço dos leitores da água são os maiores responsáveis pelos custos da manutenção do sistema, estima-se que cheguem a 90% do total de custos mensais, com cada sistema. A manutenção em geral é feita pelos próprios usuários, não havendo equipe especializada de suporte.

Os custos com os 07 poços profundos, chegam a R\$ 5.650,00 (cinco mil, seiscentos e cinquenta reais) mensais, (média de R\$ 800,00 (oitocentos reais) cada poço profundo). A ETA, gasta em torno de R\$ 1000,00 (um mil reais) e a fonte Caxambu de Linha Sarandi R\$ 200,00 (duzentos reais) mensais, sendo o sistema com menores custos e também com a menor quantidade de ligações ativas.

A arrecadação dos poços é de R\$ 6380,00 (seis mil, trezentos e oitenta reais), (em média 900,00 (novecentos reais) cada poço). A arrecadação da ETA chega a R\$ 1500,00 (Um mil e quinhentos reais) mensais (estimativa), e a da fonte superficial de Linha sarandi é de R\$ 50,00 (cinquenta reais) mensais.

Pelos valores obtidos, a manutenção financeira dos sistemas não é deficitária, mas falta um sistema de controle de faturamento, volumes e perdas rigorosa para otimizar os investimentos quando necessários.

Os dados financeiros da tarifação de consumo de água municipal cobrem as despesas operacionais, sendo a sustentabilidade financeira do sistema mantida, havendo sobras para investimentos.

Para avaliar a evolução da situação financeira do sistema de abastecimento público de água, foram elencados os principais indicadores de desempenho operacional/financeiros para servirem de parâmetro para futuras comparações. Estes são baseados em dados oficiais do SNIS – Sistema Nacional de Informações de Saneamento e refletem a atuação do ano de 2008.

Tabela 4.21 - Indicadores Financeiros do Sistema de Abastecimento de Água

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESO EM	COMENTÁRIOS
I003	Despesa Total com Serviços por m ³ Faturado: Despesas Totais com os Serviços / Volume Total Faturado (Água + Esgoto)	–	3,33	2,07	R\$/m ³	Valor anual total do conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços, sobre o volume anual de água debitado ao total de economias (medidas ou não) para fins de faturamento mais volume anual de esgoto debitado ao total de economias para fins de faturamento.
I004	Tarifa Média Praticada: Receita Operacional Direta (Água + Esgoto) / Volume Total Faturado (água + Esgoto)	–	2,66	2,39	R\$/m ³	Valor anual faturado decorrente da prestação de 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), mais o valor anual faturado decorrente da prestação de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas, mais valor faturado anual decorrente da venda de água, bruta ou tratada, exportada no atacado para outros agentes distribuidores, sobre o volume anual de água debitado ao total de economias (medidas ou não) para fins de faturamento

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESO EM	COMENTÁRIOS
						mais volume anual de esgoto debitado ao total de economias para fins de faturamento.
I005	Tarifa Média da Água: Receita Operacional Direta da água / (Volume de Água Faturado - Volumes de Água Exportados)	-	2,66	2,47	R\$/m ³	Valor anual faturado decorrente da prestação de 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), sobre sobre o volume anual de água debitado ao total de economias (medidas ou não) para fins de faturamento mais volume anual de água bruta transferido para outros agentes distribuidores, sem tratamento.

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
I006	Tarifa Média de Esgoto: Receita Operacional Direta de Esgoto / Volume de Esgoto Faturado	-	-	1,8	R\$/m ³	Valor anual faturado decorrente da prestação de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas, sobre volume anual de esgoto debitado ao total de economias para fins de faturamento.
I012	Indicador de Desempenho Financeiro: Receita Operacional Direta (Água + Esgoto + Água Exportada) / Despesas Totais com os Serviços	-	80,1	132,41	percentual	Valor anual faturado decorrente da prestação de 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) mais o valor anual faturado decorrente da prestação de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas, mais valor faturado anual decorrente da venda de água, bruta ou tratada, exportada no atacado para outros agentes distribuidores, sobre valor anual total do conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços.

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESO EM	COMENTÁRIOS
1040	Participação da Receita Operacional Direta de Água na Receita Operacional Total: Receita Operacional Direta da Água / Receita Operacional Total	–	98	94,87	percentual	Valor anual faturado decorrente da prestação de 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) mais valor faturado anual decorrente da venda de água, bruta ou tratada, exportada no atacado para outros agentes distribuidores, sobre valor anual faturado decorrente das atividades-fim do prestador de serviços (resultado da soma da receita operacional direta de água, esgoto e água exportada, e da receita operacional indireta).
1041	Participação da Receita Operacional Direta de Esgoto na Receita Operacional Total: Receita Operacional Direta de Esgoto / Receita	–	0	13,87	percentual	Valor anual faturado decorrente da prestação de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas, sobre valor anual faturado decorrente das atividades-fim do prestador de serviços (resultado da soma da receita operacional direta de água, esgoto e água exportada, e da receita operacional indireta).

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESO EM	COMENTÁRIOS
	Operacional Total					
1045	Índice de Produtividade (Empregados Próprios por Mil Ligações de Água): Empregados Próprios / Quantidade de Ligações Ativas de Água	–	4,3	3,51	empregados/ mil lig.	Quantidade de empregados, 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, sobre a quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que contribuam para o faturamento ao final do ano de referência.
1048	Índice de Produtividade (Empregados Próprios por Mil Ligações de Água + Esgoto): Empregados Próprios / Quantidade de Ligações Ativas (Água + Esgoto)	–	4,3	3,43	empregados/ mil lig.	Quantidade de empregados, 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, sobre a quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que contribuam para o faturamento ao final do ano de referência mais a

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESO EM	COMENTÁRIOS
						quantidade de ligações ativas de esgoto, que contribuíram para o faturamento, no último ano de referência.
1101	Indicador de Suficiência de Caixa: Arrecadação Total / Desp. De Exploração + Serv. Da Dívida + Desp. Fiscais e Tributárias	–	85,1	146,12	percentual	Valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados, sobre valor anual das despesas realizadas para a exploração dos serviços mais valor anual das despesas realizadas com o pagamento da amortização do serviço da dívida decorrentes de empréstimos e financiamentos mais valor das despesas realizadas com juros e encargos do serviço da dívida mais as variações monetárias e cambiais do ano, mais o valor anual das despesas realizadas não computadas nas despesas de exploração mas que compõem as despesas totais

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
						com os serviços.

Fonte:SNIS/2008.

TABELA 4.22:INDICADORES OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
1009	Índice de Hidrometração	$\frac{\sum QA_{IX-06} \text{ com hidrometro}}{\sum QA_{IX-06} \text{ total}} + \frac{\text{total com hidrom}}{\text{total}}$	100	99,5	97,43	%	Quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro em funcionamento regular, que contribuiram para o faturamento, sobre, Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que contribuiram para o

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
		etro					faturamento.
I011	Índice de Macromedição	(QA VI-02total + QA VI-03 - Tratado Exportado) / (QAIV-03 + Tratado Importado - Tratado Exportado)	-	100	46,42	%	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, menos, o Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou por simples desinfecção), transferido para outros agentes distribuidores, sobre, o volume de água disponibilizado para distribuição.

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
1022	Consume Médio per Capita de Água	(QA IX-10 - QA VII-08) / ((100-QA VI-04) x População Total)	–	104,6	115,18	L/ (habitante x dia)	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, menos, Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou por simples desinfecção), transferido para outros agentes distribuidores, sobre, Valor da soma das populações urbana e rural atendidas com abastecimento de água pelo prestador de serviços.
1049	Índice de perdas na distribuição	(QA IV-03 - QA IX-10) / QA IV-03	–	53,3	33,35	%	Volume de água produzido, mais o volume de água importado (qdo tiver), menos o volume de água consumido, sobre o volume de água produzido mais o importado.

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
I050	Índice Bruto de Perdas lineares	(QA IV-03 - QA IX-10)/ QA IX-02	–	15,8	18,75	m3/ (dia.km)	Volume de água produzido, mais o volume de água importado (qdo tiver), menos o volume de água consumido, sobre, extensão total da rede de água.
I051	Índice de Perdas por ligação	(QA IV-03 - QA IX-10)/ ΣQA IX-06	–	420,6	212,1	(L/dia)/ligação	Volume de água produzido, mais o volume de água importado (qdo tiver), menos o volume de água consumido, sobre, quantidade de ligações ativas de água providas ou não de hidrômetro.
I052	Índice de Consumo de água	QA IX-10 / QA IV-03	–	46,7	66,64	%	Volume de água consumido, sobre, Volume de água produzido, mais o volume de água importado (qdo tiver)
I053	Consumo Médio de Água por economia	(QA IX-10 - Tratado Exportado) / QA IX-07 ativas	–	9,2	10,15	(m3/mês) /economia	Volume de água consumido, menos volume de água tratado exportado (qdo tiver), sobre, quantidade de economias ativas de água.
I055	Índice de atendimento total	100 - QA VI-	100	71,1	60,39	%	

4 - DIAGNOSTICO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
	de água	04					

Fonte: SNIS/2008

4.13 Caracterização da cobertura dos serviços com a identificação das populações não atendidas ou sujeitas a falta de água

Considerando que o sistema de abastecimento urbano atende 100% da sede, o que corresponde a 21,22% do total da população e os sistemas rurais apresentados atendem o restante da população, o que corresponde 78,78%.

TABELA 4.23 - DADOS DE ABASTECIMENTO MUNICIPAL

Dados de abastecimento	Tratamento	População	%
População total coberta com água tratada	Sim	337	21,22
População total coberta com sistemas alternativos com tratamento simplificado	–	–	–
População total coberta com sistemas alternativos sem tratamento	Não	1251	78,78
Linha Pedra Banca	Não	191	12,03
Linha Pedra Banca (interior)	Não	421	26,51
Linha Poço Rico Baixo	Não	273	17,19
Linha Barra do Taraíras	Não	148	9,32
Linha Fuzil	Não	187	11,78
Linha Sarandi	Não	31	1,95
População descoberta por sistemas de abastecimento (sistemas individuais de poço ou nascente)	Não	0	0,00
TOTAL		1588	100,00

Fonte: prefeitura Municipal.

5 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.1 Análise crítica do plano diretor considerando o sistema de esgotamento sanitário

O município de Flor do Sertão não possui nenhum instrumento formal de planejamento considerando o sistema de coleta e tratamento de esgoto. A partir da contribuição do Plano Municipal de Saneamento as informações estarão atualizadas e agrupadas, possibilitando o planejamento do setor e a institucionalização das diretrizes e metas para o tema.

O Plano Diretor do Município de Flor do Sertão, Lei Complementar nº 011/2007, no que se refere ao esgotamento sanitário, não engloba nenhum item especial sobre este assunto, no entanto, trata em vários artigos da proteção do meio ambiente, da promoção e adequação da infraestrutura urbana e rural, visando a qualidade de vida da população. Prevê também como alternativas individuais para o esgotamento sanitário do município, as fossas sépticas com sumidouro.

No Título II trata das diretrizes estratégicas para o desenvolvimento sustentável:

Art. 3º. As diretrizes estratégicas que norteiam o Plano Diretor de Flor do Sertão estão segmentadas na: I -Promoção Econômica; II -Promoção Social; III -Habitação; IV -Educação; V -Qualificação do Ambiente Natural; VI Qualificação do Ambiente Construído; VII -Integração Regional; VIII - Ordenamento Territorial; IX -Mobilidade Urbana e Rural; X -Gestão do Planejamento Participativo.

Parágrafo único – Desenvolvimento Sustentável ou sustentabilidade é o desenvolvimento local socialmente justo, ambientalmente equilibrado e economicamente viável, visando garantir qualidade de vida para as presentes e futuras gerações.

No Capítulo II fala sobre a promoção social:

Art. 11º. As Diretrizes Estratégicas relativas à Promoção Social têm como objetivo garantir o direito à cidade sustentável e saudável, entendido como o direito a terra urbanizada, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, à educação, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

Art. 12º. São questões estratégicas para a Promoção Social no Município de Flor do Sertão:

IV - Serviços públicos de saneamento, abastecimento e transporte em quantidade e qualidade distribuídas no território ocupado;

No Capítulo II, onde fala dos instrumentos de gestão do planejamento, na Subseção I Da Transferência do Direito de Construir: I - Implantação de equipamentos de infraestrutura básica; (nela incluído o esgotamento sanitário).

5.2 Descrição do sistema de Esgotamento Sanitário municipal

Não existe rede coletora de esgoto e nem estação de tratamento de esgoto. Os sistemas utilizados são fossa e filtro, mesmo assim é possível encontrar ligações clandestinas na rede de drenagem pluvial, os casos identificados e confirmados são notificados.

A Tabela 5.1 a seguir indica que o número de habitantes atendidos por fossa séptica equivalia a 0,37%, 14,58% encaminhava o esgoto a céu aberto e 7,2% nem possui instalação sanitária, conforme os dados do Censo de 2000.

TABELA 5.1 - DADOS RELATIVOS AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO.

sanitária	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro escoadouro	Não tem instalação sanitária	Total
Rural	-	-	185	9	-	-	-	194
Urbano	-	6	1.069	226	-	-	116	1.417
Total	-	6	1.254	235	-	-	116	1.611

Fonte: IBGE censo demográfico 2000.

Com os dados detalhados do Censo IBGE/2010 o município poderá ter mais detalhes sobre este tema, porém, o Programa de Saúde da Família – PSF que integra o Sistema de Informações de Atenção Básica – SIAB, traz algumas informações atualizadas sendo menos detalhadas que o Censo. Os dados da tabela a seguir a apresentam o número de famílias atendidas em 2010 e indicam que 4,15% ainda possuem esgoto a céu aberto, sendo o apresentado da da rede de esgoto incorreto.

TABELA 5.2 - DADOS RELATIVOS AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA MUNICIPAL EM 2010

Nº Famílias	Fez.Urina-esgoto	Fez.Urina-fossa	Fez.Urina-céu aberto
505	5	479	21

Fonte: SIAB/2010

5.3 Avaliação da situação atual do sistema de esgotamento sanitário municipal

Por não haver sistema de tratamento de esgoto não é possível avaliar as estruturas que compõem o sistema, sendo avaliada a situação da falta de esgotamento sanitário nos próximos itens.

Não possui. Apenas fossa séptica

- Pontos de contaminação.
- Com fossa negra e por infiltração.
- Poços contaminados.
- Existem contaminados 20% segundo a Vigilância Sanitária
- Sistema fossa e filtro e solicitado na construção de novas casas.
- Nas novas residências. Requeridos no plano diretor de 4 anos atrás.
- Existem projetos da Epagri ou outro órgão com relação ao esgoto.
- A Epagri fez proteção de fontes, banheiros e fossas sépticas.

5.4 Avaliação do sistema por setores: doméstico (humano), animal, industrial, turismo e irrigação

Com base nos dados de consumo de água fornecidos pelo município, foi calculada a geração de esgoto para a área atendida pelo sistema de água. O método de cálculo partiu dos valores micromedidos mensais de água, conforme a NBR 7229/93, o volume de esgoto gerado, fica em torno de 80% do volume de água tratada. A carga orgânica adotada foi de 300mg/l (SPERLING 1996), para se estimar o valor da carga orgânica diária (Kg DBO/dia).

Não foi adotada a estimativa para a vazão de infiltração devido a indisponibilidade dos dados cadastrais referentes a extensão da rede de distribuição de água.

TABELA 5.3 -BALANÇO CONSUMO VERSUS DEMANDA DE ESGOTO.

GERAÇÃO DE ESGOTO	CONSUMO DE AGUA MENSAL (m ³ /mês)	GERAÇÃO DE ESGOTO (m ³ /mês)	PESSOAS	GERAÇÃO PERCAPTA l/dia.hab	CARGA ORGANICA Kg.DBO/dia	* CARGA ORGANICA Kg.DBO/dia
GERAÇÃO REAL	2000,00	1600	367	145,32	48,00	57,60

A carga orgânica adotada foi de 300 mg/l de DBO

* Dia de maior consumo.

Fonte:Prefeitura Municipal de Flor do Sertão

5.5 Balanço da geração de esgoto versus capacidade do sistema

Com base nos dados de consumo de água fornecidos pelo município, foi calculada a geração de esgoto para a área atendida pelo sistema de água. O método de cálculo partiu dos valores micromedidos mensais de água, conforme a NBR 7229/93, o volume de esgoto gerado, fica em torno de 80% do volume de água tratada. A carga orgânica adotada foi de 300mg/l (SPERLING 1996), para se estimar o valor da carga orgânica diária (Kg DBO/dia).

Não foi adotada a estimativa para a vazão de infiltração devido a indisponibilidade dos dados cadastrais referentes a extensão da rede de distribuição de água.

TABELA 5.4 -BALANÇO CONSUMO VERSUS DEMANDA DE ÁGUA.

GERAÇÃO DE ESGOTO	CONSUMO DE AGUA MENSAL (m³/mês)	GERAÇÃO ESGOTO (m³/mês)	PESSOAS	GERAÇÃO PERCAPTA l/dia.hab	CARGA ORGANICA Kg.DBO/dia
GERAÇÃO REAL	600000,00	480000	367	43596,73	14400,00
A carga orgânica adotada foi de		300	mg/l de DBO		

5.6 Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotamento no município

As áreas que apresentam maior risco de contaminação por esgoto no município são os rios Sarandi e Traíras, que cortam o perímetro urbano do município, pelo fato do município de Flor do Sertão não possuir um sistema adequado de tratamento de esgoto e os dejetos serem lançados diretamente em seus leitos, e também contaminado os córregos a jusante do municípios.

Além disso os poços negros, ou fossas rudimentares, não tratam os efluentes, que se infiltram e contaminam os solos, chegam aos rios, representando um grande risco, principalmente para o rio Sarandi que, por ter uma vazão menor, tem uma capacidade de depuração limitada.

Outros pontos passíveis de contaminação são os poços rasos e as fontes de captação de água, muitas delas localizadas em cercados para animais, sem proteção eficiente, principalmente os poços rasos particulares.

A captação do município não e afetada devido seu abastecimento se feito por poço profundo, onde a uma camada de rocha basáltica ,que impede a infiltração de material contaminado pelos esgotos.

Possuindo também o depósito de materiais perto das margens do córrego e corta o municípios de Flor do Sertão.



Figura 5.1: Drenagem urbana com residências as margens



Figura 5.2: Drenagem urbana com residências nas margens

Drenagem pluvial das estradas caindo no córrego que corta o município de Flor do Sertão



Figura 5.3: Saída da drenagem para o córrego

5.7 Análise crítica da situação atual do esgotamento sanitário

O esgoto lançado em drenagens da área urbana deságua no córregos a jusante do município mandando material contaminado para outros municípios a baixo de Flor do Sertão prejudicando outros municípios na sua captação de água. Isso piora a situação dos pontos de captação nos córregos que já não possui uma água de boa qualidade no local.

Em função disso é fundamental trabalhar com a comunidade ações efetivas de melhoria e implantação de fossas sépticas e coleta e tratamento de esgoto, impedindo o lançamento direto nas drenagens do município de Flor do Sertão.

5.8 Caracterização e diagnostico de prestador de serviços

O sistema de esgotamento sanitário no município é de responsabilidade da Prefeitura, assim como o sistema de abastecimento de água. Por não haver sistema de tratamento de esgoto não é possível avaliar este item mas os indicadores a serem avaliados no caso da implantação do sistema são os seguintes:

TABELA 5.5 - INDICADORES DE OPERACIONAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO

REF. SNIS	DEFINIÇÃO DO INDICADOR	EQUAÇÃO	FLOR DO SERTÃO	SÃO MIGUEL DO OESTE	MÉDIA ESTADUAL	EXPRESSO EM	COMENTÁRIOS
I015	Índice de coleta de esgoto	QE IV-07 / (QA IX 10 - Tratado Exportado)	-	-	60,95	%	Volume de esgoto coletado, sobre (volume de água consumido, menos volume de água tratado exportado)
I016	Índice de Tratamento de Esgoto	QE V-02 / QE IV-07	-	-	93,15	%	volume de esgoto tratado, sobre volume de esgoto coletado.
I024	Índice de Atendimento Urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	QE IV-06 urbano / Pop. Urbana servida mais não servida de água	-	-	33,59	%	população urbana atendida com esgotamento sanitário, sobre população urbana dos municípios em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água (inclui população servida + não servida), pois pode-se possuir o serviço, mas não estar sendo atendido.
I046	Índice de esgoto tratado referido à Água consumida	QE V-02 / (QA VI-02 + QA VI-03)	-	-	48,6	%	volume de esgoto tratado, sobre volume de água consumido (não esquecer qdo possuir água exportada)
I056	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	QE IV-06 / Pop. Total	-	-	31,7	%	população total atendida com esgotamento sanitário, sobre população total dos municípios em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água (inclui população servida + não servida).

