PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA TEREZA

Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria e Comércio e Meio Ambiente

Plano Ambiental Municipal

Tomo I

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA TEREZA

PLANO AMBIENTAL MUNICIPAL

Prefeito Municipal: Diogo Segabinazi Siqueira

Secretário Municipal de Obras e Viação: Vanderlei Berra

Secretário Municipal da Saúde: Marilise Pasini

Secretaria de Educação e Turismo: Maristela Prezzi

Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio: Ivonei Chimento

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA TEREZA

Plano Ambiental Municipal

Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria e Comércio e Meio Ambiente

Secretário
Ivonei Chimento

Santa Tereza, dezembro de 2010.

Projeto Planos Ambientais – COREDE Serra – Consulta Popular 2004 / Orçamento 2005

Universidade de Caxias do Sul
| Instituto de Saneamento Ambiental | Instituto de Administração Municipal | Escritório de Transferência de Tecnologia |

Equipe Técnica Universidade de Caxias do Sul

Coordenação

Biol. Vania Elisabete Schneider | Eng. Daniel Schmitz | Arq. Paulo Rogério De Mori

Professores

Biol. Dra. Vania Elisabete Schneider
CRBio-RS: 04266-03 D

Arq. e Urbanista Esp. Paulo Rogério de Mori
CREA-RS: 079649

Eng. Agrônomo Esp. Daniel Schmitz
CREA-RS: 062491

Eng. Civil Msc. Juliano Rodrigues Gimenez
CREA-RS: 097333

Geólogo Dr. Pedro Antonio Roehe Reginato
CREA-RS: 083685

Bel. em Direito Airton Guilherme Berger Filho
OAB-RS: 54864

Biol. Dr. Alexandre Specht
CRBio-RS: 225871-03 D

Biol. Msc. Gisele Cemin
CRBio-RS: 45784-03 D

Eng. Ambiental Msc. Joice Cagliari
CREA-RS: 143808

Técnicos

Biol. Esp. Denise Peresin
CRBio: 45302-03 D

Acad. Ciências da Computação Marcio Bigolin

Eng. Ambiental Maurício D'Agostini Silva
CREA-RS: 147809

Monitores de pesquisa

Acad. de Eng. Ambiental Elis Marina Tonet

Acad. de Eng. Ambiental Sofia Helena Zanella Carra

Acad. de Eng. Ambiental Fernanda de Lemos Ramos

Acad. de Eng. Ambiental Taison Anderson Bortolin

Acad. de Biologia Thaiane Weinert da Silva

Acad. de Engenharia Ambiental Roberta Graeff

Acad. de Arquitetura Viviane Vieira Poleze

Colaboradores

Biol. Edegar Fronza
CRBio-RS: 41500-03 D

Biol. Eduardo Pasini
CRBio-RS: 69480/03-P

Biol. Caroline Panizzi
CRBio-RS: 69987/03 - P

Equipe Técnica Municipal

Marcio André Cella – Engenheiro Civil – Secretaria de Obras

CREA-RS: 085465

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Distâncias entre Santa Tereza e outros municípios....29
Tabela 4.1 - Distribuição da população do município de Santa Tereza no ano de 2008....64
Tabela 4.2 - Área do município subdividida em urbano e rural....64
Tabela 4.3 - Indicadores para o IDH municipal no ano 2000....64
Tabela 4.4 - Dados de uso e cobertura do solo....68
Tabela 4.5 - Culturas temporárias no Município de Santa Tereza....85
Tabela 4.6 - Culturas Permanentes no Município de Santa Tereza....86
Tabela 4.7 - Culturas orgânicas e quantidade produzida....86
Tabela 4.8 - Tipos de criação, quantidade de cabeças....87
Tabela 4.9 - Tipos de criação, quantidade de animais e criadores, segundo Projeto PDRS Rural Serra....88
Tabela 4.10 - Índices utilizados para estabelecer o limite de ocupação das bacias hidrográficas pela silvicultura. 90
Tabela 4.11 - Limites de ocupação adicionais, por recorte BH x UPN na PM6....90