Fonte: SNIS/2008

5.9 Caracterização da cobertura dos serviços com a identificação das populações não atendidas ou sujeitas a falta de esgotamento

Nenhuma área do município é atendida por coleta e tratamento de esgoto, sendo os sistemas individuais utilizados como solução, conforme descrito anteriormente.

5.10 Avaliação da interação, complementaridade ou compartilhamento de cada um dos serviços com os serviços dos municípios vizinhos

Por não haver coleta e tratamento de esgoto no município, não há complementaridade deste serviço com outro município vizinho. É importante implementar ações no sentido de coibir a interação do sistema individual de esgotamento com o sistema de drenagem urbano, pois a concentração de efluentes nas áreas mais adensadas e seu carreamento para drenagens próximas, potencializa o risco de contaminação.

No caso de drenagens contaminadas por efluentes domésticos que cruzem áreas ocupadas ou municípios vizinhos situados a jusante, estas populações também estariam em risco, porém, em função do aumento da distância e conseqüentemente da vazão, há diluição.

**6 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS**

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

A limpeza urbana e o manejo dos resíduos, é uma das principais atividades do saneamento básico pois o seu controle interfere diretamente no meio ambiente e conseqüentemente na saúde do homem.

Segundo IBAM 2001, o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

O diagnóstico reflete o conhecimento da realidade e das ações referentes a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Flor do Sertão, considerando dados secundários, entrevistas e inspeções locais.

Neste diagnóstico são apresentados, entre outras informações:

- avaliação da quantidade e qualidade dos resíduos do município,
- descrição do acondicionamento, coleta, transporte, serviço público de limpeza urbana e disposição final dos resíduos sólidos,
- as lacunas no sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana,
- análise crítica dos sistemas de manejo dos resíduos sólidos,
- identificação e qualificação do local de destinação final dos resíduos do município,
- caracterização dos resíduos para fins de reciclagem,
- identificação da forma de coleta seletiva e a avaliação da interação, complementaridade ou compartilhamento de cada um dos serviços dos municípios vizinhos.

6.1 Avaliação da quantidade e qualidade dos resíduos sólidos do município

A norma NBR 10.004/04, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, define os resíduos sólidos como sendo resíduos nos estados sólidos e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de serviços de variação. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso solução técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível.

Para efeitos desta Norma, os resíduos são classificados em:

- a) resíduos classe I – Perigosos;
- b) resíduos classe II – Não perigosos;
 - resíduos classe IIA – Não inertes.
 - resíduos classe IIB – Inertes.

Os resíduos sólidos urbanos classificam-se como sendo de Classe IIA – Não inertes.

Classificação quanto à natureza e a origem

De acordo com Monteiro (2001) a origem é o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Segundo este critério, os diferentes tipos de resíduos podem ser agrupados em cinco classes, a saber:

- Resíduo doméstico ou domiciliar;
- Resíduo comercial;
- Resíduo público;
- Resíduo domiciliar especial:
 - Entulho de obras;
 - Pilhas e baterias;
 - Lâmpadas fluorescentes;
 - Pneus;

- Resíduo de fontes especiais
 - Resíduo industrial;
 - Resíduo radioativo;
 - Resíduo de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários;
 - Resíduo agrícola;
 - Resíduos de serviços de saúde.

Resíduos domésticos: São os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.

Resíduos comerciais: São os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida.

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

Resíduos domiciliares especiais:

Entulho de obras: os resíduos da construção civil são uma mistura de materiais inertes, tais como concreto, argamassa, madeira, plásticos, papelão, vidros, metais, cerâmica e terra.

Pilhas e baterias: As pilhas e baterias têm como princípio básico converter energia química em energia elétrica utilizando um metal como combustível. As substâncias das pilhas que contêm metais como chumbo (Pb), cádmio (Cd), mercúrio (Hg), níquel (Ni), prata (Ag), lítio (Li), zinco (Zn), manganês (Mn) possuem características de corrosividade, reatividade e toxicidade e são classificadas como "Resíduos Perigosos – Classe I".

Já existem no mercado pilhas e baterias fabricadas com elementos não tóxicos, que podem ser descartadas, sem problemas, juntamente com o lixo domiciliar.

Lâmpadas fluorescentes: O pó que se torna luminoso encontrado no interior das lâmpadas fluorescentes contém mercúrio. Isso não está restrito apenas às

lâmpadas fluorescentes comuns de forma tubular, mas encontra-se também nas lâmpadas fluorescentes compactas. As lâmpadas fluorescentes liberam mercúrio quando são quebradas, queimadas ou enterradas em aterros sanitários, o que as transforma em resíduos perigosos Classe I.

Pneus: São muitos os problemas ambientais gerados pela destinação inadequada dos pneus. Se deixados em ambiente aberto, sujeito a chuvas, os pneus acumulam água, servindo como local para a proliferação de mosquitos. Se encaminhados para aterros de lixo convencional, provocam "ocos" na massa de resíduos, causando a instabilidade do aterro. Se destinados em unidades de incineração, a queima da borracha gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, necessitando de um sistema de tratamento dos gases extremamente eficiente e caro. Por todas estas razões, o descarte de pneus é hoje um problema ambiental grave ainda sem uma destinação realmente eficaz.

Resíduo de fontes especiais: São resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final. Dentro da classe de resíduos de fontes especiais, merecem destaque:

Resíduo industrial: São os resíduos gerados pelas atividades industriais. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, pois estas dependem do tipo de produto manufaturado. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para se classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe IIA (Não-Inertes) e Classe IIB (Inertes).

Resíduo agrícola: Formado basicamente pelos restos de embalagens impregnados com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na agricultura, que são perigosos. Portanto o manuseio destes resíduos segue as mesmas rotinas e se utiliza dos mesmos recipientes e processos empregados para os resíduos industriais Classe I. É de responsabilidade do usuário devolver as embalagens vazias no estabelecimento comercial onde o mesmo foi comprado, cabendo ao comerciante a

infraestrutura adequada para o recebimento das embalagens, sendo os fabricantes os responsáveis pela destinação final.

Resíduos de serviços de saúde: Compreendendo todos os resíduos gerados nas instituições destinadas à preservação da saúde da população. Segundo a NBR 12.808 da ABNT, os resíduos de serviços de saúde são classificados em: Classe A – Resíduos Infectantes; Classe B – Resíduos Especiais e Classe C – Resíduos Comuns.

O fluxograma da figura 6.1 apresenta a origem e classificação dos resíduos produzidos no município de Flor do Sertão.

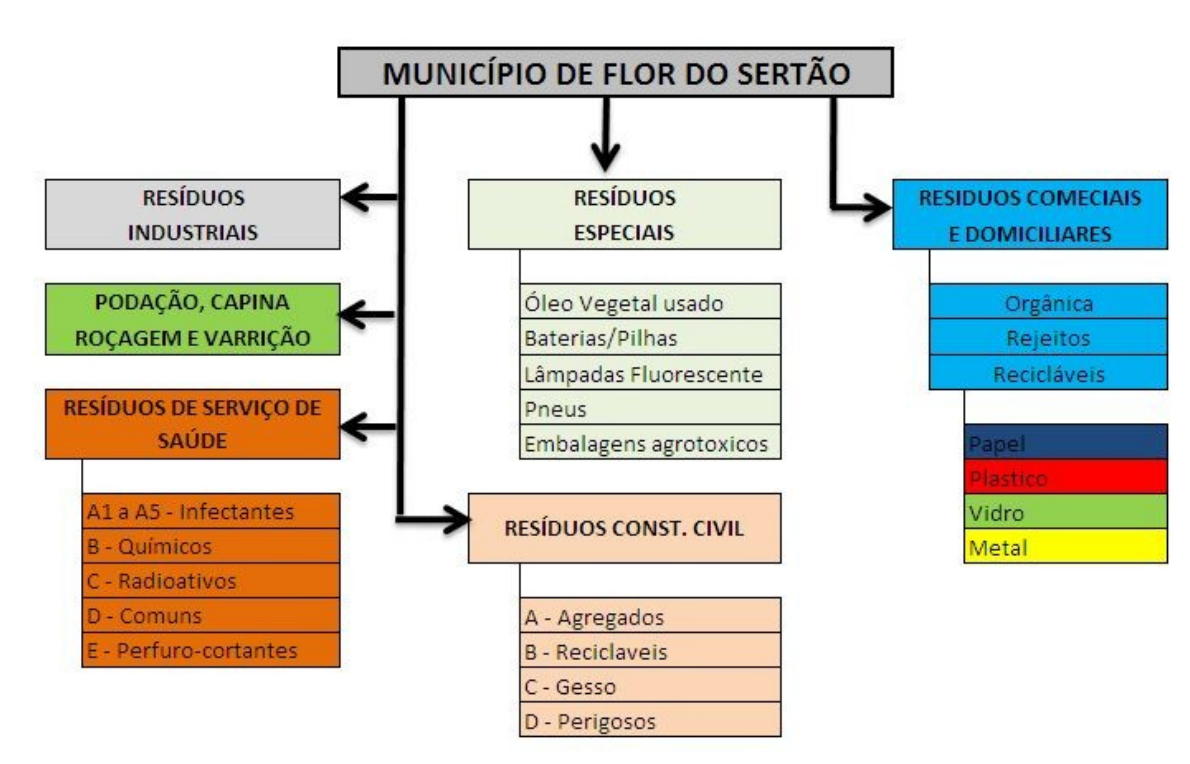


Figura 6.1 – Resíduos produzidos no município sua origem e classificação.

6.1.1 Resíduos domésticos e comerciais

Em levantamentos realizados junto a Prefeitura de Flor do Sertão e na empresa responsável pela coleta e destinação final dos resíduos, verificou-se que

não existe um controle na quantidade de resíduos gerados, uma vez que o aterro sanitário onde os resíduos são depositados não dispõe de balança para a pesagem dos caminhões. Dessa forma, as quantidades de resíduos gerados no município de Flor do Sertão apresentadas nesse diagnóstico foram baseadas em estimativas da Prefeitura Municipal e da empresa que coleta os resíduos, além de referências bibliográficas.

Conforme informações repassadas pela empresa responsável pela coleta e destinação final dos resíduos, são coletadas em média 6,0 toneladas de resíduos sólidos urbanos e comerciais por mês no município. Considerando que os dados mais atualizados em relação a coleta de lixo são os do PSF/2010, temos uma população de 409 pessoas atendidas, o que equivale a uma geração *per capita* de 0,489 kg/hab.dia.

Esse valor é abaixo ao apresentado por Monteiro (2001) no Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, que indica que para uma população urbana de até 30 mil habitantes, a geração *per capita* média é de 0,5 kg/hab.dia.

Como a população urbana segundo o IBGE/2010 é de 328 habitantes, temos um índice de atendimento de 100% da população urbana e 6,41% da população rural (PSF/2010).

6.1.2 Resíduos públicos

Os resíduos públicos originários dos serviços de capina, varrição, roçagem e poda são de responsabilidade da prefeitura municipal. Para a execução dos serviços de varrição urbana utiliza-se carrinho de mão e caminhão de 5,0m³ ou 12,0m³, também utilizado para a poda e no transporte destes resíduos. Não existem dados relativos a quantidade de resíduos gerada.

6.1.3 Resíduos dos serviços de saúde

Segundo informações da Tucano Obras e Serviços Ltda, empresa responsável pela coleta e destinação final dos RSS, são produzidos em média 400 litros por mês de resíduos de serviço de saúde em Flor do Sertão.

Esse volume de resíduos é gerado na Unidade Sanitária, situada na rua Flor do Sertão, 533, no Centro da cidade.

O sistema de acondicionamento será explicado e exemplificado em item específico.

6.1.4 Resíduos industriais

O município de Flor do Sertão não possui um setor industrial representativo. Os setores mais importantes são o de comércio, serviços e administração pública.

A geração de resíduos industriais no município restringe-se a vestuário, empresas de produtos agropecuários, implementos agrícolas, e material de construção, Sertanense Indústria de Esquadrias LTDA e a Madeireira Egon Müller, no entanto, não existem dados relativos ao volume de resíduos gerados e suas características.

A responsabilidade de destinação do resíduo industrial é do gerador, levando em conta sua classificação segundo a NBR 10.004. Já os resíduos comerciais, são em geral, destinados juntamente com os domésticos já computados anteriormente, não havendo informação precisa sobre a quantidade específica de cada um.

6.1.5 Resíduos domiciliares especiais

Com relação aos resíduos domiciliares especiais, que incluem entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus, não existe um controle efetivo na geração, bem como dados de caracterização.

Destacam-se os seguintes procedimentos no município com relação ao manejo dos resíduos especiais.

- Está havendo uma orientação no município para que os moradores encaminhem seus resíduos especiais para São Miguel do Oeste, para serem destinados adequadamente, sem amparo do poder municipal para deslocamento ou coleta;
- As embalagens de agrotóxicos devem ser armazenadas e destinadas conforme orientação e normas vigentes.

6.2 Descrição do acondicionamento, coleta, transporte, serviço público de limpeza e disposição final dos resíduos sólidos do município

O gerenciamento dos resíduos sólidos abrange as etapas de segregação, acondicionamento, coleta, transporte, reaproveitamento (dependendo do tipo de resíduos), tratamento e destinação final. O fluxograma da figura 6.2 apresenta as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Flor do Sertão.

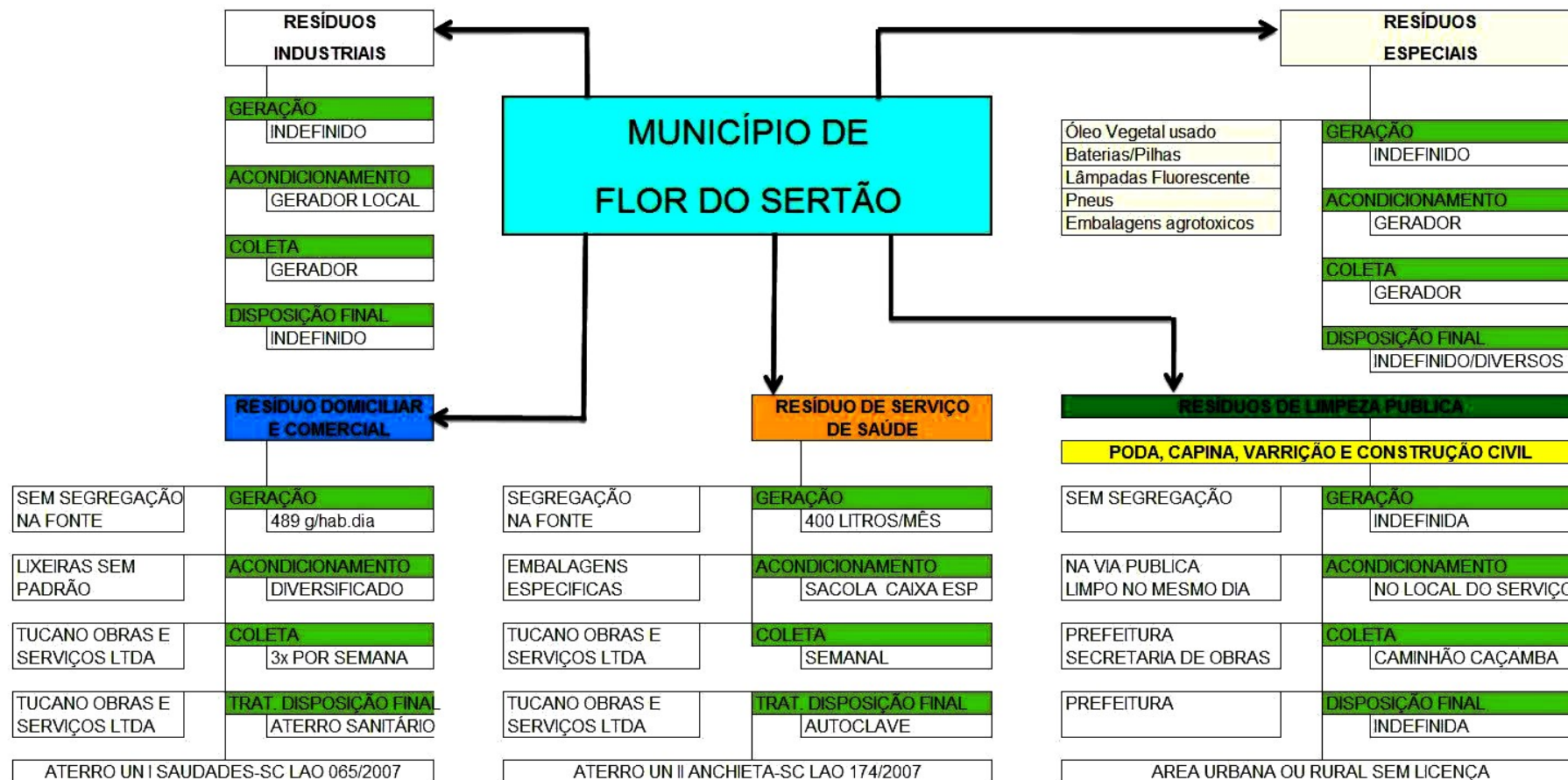


Figura 6.2 – Etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Flor do Sertão

6.2.1 Segregação

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

A segregação dos resíduos com base em suas características possibilitará sua valorização e uma maior eficiência nas demais etapas de gerenciamento.

Os resíduos sólidos gerados no município de Flor do Sertão não estão sendo segregados na fonte. Os materiais recicláveis estão sendo acondicionados juntamente com os resíduos orgânicos e rejeitos.

Os resíduos dos serviços de saúde gerados nos estabelecimentos de saúde do município estão sendo segregados na fonte. Sendo feita a separação entre resíduos de classe A – Infectantes, classe B – especiais e classe C – comuns.

6.2.2 Acondicionamento

Acondicionar os resíduos sólidos domiciliares significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos, Monteiro (2001).

Segundo o mesmo autor, nas cidades brasileiras a população utiliza os mais diversos tipos de recipientes para acondicionamento do lixo domiciliar: vasilhames metálicos (latas) ou plásticos (baldes); sacos plásticos de supermercados ou especiais para lixo; caixotes de madeira ou papelão; latões de óleo, algumas vezes cortados ao meio; contêineres metálicos ou plásticos, estacionários ou sobre rodas; e embalagens feitas de pneus velhos.

Com relação à adequação do acondicionamento à coleta, o recipiente apropriado para lixo deverá:

- atender às condições sanitárias;
- não ser feio, repulsivo ou desagradável;

- ter capacidade para conter o lixo gerado durante o intervalo entre uma coleta e outra;
- permitir uma coleta rápida, aumentando com isso a produtividade do serviço;
- possibilitar uma manipulação segura por parte da equipe de coleta.

No município de Flor do Sertão, os resíduos domiciliares e comerciais são em sua maioria acondicionados em sacos plásticos específicos ou em sacolas de supermercado. Não existe um planejamento quanto a distribuição e posicionamento das lixeiras públicas. Atualmente, encontram-se distribuídas na área central da cidade, havendo uma deficiência no número de lixeiras no perímetro urbano. A figura 6.3 apresenta um exemplo de lixeira disponibilizada para a população.

Após acondicionados em sacos plásticos, os resíduos são colocados em frente as residências, diretamente nas calçadas ou em lixeiras elevadas. A colocação dos sacos plásticos diretamente nas calçadas é um problema, pois atrai animais, principalmente cães, que costumam rasgar as sacolas para poder ter acesso aos restos de alimentos, espalhando os resíduos em grandes áreas, facilitando a proliferação de ratos e outros vetores de doenças.



Figura 6.3 – Lixeira no município de Flor do Sertão.

Com relação aos resíduos dos serviços de saúde, de acordo com Monteiro (2001), os mesmos devem ser acondicionados diretamente nos sacos plásticos regulamentados pelas normas NBR 9.190 e 9.191 da ABNT, sustentados por suportes metálicos, Para que não haja contato direto dos funcionários com os resíduos, os suportes devem ser operados por pedais.

Posteriormente, os sacos plásticos devem ser colocados em contêineres que permitam o fácil deslocamento dos resíduos para abrigos temporários. Esses contêineres devem ser brancos para o transporte do lixo infectante e de qualquer outra cor para o transporte do lixo comum. Já os abrigos temporários devem ser ladrilhados e com cantos arredondados para facilitar a lavagem de piso e paredes.

No município de Flor do Sertão, os resíduos dos serviços de saúde após segregação na fonte, são acondicionados em sacos plásticos brancos ou caixas específicas com a indicação de resíduo infectante e armazenados em um abrigo temporário até a posterior coleta.

A empresa realiza treinamento nos pontos onde é feita a coleta, orientando para que o resíduo seja armazenado provisoriamente até a coleta em local apropriado, após ser acondicionado em sacos plásticos leitosos e caixas descartáveis identificadas.

Os resíduos sólidos dos serviços de saúde de Flor do Sertão são gerados em um posto de saúde administrado pelo município (Figura 6.4). O material é acondicionado corretamente em um depósito temporário até a coleta que encaminha para a destinação final.



Figura 6.4: Unidade Sanitária no centro urbano.



Figura 6.5: Depósito temporário de resíduos.

6.2.3 Coleta e transporte de resíduos.

Segundo Monteiro (2001), coletar o lixo significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final.

A coleta e o transporte do lixo domiciliar produzido em imóveis residenciais, em estabelecimentos públicos e no comércio são, em geral, gerenciados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana. Para esses serviços, podem ser usados

equipamentos próprios da prefeitura, de empresas sob contrato de terceirização ou sistemas mistos, como o aluguel de viaturas e a utilização de mão-de-obra da prefeitura.

No município de Flor do Sertão, a empresa responsável pelo serviço de coleta e transportes dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais até o aterro sanitário localizado no município de Saudades é de responsabilidade da empresa Tucanos Obras e Serviços Ltda.

A coleta é realizada com um caminhão compactador de 15 m³, três vezes por semana, abrangendo toda a área urbana do município e uma pequena parcela da área rural. Não existe um planejamento do itinerário de coleta domiciliar, por se tratar de um município pequeno, a empresa integrou a coleta com outros municípios da região para otimizar a utilização do caminhão compactador. A figura 6.6 apresenta um exemplo de caminhão compactador utilizado na coleta dos resíduos no município de Flor do Sertão.



Figura 6.6 – Caminhão compactador utilizado na coleta.

A tabela 6.1 apresenta um comparativo entre os dados do IBGE de 2000 e os dados do PSF de 2010, indicando os percentuais de população atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos no município de Flor do Sertão. Segundo os dados obtidos houve uma pequena melhora nos serviços de coleta de resíduos sólidos do município. No entanto, ainda é alto percentual de lixo a céu aberto e o lixo queimado.

6 - DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.

TABELA 6.1 - INDICADORES DE DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SEGUNDO PSF-2010 E IBGE-2000.

ITEM	Lixo-coletado	Lixo-queimado enterrado	Lixo-céu aberto
2010 (PSF)	25,74%	70,50%	3,76%
2000 (IBGE)	12,23%	77,59%	10,18%
MELHORIA	110,51%	10,07%	170,57%

A coleta e transporte de resíduos dos serviços de saúde é realizada semanalmente, pela empresa Tucanos Obras e Serviços. A empresa utiliza um veículo utilitário branco com a sinalização de resíduo infectante. O compartimento de carga é revestido com fibra de vidro para evitar o acúmulo de resíduos infectantes nos cantos e nas frestas, facilitando a lavagem e a higienização, conforme pode se observado na figura 6.7.

Os funcionários da empresa durante a coleta dos resíduos utilizam os equipamentos de proteção individual – EPI, necessários para evitar a contaminação pelos resíduos infectantes.



Figura 6.7 – Veículo utilizado no coleta de resíduos dos serviços de saúde.

As embalagens de agrotóxicos vazias são entregues diretamente pelos agricultores nas unidades de recebimento de embalagens vazias indicada na nota

fiscal de compra dos produtos. O gerenciamento da unidade de recebimento é de responsabilidade do setor de comercialização dos produtos na região.

Das unidades de recebimento, as embalagens são transportadas para as centrais de recebimento e em seguida para o destino final (recicladoras ou incineração). O transporte das unidades de recebimento até o destino final é de responsabilidade do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias – inpEV.

A Prefeitura e Epagri auxiliam na orientação dos agricultores junto com as agropecuárias e cooperativas, para que procedam de forma correta, com a destinação das embalagens de agrotóxicos.

Os resíduos domiciliares especiais gerados no município, na sua maioria, não possuem coleta diferenciada e nem destinação adequada.

As informações referentes ao manejo dos resíduos sólidos e serviços de limpeza urbana, foram sintetizadas na tabela 6.2, com os serviços prestados, a sua frequência e responsabilidade de cada um dos envolvidos no processo.

TABELA 6.2 TIPOS DE SERVIÇO, RESPONSABILIDADE E FREQUÊNCIA.

Tipo de Serviço	Responsabilidade	Frequência
Varrição	Prefeitura	semanal/(quando necessário)
Capina	Prefeitura	trimestral/semestral
Limpeza de terrenos Baldios	Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Limpeza de sarjeta	Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Limpeza de mercados e feiras	Não existe	Não existe.
Limpeza de bocas de lobo	Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Limpeza de praças e jardins	Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Coleta de animais mortos	Prefeitura	Irregular (quando solicitado)
Coleta de especiais	Empresa Privada/Prefeitura	Irregular (quando necessário)
Podas de Árvores	Prefeitura	Semestral (quando necessário)
Coleta de Entulhos	Gerador/Prefeitura	Irregular (quando solicitado)

Tipo de Serviço	Responsabilidade	Frequência
Coleta de Resíduos Industriais	Empresa Privada	Irregular (quando necessário)
Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde	Empresa Privada	semanalmente
Coleta de Resíduos Domiciliares e Comerciais	Empresa Privada	Três vezes por semana.
Coleta de Embalagens de Agrotóxicos	Gerador	Não existe.

6.2.4 Serviço público de limpeza urbana.

O serviço público de limpeza urbana, consiste basicamente na limpeza de logradouros públicos, incluem a varrição, capina, poda, na limpeza da rede de águas pluviais e na retirada de resíduos volumosos.

A responsabilidade pela execução destes serviços é da Prefeitura Municipal, através da secretaria de obras. A equipe é formada por 03 (três) funcionários públicos, um caminhão de 5m³ ou de 12m³ e equipamentos como roçadeiras, tesouras, foices, enxadas, ancinhos, carrinho de mão, vassouras, entre outros. Além dos equipamentos manuais, também é feita a capina química com uso de agrotóxicos.

A capina e a varrição são realizadas feita nos passeios, sarjetas e em todas vias públicas da área urbana. Os serviços de varrição são realizados semanalmente, a capina e poda tem periodicidade trimestral ou em prazos menores conforme a necessidade.

Os materiais coletados, como galhos provenientes de podas de arvores e folhas são recolhidos pelo município, não tendo um destino específico, sendo depositados em terrenos baldios devido ao pequeno volume gerado.

6.2.5 Disposição final dos resíduos sólidos do município.

O processo recomendado para a disposição adequada do lixo domiciliar é o aterro sanitário. O aterro sanitário é um método para disposição final dos resíduos

sólidos urbanos, sobre terreno natural, através do seu confinamento em camadas cobertas com material inerte, geralmente solo, segundo normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ao meio ambiente, em particular à saúde e à segurança pública, (Monteiro, 2001).

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Flor do Sertão é feita no aterro sanitário da empresa Tucano Obras e Serviços Ltda., localizado no município de Saudades/SC, distante 60,2 km de Flor do Sertão. A empresa possui licença ambiental de operação – LAO nº 065/2007, emitida pela FATMA, que autoriza o recebimento de resíduos classe II A e B, com validade de 48 meses.

O Aterro Sanitário Unidade I, foi projetado, implantado e operado dentro das normas ambientadas vigentes, para receber resíduos CLASSE II A E II B, onde o projeto prevê: Escritório, refeitório, vestiários, banheiros, portaria, centro de treinamentos, Centro de Valorização de Materiais (Reciclagem). As figuras 6.9 e 6.10 apresentam as estruturas do aterro sanitário.

6.2.5.1 Sistemas de controle ambiental

Os principais sistemas de proteção ambiental implantados no aterro sanitário são:

- impermeabilização de base;
- drenagem de líquidos percolados;
- drenagem de gases;
- sistema de tratamento de percolados;
- sistema de monitoramento ambiental

Impermeabilização de Base

A construção de um sistema de impermeabilização em aterros sanitários objetiva impedir a infiltração de líquidos percolados no subsolo e aquíferos adjacentes, garantindo um confinamento dos resíduos dispostos. O sistema de

impermeabilização de base deve ser estanque, durável, apresentar resistência mecânica e a intempéries e compatibilidade com os resíduos aterrados.

A impermeabilização de base do aterro da empresa Tucano é composta por uma camada de 50 cm de argila compactada, aplicação de geomembrana de PEAD de 1,5 mm e acima desta uma camada de argila de 50 cm que tem como função a proteção mecânica da geomembrana e base para confecção das drenagens de líquidos percolados.

Drenagem de líquidos percolados

A drenagem de líquidos percolados é constituída de drenos horizontais em todas as camadas de resíduos, interligados entre si através dos drenos verticais (de gases), tendo a função de transportar os líquidos percolados até a estação de recalque, que segue posteriormente para o sistema de tratamento de percolados.

Drenagem de gases.

A drenagem de gases Figura 6.8 foi construída acima da drenagens de líquidos percolados. Os drenos verticais, constituídos por tubos permeáveis com seixos de diâmetro de 1,20 m, tem função de coletar e conduzir os gases para a superfície do aterro para serem queimados. Além disso, tem a função de conduzir os líquidos das camadas superiores para as drenagens da base do aterro. A distancia entre as drenagens de gases é de 30 m. Os gases coletados são quantificados periodicamente, afim, de verificar a viabilidade de implantação de sistema de coleta e utilização dos gases para geração de energia elétrica.



Figura 6.8 - Sistema de drenagem de gases (Fonte Tucano)

Sistema de tratamento de percolados.

Sistema de tratamento de líquidos percolados é composto por lagoas de estabilização (tratamento biológico), incluindo uma unidade de equalização. Na sequência, ocorre o tratamento físico-químico, através da coagulação, floculação, decantação e filtração, sendo a seguir os efluentes encaminhados para corpo receptor.

Sistema de monitoramento ambiental.

O monitoramento ambiental pressupõe o acompanhamento da evolução de um determinado processo, gerando subsídios para a realização de alterações necessárias. O processo de monitoramento ambiental apresenta como premissa básica a possibilidade da detecção de falhas no sistema de proteção ambiental do aterro sanitário. Esta detecção permite que sejam adotadas medidas corretivas rapidamente, de maneira que sejam evitados impactos ambientais significativos, ou ainda, que venha a se formar passivos ambientais na área de intervenção ou na sua região de influência.

No aterro é monitoramento através de poços de monitoramento implantados a montante e jusante da área de disposição de resíduos. Além disso, é feito o monitoramento das águas superficiais, através de um contrato com um laboratório de análises de Florianópolis.

Além do monitoramento das águas superficiais e subterrâneas, é acompanhada a eficiência do sistema de tratamento de líquidos percolados. É feito ainda, o controle de vetores através da aplicação diária de inseticida na frente de trabalho, instalações do centro de triagem e áreas de entorno.



Figura 6.9 - Portaria (Fonte Tucano)



Figura 6.10 - Vista aérea da área do aterro (Fonte Tucano)

6.2.5.2 Tratamento de resíduos dos serviços de saúde

Os resíduos dos serviços de saúde coletados pela empresa Tucano Obras e Serviços, são esterilizados pelo processo de autoclavagem no Aterro Sanitário de Anchieta – Unidade II.

Segundo Monteiro (2001), originalmente utilizando na esterilização de material cirúrgico, este processo foi adaptado e desenvolvido para a esterilização de resíduos.

Em linhas gerais, consiste em um sistema de alimentação que conduz os resíduos até uma câmara estanque onde é feito vácuo e injetado vapor d'água (entre 105 e 150°C) sob determinadas condições de pressão.

Os resíduos permanecem nesta câmara durante um determinado tempo até se tornarem estéreis, havendo o descarte de água por um lado e dos resíduos pelo outro.

Esse processo apresenta as seguintes vantagens:

- custo operacional relativamente baixo;
- não emite efluentes gasoso e o efluente líquido é estéril;
- manutenção relativamente fácil e barata

Em contrapartida, apresenta as seguintes desvantagens:

- não há garantia de que o vapor d'água atinja todos os pontos da massa de resíduos, salvo se houver um adequada trituração prévia à fase de desinfecção;
- não reduz o volume dos resíduos, a não ser que haja trituração prévia;
- processo em batelada, não permitindo um serviço continuado de tratamento.

No autoclave instalado no aterro da Tucano em Anchieta, todo o controle de carga e descarga acontece através de embalagens especiais, em local isolado, onde somente funcionários autorizados e utilizando EPI tem acesso.

Descrição do equipamento:

- capacidade operacional: 250 kg/h;
- duração do ciclo: 55 minutos;
- microcomputador com 12 ciclos de esterilização;
- temperatura 40 °C a 150 °C;
- pressão: 0 a 3,467 kg/cm; controle feito por sensores internos.

O monitoramento ambiental é realizado por exames laboratoriais dos efluentes líquidos e testes biológicos, que detectam a presença de esporos de *Bacillus Stearotherophilus* (bactéria resistente a altas temperaturas).

Após o processo os resíduos não apresentam riscos de contaminação à população e ao meio ambiente, sendo então depositado no aterro sanitário, como lixo comum.

As figuras 6.11, 6.12 e 6.13 apresentam o autoclave instalado no aterro sanitário de Anchieta.



Figura 6.11 - Colocação dos resíduos no Autoclave. Fonte (Tucano)



Figura 6.12 - Colocação dos resíduos no Autoclave. Fonte (Tucano)



Figura 6.13 - Autoclave em operação. Fonte (Tucano)

6.2.6 Fluxograma de gerenciamento dos resíduos sólidos no município.

Visando facilitar o entendimento do gerenciamento de resíduos no município de Flor do Sertão, foi elaborado um fluxograma (figura 6.14) que identificar processos envolvidos no manejo de resíduos sólidos e dos serviços de limpeza urbana.

6 - DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.

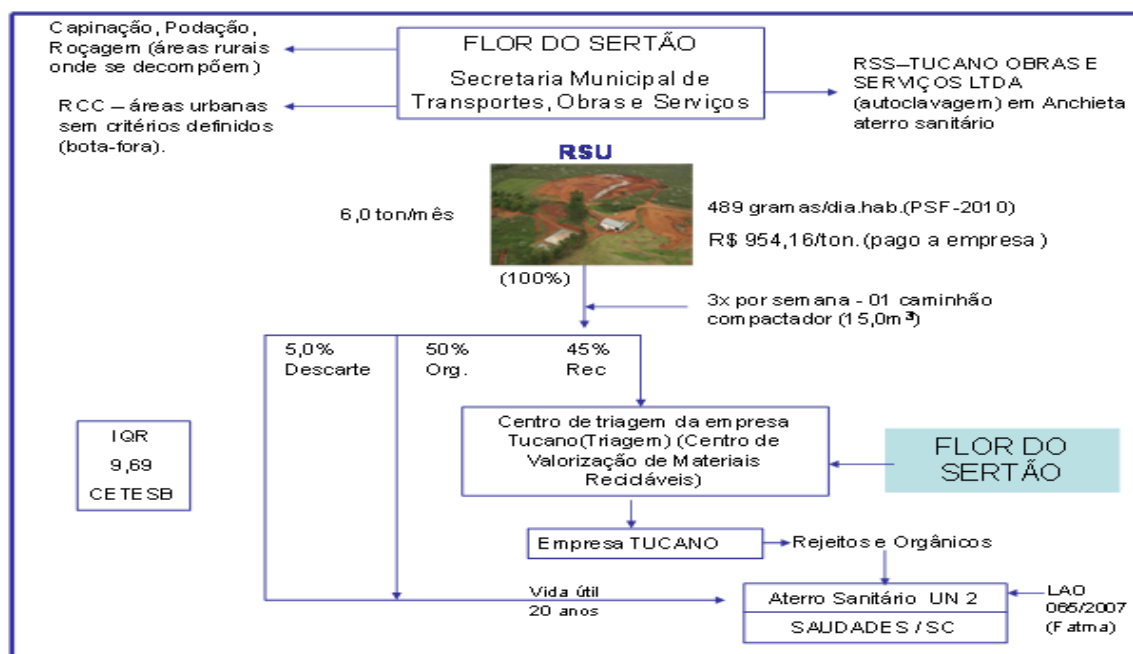


Figura 6.14: Fluxograma dos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos.

6.2.7 Remuneração dos serviços

Em termos da remuneração dos serviços, o sistema de limpeza urbana pode ser dividido simplesmente em coleta de lixo domiciliar, limpeza dos logradouros e disposição final. Pela coleta de lixo domiciliar, cabe à prefeitura cobrar da população uma taxa específica, denominada taxa de coleta de lixo. Alguns serviços específicos, passíveis de serem medidos, cujos usuários sejam também perfeitamente identificados, podem ser objeto de fixação de preço e, portanto, ser remunerados exclusivamente por tarifas.

A remuneração do sistema de limpeza urbana, realizada pela população em quase sua totalidade, não se dá de forma direta, nem os recursos advindos do pagamento de taxas de coleta de lixo domiciliar podem ser condicionados exclusivamente ao sistema, devido à legislação fiscal. Da mesma forma, a prefeitura não pode cobrar dos moradores a varrição e a limpeza da respectiva rua por ser um

serviço indivisível. É preciso, portanto, que a prefeitura garanta, por meios políticos, as dotações orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio e os investimentos no sistema.

Há uma tendência, no país, de as prefeituras remunerarem os serviços de limpeza urbana através de uma taxa, geralmente cobrada na mesma guia do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU –, quase sempre usando a mesma base de cálculo, que é a área do imóvel. Essa é uma prática inconstitucional, que vem sendo substituída por diversas outras formas de cobrança, não havendo ainda um consenso quanto à maneira mais adequada de fazê-lo. Tem-se tentado correlacionar a produção de lixo com consumo de água, de energia elétrica, testada do terreno etc. Só mesmo uma reforma tributária poderá instrumentalizar os municípios a se ressarcirem, de forma socialmente justa, pelos serviços de limpeza urbana prestados à população.

Mesmo assim, a receita proveniente dessa taxa é recolhida ao Tesouro Municipal, nada garantindo sua aplicação no setor, a não ser a vontade política da prefeitura.

Além disso, a aplicação de uma taxa realista e socialmente justa, que esteja dentro da capacidade de pagamento da população e que efetivamente cubra os custos dos serviços, dentro do princípio de "quem pode mais, paga mais", implica uma ação política que requer habilidade e empenho por parte do prefeito.

Torna-se necessário, então, contrariar a tendência de relegar a planos não prioritários os serviços de limpeza urbana que, por conta disso, recebem menos recursos que os necessários. Se não for possível a remuneração adequada do sistema, ficará prejudicada a qualidade dos serviços prestados e o círculo vicioso não se romperá. A limpeza urbana será mal realizada, pois não disporá dos recursos necessários, e a população poderá não aceitar as taxas por não contar com serviços de qualidade. (Monteiro, 2001).

O município de Flor do Sertão cobra a taxa de lixo junto com o IPTU, o total arrecadado no ano de 2010 foi de R\$ 3.744,00. Levando-se em conta que o valor

pago por mês pelos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos é de R\$ 5.725,00, perfazendo um total de R\$ 68.700,00 por ano, havendo um déficit de arrecadação em torno de R\$ 64.956,00, ou seja, a arrecadação cobre somente 5,45% dos custos. O contrato possui valor fixo mensal, independente do volume gerado, sendo baseado nas estimativas do volume do ano anterior.

É importante destacar que o valor pago a empresa Tucano Obras e Serviços refere-se somente a coleta, transporte e disposição final, ou seja, não estão incluídos os custos com a limpeza urbana (varrição, poda e capina).

Com relação aos custos referentes aos serviços de manejo dos resíduos de serviços de saúde, a Prefeitura paga a Tucano Obras e Serviços o valor fixo de R\$ 700,00 por mês e abrange a coleta, transporte e destinação final dos resíduos gerados em um posto de saúde da cidade.