Tabela 4.12 - Extração Vegetal em 2008....90
Tabela 4.13 - Produtos da Silvicultura em 2008....91
Tabela 4.14 - Indústrias existentes subdivididas em ramos em 2010....91
Tabela 4.15 - Instalações comerciais existentes em 2010....92
Tabela 4.16 - Serviços em 2010....93
Tabela 4.17 - Poços da sede do município em que são realizadas análises....94
Tabela 4.18 - Fontes Geradoras de Resíduos de Serviços de Saúde....97
Tabela 5.1: Classes hipsométricas do município de Santa Tereza....99
Tabela 5.2: Classes clinográficas delimitadas para o município de Santa Tereza....100
Tabela 5.3 - Processos protocolados junto ao DNPM (consulta realizada em setembro de 2010)....110
Tabela 5.4 - Características hidrogeológicas do aquífero fraturado (dados de 238 poços tubulares)....115
Tabela 5.5 - Poços Cadastrados no Município junto ao SIAGAS....118
Tabela 5.6 - Distribuição dos tipos de solos no Município de Santa Tereza....124
Tabela 5.7 - Unidades geomorfológicas....128
Tabela 5.8 - Dados normais da estação Guaporé – 83915 no período de 1931 a 1960....131
Tabela 5.9 - Primeira normal climatológica da estação Bento Gonçalves – 83941 no período de 1931 a 1960.. 132
Tabela 5.10 - Segunda Normal Climatológica da estação Bento Gonçalves – 83941 no período de 1961 a 1990. 132
Tabela 5.11 - Índices pluviométricos no entorno do Município de Santa Tereza no período de 1951-1980....136
Tabela 5.12 - Balanço Hídrico – Bento Gonçalves (2951003)....140
Tabela5.13 - Sub-bacias hidrográficas do município de Santa Tereza....145
Tabela 5.14 – Resultados das amostragens de qualidade de água....152
Tabela 5.15 - Classe de estado trófico e suas características principais....154
Tabela 5.16 – Resultados de IQA e IET nas campanhas amostradas....155
Tabela 5.17 - Vazões específicas características da bacia Taquari-Antas....156
Tabela 5.18 - Disponibilidade Hídrica para as sub-bacias de Santa Tereza....156
Tabela 5.19 - Estimativa de demanda hídrica para abastecimento público municipal....158
Tabela 5.20 – Comparativo das demandas para abastecimento humano entre o município, Bacia Hidrográfica, Região Hidrográfica e Estado....159
Tabela 5.21 – Demandas, consumos e retornos referentes à População urbana e rural no município de Santa Tereza....159
Tabela 5.22 – Demandas unitárias para cada espécie animal....160
Tabela 5.23 - Demanda hídrica para criação animal....160
Tabela 5.24 – Demandas, consumos e retornos relativos à criação animal....161

Tabela 5.25 - Frota veicular, população e índice de motorização do Município de Santa Tereza durante os anos de 2004 a 2008.....166
Tabela 5.26 - Distribuição de veículos por tipo de combustível no período 2004 - 2008.....167
Tabela 7.1: Riscos aos fragmentos florestais.....199
Tabela 7.2: Dados de risco potencial à erosão dos solos.....201
Tabela 7.3: Uso e ocupação do solo na APPs.....205
Tabela 8.1: Dados referentes ao Zoneamento Ambiental.....207
Tabela 8.2: Dados referentes ao Zoneamento Ambiental.....208
Tabela 9.1 - Escala de Magnitude.....213
Tabela 9.2 - Tabela modelo para cálculo da Importância Relativa e pontuação final das ações impactantes. ...214
Tabela 9.3- Síntese da pontuação das ações impactantes identificadas e avaliadas no município de Santa Tereza.....214
Tabela 9.4 - Síntese da hierarquização das ações identificadas e avaliadas no município de Santa Tereza.....215