6.3 Identificação de áreas alteradas, com risco de poluição e/ou contaminação por resíduos sólidos

Até o ano 2000, quando o Ministério Público Estadual implantou o Programa “Lixo Nosso de Cada Dia”, a maioria dos municípios catarinense não dava destinação adequada para os resíduos sólidos urbanos. Para se adequar ao Programa do MPE, o município de Flor do Sertão optou por contratar uma empresa terceirizada para a prestação dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais.

Anteriormente, os resíduos gerados no município eram enviados pela prefeitura para um lixão cuja localização não foi informada pelo GES. O mesmo foi desativado há mais de 10 anos sendo recuperado conforme os critérios da época.

Nas vistorias no município foi identificado um depósito de entulhos no perímetro urbano onde estão sendo depositados restos móveis próximos ao rio.



Figura 6.15: Depósito de entulhos no perímetro urbano

6.4 Identificação de lacunas no atendimento no sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana

Existe uma deficiência de arrecadação no que tange a cobrança pelos serviços de gerenciamento de resíduos sólidos, uma vez que a prefeitura não cobra de seus munícipes a “taxa de lixo” de forma a suprir os custos pelos serviços prestados. O déficit de arrecadação gira em torno de R\$ 64.956,00, ou seja, a arrecadação cobre somente 5,45% dos custos.

Além disso, o valor pago a empresa Tucano Obras e Serviços refere-se somente a coleta, transporte e disposição final, ou seja, não estão incluídos os custos com a limpeza urbana (varrição, poda e capina).

Outra deficiência identificada é que a prefeitura não possui um cadastro de geradores de resíduos, nem das quantidades de resíduos geradas e por tipo de resíduo. A prefeitura não possui área licenciada para o lançamento de resíduos de poda, varrição capina e de resíduos de construção civil.

O aterro da empresa contratada não possui balança para quantificar os resíduos provenientes dos municípios que presta os serviços. Desta forma muitos contratos são por valores fixos mensais, independente da variação na quantidade de resíduos recolhida. Os valores relativos a quantidade de lixo coletada repassados

pela empresa para este relatório, foram obtidos por meio de amostragens e estimativas da mesma.

No município de Flor do Sertão/SC, não há programa de coleta seletiva, existem apenas algumas lixeiras nos prédios públicos para separação dos resíduos em orgânico e reciclável, porém, todos são coletados pelo caminhão compactador. É importante que o município implante um eficaz programa de coleta seletiva na cidade, focando na conscientização da população quanto a separação dos resíduos. Além disso, é importante que se busque a padronização das lixeiras

O município não possui contratos com empresas especializadas no tratamento e destinação final de resíduos especiais, depósitos de resíduos industriais (lâmpadas, pilhas, dentre outros).

Outra lacuna no manejo de resíduos sólidos é pouca abrangência da coleta de resíduos na área rural do município, sendo realizadas apenas campanhas sazonais de coleta de material reciclável, que são encaminhado para o aterro contratado.

6.5 Análise crítica dos sistemas de manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana

O município de Flor do Sertão deve tratar de forma integrada a gestão dos resíduos sólidos, envolvendo os diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final dos resíduos.

É necessário aprimorar o gerenciamento de resíduos sólidos no município de Flor do Sertão. Após a contratação de uma empresa para a coleta e destinação dos resíduos sólidos, a prefeitura acabou por considerar estes serviços atendidos.

As ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que envolvem a questão devem se processar de modo articulado, segundo a visão de que todas as ações e operações envolvidas encontram-se interligadas, comprometidas entre si, (Monteiro, 2001).

Como relação aos resíduos industriais, entulhos de construção, pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes, não há na Prefeitura um cadastro dos geradores destes resíduos, tão pouco das quantidades ou características.

A prefeitura não possui área licenciada para a destinação de resíduos de poda, varrição e capina e de entulhos de construção civil.

Conforme já indicado, um dos problemas na gestão dos resíduos é a falta de coleta regular na área rural. Essa questão se torna ainda mais importante, quando se verifica que apenas 6,41% da população rural é atendida, ou seja, parte dos resíduos gerados em Flor do Sertão não tem destinação adequada.

Deve ser avaliada a forma como os resíduos da área rural serão geridos, uma vez que na área rural não existe cobrança de IPTU e por consequência não é cobrada a taxa de lixo. A Prefeitura deve fornecer alternativas sustentáveis e economicamente viáveis para a destinação dos resíduos sólidos da área rural, privilegiando a coleta seletiva e a compostagem, coletando somente os resíduos que obrigatoriamente devem ser encaminhados para o aterro sanitário.

Com relação a destinação final, o aterro que recebe os resíduos sólidos do município, possui licença ambiental de operação, que autoriza seu funcionamento. Na vistoria ao aterro não foi detectada a presença de animais e/ou insetos próximo à área de disposição de resíduos. A área é cercada e possui guarita, controlando a entrada de veículos e pessoas. O ponto fraco é que o aterro não possui uma balança para o controle dos resíduos depositados. A falta da balança pode causar distorções nos valores pagos pela prefeitura para a coleta e destinação final dos resíduos urbanos.

No aterro existe um galpão de triagem de resíduos, que separa 15% do volume de resíduos provenientes de todos os municípios atendidos, este volume pode ser ampliado com mais investimentos da empresa.

Na área rural, apesar das campanhas de orientação frequentes, pode ainda haver problemas quanto a destinação adequada das embalagens de agrotóxicos.

6.6 Identificação e qualificação do local de destinação final de resíduos sólidos do município.

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Flor do Sertão é feita no aterro sanitário da empresa Tucano Obras e Serviços Ltda., localizado no município de Saudades/SC, distante 76,20 km de Flor do Sertão.

Para a qualificação do aterro de resíduos da Tucano Obras e Serviço Ltda, será utilizado o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR. Este índice é definido e utilizado pela CETESB desde 1997 para avaliar a qualidade das instalações de destinação de resíduos sólidos domiciliares em operação no Estado de São Paulo.

6.6.1 Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR

O índice é composto por uma série de itens com informações sobre as principais características locais, estruturais e operacionais de cada instalação.

Em função dos valores de IQR, as instalações são enquadradas como inadequadas, controladas e adequadas, conforme mostra a tabela 6.3.

TABELA 6.3 - ENQUADRAMENTO DAS INSTALAÇÕES DE TRATAMENTO E/OU DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM FUNÇÃO DO IQR.

Nota	IQR Enquadramento
$0,00 \leq \text{IQR} < 6,00$	Condições Inadequadas
$6,01 \leq \text{IQR} < 8,00$	Condições Controladas
$8,01 \leq \text{IQR} < 10,00$	Condições Adequadas

FONTE: IPT/CEMPRE, 2000.

Estrutura do índice

O IQR é dividido em três itens: características do local, infra-estrutura instalada e condições operacionais. Cada item é dividido em sub-item, ao qual é dada uma avaliação e um peso (ponderação) que resulta em uma nota.

Para calcular o IQR após a atribuição das notas, é aplicada a seguinte fórmula:

$$\text{IQR} = \frac{\sum[(\text{SUBT}_1) + (\text{SUBT}_2) + (\text{SUBT}_3)]}{13}$$

Sendo:

- IQR = Índice da qualidade de aterros de resíduos;
- SUBT₁ = subtotal do item características do local;
- SUBT₂ = subtotal do item infra-estrutura implantada;
- SUBT₃ = subtotal do item condições operacionais.

Aplicação do IQR no Aterro da Tucano em Saudades.

A partir de visitas técnicas na área do aterro sanitário da Tucano Obra e Serviços Ltda., em Saudades foi aplicada a metodologia para a definição do IQR. As tabelas 6.4, 6.5 e 6.2, apresentam a aplicação do IQR no referido aterro.

6 - DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.

TABELA 6.4 - AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DO ATERRO

CARACTERÍSTICAS DO LOCAL			
Sub-item	Avaliação	Peso	Pontos
Capacidade de suporte do solo.	Adequado	5	5
	Inadequado	0	
Proximidade de núcleos habitacionais.	Longe>500m	5	5
	Próximo	0	
Proximidade de corpos de água.	Longe>200m	3	3
	Próximo	0	
Profundidade do lençol freático.	Maior 3m	4	4
	De 1 a 3m	2	
	De 0 a 1m	0	
Permeabilidade do solo.	Baixa	5	2
	Media	2	
	Alta	0	
Disponibilidade de material de recobrimento.	Suficiente	4	4
	Insuficiente	2	
	Nenhuma	0	
Qualidade do material de recobrimento	Boa	2	2
	Ruim	0	
Condições de sistema viário, trânsito e acesso	Boas	3	3
	Regulares	2	
	Ruins	0	
Isolamento visual da vizinhança	Bom	4	4
	Ruim	0	
Legalidade de localização	Local Permitido	5	5
	Local Proibido	0	
SUBTOTAL			37

TABELA 6.5 - AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA IMPLANTADA DO LOCAL DO ATERRO SANITÁRIO:

INFRAESTRUTURA IMPLANTADA			
Sub-Item.	Avaliação	Peso	Pontos
Cercamento da área.	Sim	2	2
	Não	0	
Portaria/Guarita.	Sim	2	2
	Não	0	
Impermeabilização da base do aterro.	Sim	5	5
	Não	0	
Drenagem do chorume.	Suficiente	5	5
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Drenagem das águas pluviais definitivas.	Suficiente	4	4
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
Drenagem de águas pluviais provisória.	Suficiente	2	2
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Trator esteira ou compatível.	Permanente	5	5
	Periódico	2	
	Inexistente	0	
Outros equipamentos.	Sim	1	1
	Não	0	
Sistema de tratamento de chorume.	Suficiente	5	5
	Insuf./Inexist.	0	
Acesso a frente de trabalho.	Bom	3	3
	Ruim	0	
Vigilantes.	Sim	1	1
	Não	0	
Sistema de drenagem de gases	Suficiente	3	3
	Insuficiente	1	
	Inexistente	0	
Controle recebimento de cargas	Sim	2	2

6 - DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.

INFRAESTRUTURA IMPLANTADA			
	Não	0	
Monitoramento de águas subterrâneas	Suficiente	3	3
	Insuficiente	2	
	Inexistente	0	
Atendimento a estipulação de projeto	Sim	2	2
	Parcialmente	1	
	Não	0	
SUBTOTAL			45

TABELA 6.6 - CARACTERÍSTICAS DAS CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ATERRO SANITÁRIO:

CONDIÇÕES OPERACIONAIS			
Sub- item	Avaliação	Peso	Pontos
Aspecto Geral	Bom	4	4
	Ruim	0	
Ocorrência de lixo descoberto	Não	4	4
	Sim	0	
Recobrimento do lixo	Adequado	4	4
	Inadequado	1	
	Inexistente	0	
Presença de urubus e gaivotas	Não	1	1
	Sim	0	
Presença de moscas em grande quantidade	Não	2	2
	Sim	0	
Presença de catadores	Não	3	3
	Sim	0	
Criação de animais	Não	3	3
	Sim	0	
Descarga de resíduos de serviço da saúde	Não	3	3
	Sim	0	
Descarga de resíduos industriais	Não/Adequado	4	4
	Sim/Inadequado	0	
Funcionamento da drenagem pluvial	Bom	2	2

CONDIÇÕES OPERACIONAIS			
definitiva	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento da drenagem pluvial provisória	Bom	2	2
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento da drenagem do chorume	Bom	3	3
	Regular	2	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de tratamento do chorume	Bom	5	5
	Regular	2	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de monitoramento das águas	Bom	2	2
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Eficiência da equipe de vigilância	Boa	1	1
Manutenção dos acessos internos	Ruim	0	2
	Boas	2	
	Regulares	1	
	Péssimas	0	
SUBTOTAL			45

O resultado da somatória dos subitens totalizou 9,69 e por estar entre 8,1 e 10,0, por este resultado o aterro foi classificado como em condições adequadas.

Segundo o último relatório do ministério público sobre o programa “lixo nosso de cada dia”, em dezembro de 2006 o aterro da Tucano em Saudades-SC conseguiu nota entre 8,0 a 9,0, classificando o mesmo em condições adequadas.

6.6.2 Funcionários do Aterro Sanitário.

Na operação do aterro sanitário, a Tucano emprega 10 funcionários para o centro de triagem, 5 na operação do aterro, um tratorista, um guarda, dois motoristas

e um operador do autoclave, totalizando quinze funcionários. Além disso, a empresa tem 3 responsáveis técnicos, sendo dois engenheiros e um biólogo.

Não existem catadores no aterro da empresa, somente funcionários tem acesso ao local.

6.7 Caracterização do lixo para fins de reciclagem

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, (Monteiro, 2001).

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

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

Os dados de caracterização dos resíduos foram obtidos com a empresa responsável pela destinação dos resíduos. As quantidades foram caracterizadas no início da operação do aterro sanitário, não havendo um controle atualmente para cada município, por não haver balança no aterro e a coleta de resíduos abranger vários municípios numa mesma viagem.. Os valores apresentados no gráfico 6.1 servem como referência para o município de Flor do Sertão.

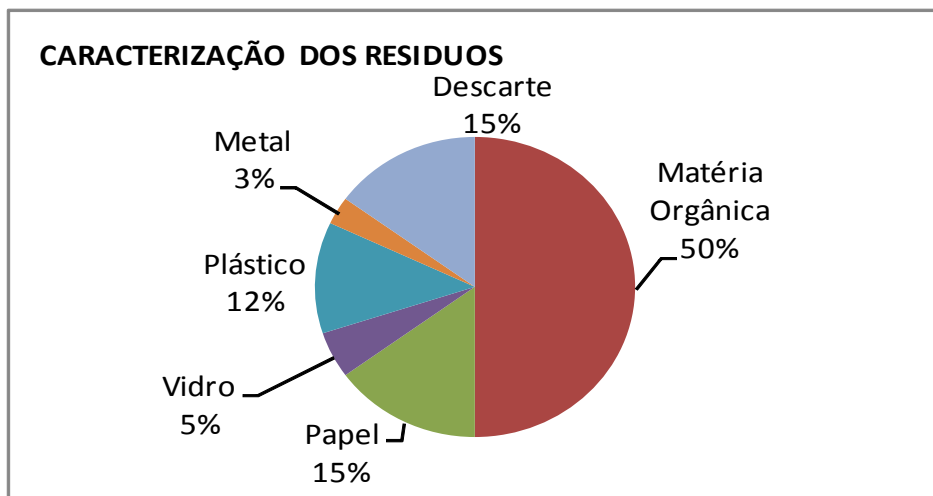


Gráfico 6.1: Caracterização dos resíduos sólidos.(Fonte PM Flor do Sertão/Tucano). Segundo o CEMPRE (2001) As características do lixo podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades.

A composição dos resíduos no Brasil são em media 65% de orgânico, 3,0% vidro, 4,0% Metal 3,0% plástico e 25% de papel. Conforme estes dados nota-se que os resíduos urbanos do município estão dentro da media nacional.

6.8 Identificação da forma de coleta seletiva

No município de Flor do Sertão não existe um programa de coleta seletiva instituído pela Prefeitura Municipal. Os resíduos gerados no município são encaminhados para o aterro sanitário, onde é feita a separação dos materiais recicláveis.

A empresa Tucano mantém dentro da área do aterro sanitário um Centro de Valorização de Materiais Recicláveis, para este local são encaminhados todos os resíduos coletados pela empresa em diversos municípios da região.

O processo de triagem consiste na recepção dos resíduos, separação e seleção dos materiais recicláveis em esteira mecânica, prensagem e

armazenamento dos materiais para posterior comercialização. O processo é executado por uma empresa terceirizada que dispõe de dez funcionários.

Um ponto negativo na metodologia adotada pela empresa é que não existe segregação dos resíduos na fonte. A coleta é feita através de caminhão compactador, que mistura todos os resíduos e dificulta a separação posterior.

Segundo informação da empresa, é separado em torno de 15% do volume de resíduos coletado diariamente, o que representa de 5 a 7% do peso total.

Na figura 6.16 é possível verificar a esquerda o galpão do Centro de Valorização de Materiais Recicláveis.



Figura 6.16 - Vista do Centro de Valorização de Materiais Recicláveis (Fonte Tucano)

6.9 Avaliação da interação, complementaridade ou compartilhamento de cada um dos serviços com os serviços dos municípios vizinhos

Dentre as principais etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, a etapa que envolve maior interação entre municípios vizinhos é a de coleta de resíduos. Por serem todos municípios pequenos, a empresa que faz a coleta, utiliza o mesmo caminhão. Com isso, a coleta é compartilhada e o roteiro prevê a passagem do caminhão por diversos municípios, até chegar no aterro sanitário.

O aterro sanitário é privado e recebe resíduos de mais de 30 municípios da região. Da mesma forma, no centro de valorização de materiais recicláveis, são triados 15% em volume de todos os resíduos encaminhados para o aterro.

Com relação ao tratamento dos resíduos dos serviços de saúde, mais de 60 municípios da região encaminham os resíduos para o autoclave instalado no aterro de Anchieta.

7 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

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

Durante o processo de colonização, as principais áreas disputadas pelos novos moradores, sempre foram as próximas ao litoral, córregos e rio, onde se estabeleceu as novas comunidades que deram origem as cidades, neste processo de urbanização, o solo foi impermeabilizado por estradas e construções, dificultando a infiltração das águas pluviais e assim criando os primeiros inconvenientes referentes a drenagem urbana. Com o crescimento destas áreas urbanas, o problema tende a aumentar conjuntamente, fazendo-se necessário a intervenção e o controle do escoamento das águas de chuvas.

Este diagnóstico de drenagem urbana do município de Flor do Sertão, faz uma análise dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais existentes, envolvendo a caracterização dos seus recursos hídricos, das condições de vazão, dos usos e ocupação dos solos, do escoamento superficial e subterrâneo e da identificação das áreas problema existentes no município. Estes aspectos, em conjunto com a análise dos outros itens relativos à realidade municipal, são necessários para uma correta elaboração das proposições a serem sugeridas e apresentadas na etapa seguinte do Plano Municipal de Saneamento Básico.

7.1 Estudos hidrológicos para estimativa de cheias nos corpos d'água principais do município.

Os estudos hidrológicos tiveram início pela localização da área urbana e identificação da mesma na região hidrográfica em que esta inserida. O município de Flor do Sertão, está localizado no extremo Oeste Catarinense, inserido na bacia hidrográfica do rio das Antas

O perímetro urbano é cortado pelo Lageado Sarandi, que segue até o rio Tarairas que passa próximo ao centro urbano, as águas seguem até o Rio das Antas.

O clima também é de grande importância para a área de estudo. O clima do estado de Santa Catarina é classificado como mesotérmico úmido, que se caracteriza pelo excesso de chuvas., sendo na região oeste é comum a ocorrência de chuvas intensas. Nas áreas rurais as chuvas intensas podem ocasionar erosão do solo e inundações de lavouras e pastagens, na área urbana pequenos alagamentos.

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

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

A determinação de vazões de projeto em bacias hidrográficas recai na utilização de métodos estatísticos que utilizam séries históricas de precipitações observadas nas estações meteorológicas.

A necessidade de um estudo hidrológico pode ser originada por uma vasta gama de problemas de engenharia, relacionados ao dimensionamento de obras hidráulicas, ao planejamento de aproveitamento dos recursos hídricos e ao gerenciamento dos sistemas resultantes, quer nos aspectos quantitativos e nos aspectos qualitativos.

A seguir será explicado o ciclo hidrológico e a apresentação das bacias do Estado de Santa Catarina, além das bacias de estudo pertencentes ao Oeste Catarinense e ao município de Flor do Sertão.

7.1.1 Bacia Hidrográfica e Ciclo Hidrológico.

Segundo BORSATO & MARTONI (2004), a bacia hidrográfica é uma área definida por divisores de água isolando-a das bacias vizinhas, servindo de captação natural da água da chuva, que flui numa rede de drenagem constituída por cursos d'água convergindo para uma única saída.

O ciclo hidrológico apresentado na Figura 7.1 é o fenômeno natural responsável pela circulação das águas em uma bacia hidrográfica

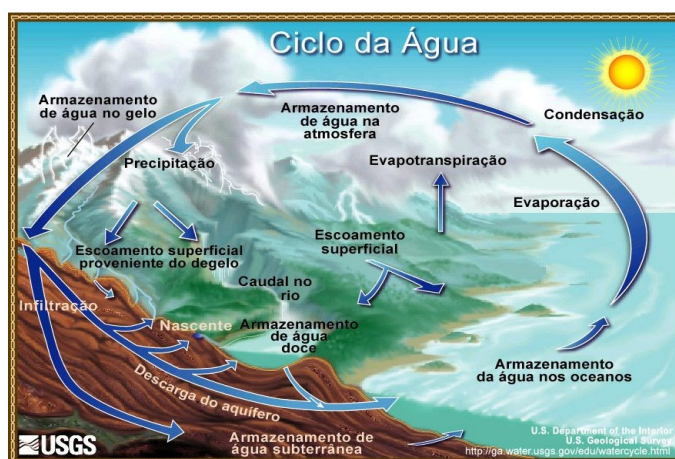


Figura 7.1: Ciclo hidrológico Fonte: John M. Evans/USGS-USA Gov

O estudo das bacias hidrográficas é uma das melhores formas de se avaliar as características físicas, bióticas e econômicas de uma região. A bacia hidrográfica pode ser dividida em sub-bacias para uma melhor compreensão e facilidade de estudo de suas características.

A Figura 7.2 apresenta as regiões hidrográficas do Estado de Santa Catarina e seus cursos hídricos principais, estando o município de Flor do Sertão localizado na região hidrográfica 01, do Extremo Oeste.



Figura 7.2: Regiões hidrográficas de Santa Catarina. (PROESC,2002).

7.1.2 Precipitação média na Bacia.

De acordo com o Diagnóstico dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Oeste do Estado de Santa Catarina, intitulado como Projeto Oeste de Santa Catarina PROESC, o MAPA DE PRECIPITAÇÃO - FOLHA SG-22-Y, foi utilizado como referencia para a construção do Mapa das Estações Meteorológicas, apresentado no Anexo II, o qual mostra a localização das principais estações meteorológicas correspondentes a área em estudo, sendo estas também discriminadas na Tabela 7.1.

7 - DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

TABELA 7.1 -ESTAÇÕES PLUVIOMÉTRICAS NO EXTREMO OESTE CATARINENSE.

CÓDIGO	NOME DA ESTAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	NUMERO	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (m)	PRECIPITAÇÃO ANUAL (mm)
2653001	CAMPO ERÊ DNAEE-EMPASC	57	-26 26 48	-53 4 49	920	1940,3
2653004	PONTE DO SARGENTO	59	-26 40 53	-53 17 17	320	2094,6
2653013	PALMA SOLA	62	-26 21 22	-53 16 34	850	2093,1
2753013	IPORÃ (MONDAI)	119	-26 59 51	-53 31 55	557	1988,5
2653007	SAUDADES	61	-26 55 36	-53 0 28	280	1770,5
2653003	MODELO	58	-26 46 57	-53 3 9	530	1950,6
2753006	PALMITOS	118	-27 4 16	-53 9 32	400	1926,1
Estações sem coeficientes calculados.						
2653002	DIONÍSIO CERQUEIRA	N/D	-26 15 55	-53 37 15	800	2158,3
2653006	SÃO MIGUEL D'OESTE I	N/D	-26 44 0	-53 31 0	400	1759,7
2653005	SÃO JOSÉ DO CEDRO	N/D	-26 27 16	-53 29 48	720	2081,4

Fonte: PROESC,2002.

A estação meteorológica utilizada no estudo foi a de ROMELÂNDIA – (PONTE DO RIO SARGENTO) código 2653004.

No município de Flor do Sertão a média de precipitação é de aproximadamente 2050 mm por ano, próximo ao máximo para região que é em torno de 2100 mm.(ver Anexo I).

O mapa de localização do perímetro urbano, apresentado a seguir, foi elaborado com base nos dados cartográficos do IBGE e também no mapa do programa Microbacias II da EPAGRI. No mapa IBGE foi identificada a área urbanizada do município, seguindo para a localização da mesma na bacia indicada no programa Microbacias II e após isso, foi definida a bacia de contribuição do perímetro urbano.

A partir destes dados foram espacializadas as informações hidrográficas do município, sendo indicada a bacia onde se localiza a área urbana e o perímetro urbano.

Inserir Mapa de localização da microbacia A3

7.2 Estudo das características morfológicas das bacias hidrográficas e determinação de índices físicos das bacias

Segundo CHRISTOFOLETI (1980), 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, levando à compreensão 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;

l) preservação e desenvolvimento da vida aquática;

Além das bacias, os rios, individualmente, também foram objetos de classificação.

William Morris Davis propôs várias designações, considerando a linha geral do escoamento dos cursos d'água em relação à inclinação das camadas geológicas. Para a Bacia do Rio das Antas, 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 morfogênica pela natureza e disposição das camadas rochosas, pela resistência

variável, pelas diferenças de declividade e pela evolução geomorfológica da região. Uma ou várias bacias de drenagem podem estar englobadas na caracterização de determinado padrão.

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

Para este estudo de drenagem urbana, foi selecionada a bacia hidrográfica que drena a sede e/ou a mancha urbana do município de Flor do Sertão (Bacia do Lageado Sarandi), sendo que as demais bacias hidrográficas que o município está inserido não foram inseridas 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 endereço eletrônico: <ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>.

7.2.1 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 inter-relaciona com a análise dos aspectos morfométricos e topológicos das redes de drenagem. Para tanto utilizou-se o sistema de geoprocessamento para determinar este valor através da análise dos dados informado pelas Cartas Cartográficas Básicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE em meio digital que estão disponíveis no seguinte endereço eletrônico: <ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>.

O comprimento do rio principal analisado é de 6,05 km.

7.2.2 Área da bacia (A)

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

Para a delimitação da bacia hidrográfica deste estudo obteve os dados produzidos pela Shuttle Radar Topography Mission, um projeto conjunto entre a agência espacial americana (NASA) e a agência de inteligência geo-espacial (NGA), são representados em modelos digitais de terreno (MDE) em formato matricial com resolução espacial de 1 arco-segundo (30m) ou 3 arco-segundos (90m) expressos

em coordenadas geográficas (latitude / longitude) referenciados em lat-long WGS84. A acurácia absoluta horizontal é de 20 metros (para erro circular com 90% de confiança) e vertical de 16 metros (para erro linear com 90% de confiança).

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

Dentro deste escopo, a EPAGRI disponibilizou o primeiro produto, que é o modelo digital de elevação (MDE) do estado com resolução espacial de 30 metros, em formato Geotif e GRID 16 bits, e que abrange a área entre as coordenadas 54o03'30" w, 29o28'40" s e 48o09'45" w e 25o39'15" s. O MDE está dividido segundo as regiões hidrográficas do estado e apresenta uma sobreposição (buffer) de 2Km entre elas.

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

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

Neste caso específico, utilizou-se este MDE e aplicou a extensão Arc Hydro GIS do Software Arc GIS para delimitar as bacias hidrográficas a partir do relevo pelos divisores de água. Com estas informações delimitaram-se as microbacias hidrográficas que drenam as áreas que possuem a área urbana do município de Flor do Sertão. O mapeamento da delimitação das bacias hidrográficas deste município estudado encontra-se no ANEXO II deste documento.

Área da bacia analisada é de 11,91 Km².

7.2.3 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 realizada através do curvímetro ou por outro método que determine linearmente este comprimento. Neste caso determinou-se o perímetro da bacia em estudo por meio do sistema de geoprocessamento utilizado no processamento das informações cartográficas, o Software ArcGIS 9.3.

O perímetro da bacia analisada é de 14,20 Km.

7.2.4 Densidade da drenagem.

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

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

Onde:

Dd = Densidade da drenagem;

Lt = Comprimento total dos canais 13,12 km;

A = Área da bacia em km².

A Densidade da drenagem obtida foi de 1,10 Km/Km².

Análise do resultado: 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. O mapeamento da rede de drenagem deste município estudado encontra-se no Anexo II deste documento.

7.2.5 Relação de relevo (Rr)

A relação de relevo pode ser calculada por diversas formas, sendo que a utilizada neste estudo foi apresentada por Melton (1965). Esta equação procurou relacionar a diferença altimétrica com a raiz quadrada da área da bacia, de modo que:

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

Onde:

Rr = Relação de relevo;

Hm = Amplitude topográfica máxima (km);

A = Área da bacia (km²).

A bacia possui Relação de Relevo na ordem de 0,08.

7.2.6 Índice de rugosidade (Ir)

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

Desta maneira,

$$Ir = H.Dd$$

Onde:

Ir = Índice de rugosidade;

H = Amplitude topográfica máxima em km;

Dd = Densidade de drenagem em Km/Km².

O Índice de rugosidade é de 0,29.

Strahler (1958: 1964) assinalou os relacionamentos entre as vertentes e a densidade de drenagem. Se a Dd aumenta enquanto o valor de H permanece constante, a distância horizontal média entre a divisória e os canais adjacentes será reconduzida, acompanhada de aumento na declividade da vertente. Se o valor de H aumenta enquanto a Dd permanece constante, também aumentarão as diferenças altimétricas entre o interflúvio e os canais e a declividade das vertentes. Os valores extremamente altos do Índice de rugosidade ocorrem quando ambos os valores são elevados, isto é, quando as vertentes são íngremes e longas (Strahler, 1958). No

tocante ao Índice de rugosidade, pode acontecer que áreas com alta Dd e baixo valor de H são tão rugosas quanto áreas com baixa Dd e elevado valor de H. Patton e Baker (1976) mostraram que áreas potencialmente assoladas por cheias relâmpago são previstas como possuidoras de índices elevados de rugosidade, incorporando fina textura de drenagem, com comprimento mínimo do escoamento superficial em vertentes íngremes e altos valores dos gradientes dos canais.

Análise do resultado: Para a bacia do perímetro urbano de Flor do Sertão o índice de rugosidade é de 0,29. Esse valor indica que, no geral, os canais são curtos e as vertentes possuem grande declividade. Assim, havendo possibilidade de cheias relâmpago.

7.2.7 Coeficiente de compacidade.

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

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

Onde:

Kc = Coeficiente de compacidade;

P = Perímetro da bacia em km;

A = Área da bacia em km².

O Coeficiente de compacidade da bacia que drena o perímetro urbano é de 1,15.

Um coeficiente mínimo igual a 1 correspondente a uma bacia circular. Segundo VILLELA & MATTOS (1975) se os demais fatores forem iguais, quanto mais próximo de 1 for o valor de Kc, maior será a tendência para enchentes.

Análise do resultado: Conclui-se que a bacia do município em estudo é regular.

7.2.8 Extensão média do escoamento superficial (I).

O índice da extensão média do escoamento superficial deriva da relação (VILLELA & MATTOS 1975):

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

Onde:

I = Extensão média do escoamento superficial;

A = Área da bacia em km²;

L_t = comprimento total dos cursos de água em km.

A bacia possui extensão média do escoamento superficial de 0,23km

Análise do resultado: 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 0,23 Km. Isso pode também indicar cursos d'água com tempo de concentração pequeno, caso o valor da declividade seja alto

7.2.9 Tempo de concentração (TC)

O Tempo de concentração (T_c) é o tempo necessário para que toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial na seção de saída. Em pequenas bacias, o que é o caso, 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;

7 - DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

- d) Comprimento e declividade do curso principal e afluentes;
- e) Distância horizontal entre o ponto mais afastado bacia e sua saída
- f) Condições do solo em que a bacia se encontra no início da chuva.

Existem várias equações para estimar o Tempo de concentração de uma bacia hidrográfica, para este estudo utilizou-se a de Kirpich:

Equação de Kirpich:

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

Onde:

T_c = Tempo de concentração ;

L = comprimento do talvegue em metros;

h = Amplitude topográfica máxima em metros.

A bacia do perímetro urbano de Flor do Sertão tem o tempo de concentração de 53,34 minutos.

A TABELA 7.2 apresentada o resumo das informações dos índices físicos da bacia hidrográfica do rio Taraíra.

TABELA 7.2 - ÍNDICES FÍSICOS DA BACIA DO RIO TARAIRA

Dados	Valores
Bacias	1,00
Área (Km ²)	11,91
Perímetro(km)	14,20
Comprimento (km)	6,05
Comprimento (m)	6048,00
Comprimento total dos rios (km)	13,12
Cota Inicial (m)	543
Cota Final (m)	278
Diferença Cotas (m)	265
Declividade (m/Km)	43,82

Dados	Valores
Densidade de drenagem (Km/Km ²)	1,10
Tempo de Concentração da Bacia (min)	53,34
Relação de relevo Rr (m/km)	0,08
Índice de rugosidade Ir	0,29
Extensão média dos cursos d'água l (km)	0,23
Coefficiente de compacidade Kc	1,15

Com 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 de Flor do Sertão os índices físicos que mais impactam na dinâmica hidrológica da bacia são: densidade de drenagem e o coeficiente de compacidade. Estes coeficientes são os principais na maioria das microbacias, pois a formação geológica e a forma da bacia, são os principais fatores que fazem ocorrer frequentes picos de concentração de vazão hídrica.

7.3 Caracterização da Bacia Hidrográfica.

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:

- 1) Agricultura;
- 2) Área de Mineração;
- 3) Área Urbanizada e/ou Construída;
- 4) Corpos d'água;
- 5) Solo exposto;
- 6) Vegetação de várzea e restinga;
- 7) Pastagens e campos naturais;
- 8) Reflorestamentos;
- 9) Mangues (Formação Pioneira Exclusiva);
- 10) Floresta em Estágio Inicial (Pioneiro)
- 11) Floresta em estágio Médio ou Avançado e/ou Primárias

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

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). Este Mapa de Solos de Santa Catarina identifica e cartografa os diferentes tipos de solos encontrados no estado, reunindo informações e conhecimentos produzidos ao longo de mais de 50 anos de ciência do solo no Brasil.

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

7.3.1 Metodologia do Uso do Solo.

Os dados de mapeamento do uso e ocupação do solo têm sua origem no Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo realizado pelo Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina – PPMA/SC da Fundação do Meio Ambiente – FATMA em 2009.

7.3.2 Mapeamento do Solo.

O mapeamento do uso solo (Anexo III) mostra a área total do município e os seus diversos tipos de usos do solo, destacando-se a agricultura e pecuária. Os mapas de solo tem sua origem no Mapeamento de Solo de Santa Catarina realizado pela EMBRAPA (2001).

7.3.3 Mapa de Topografia.

A geomorfologia do município de Flor do Sertão integra a unidade geomorfológica Planalto Dissecado do Rio Uruguai - Iguaçu, onde esta inserida a bacia do Rio das Antas, caracterizada por vales profundos e encostas em patamares. Em menor escala apresenta uma área cuja característica topográfica é caracterizada pelo relevo do planalto das araucárias e da unidade geomorfológica da Serra Geral. (Mapa Anexo IV).

A sede do município de Flor do Sertão, possui altitude média de 280m, sendo o entorno próximo mais alto, e o restante do território constituído de elevações e vales com considerável desnível (EPAGRI /FATMA – 2007).

7.3.4 Mapa de Drenagem

O mapa de drenagem (Anexo II) do município de Flor do Sertão mostra a hidrografia presente na região, além de identificar a bacia hidrográfica de estudo e os principais córregos e rios existentes. Destacam-se o Lajeado Sarandi e o Lageado Sarandi que drenam a área urbana do município. O rio das Antas é o divisor territorial do município no lado oeste

7.3.5 Mapa de Solos

O município de Flor do Sertão está inserido na formação da Serra Geral. Essa formação rochosa advém de derrames basálticos, eventos vulcânicos de idade juro cretácea que cobre as formações gondwânicas da bacia do Paraná. Apresenta solos pedregosos e não pedregosos, profundos ou pouco profundos, bem drenados, com fertilidade natural boa a moderada.(EPAGRI /FATMA – 2007).

O mapa de solos (Anexo V) mostra o município de Flor do Sertão com predomínio de Cambissolos Háplicos, seguindo de Latossolo Vermelho e um pequena parcela de Nitossolos Vermelhos.

7.3.6 Mapa de permeabilidade.

O mapa de permeabilidade do município de Flor do Sertão (Anexo VI) identifica a região com áreas bem drenadas e moderadamente drenadas. O perímetro urbano esta inserido em uma área bem drenada.

No mapa de permeabilidade (Anexo VI), estão contidas as informações relativas a esta análise.

7.3.7 Mapa de estabilidade geotécnica e índice de impermeabilização.

Para a realização do diagnóstico de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais foram solicitados 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. Na TABELA 7.3 estão listados os dados necessários para elaboração de cada mapa solicitado:

TABELA 7.3 - CARTAS NECESSÁRIAS PARA DESENVOLVER OS MAPAS ESTABILIDADE GEOTÉCNICA E ÍNDICE DE IMPERMEABILIZAÇÃO.

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 dos Solos de Santa Catarina realizada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola (EMBRAPA).
Uso atual das terras e Cobertura Vegetal	Desenvolvimento pelo Projeto Proteção de Mata Atlântica (PPMA) Da FATMA.
Estações Pluviométricas e Fluviométricas	Hidroweb (ANA), EPAGRI. e PROESC.

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

Além disso, não há referências bibliográficas de autores que tenham produzido algum produto nesse tipo de detalhamento no estado de Santa Catarina. Existem referências bibliográficas que apontam metodologias para a confecção dos

mapas, no entanto, requer tempo de serviços especializados de análises físicas do solo para determinar coeficiente de atrito, sobreposição de camadas rochosas, identificação de componentes físicos de formação geológica, análise de declividade, dentre outras análises específicas que não estão contempladas no escopo do Edital 012/2009.

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

Sendo assim, por se tratar de produtos que só podem ser desenvolvidos a partir de dados terciários e que não possuirão a real caracterização da instabilidade geotécnica e dos índices de impermeabilização dos municípios, o consórcio vê-se na obrigação de não apresentar os respectivos mapas, evitando a divulgação de informações imprecisas.

É de grande importância a criação destes mapas temáticos e a sua utilização como referencial para os municípios, principalmente no planejamento territorial, sendo que os mesmos devem ser criados brevemente.

7.4 Estimativa para Coeficiente de escoamento Superficial.

De acordo com o Livro Drenagem Urbana – Manual de Projeto (CETESB, 1986), o Coeficiente de “Runoff” é a variável do método racional menos suscetível de determinações mais precisas e requer, portanto, muitos cuidados quanto sua seleção. Seu uso na equação implica numa relação fixa para qualquer área de drenagem. Na realidade isso não acontece. O coeficiente engloba os efeitos de infiltração, armazenamento por detenção, evaporação, retenção, encaminhamento

das descargas e interceptação, efeitos esses que afetam a distribuição cronológica e a magnitude do pico de deflúvio superficial direto.

Para a estimativa de crescimento dos usos das áreas foi utilizado o método do Número da Curva (SCS-USDA), onde o CN é o número da curva, cujo valor pode variar entre 1 e 100, e depende do uso e manejo da terra, grupo de solo, da composição hidrológica e umidade antecedente do solo. O valor do CN foi calculado para a bacia, com base nas áreas descritas na TABELA 7.4, sendo que as áreas predominantes são as áreas agrícolas, pastagens e campos naturais e florestas em estágio inicial e médio ou avançado.

TABELA 7.4 - VALORES DE CN ATUAL E FUTURO.

Classes de Uso	Área (Km²)	CN	%	Área Futura(Km²)	CN Futuro
AGRICULTURA	2,11	70,00	-2,00%	2,07	70,00
ÁREA URBANIZADA E/OU CONSTRUÍDA	1,15	90,00	8,00%	1,24	90,00
CORPOS D'ÁGUA	1,00	0,00	0,00%	1,00	0,00
FLORESTAS EM ESTAGIO INICIAL (PIONEIRO)	2,50	60,00	0,00%	2,50	60,00
FLORESTAS EM ESTAGIO MÉDIO OU AVANÇADO E/OU PRIMARIAS	2,50	60,00	-1,00%	2,47	60,00
PASTAGENS E CAMPOS NATURAIS	2,65	60,00	-1,00%	2,62	60,00
REFLORESTAMENTOS	0,00	60,00	0,00%	0,00	60,00
CN MÉDIO	11,91	59,63		11,91	59,83

Para a estimativa do CN foram utilizados os índices de crescimento de 8,0% para área urbanizada e/ou construída, um decréscimo de -1,0% para pastagens, de 1,0% para as florestas e de 2,0% para a agricultura, considerando um horizonte de 25 anos para as estimativas do CN.

Para área da bacia hidrográfica que engloba o perímetro urbano do município de Flor do Sertão, o valor de CN 2010 é igual a 59,63 e com as estimativas, o valor de CN 2035 é de 59,83, apresentando um acréscimo de 0,33%.

7.5 Estudo de chuvas intensas para as bacias Hidrográficas.

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 o 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 vantagem de facilitar sua utilização em softwares, 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:

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

Onde:

i = intensidade da chuva em mm/h;

T = período de retorno em anos;

t = duração da chuva em minutos.