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 - Capelas e coordenadas geográficas....33
Quadro 2.2 - Instituições e representantes do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente. 37
Quadro 4.1 - Armazenamento de resíduos de saúde, 2010. 97
Quadro 4.2 - Fontes geradoras e destinação dos resíduos perigosos do município....98
Quadro 5.1 - Programas Ambientais propostos para serem desenvolvidos no Município....113
Quadro 5.2 – Esquema de cores utilizado para a Classificação das amostras de água segundo Resolução CONAMA 357/2005....152
Quadro 5.3 - Classificação da qualidade das águas segundo cálculo do IQA....155
Quadro 5.4 - Tipos, origens e efeitos dos principais poluentes do ar....165
Quadro 5.5 - Atividades industriais realizadas no município de São Valentim do Sul....168
Quadro 5.6 - Sintomas de intoxicação por agrotóxico segundo tipo de exposição....171
Quadro 5.7 - Efeitos da exposição prolongada a múltiplos agrotóxicos....172
Quadro 5.8 - Agrotóxicos mais utilizados na cultura da uva, 2010....174
Quadro 5.9 - Agrotóxicos mais utilizados na cultura do milho....177
Quadro 6.1 - Espécies encontradas nas excursões botânicas ao município de Santa Tereza....186
Quadro 6.2 - Espécies da fauna associadas à Floresta Ombrófila Mista....196
Quadro 6.3 - Espécies da fauna associadas à Floresta Estacional Decidual....197
Quadro 9.1 - Matriz de Leopold (1971), avaliação das ações impactantes....212
Quadro 10.1 - Síntese dos Programas e Projetos e cronograma de execução....222

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Gestão Municipal Integrada....22
Figura 2.1 - Mapa de localização de Santa Terzea em relação ao Estado e ao COREDE Serra....27
Figura 2.2 - Mapa da Aglomeração Urbana do Nordeste. 28

Figura 2.3 - Aglomerações urbanas do Estado. 29
Figura 2.4 - Mapa de vias de acesso....30
Figura 2.5 - Composição da Secretaria de Agricultura, indústria e Comércio....31
Figura 2.6 - Organograma da Estrutura Administrativa da Prefeitura de Santa Terzea....32
Figura 2.7 - Praça Maximiliano Cremonese....37
Figura 4.1 - Pirâmide por faixa etária e sexo....66
Figura 4.2 - Crescimento Populacional segundo Método Aritmético de Projeção Populacional....67
Figura 4.3 - Diagrama da estrutura da sede urbana....70
Figura 4.4 - Estrutura urbana de Santa Tereza....70
Figura 4.5 - Estrutura urbana de Santa Tereza....71
Figura 4.6 - Casa de arquitetura típica....71
Figura 4.7 - Campanário....72
Figura 4.8: Moinho da Cooperativa Santa Tereza....73
Figura 4.9 - Primeira Escola e Casa do professor....73
Figura 4.10 - Igreja Matriz Santa Tereza....74

Figura 4.11 - Igreja da Linha Graciema Alta....74
Figura 4.12 - Balsa entre Santa Tereza e Muçum....75
Figura 4.13 - Cantina Rovereto....75
Figura 4.14 - Pousada Caumo....76
Figura 4.15 - Festa do Agricultor....76
Figura 4.16 - Encontro de Carros Antigos....77
Figura 4.17 - Gruta Nossa Senhora de Lourdes Linha Graciema Baixa....77
Figura 4.18 - Reserva Particular de Patrimônio Natural da Família Brum....78
Figura 4.19 - Reserva Particular de Patrimônio Natural da Família Brum....78
Figura 4.20 - Camping Municipal de Santa Tereza....79
Figura 4.21 - Rota turística Uva e Vinho....80

Figura 4.22 - Crescimento PIB por COREDE 1990/2002....81
Figura 4.23 - Participação regional no Valor Agregado 2005....82
Figura 4.24 - Distribuição da Economia....83
Figura 4.25 - Participação Setores, do período de 2002 a 2004....84
Figura 4.26 - Aterro desativado de Santa Tereza....96
Figura 5.1 - Mapa Geológico com a distribuição das seqüências de rochas vulcânicas ácidas e básicas....102
Figura 5.2 - Litoestratigrafia com a distribuição vertical dos diferentes tipos de litologias (TS = Taquara – São Francisco de Paula; CV = São Sebastião do Caí – Bento Gonçalves; BV = Rio das Antas – Veranópolis)....102
Figura 5.3 - Estruturação de um derrame de lavas representando as diferentes estruturas primárias que as rochas vulcânicas podem apresentar, bem como a relação entre as diferentes zonas e os recursos minerais...103
Figura 5.4 - Seção Esquemática representado a formação do relevo em escarpas em função da ocorrência de diferentes tipos de derrames e das diferentes estruturas primárias associadas a esses derrames....105
Figura 5.5 - Composição química média dos diferentes grupos de rochas da Formação Serra Geral....106
Figura 5.6 - Histograma de frequência com a distribuição da orientação dos lineamentos identificados na região de abrangência do município....109
Figura 5.7 - Perfis de Chernossolos localizados nas proximidades do Rio Taquari no Município de Santa Tereza. 120