K , b , m e n são adimensionais para para cada estação

7.5.1 Equação de chuvas intensas.

A determinação dos coeficientes da equação para um dado local requer informações de intensidade de chuva.

Para o município de Flor do Sertão utilizou-se os coeficientes de entrada da equação de relação IDF que estão apresentados na tabela abaixo.

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, Dr. Álvaro Back.

TABELA 7.5 - COEFICIENTES PARA DETERMINAÇÃO DE CHUVAS INTENSAS.

Bacia Hidrográfica	Município	Denominação da Estação	Nº Estação	Para $t \leq 120$ min				Para $120 < t \leq 1440$ min			
				K	m	b	n	K	m	b	n
Bacia do Rio das Antas	Flor do Sertão	Romelândia	59	758,2	0,1711	8,1	0,6647	1358,7	0,1711	19,2	0,78

Fonte (Back-2002).

A equação utilizada foi a da estação meteorológica de Romelândia, devido a disponibilidade de dados e coeficientes. Ver mapa Anexo I.

Esta equação é válida para períodos de chuva menores que 120 minutos, as quais são as mais relevantes para o estudo no perímetro urbano uma vez que o tempo de concentração da bacia é inferior a este.

Com os dados da TABELA 7.5 conseguiu-se montar a seguinte equação.

$$i = \frac{758,2xT^{0,1711}}{(t + 8,1)^{0,6647}}$$

Esta outra equação é válida para períodos de chuva maiores que 120 e menores que 1440 minutos, (um dia).

$$i = \frac{1358,7xT^{0,1711}}{(t + 19,2)^{0,782}}$$

Com estas duas equações, pode se construir a TABELA 7.6, a qual mostra as precipitações em determinados períodos de retornos e o tempo de duração das mesmas.

TABELA 7.6 - RELAÇÃO ENTRE AS PRECIPITAÇÕES MÁXIMAS EXISTENTES NA ÁREA DE ESTUDO COM O PERÍODO DE RETORNO E A DURAÇÃO DAS CHUVAS.

t(min)	PERÍODO DE RETORNO T (ANOS) E INTENSIDADE DE CHUVA EM (MM)				
	5	10	20	50	100
6	171,99	193,64	218,02	255,03	287,14
12	135,88	152,99	172,25	201,49	226,86
18	114,22	128,60	144,79	169,37	190,70
24	99,54	112,08	126,19	147,61	166,19
30	88,83	100,01	112,60	131,72	148,30
36	80,60	90,75	102,17	119,51	134,56
42	74,04	83,37	93,87	109,80	123,62
48	68,68	77,33	87,07	101,85	114,67
54	64,20	72,28	81,38	95,19	107,18
60	60,38	67,98	76,54	89,53	100,81
120	37,67	42,41	47,75	55,86	62,89
180	28,46	32,04	36,08	42,20	47,51
240	23,16	26,08	29,36	34,35	38,67
300	19,68	22,16	24,95	29,18	32,86
360	17,20	19,37	21,80	25,51	28,72
720	10,20	11,49	12,94	15,13	17,04
1080	7,48	8,42	9,48	11,09	12,49
1440	5,99	6,75	7,60	8,89	10,01

7.6 Determinação dos hidrogramas de cheias para os cursos d'água principais, em seções estratégicas, para períodos de retorno de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 anos.

7.6.1 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:

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

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 x S) é uma estimativa das perdas iniciais (Ai) devidas a interceptação e retenção em depressões. Por esta razão, impõe-se a condição $P > (0,2 \times S)$. Para facilitar a solução gráfica da equação, faz-se a seguinte mudança de variável:

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

Onde:

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

- a) umidade antecedente do solo
- b) tipo de solo
- c) ocupação do solo

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

Condição I - Solos secos: As chuvas nos últimos dias não ultrapassam 1 mm;

Condição II - Situação muito frequente 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 7.7 é utilizada para a obtenção do CN e refere-se sempre a condição II. A transformação do CN para as outras condições de umidade é feita através de valores do CN para diferentes tipos de condições de umidade do solo.

TABELA 7.7 - 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 (Soil Conservation Service -1975)

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

7 - DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.

adaptada para as condições da área em comento, a classificação que se segue é bastante geral e pode ser aplicada a outras regiões do Brasil.

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

Grupo B - Solos arenosos menos profundos que os do grupo A e com maior teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas, este limite pode subir a 20%, graças a maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir respectivamente a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1m, mas é quase sempre presente camada mais densificada do que a camada superficial.

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

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

A ocupação do solo é caracterizada pela sua cobertura vegetal e pelo tipo de defesa contra erosão eventualmente adotado. Os valores do 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 7.8, lembrando que os valores são para condição de umidade II.

TABELA 7.8 - VALORES DE CN PARA BACIAS EM ÁREAS URBANAS E RURAIS.

USO DO SOLO	SUPERFÍCIE	A	B	C	B
Solos lavrados	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90

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

Fonte: TUCCI (1993).

Observando o uso e ocupação do solo na sub-bacia hidrográfica estudada, verifica-se um pequeno grau de urbanização e impermeabilização do solo. Portanto, para fins de simulação hidrológica e baseando-se nas tabelas acima relatadas, serão utilizados os valores de CN já apresentados anteriormente.

Para a área urbana, nota-se que o CN varia de 77 à 92, pois caracteriza-se por uma zona residencial com lotes de área inferior a 500 m². O solo do município está classificado no Grupo C, sendo assim, constata-se que o CN a ser adotado é de 90, somente para a área urbana, considerando a área da bacia este valor atualmente equivale a 59,63.

7.6.2 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 (Q_p) e o tempo (t) como fração do tempo de ascensão do hidrograma unitário (t_p). Dadas a vazão de pico e o tempo de resposta (Lag-Time) para a duração da chuva excedente, o hidrograma unitário pode ser estimado a partir do hidrograma adimensional sintético para uma dada bacia.

Os valores de Q_p e t_p podem ser estimados, utilizando-se um modelo simplificado de um hidrograma unitário triangular, onde o tempo é dado em horas e as vazões em m³/s, cm (ou pes³/pol) (SCS, 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 t_p.

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

$$Q_p = \frac{C.A}{T_p}$$

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 t_c , onde t_c é o tempo de concentração da bacia. Assim, o tempo de ascensão T_p pode ser expresso em função do tempo de resposta " t_p " e da duração da chuva excedente " t_r ".

$$T_p = \frac{t_r}{2} + t_p$$

Para determinar o t_p utilizou-se a seguinte equação:

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

Onde:

S = é obtido da equação;

L = comprimento hidráulico (metro);

Y = declividade em percentagem (%).

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

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

Onde:

t_c = tempo de concentração (minutos);

L = comprimento hidráulico (quilômetros);

h = diferença entre cotas (metros);

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

$$t_p = 0,6t_c$$

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

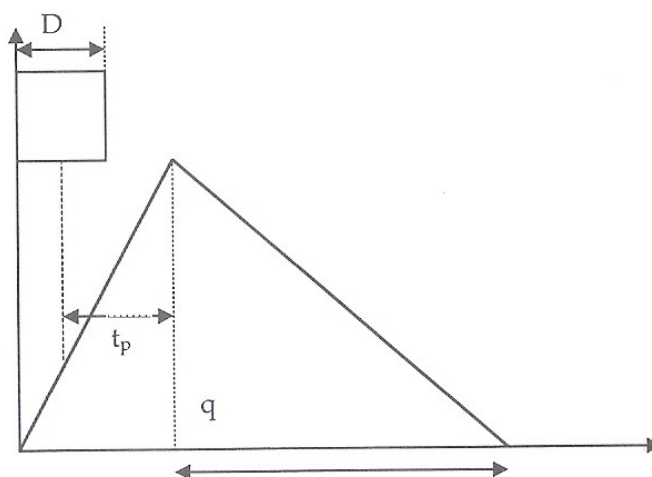


Figura 7.3: Hidrograma triangular utilizando o Método SCS (1972)

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

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

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

Para $t > \Delta t$ a expressão fica:

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

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

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

A vazão após 2 intervalos de tempo fica:

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

Sendo que

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

e

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

O que resulta

$$Q(2) = P1h2 + P2h1$$

Considerando que:

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

A equação de convolução discreta fica:

$$Q_t = \sum_{i=j}^t P_i h_{t-i+1}$$

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 7.4. No entanto, esta metodologia adotada para calcular o hidrograma unitário do escoamento superficial de uma bacia hidrográfica, utiliza algumas simplificações relatadas a seguir:

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

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

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

Intervalo de tempo Δt : a escolha do intervalo de tempo ou duração Δt da precipitação, depende do tempo de resposta da bacia. O intervalo de tempo deve ser suficientemente pequeno para que a distribuição do volume e dos valores máximos instantâneos não sejam distorcidos. Esse intervalo não deve ser muito pequeno para evitar o processamento de uma quantidade exagerada de informações. O tempo de pico t_p tem sido utilizado como indicador para obtenção do valor do intervalo de tempo Δt . O método SCS (1972) recomenda utilizar a expressão $\Delta t = t_p/3$. Isto indica que teremos 03 pontos para representar a ascensão

do hidrograma de escoamento superficial, onde ocorrem os maiores gradientes. Neste caso específico deste estudo utilizou-se o intervalo de tempo de 15 minutos.

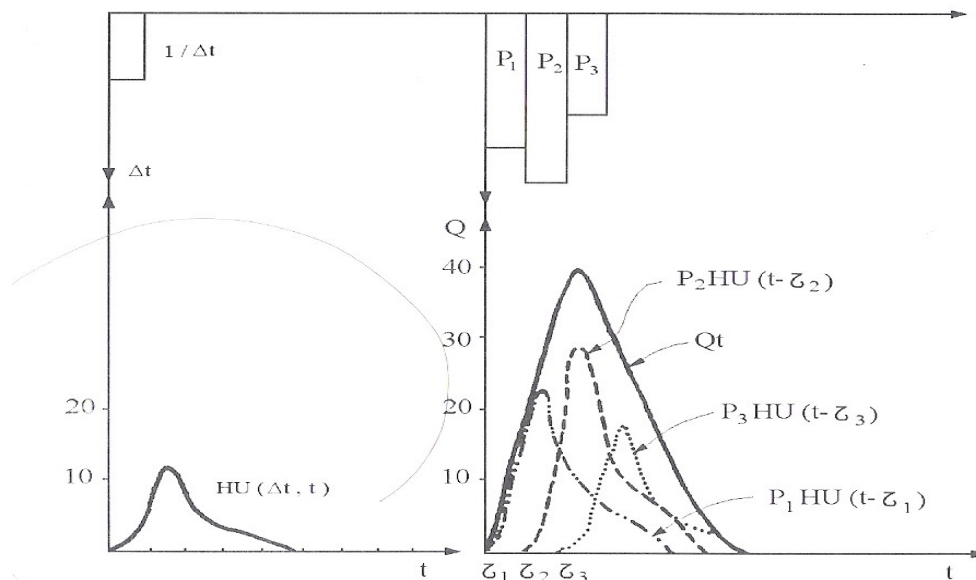


Figura 7.4: Representação gráfica da metodologia de cálculo do hidrograma unitário por convolução discreta

7.6.3 Hidrogramas de cheias de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 anos

Denomina-se hidrograma a representação gráfica da variação da vazão de determinado curso de água em relação ao tempo para chuvas com diferentes características.

O hidrograma de cheia da bacia do rio Taraira para chuvas com tempo de recorrência de 5, 10, 20, 25, 50 e 100 anos está apresentado no Gráfico 7.1

Observa-se que a vazão máxima de escoamento superficial, nos tempos de recorrência analisados, ocorre aproximadamente 3:00 horas após o início da chuva com valores aproximados de $41,81\text{m}^3/\text{s}$, $56,99\text{m}^3/\text{s}$, $75,34\text{m}^3/\text{s}$, $81,99\text{m}^3/\text{s}$, $105,18\text{m}^3/\text{s}$, $132,58\text{m}^3/\text{s}$ 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 ocorre porque há uma grande infiltração inicial, acumulação de águas subterrâneas com posterior contribuição ao escoamento superficial.

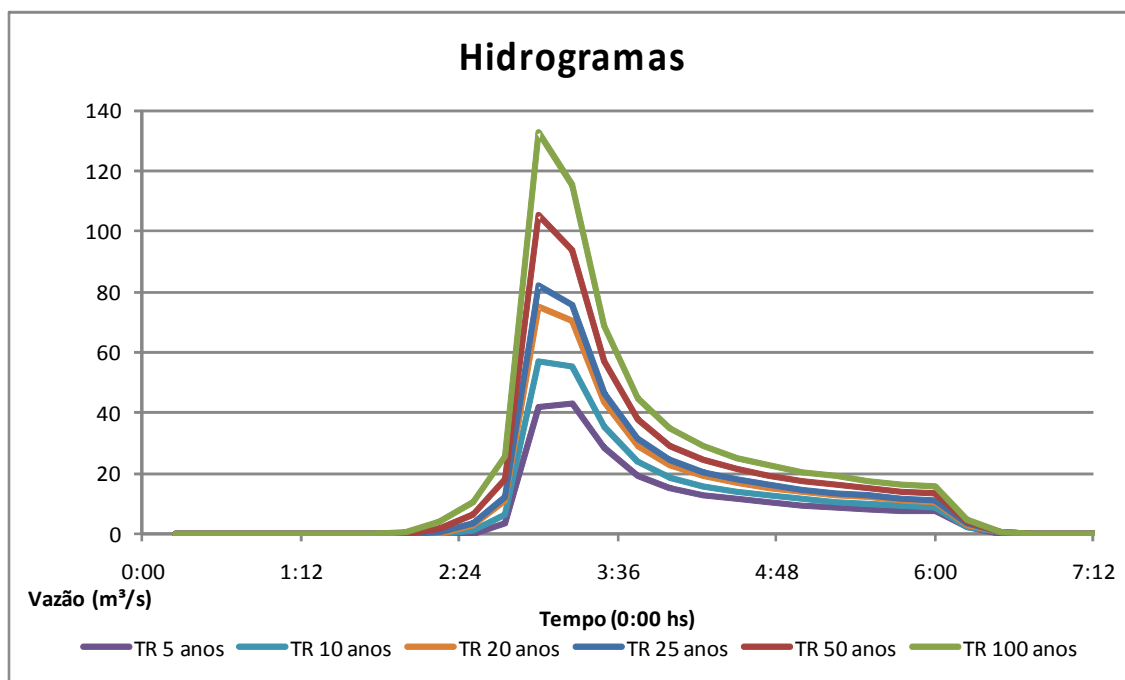


Gráfico 7.1 Hidrograma Unitário.

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 7.9 demonstra os valores que geraram o hidrograma. Nas colunas de vazão, os valores crescem até certo Pico, onde o T_p é o tempo que leva pra chegar nesse valor de vazão de pico, ou seja, a ascensão. Posteriormente os valores de vazão decrescem até chegar a zero (tempo que leva do pico até o zero é o t_p), ou seja, tempo de resposta.

TABELA 7.9 - TABELA DE VAZÕES POR TEMPO DO HIDROGRAMA.

Flor do Sertão	TR 5 anos	TR 10 anos	TR 20 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos
Tempo (h)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)	Vazão (m³/s)
0:15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0:30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0:45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1:15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1:30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1:45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,66
2:15	0,00	0,00	0,14	0,35	1,67	3,86
2:30	0,06	0,84	2,65	3,41	6,39	10,28
2:45	3,29	6,46	10,74	12,35	18,16	25,30
3:00	41,82	57,00	75,35	82,00	105,19	132,59
3:15	42,89	55,43	70,29	75,61	93,98	115,36
3:30	28,22	35,41	43,81	46,79	57,01	68,77
3:45	19,38	23,97	29,29	31,17	37,59	44,93
4:00	15,26	18,76	22,80	24,22	29,07	34,60
4:15	12,96	15,85	19,20	20,38	24,38	28,94
4:30	11,42	13,93	16,82	17,84	21,30	25,23
4:45	10,30	12,54	15,11	16,01	19,08	22,57
5:00	9,44	11,47	13,80	14,61	17,39	20,53
5:15	8,76	10,62	12,75	13,50	16,04	18,92
5:30	8,20	9,92	11,90	12,59	14,94	17,61
5:45	7,73	9,34	11,18	11,83	14,03	16,51
6:00	7,32	8,84	10,57	11,18	13,24	15,58
6:15	2,09	2,52	3,02	3,19	3,78	4,45
6:30	0,22	0,27	0,32	0,34	0,40	0,47
6:45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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

A respeito das áreas sujeitas a inundação e alagamentos, ressalta-se que diante do fato das Cartas Planialtimétricas disponibilizadas pelo IBGE serem na escala de 1:50.000 e 1:100.000, torna-se imprecisa a análise e demarcação das áreas afetadas pelas cheias no município estudado. Este fato ocorre, pois as curvas de nível deste único material planialtimétrico existente neste município, apresenta uma diferença entre curvas de nível de 20 em 20 metros.

Desta maneira, a micro drenagem (bueiros, bocas de lobos, etc) e a macrodrenagem (galerias, canais, etc) existente sob as ruas e avenidas não são retratadas, não podendo ser estimado as áreas afetadas pelas cheias com precisão para diversos períodos de retorno do evento hidrológico crítico.

Para este levantamento foram feitas visitas a campo onde buscou-se informações com os moradores locais. Verificou-se que não ocorrem enchentes no município, apenas alagamentos em pontos isolados na área rural.

7.8 Estimativas de coeficientes de escoamento superficial que possam ser adotados para microdrenagem de pequenas áreas.

Os dados estimados pela equipe através de interação, bem como através de estimativa das áreas em estudo, pode-se calcular com certa segurança os coeficientes de escoamento superficial. Recomenda-se usar os coeficientes estipulados em bibliografia ou experiência dos engenheiros da região.

Para a micro bacia que compreende o perímetro urbano do município foi previsto os coeficientes acima mencionados TABELA 7.4, (Valores de CN atual e Futuro) porém para a área urbana em questão a única forma de se verificar estes dados é através de fotos aéreas. O município não possui um mapa de cadastro urbano para construí-lo será necessária uma topografia confiável, a qual não existe para o município.

A TABELA 7.10 traz valores de coeficiente de deflúvio para diversas naturezas de superfície.

TABELA 7.10 - VALORES ESTIMADOS PARA COEFICIENTE DE DEFLÚVIO.

Natureza da Superfície.	Valores de C
Telhados perfeitos, sem fuga	0,70 a 0,95
Superfícies asfaltadas e em bom estado	0,85 a 0,90
Pavimentações de paralelepípedos, ladrilhos ou blocos de madeira com juntas bem tomadas	0,75 a 0,85
Para as superfícies anteriores sem as juntas tomadas	0,50 a 0,70
Pavimentações de blocos inferiores sem as juntas tomadas	0,40 a 0,50
Estradas macadamizadas	0,25 a 0,60
Estradas e passeios de pedregulho	0,15 a 0,30
Superfícies não revestidas, pátios de estrada de ferro e terrenos descampados	0,10 a 0,30
Parques, jardins, gramados e campinas, dependendo da declividade do solo e natureza do subsolo	0,01 a 0,20

FONTE: Valores do Coeficiente de Deflúvio, extraído do manual de técnica de bueiros e drenos da ARMCO.

Perímetro urbano conta com 90% de seu arruamento pavimentado, sendo as ruas principais pavimentadas com asfalto e as demais ruas com calçamento em paralelepípedo ou com seixo rolado. Com estas estimativas adotou-se o valor de C entre 0,85 e 0,90, que corresponde a Superfícies asfaltadas e em bom estado

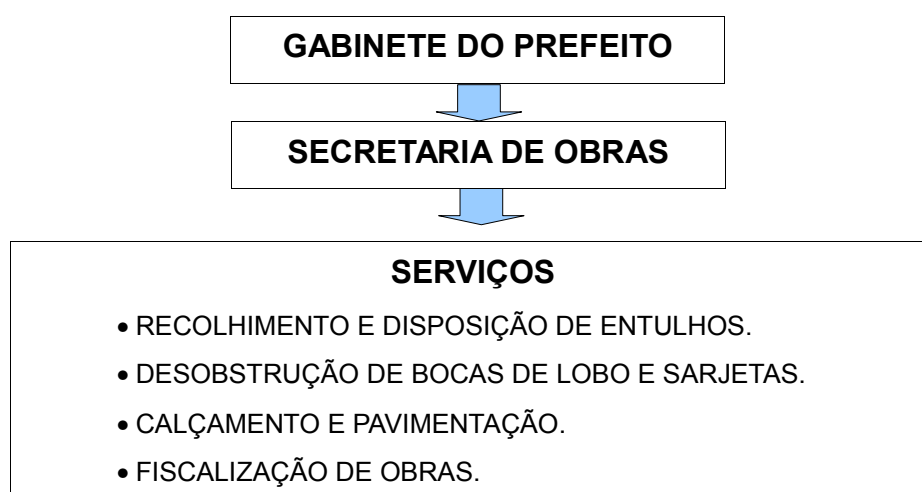
7.9 Descrição dos sistemas de macro e microdrenagem existentes no Município

O sistema de drenagem urbana do município de Flor do Sertão é composto por drenagem superficial e subterrânea, captados através de bocas de lobo e caixas com grelha na sarjeta, que encaminham as águas para o Lageado Sarandi.

No tocante à pavimentação das ruas, aproximadamente 90% das ruas são pavimentadas no perímetro urbano, sendo que todas, contam com sistema de

drenagem superficial, e cerca de 80%, também contam com drenagem subterrânea segundo a prefeitura.

Apresenta-se a seguir um organograma demonstrando a estruturação da Prefeitura em relação aos serviços de manutenção e conservação da rede de drenagem urbana executado pela Secretaria de Obras, além de outros serviços de competência desta Secretaria.



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.

7.9.1 Cadastro do Sistema de Drenagem Urbana.

O município não possui um cadastro referente a drenagem urbana. Com o plano de saneamento, será apresentado como proposta um cadastro topográfico detalhado e o plano de manejo das águas pluviais.

7.10 Identificação de áreas com riscos de alagamento.

O início da colonização de áreas inabitadas, sempre foi sob a forma de melhor posição com relação a disponibilidade hídrica, sendo assim durante o crescimento

desordenado das cidades houve impactos significativos no meio ambiente. A falta de planejamento e controle no uso do solo, ocupação de áreas impróprias e com sistemas de drenagem inadequados, desencadeiam uma série de problemas que atingem as populações urbanas.

Os projetos de drenagem urbana, têm como prioridade escoar a água precipitada o mais rápido possível. Este critério aumenta a vazão máxima, a frequência e o nível de inundação a jusante dos centros urbanos. Além disso as áreas ribeirinhas inundáveis durante as chuvas intensas, têm sido ocupadas pela população com construções e aterros, reduzindo a capacidade do escoamento.

No município de Flor do Sertão a colonização também ocorreu desta forma, porém o córrego é de menor porte, a ocupação urbana atual está em parte alta da bacia próximo a foz do lajeado Taraíra no lado direito.

A área urbana do município possui fatores geográficos ao seu favor, como áreas passíveis de construção de bacias de contenção hídrica próximo ao centro urbano, além de possuir espaço para ampliação das drenagens pluviais sem afetar a comunidade.

7.10.1 Identificação das Áreas com Problemas.

Os principais pontos com problemas no sistema de drenagem de Flor do Sertão, foram levantados com o auxílio dos técnicos da prefeitura e da própria comunidade. Foram identificados no município 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.

Os pontos identificados foram fotografados e georreferenciados, sendo inseridos nos mapas do CDP e no Produto VII – Sistema de Informações Geográficas.

Verificou-se também que existem pontos de assoreamento da rede de drenagem, observados principalmente devido ao sub - dimensionamento de elementos de drenagem.

7.10.1.1 ÁREA PROBLEMA 01.

Drenagem pluvial bem dimensionada, porém, o local deve ser melhor estruturado para evitar o carreamento de argila e resíduos, pois estes causam assoreamento e conseqüentemente entupimento da drenagem pluvial.



Figura 7.5: Local com carreamento de sedimentos.

7.10.1.2 ÁREA PROBLEMA 02

Drenagem pluvial bem dimensionada, porem instalada em local inadequado, neste ponto existe o carreamento de argila e resíduos, estes causam assoreamento da rede de drenagem pluvial.



Figura 7.6: Boca de lobo em local inadequado.

7.10.1.3 ÁREA PROBLEMA 03

Drenagem urbana (boca de lobo) sem padronização ao lado da estrada principal de acesso, com galeria superficial feita em concreto e boca de lobo com grade. Neste local nota-se a preocupação da prefeitura para evitar erosão.



Figura 7.7: Boca de lobo e drenagem pluvial.

7.10.1.4 ÁREA PROBLEMA 04

A figura 7.8 apresenta uma estrada no interior do município de Flor do Sertão, que durante fortes chuvas, sofre erosão devido ao escoamento das águas mal direcionado.



Figura 7.8: Estrada sem sarjeta

7.10.2 Contaminação na drenagem do centro urbano do município

A principal fonte de contaminação e poluição na microdrenagem do município é o lançamento de esgoto na rede de drenagem pluvial, algumas residências até possuem tratamento convencional e lançam as águas servidas após o tratamento, mas ainda existem muitos lançamentos de esgoto sem tratamento.

É difícil quantificar o número de ligações de esgoto na rede de drenagem pluvial, pois não existe cadastro da rede de drenagem e das ligações de esgoto.

Outro risco de contaminação é a utilização da água para dessedentação de animais, irrigação recreação além das lavagens de veículos nos postos de combustíveis, as quais retiram além da sujeira, também óleos e graxas, que poderiam contaminar os córregos.

7.11 Identificação de lacunas no atendimento do serviço de drenagem

Segundo Pompêo (2001), as localizações das bocas de lobo devem respeitar o critério de eficiência na condução das vazões superficiais para as galerias. É necessário colocar bocas de lobo nos pontos mais baixos do sistema, visando impedir alagamentos e águas paradas em zonas mortas. Em relação aos poços de visita (PV's), sempre deve haver um poço de visita onde houver mudanças de seção, de declividade ou de direção nas tubulações e nas junções dos troncos aos ramais.

O município de Flor do Sertão não padronizou a construção das drenagens urbanas, estas não respeitam as premissas acima exemplificadas e ocasionam problemas na condução das águas pluviais.

Ainda segundo Pompêo (2001), para a elaboração de projetos de drenagem são necessários plantas, dados sobre a urbanização da área e dados sobre o corpo receptor. Dentre o conjunto de plantas necessárias, destaca-se planta da bacia em escala 1:5.000 ou 1:10.000 e planta altimétrica da bacia em escala 1:1.000 ou 1:2.000, constando as cotas das esquinas e outros pontos relevantes. As curvas de nível devem ter equidistância tal que permita a identificação dos divisores das diversas sub-bacias do sistema. Deve-se fazer um levantamento topográfico de todas as esquinas, mudanças de greides das vias públicas e mudanças de direção.

O município não dispõe de destes mapas, o que não permite um dimensionamento e construção adequada das drenagens. Pelas informações coletadas junto à prefeitura e imagens utilizadas no estudo, 90% das ruas existentes no município estão pavimentadas, sendo que 80% das ruas pavimentadas possuem sistema de drenagem subterrânea.

A Prefeitura, através da Secretaria de Obras, desenvolve a manutenção e conservação do sistema de drenagem, por meio da limpeza e desobstrução dos dispositivos de captação, das bocas de lobo e tubulações e também, com a varrição e limpeza das vias públicas, aumentando assim a eficiência dos sistemas de drenagem pluvial.

A prefeitura não realiza manutenção preventiva, apenas corretiva e quando aparecem problemas na drenagem. Outro fator preocupante é o forte indício de lançamento de esgoto doméstico sem tratamento diretamente na rede de drenagem pluvial, sendo necessária uma melhor fiscalização e a implantação de sistema coletor de esgotamento sanitário.

As ruas urbanas e rurais que não são pavimentadas são patroladas, facilitando o escoamento das águas pluviais. Este serviço deve ser feito de forma correta para evitar erosões nas estradas (Figura 7.8). muitas vezes não são feitas as saídas necessárias para escoamento das águas na lateral das estradas causando erosão nas mesmas.

O município não dispõe de manual ou Código de Postura exclusivo com informações para a drenagem urbana, como é desprovido de um Plano Diretor específico de Drenagem Urbana, dificultando as ações reguladoras no setor a nível municipal.

7.12 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.

Sempre devemos considerar que em qualquer obra de engenharia se não forem tomados os cuidados mínimos a erosão pode ocorrer. No município ocorre o arraste de solo para dentro dos córregos próximos, e por ser uma região com pedra e de argila, o que ocorre é abertura de valetas com o arrasto da argila sobrando as pedras.

A agricultura no meio rural é uma das maiores responsáveis pela ampliação do processo de erosão e conseqüentemente o assoreamento e eutrofização dos córregos. Os processos erosivos no município são em sua grande maioria ocasionados por atividades agrícolas e estradas, na área urbana não se visualizou processos naturais e antrópicos de erosão. Nas estradas no interior do município pode-se ver alguns pontos de erosão ocasionados pela falta de manutenção.

Pela formação geológica da região com solo argiloso relativamente profundo, originado da alteração do basalto, presença de pedras em áreas bem drenadas e relevo ondulado, podem ocorrer processos erosivos e sedimentológicos que causam impacto. Porém, como a maior parte das bacias são pequenas e com cobertura vegetal abundante este risco é amenizado.

7.13 Análise crítica dos sistemas de manejo de águas pluviais.

O sistema de microdrenagem implantando no município de Flor do Sertão, conta com estruturas superficiais e subterrâneas. As águas pluviais escoam pelo canto das ruas e são direcionadas para bocas de lobo e posteriormente para uma rede de drenagem, com tubulação em concreto, que destina essas águas para o corpo receptor.

As ruas projetadas possuem sarjetas, as águas pluviais escoam pelas extremidades das ruas, próximo ao meio fio. Grande parte da rede de drenagem subterrânea existente foi executada sem seguir um projeto técnico de engenharia.

Os processos erosivos no município são em sua grande maioria ocasionados por atividades agrícolas e pelas rodovias. A prefeitura nem sempre faz corretamente a manutenção destas sarjetas no meio rural.

A seguir, segue uma descrição dos pontos fortes e fracos identificados no sistema:

7.13.1 Pontos fortes - Drenagem pluvial.

- Existência de uma estrutura básica de drenagem;
- Realização de manutenção e ampliação periódica do sistema;
- Ruas com calçamento de pedras (ajuda na infiltração);
- Localização das residências em nível superior, com relação aos córregos evitando assim que estas sejam atingidas por pequenos alagamentos.

7.13.2 Pontos fracos - Drenagem pluvial.

- Inexistência de informações técnicas e de cadastro;
- Maioria da rede de drenagem executada sem projetos técnicos;
- Falta de padronização de grelhas e bocas de lobo;
- Falta de serviços de manutenção preventiva;
- Falta de plano diretor de drenagem;
- Melhoria no controle de erosão nas estradas não pavimentadas.

7.14 Avaliação da interação, complementaridade ou compartilhamento de cada um dos serviços com os serviços dos Municípios vizinhos

As águas pluviais do perímetro urbano de Flor do Sertão acabam indo diretamente para os córregos e rios e não afetam os municípios vizinhos com relação a cheias, pois sua área urbana impermeabilizada é pequena e não aumenta significativamente os picos de cheias.

Na zona rural e urbana o arraste de insumos agrícolas e o esgoto ocasionam a contaminação e eutrofização dos recursos hídricos, podendo causar problemas à municípios a jusante que utilizam as águas provenientes desta bacia.

As águas do município de Flor do Sertão seguem pelo Lageado Sarandi, o qual passa dentro do território do município e até confluir com o rio das Antas, não passa por mais nenhum município catarinense.

7.15 Análise e levantamento censitários e mapeamento das densidades demográficas e sua evolução

O município não possui mapa de área urbanizada, desta forma para construir este mapa necessitou-se uma fazer estimativa da área urbana, usando como base os mapas de topografia e uso do solo, apresentados em anexo neste estudo.

Os dados de população urbana e rural foram retirados dos censos do IBGE dos anos de 2000 e 2010. Considerando os dados destes censos demográficos a população urbana do Município teve crescimento enquanto a população total decresceu 1,49%.

TABELA 7.11 - DENSIDADE DEMOGRÁFICA ATUAL E FUTURA.

DENSIDADE DEMOGRÁFICA ATUAL FUTURA FUTURA URBANA			FLOR DO SERTÃO	
ITEM / ANO	2000	2010	2035	CRESC %
POPULAÇÃO URBANA	193	328	947	390,85%
POPULAÇÃO RURAL	1419	1260	993	-29,99%
ÁREA URBANA (km ²)	1,1	1,15	1,24	8,00%
ÁREA RURAL (km ²)	57,90	57,85	57,76	-0,25%
DENSIDADE URBANA(hab/km ²)	175	285	763	334,73%
DENSIDADE RURAL (hab/km ²)	25	22	17	-29,82%
ÁREA TOTAL KM ²	59	Decréscimo 2000-2010 de 1,49%		

* Estimativa.

De acordo com o censo do IBGE, no ano de 2010, o município de Flor do Sertão apresentava 4080 habitantes, destes 328 (285 hab/Km²) residem na área urbana e 1260 (22 hab/Km²) na área rural.

Realizando a projeção populacional (adotando-se a mesma taxa de crescimento do IBGE para população no período de 2000 a 2010 observa-se que no final do plano (25 anos), a densidade urbana irá de 285 hab/km² para 763 hab/km².

A seguir sera apresentado o mapa de densidade demográfica atual no município de Flor do Sertão. Não apresentaremos o mapa de densidade demográfica futura, pois ainda não foram definidas as áreas de expansão territorial urbana, ficando assim o mapa com dados imprecisos.

Mapa de densidade populacional.

Esta com Maicon

VERSO

7.16 Avaliação de planos e projetos existentes ou em execução.

O município não possui Plano Diretor de drenagem urbana, nem projetos de macrodrenagem urbana em andamento, sendo a microdrenagem implantada juntamente com as novas pavimentações.

8 APLICAÇÃO DO MÉTODO CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES

8 APLICAÇÃO DO MÉTODO CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES

8.1 Conceituação

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 obrigatoriedades, devendo ser consideradas, para o planejamento, aspectos de preservação, manutenção e conservação, dependendo das peculiaridades das diferentes condicionantes e das diferentes exigências locais.

DEFICIÊNCIAS - 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 da cidade.

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

A apresentação dos elementos e informações foi realizada em forma de tabelas. e efetuou-se paralelamente uma análise descritiva dos fatores encontrados quanto a sua relevância global e as consequências da não consideração dos mesmos. Estas informações classificadas segundo a sistemática CDP foram organizadas nas seguintes áreas de interesse:

- Aspectos socioeconômicos;
- Aspectos ambientais;
- Abastecimento de água;
- Esgoto;
- Drenagem;
- Resíduos.

Está classificação dos elementos em CDP e sua organização nas tabelas representa 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 destas informações.

A prioridade para ação municipal foi definida 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.

8.2 Sistematização das Informações

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 utilizaram-se numerais inseridos em:

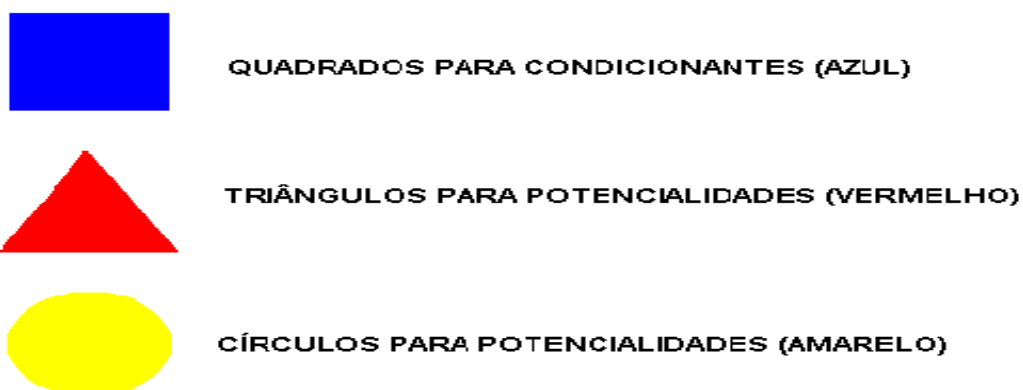


Figura 8.1: Representação de pontos de CDP.

Fonte: Adaptado do V2 do Programa da Capacitação Técnica da o Planejamento Urbano.

Para a representação de áreas foram utilizadas diversas tonalidades ou hachuras:

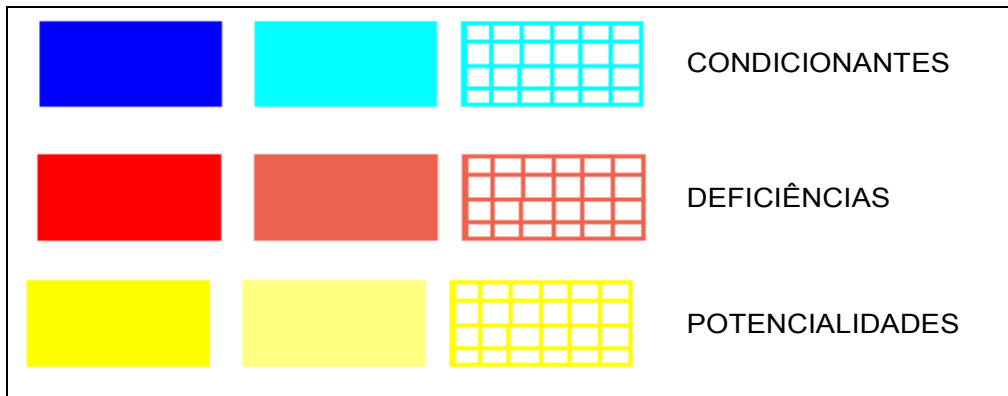


Figura 8.2: Representação de áreas CDP.

Fonte: Adaptado do V2 do Programa da Capacitação Técnica da o Planejamento Urbano.

Os elementos dos diversos setores identificados como CDP e puderam ser localizados dentro da área de interesse para o planejamento foram plotados em três mapas distintos.

A superposição destes três mapas resultaram no mapa das áreas prioritárias de ação, ficando evidente a concentração das Condicionantes, Deficiências e Potencialidades.




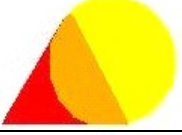
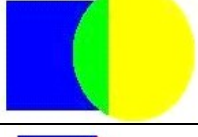
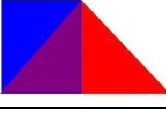
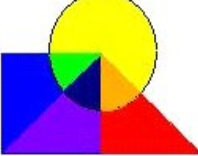
LOCAL	ELEMENTOS	TIPOS DE DEMANDAS	PRIORIDADE
	CONDICIONANTES	MANUTENÇÃO	7º - Áreas que possuem apenas C
	DEFICIÊNCIAS	MELHORIA	5º - Áreas que possuem apenas D
	POTENCIALIDADES	INOVAÇÃO	6º - Áreas que possuem apenas P
	DEFICIÊNCIAS + POTENCIALIDADES	CONSOLIDAÇÃO	4º - Áreas que possuem DP
	CONDICIONANTES + 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

Figura 8.3: Representação de pontos de CDP.

Chegou-se assim a delimitação de áreas com diferentes necessidades de ação e ao mesmo tempo, uma priorização em termos qualitativos. Fonte: Adaptado do V2 do Programa da Capacitação Técnica da o Planejamento Urbano.

8.3 Planilhas CDP

Imprimir do excel e incluir 8 paginas

9 CONCLUSÕES

9 CONCLUSÕES

Parte dos objetivos da Lei 11.445/2007 já foram atendidos nesta etapa de avaliação da situação do saneamento no município e da abertura de um fórum de discussão do tema no Grupo Executivo de Saneamento. Apesar da falta de interesse e de participação de uma parcela maior da sociedade, este grupo deve representar a coletividade na discussão e na implementação das metas que serão discutidas na próxima fase. Em muitos casos a falta de orientação adequada e a falta de integração dos gestores é a causa dos problemas de saneamento.

É importante perpetuar esta avaliação e acompanhamento a partir da implementação do Conselho Municipal de Saneamento, que dará continuidade as discussões do Plano. É importante atualizar os dados deste diagnóstico conforme orientação da referida Lei, para que se possa avaliar a evolução dos setores analisados. Sempre que possível o município deve ampliar o detalhamento dos dados para conhecer melhor sua realidade e identificar problemas a partir das metodologias e da capacitação resultantes deste Plano.

9.1 Abastecimento de águas

O município de Flor do Sertão possui uma Estação de Tratamento de Água ETA, que visa tratar água para o perímetro urbano de Flor do Sertão e uma pequena parcela do perímetro rural, com tratamento de Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Desinfecção e Correção de pH; 7 Poços profundos, sendo dois para o perímetro urbano e 5 para o rural e uma fonte superficial também no perímetro rural.