Figura 5.8 - Paisagem associada ao Chernossolos no Município de Santa Tereza.....121
Figura 5.9: Perfil de Neossolo Litólico no Município de Santa Tereza e paisagem associada. 122
Figura 5.10: Perfil de Cambissolo Háplico no Município de Santa Tereza. 123
Figura 5.11: Paisagem associada ao Cambissolo Háplico no Município de Santa Tereza.....123
Figura 5.12: Mapa de Geomorfologia do Estado do Rio Grande do Sul (Fonte: RADAMBRASIL, 1986).....127
Figura 5.13 - Classificação climática do estado do Rio Grande do Sul.....129
Figura 5.14 - Distribuição espacial das estações climatológicas e pluviométricas no entorno do Município de Santa Tereza.....130
Figura 5.15 - Distribuição de temperaturas ao longo do ano nas estações Guaporé (GP) e Bento Gonçalves (BG) no período de 1931-1960.....133
Figura 5.16 - Distribuição da umidade relativa do ar registradas nas estações Bento Gonçalves (BG) e Guaporé (GP).....135
Figura 5.17 - Insolação média diária mensal na estação Bento Gonçalves – 83941 e o foto período para a latitude 29° S.....136
Figura 5.18 - Distribuição média das chuvas no entorno do Município de Santa Tereza no período de 1951 a 1980.....138
Figura 5.19 – Balanço Hídrico para Estação Bento Gonçalves (2951003).....141
Figura 5.20 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal para estação Bento Gonçalves (2951003).....142
Figura 5.21 – Extrato do balanço hídrico decendial para estação Bento Gonçalves (2951003).....143
Figura 5.22 - Santa Tereza em relação às regiões hidrográficas do Brasil, do Rio Grande do Sul e à bacia hidrográfica Taquari-Antas.....144
Figura 5.23 - Sub-bacias hidrográficas no município de Santa Tereza.....147
Figura 5.24 - Ponte de Santa Bárbara.....148
Figura 5.25 - Ponte sobre o Arroio Marrecão.....149
Figura 5.26 - Ponte Metálica sobre o Arroio Marrecão.....149
Figura 5.27 - Postos fluviométricos e pontos de amostragem de qualidade de água no município de Santa Tereza 150
Figura 6.1 - Mapa temático das fitorregiões do Rio Grande do Sul - RADAM.....179
Figura 6.2 - Floresta Estacional Decidual e no topo dos morros a Floresta Ombrófila Mista, no município de Santa Tereza, evidenciando-se os mosaicos florestais.....187
Figura 6.3 - Plantações de Pinus sp. junto a vegetação nativa no município de Santa Tereza.....187
Figura 6.4 - Margens do Rio Taquari, no município de Santa Tereza, com as suas margens não preservadas..188
Figura 7.1: Riscos aos fragmentos florestais.....200
Figura 7.2 - Risco potencial a erosão dos solos.....203
Figura 9.1 - Relação entre ações humanas, aspectos e impactos ambientais.....209

LISTA DE SIGLAS

AAECO	Associação Ativista Ecológica
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agencia Nacional de Vigilância Sanitária
APP	Área de Preservação Permanente
ART	Anotação de responsabilidade técnica
AUNe	Aglomeração Urbana do Nordeste
BH	Bacia Hidrográfica
CABM	Comando Ambiental da Brigada Militar
CIPAM	Comitê de Integração de Políticas Ambientais
CEASA	Central de Abastecimento
CF	Constituição Federal
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
COREDE	Conselho Regional de Desenvolvimento
DETRAN-RS	Departamento de Trânsito
DEFAP	Departamento de Florestas e Áreas Protegidas
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DRH	Departamento de Recursos Hídricos
EIA-RIMA	Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto Ambiental
EMATER	Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAMURS	Federação das Associações dos Municípios do Rio Grande do Sul
FEE	Fundação de Economia e Estatística
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
FEPAGRO	Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária
FZB	Fundação Zoobotânica
JBRJ	Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INMET	Instituto de Meteorologia
ISAM	Instituto de Saneamento Ambiental
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MMA	Ministério do Meio Ambiente