Em épocas de estiagem, ou em casos de problemas com o sistema de abastecimento de água no perímetro urbano de Flor do Sertão, em que os dois poços e a ETA não são suficientes para atender a população, o sistema recebe água do Poço profundo de Linha Barra do Taraíras, que está ligado ao sistema urbano, através de um registro, que só é aberto nestas ocasiões.

Existem 11 reservatórios de água no município de Flor do Sertão, com capacidade para 166 m³ de água, mais 3 reservatórios de recalque, com capacidade para 35 m³, além dos reservatórios da ETA, com capacidade para 100 m³ de água, totalizando 301 m³ de capacidade de armazenamento. Porém, em alguns dos sistemas rurais a reservação está abaixo do necessário conforme avaliado anteriormente.

Como o sistema de abastecimento municipal não atende todo o município, existem sistemas alternativos operados por associações de água que são apoiados quando necessário pela prefeitura. O município de Flor do Sertão possui seis redes coletivas de abastecimento de água nas comunidades rurais sendo operadas diretamente pelas associações das comunidades e apoiadas pela prefeitura em caso de necessidade de equipamentos, manutenção e recursos financeiros.

Considerando que o sistema de abastecimento urbano atende 100% da sede, o que corresponde a 21,22% do total da população e os sistemas rurais apresentados atendem o restante da população, o que corresponde 78,78%.

Os pontos fortes identificados no sistema de abastecimento são as estruturas com boa conservação (ETA), existência de sistemas alternativos com micromedição e controle, Índice de atendimento de abastecimento e projeto de ampliação existente.

Os pontos fracos são a falta de macromedição em alguns locais, falta controle de perdas, dependência de poços artesianos e falta de fontes alternativas, falta de informações do sistema (perdas, volumes) e pouca utilização da captação superficial.

Considerando-se os dados do manancial e a normativa proposta pela Portaria 36/SDS, podemos considerar que o ponto de captação em questão é mais que suficiente para os próximos vinte anos, não havendo necessidade de prospecção de outro manancial, levando-se em conta, obviamente, os cuidados necessários a preservação da qualidade da água, haja vista que a quantidade disponível é suficiente.

Há uma informação cadastrada na ANA ilustrada a seguir, que trata da proposta de ampliação da captação subterrânea em mais 2,78l/s.

9.2 Esgotamento sanitário

O sistema de esgotamento sanitário municipal não possui redes coletoras e estações de tratamento de efluentes. Os projetos de novas construções devem conter a construção de fossas sépticas com sumidouros, porém, não há dados atuais sobre a quantidade de fossas sépticas existentes no município, já que a maioria da população ainda utiliza as tradicionais fossas negras.

Com os dados detalhados do Censo IBGE/2010 o município poderá ter mais detalhes sobre este tema, porém, o Programa de Saúde da Família – PSF que integra o Sistema de Informações de Atenção Básica – SIAB, traz algumas informações atualizadas sendo menos detalhadas que o Censo. Os dados da tabela a seguir a apresentam o número de famílias atendidas em 2010 e indicam que 4,15% ainda possuem esgoto a céu aberto, sendo o apresentado da da rede de esgoto incorreto.

Portanto, é importante trabalhar com ações informativas e obter meios de identificar pontos que precisam de ação imediata no que diz respeito a proteção e manutenção de fossas sépticas, sendo em alguns casos até mesmo necessário construí-las.

9.3 Resíduos sólidos.

Com a finalização do Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos do município de Flor do Sertão, foi possível entender como e tratada a questão do resíduo lá gerado.

Flor do Sertão, assim como a maioria dos municípios do Estado de Santa Catarina, não dava uma destinação adequada aos seus resíduos antes da

implantação do Programa Lixo Nosso de Cada Dia, pelo Ministério Público Estadual, em 2001.

Flor do Sertão, para se adequar ao Programa do MPE, firmou contrato com a empresa Tucano Obras e Serviços Ltda., a qual é responsável pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos domésticos, comerciais e dos serviços de saúde, ficando de fora do contrato os resíduos de poda, varrição, capina, resíduos de construção civil e especiais.

Os resíduos classe II são encaminhados para o Aterro Sanitário da Tucano, no município de Saudades, e os resíduos de serviço de saúde que são encaminhados para autoclavagem no aterro de Anchieta.

Pela ausência de balança nos aterros, o contrato entre o município e a empresa responsável pela coleta, transporte e destinação final é feito baseado em médias mensais de geração de resíduos, com valor fixo mensal de R\$ 5.725,00 para os resíduos classe II, gerando por ano um custo de R\$ 68.700,00, e com custo fixo mensal de R\$ 700,00 para os RSS, gerando um custo anual de R\$ 8400,00, totalizando anualmente um custo de R\$ 77.100,00 com resíduos.

Através de sua “taxa de lixo” cobrada junto ao IPTU, arrecada anualmente em média R\$ 3.744,00 para custear os gastos resíduos classe II e RSS, valor muito menor do que o gasto, como demonstrado anteriormente.

Fica evidente a insustentabilidade do sistema adotado pelo município, o que poderia ser amenizado com a implantação de um programa de reciclagem em seu perímetro urbano, uma vez que 35% do resíduo gerado na cidade é reciclável.

Para que essa medida tenha um maior aproveitamento, e necessária uma reformulação no tipo de contrato entre prefeitura e empresa contratada, uma vez que com a reciclagem, a quantidade de resíduo coletado, transportado e disposto em aterro terá uma redução considerável.

No produto 03, Prognóstico, serão apresentadas todas as problemáticas, bem como as respectivas recomendações para solucionar cada um dos pontos levantados.

9.4 Drenagem urbana.

O município de Flor do Sertão, está localizado no extremo Oeste Catarinense, inserido na bacia hidrográfica do rio das Antas, sendo que o perímetro urbano fé drenado pelo Lageado Sarandi, afluentes do Rio das Antas.

O centro urbano esta inserido em um a com um rio passando pelo centro urbano, o local esta em área de solo já consolidado e apesar de possuir declives acentuados tem pouca erosão Figura 9.1



Figura 9.1: Foto aérea panorâmica de Paraíso (Google Earth)

O sistema de microdrenagem implantando no município de Flor do Sertão, conta com estruturas superficiais e subterrâneas. As águas pluviais escoam pelo canto das ruas e são direcionadas para bocas de lobo e posteriormente para uma rede de drenagem, com tubulação em concreto, que destina essas águas para o corpo receptor.

As ruas projetadas possuem sarjetas, as águas pluviais escoam pelas extremidades das ruas, próximo ao meio fio. Parte da rede de drenagem subterrânea existente foi executada sem seguir um projeto técnico de engenharia.

Os processos erosivos no município são em sua grande maioria ocasionados por atividades agrícolas e pelas rodovias. A prefeitura nem sempre faz corretamente a manutenção destas sarjetas no meio rural, o que ocasiona erosão indevida destas vias aumentando o custo de manutenção.

A seguir, segue uma descrição dos pontos fortes e fracos identificados no sistema:

- Existência de uma estrutura básica de drenagem;
- Realização de manutenção e ampliação periódica do sistema;
- Ruas com calçamento de pedras (ajuda na infiltração);
- Localização das residências em nível superior, com relação aos córregos evitando assim que estas sejam atingidas por pequenos alagamentos;
- Inexistência de informações técnicas e de cadastro;
- Maioria da rede de drenagem executada sem projetos técnicos;
- Falta de padronização de grelhas e bocas de lobo;
- Falta de serviços de manutenção preventiva;
- Falta de plano diretor de manejo de drenagem;
- Melhoria no controle de erosão nas estradas não pavimentadas.

O município não dispõe de manual ou Código de Postura exclusivo com informações para a drenagem urbana, como é desprovido de um Plano Diretor específico de Drenagem Urbana, dificultando as ações reguladoras no setor a nível municipal.

Com relação ao manejo das águas pluviais, o município atualmente não possui problemas que necessitem de grande intervenção, apenas deve buscar formas de controlar o seu crescimento urbano de forma a não criar problemas de drenagem no futuro.

10 REFERÊNCIAS

10 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), Disponível em:<
<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>>. Acesso em 22 de Outubro de 2010

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL), Disponível em:<
<http://www.aneel.gov.br/biblioteca/index.cfm>>. Acesso em 19 de Outubro de 2010

ALMEIDA, E. M.; POMPÊO, C. A. ; SCHMITZ, J. T. M.; SEIBT, C. R.; DE SIervi, E.C. ; VIECILI, Fábio Luiz . **Controle de Enchentes e Gestão Ambiental Participativa. In: III Encuentro de las aguas** - Agua, vida y desarrollo, 2001, Santiago (Chile). Anais eletrônicos, 2001. v. único.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5.626/1998,
Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em 11 de Novembro de 2010

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004/04, Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em 17 de Novembro de 2010

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004 , Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em 30 de Novembro de 2010

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.808 , Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em 07 de Novembro de 2010

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR NBR 9.190,
Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em 03 de Novembro de 2010

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9.191, Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/>>. Acesso em 25 de Novembro de 2010

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS, Disponível em: <<http://www.fecam.org.br/associacoes/index.php>>. Acesso em 19 de Outubro de 2010

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ENTRE RIOS (AMERIOS) Disponível em: <<http://www.amerios.org.br/municipios/index.php>>. Acesso em 19 de Outubro de 2010

ASSOCIAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO EXTREMO OESTE CATARINENSE (AMEOSC) Disponível em: <<http://www.ameosc.org.br/municipios/index.php>>. Acesso em 19 de Outubro de 2010

BACK, Álvaro José. **Frequência de chuvas em Santa Catarina.** Revista Tecnologia e Ambiente, Criciúma, v. 7, n. 2, p.63-72, jul./dez. 2001.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. (BID). Disponível em: www.iadb.org/?lang=pt>. Acesso em 19 de Outubro de 2010

BORSATO, F.H.; MARTONI, A.M. 2004. **Estudo da fisiografia das bacias hidrográficas urbanas no município de Maringá, Estado do Paraná.** Acta Scientiarum. Human and Social Science. Maringá. v. 26, n. 2, p. 273-286

CARVALHO, Marcia; ZEQUIM, Maria. (2003) **Doenças infecto-contagiosas relacionadas as carências habitacionais na cidade de Londrina - Paraná (Brasil).** *Scripta Nova:Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. Barcelona: Universidad de Barcelona.Vol. VII, núm. 146(113), ago.Disponível em:< [http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(113\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(113).htm)> Acesso em 09 de Outubro de 2010

CARVALHO, T.M.; BAYER, M. **Utilização dos produtos da "Shuttle Radar Topography Mission" (SRTM) no mapeamento geomorfológico do Estado de Goiás.** *Revista Brasileira de Geomorfologia* (2008).

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA.Disponível em:<http://portal.celesc.com.br/portal/atendimento/index.php?option=com_content&task=view&id=88&Itemid=32> Acesso em 27 de Outubro de 2010

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SÃO PAULO (CETESB). Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/.../1986_Dec_Est_24932.pdf>. Acesso em 31 de Novembro de 2010

CHISTOFOLETTI, Antonio: **Geomorfologia; A análise de Bacias Hidrográficas**, 2ª edição,São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1980. (Shreve, 1974).

COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUA E SANEAMENTO (CASAN). Disponível em:< <http://www.casan.com.br/index.php?sys=365>>.Acesso em 05 de Outubro de 2010.

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS (CPRM), Disponível em:< <http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=9>>. Acesso em 11 de Outubro de 2010

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS (CPRM), Disponível em:< http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php >. Acesso em 07 de Agosto de 2011

COMPANHIA INTEGRADA DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO DE SANTA CATARINA (CIDASC). Disponível em:<http://www.cidasc.sc.gov.br/html/institucional/escritorios_cidasc_novos.htm >. Acesso em 07 de Outubro de 2010.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM,(CEMPRE). Disponível em:< <http://www.cempre.org.br/> Acesso em 27 de Março de 2011

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CERH). Disponível em:< <http://www.conselhos.mg.gov.br/cerh/>>. Acesso em 04 de Outubro de 2010

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Disponível em:< <http://www.mma.gov.br/port/conama/legi.cfm> >. Acesso em 04 de Outubro de 2010.

CONSÓRCIO ORICONSUL. Disponível em: http://4ccr.pgr.mpf.gov.br/informes/pdfs/Relatorio_Diagnostico_Versao%20Final.pdf>. Acesso em 06 de Outubro de 2010

COSTA, Maria Goretti Duarte. **Caracterização e destino final dos resíduos sólidos domiciliares em condomínios verticais**. 2002. Monografia (Especialização em Análise Ambiental) UEPB. Campina Grande

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFORMÁTICA DO SUS.(DATASUS). Disponível em:< <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>>. Acesso em 21 de Novembro de 2010

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (IDENATRAN). Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em 17 de Outubro de 2010.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (IDENATRAN). Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em 19 de Outubro de 2010

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. Gumbel (Kite, 1978).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA),
Disponível em: <http://www.embrapa.br/kw_storage/keyword.2007-06-04.0560450701>. Acesso em 12 de Novembro de 2010

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA),
Disponível
em: <http://mapserver.cnps.embrapa.br/website/pub/Santa_Catarina/viewer.htm>. Acesso em 17 de Novembro de 2010

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A. **EPAGRI. Atlas climatológica do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: EPAGRI, 2007.**

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. Disponível
em: <http://www.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=185:gerencias-regionais&catid=75:estrutura&Itemid=57>. Acesso em 21 de Novembro de 2010.

FARR, Tom G.; ROSEN, Paul A.; CARO, Edward; CRIPPEN, Robert; DUEN, Riley; Hensley, SCOTT; Kobrnick, Michael; PALLER, Mimi et al. (2007). **"The Shuttle Radar**

Topography Mission". *Reviews of Geophysics* 45.

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE (FATMA), Disponível em:<
http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=32&Itemid=83>. Acesso em 02 de Novembro de 2010

GERENCIAMENTO DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS, MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA (GIM/MPSC), Disponível em:<
http://www.mp.sc.gov.br/portal/site/portal/portal_integra.aspsecao_id=143&secao_principal=143> Acesso em 07 de Novembro de 2010.

HORTON R. E., **Erosional development of streams and their drainage basis: hydrophysical approach to quantitative morphology.** *Geol. Soc. America Bulletin* 56 (3)pp 275-370, 1945.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICAS (IBGE).BASE DE DADOS Disponível em:< <ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/topograficos/topo50/vetor/>>. Acesso em 01 de Novembro de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICAS (IBGE).CENSO 2010 Disponível em:< <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 01 de Novembro de 2010

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTÁTISTICAS (IBGE).IBGE CIDADES Disponível em:< <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 21 de Outubro de 2010.

LEGISLAÇÃO, Disponível em:<
<http://www.alesc.sc.gov.br/portal/legislacao/constituicaoestadual.php>>. Acesso em 29 de Outubro de 2010

MANUAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS / José Henrique Penido Monteiro.[et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MELTON, M. A. **An analysis of the among elements of climate, surface properties and geomorphology**. Technical Report. 11:23-41 (1957).

MENDES, Iandara Alves (2000), **Biografia Antonio Christofolletti**, Rio Claro: Revista Brasileira de Geomorfologia.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), Disponível em:<
<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm/> >. Acesso em 10 de Novembro de 2010

MINISTÉRIO DO TRABALHO E DO EMPREGO (MTE), Disponível em:<
<http://portal.mte.gov.br/portal-mte/>>. Acesso em 12 de Novembro de 2010

MONTEIRO, J. H.P. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MORAES, Roberto Santos et al. **Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Alagoinhas: Metodologia e Elaboração**. Santo André, SP: SEMASA Saneamento Ambiental, 2001.

MUGGLER, C. C.; CARDOSO, I. M. Museu de solos como ferramenta de consciência ambiental e desenvolvimento comunitário. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO**, 27, 1999. Brasília. *Resumos*. Brasília: SBCS, 1999. CD-ROM.

NIKOLAKOPOULOS, K. G.; KAMARATAKIS, E. K; CHRYSOULAKIS, N. (10 November 2006). **"SRTM vs ASTER elevation products. Comparison for two regions in Crete, Greece"**. International Journal of Remote Sensing 27

NOTAS DE AULA EM: SISTEMAS URBANOS. DE.MICRODRENAGEM. Cesar Augusto Pompêo. Florianópolis, abril de 2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLOR DO SERTÃO Disponível em:< <http://www.flordosertao.sc.gov.br/home/index.php?> >. Acesso em 12 de Novembro de 2010

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Disponível em:< <http://www.pnud.org.br/home/> >. Acesso em 29 de Setembro de 2010.

PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA (SIAB). Disponível em: <siab.datasus.gov.br/SIAB/index.php> Acesso em 21 de Novembro de 2010.

PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA (SIAB). Disponível em:<siab.datasus.gov.br/SIAB/index.php> Acesso em 21 de Novembro de 2010.

PROJETO OESTE DE SANTA CATARINA(PROESC). Disponível em: < <http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/>>. Acesso em 27 de Novembro de 2010

SANTA CATARINA. Diagnóstico Dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Oeste do Estado de Santa Catarina. CPRM - Serviço Geológico do Brasil Superintendência Regional de Porto Alegre, Dezembro 2002.

SANTA CATARINA. SECRETARIA DE ESTADO DE COORDENAÇÃO GERAL E PLANEJAMENTO. **Atlas escolar de Santa Catarina**. Florianópolis: SEPLAN, 1991. 67p.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE SANTA CATARINA (SES/SC) Disponível em: <http://portalses.saude.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=28>. Acesso em 14 de Novembro de 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SUSTENTÁVEL (SDS). Disponível em: <http://www.sds.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=34&Itemid=96&lang=brazilian_portuguese>. Acesso em 11 de Novembro de 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SUSTENTÁVEL, Comitês de Bacias Hidrográfica (SDS), Disponível em: <<http://www.aguas.sc.gov.br/sirhsc/index.jsp?idEmpresa=27>> Acesso em 12 de Novembro de 2010.

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE URBANO (SRHU), Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=73>>. Acesso em 19 de Novembro de 2010

SECRETARIA DO ESTADO DE PLANEJAMENTO (SEPLAN). Disponível em: <http://www.spg.sc.gov.br/dados_munic.php>. Acesso em 13 de Novembro de 2010.

SERVIÇO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE SANTO ANDRÉ, Disponível: <http://www.semasa.sp.gov.br/Documentos/Publicar_Internet/trabalhos/trabalho_72.pdf> Acesso em: 27 jan. 2011.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO (SINAN). Disponível em: < dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/ >. Acesso em 13 de Janeiro de 2010

SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE MOTALIDADE (SIM). Disponível em: < http://www.saude.sc.gov.br/inf_saude/sim_informacoes/index.htm >. Acesso em 13 de Novembro de 2010

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES DE SANEAMENTO (SNIS). Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6> >. Acesso em 13 de Novembro de 2010

SCS, 1972 - (Soil Conservation Service). **National Engineering Handbook**, Section 4, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C

SKILL. **Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Região da Bacia do Rio Uruguai.** Florianópolis/SC, Porto Alegre/RS, Dezembro, 2008.

SOIL CONSERVATION SERVICE (Soil Survey Staff) -1975 **Soil Taxonomy. Soil Conservation Service**, U.S. Dept. of Agriculture, Washington.

STRAHLER, A. N. 1958, **Dimensional analysis applied to fluvially eroded landforms**, **Bulletin of Geological Society of America**, 279-300 Baker (1976)

TOMAZ, Plínio. **Cálculos Hidrológicos e Hidráulicos para Obras Municipais.** São Paulo:Navegar, 2002. 452 p.

TUCCI, C. E. M. (1998). **Modelos hidrológicos**, Ed. Universidade

/UFRGS/Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, 668p.

TUCCI, E. M. **Hidrologia Ciência e Aplicação**. In: TUCCI, E. M. Hidrologia Ciência e Aplicação. 2 ed. Porto Alegre: Editora da Universidade: ABRH. p.25-31. 1997

VIGILÂNCIA SANITÁRIA DE SANTA CATARINA (DIVS/SES/SC). Disponível em:<
<http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/>>. Acesso em 03 de Novembro de 2010

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo, McGraw`Hill, 1975. 245p.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e o tratamento de esgotos**. 2ª ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1996.

11 ANEXOS

11.1 Anexos I

11.2 Anexos II

11.3 Anexos III

11.4 Anexos IV

11.5 Anexos V

11.6 Anexos VI