OMS	Organização Mundial da Saúde
PATRAM	Patrulha Ambiental da Brigada Militar
PIB	Produto Interno Bruto
PMMA	Política Municipal do Meio Ambiente
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PSF	Programa de Saúde da Família
PNUD	Programa da Nações Unidas para Desenvolvimento
SAE	Secretaria de Assuntos Estratégicos
SCT-RS	Secretaria de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
SECOM	Secretaria de Comunicação Social
SEMA-RS	Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SERESA	Serviço de Resíduos da Saúde
SFB	Serviço Florestal Brasileiro
SIAGAS	Sistema de Informação de Águas Subterrâneas
SISEPRA	Sistema Estadual de Proteção Ambiental
SISMUMA	Sistema Municipal de Meio Ambiente
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SUDEPE	Superintendência da Pesca
SUDHEVEA	Superintendência da Borracha
UCS	Universidade de Caxias do Sul
VAB	Valor Interno Bruto
UPN	Unidade Paisagem Natural
ZA	Zoneamento Ambiental
ZAS	Zoneamento Ambiental da Silvicultura
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Informações Gerais.

Anexo A.I - Nome e função dos funcionários da Secretaria de Agricultura e Meio ambiente.

Anexo A.II – Estrutura da Câmara de Vereadores.

Anexo A.III – Relação de escolas e alunos matriculados em 2010.

Anexo A.IV - Análise dos últimos três meses dos poços artesianos do município.

Anexo A.V - Lista de presença da reunião de Importância.

Anexo A.V - Ata da audiência pública de aprovação do Plano Ambiental.

Anexo A.VI - Ata de posse do Conselho de Meio Ambiente.

ANEXO B – Legislação

Anexo B.I – Parecer sobre a legislação de Santa Tereza.

Anexo B.II - Lei municipal do Fundo Municipal de Meio Ambiente.

Anexo B.III – Lei Municipal do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente.

Anexo B.IV - Lei municipal que cria o departamento de meio ambiente.

Anexo B.V – Lei sobre o licenciamento ambiental e taxas de licenciamento ambiental e florestal.

Anexo B.VI – Lei Municipal sobre a política de meio ambiente.

ANEXO C – Licenças Ambientais

Anexo C.I – Licença de operação para extração de basalto, Terraplanagem Salvador.

Anexo C.II – Central de triagem da empresa Biasotto.

Anexo C.III - Aterro da empresa Sil Soluções Ambientais.

Anexo C.IV - Licença da empresa Seresa Serviços de Saúde.

Anexo C.V - Licença para Empresa ARIA depositar embalagens de agrotóxicos.

Anexo C.VI – Autorização para empresa ARIA de transporte para fora do estado.

ANEXO D – Anotações de Responsabilidade Técnica

Anexo D.I - Biólogo Alexandre Specht

Anexo D.II - Bióloga Denise Peresin

Anexo D.III - Bióloga Vania Elizabete Schneider

Anexo D.IV - Arquiteto Paulo Rogério De Mori

Anexo D.V - Engenheiro Juliano Rodrigues Gimenez

Anexo D.VI - Engenheiro Daniel Schmitz

Anexo D.VII - Geólogo Pedro Antonio Roehe Reginato

Anexo D.VIII - Engenheiro Maurício D'Agostini Silva

Anexo D.IX - Biólogo Edegar Fronza

Anexo D.X - Bióloga Gisele Cemin

Anexo D.XI - Joice Cagliari

ANEXO E – Contratos

Anexo E.I - E.I – Portaria que nomeia o fiscal ambiental.

Anexo E.II – Contrato do Responsável Técnico.

Anexo E.III - Contrato com a empresa que dará suporte ao licenciamento.

Anexo E.IV – Contrato com a empresa Cristal Aqua para análises da água dos poços do município.

Anexo E.V – Contrato com a empresa Biasotto para recolhimento de resíduos.

Anexo E.VI – Termo aditivo do contrato com a empresa Biasotto para recolhimento de resíduos.

Anexo E.VIII – Contrato com a empresa Seresa Serviços de Saúde.

ANEXO CARTOGRÀFICO

Anexo Cartográfico I – Uso e Cobertura do Solo

Anexo Cartográfico II – Malha Viária

Anexo Cartográfico III – Hipsometria

Anexo Cartográfico IV – Clinografia

Anexo Cartográfico V – Geologia

Anexo Cartográfico VI – Hidrogeologia

Anexo Cartográfico VII – Pedologia

Anexo Cartográfico VIII – Geomorfologia

Anexo Cartográfico IX – Hidrologia

Anexo Cartográfico X – APP's

Anexo Cartográfico XI – Zonemamento

SUMÁRIO

1 Introdução 20
1.1 O Plano Ambiental como ferramenta de gestão 20
1.2 Pressupostos legais e objetivos de um Plano Ambiental 22
2 Caracterização do Município 27
2.1 Localização 27
2.2 Estrutura Político – Administrativa 30
2.2.1 Prefeitura Municipal 30
2.2.2 Sistema de Controle e Fiscalização Ambiental – Situação atual 34
2.2.2.1Sistema de controle e fiscalização Municipal 35
2.3 Infraestrutura Urbana 37
2.4 Educação 38
2.5 Saúde 38
3 Legislação 39
3.1 A ação ambiental no âmbito nacional 39
3.2 A ação ambiental no âmbito estadual 44
3.3 A ação ambiental no âmbito municipal 48
3.3.1 A organização legal do SISMUNA 52
3.3.1.1Despertar a consciência ambiental da comunidade e o comprometimento do poder público local: o primeiro passo 52
3.3.1.2A organização do Sistema Municipal de Meio Ambiente 54
3.3.1.2.1 Composição do SISMUNA 54
3.3.1.2.2 Atribuições do SISMUNA 55
3.3.1.2.3 Outros instrumentos de planejamento 56
3.3.1.3Base institucional 57
3.3.1.3.1 Estrutura Administrativa 57
3.3.1.3.2 Complexo normativo: Base legal 57
3.3.2 O complexo normativo do município de Santa Tereza 59
4 Diagnóstico Sócio – Econômico e Ambiental 62
4.1 Meio Antrópico 62
4.1.1 Histórico e Evolução Territorial do Município 62
4.2 Informações Populacionais 64
4.3 Uso e Cobertura do Solo 67
4.4 Sistema Urbano 69
4.5 Turismo e Lazer 71
4.6 Economia 80
4.6.1 Aspectos Gerais da Economia de Santa Tereza 82
4.6.1.1Valor adicionado fiscal 83
4.6.2 Setor Primário 84
4.6.2.1Agricultura – Culturas Temporárias 84
4.6.2.2Agricultura - Culturas Permanentes 85
4.6.2.3Pecuária 87
4.6.2.4Silvicultura e Extração Vegetal 88
4.6.3 Setor Secundário 91
4.6.4 Setor Terciário 92
4.6.4.1Comércio 92
4.6.4.2Serviços 92
4.6.5 Extração Mineral 93
4.7 Saneamento 94
4.7.1 Abastecimento 94
4.7.2 Sistemas de Esgotamento Sanitário 94

4.7.3 Gerenciamento de Resíduos Sólidos....95
4.7.3.1Resíduo Industrial e de Construção Civil....96
4.7.3.2Resíduo de Serviços de Saúde....96
4.7.3.3Resíduo Rural/Agroquímicos....98
4.7.3.4Resíduo Perigoso....98
5 Meio Abiótico....99
5.1 Hipsometria....99
5.2 Clinografia....100
5.3 Geologia....101
5.3.1 Caracterização Geológica....101
5.3.2 Caracterização Estrutural....107
5.3.3 Recursos Minerais....109
5.3.4 Geologia Ambiental....111
5.4 Hidrogeologia....113
5.4.1 Resultados....115
5.5 Pedologia....118
5.6 Geomorfologia....126
5.7 Climatologia....128
5.7.1 Clima....128
5.7.2 Temperatura....133
5.7.3 Umidade relativa do Ar....134
5.7.4 Insolação Média Diária....135
5.7.5 Precipitação....136
5.7.6 Balanço Hídrico....138
5.8 Hidrologia....143
5.8.1 Hidrografia....143
5.8.2 Obras Hidráulicas....148
5.8.3 Qualidade das Águas Superficiais....150
5.8.4 Disponibilidade dos Recursos Hídricos Superficiais....155
5.8.5 Usos da água....157
5.8.5.1Usos Consuntivos....157
5.8.5.2Abastecimento Humano....158
5.8.5.3 Criação Animal....159
5.8.5.4Indústrias....161
5.8.5.5Irrigação....162
5.8.6 Usos Não Consuntivos....162
5.9 Qualidade do Ar....163
5.9.1 Fontes Móveis de Poluição Atmosférica....166
5.9.2 Fontes Estacionárias de Poluição Atmosférica....167
5.10 Uso de Agroquímicos....168
5.10.1 Efeitos sobre a saúde....170
5.10.2 A Utilização de Agroquímicos em Santa Tereza....173
6 Meio Biótico....178
6.1 Flora e Vegetação....178
6.1.1 Classificação Fitogeográfica Regional....178
6.1.2 Vegetação no Município de Santa Tereza....179
6.1.3 Diagnóstico....180
6.1.4 Levantamento Florístico – Metodologia e Resultados....183
6.1.5 Prognóstico e Considerações finais....186
6.2 Fauna....189
6.2.1 Metodologias para estudo da fauna....192
6.2.2 Fauna do Município de Santa Tereza....192
7 Riscos ambientais....199

7.1 Riscos ambientais ao componente solo e água....201
7.1.1 Risco potencial à erosão dos solos....201
7.1.2 Uso e cobertura do solo nas Áreas de Preservação Permanente (APP's)....204
8 Zoneamento Ambiental....206
9 Avaliação das ações impactantes....209
9.1 Metodologia de avaliação das ações impactantes....211
9.2 Resultados acerca da avaliação das ações impactantes....214
10 Definição dos Programas e Projetos para ações impactantes apontadas....219
10.1 Resultados....221

Apresentação

A ação de organizar e administrar os recursos disponíveis ou a sua falta é definida como gestão, onde se faz necessário o conhecimento de todos os elementos disponíveis ou ausentes no universo analisado, obtidos através de diagnósticos, propiciando a construção de um cenário futuro projetado ou desejado e culminando em um planejamento que aglutina as ações a serem implementadas. Em âmbito municipal, a busca do autoconhecimento e a sua interpretação dão suporte às possibilidades de planejamento, sendo que estes planos se tornam a ferramenta que organiza as ações e atividades.

A gestão ambiental é concebida diretamente sob este enfoque, onde é preciso conhecer e organizar todos os elementos formadores do ambiente nos meios físico, biótico e antrópico, culminando na delimitação dos seus pontos fortes e pontos fracos, além das oportunidades e ameaças, a serem transformadas em ações constantes na ferramenta de planejamento. No planejamento ambiental, o principal objetivo é a constante busca da sustentabilidade, equilibrando os ganhos sociais, econômicos e ambientais, através da otimização dos recursos naturais, financeiros e humanos do município.

Regionalmente, esta leitura é sintetizada na proposta da construção coletiva do COREDE Serra, onde a região almeja a avaliação individual da realidade ambiental de cada município, através da elaboração e avaliação dos Planos Ambientais Municipais. O grande desafio lançado pela Região da Serra nesta proposta é uniformizar a metodologia de análise e construção dos planos ambientais, através da participação direta da administração municipal e da sociedade, culminando na articulação regional para a elaboração do Plano Ambiental da Região da Serra Gaúcha.

Dentro desta concepção apresenta-se o primeiro Plano Ambiental do município de Santa Tereza, que visa dar sustentabilidade para manter o homem no campo, bem como garantir a infraestrutura para o desenvolvimento urbano. O Plano Ambiental objetiva a preservação e a proteção da diversidade ambiental existente no território municipal, contribuindo, por consequência, para a manutenção das características ambientais da região.

A importância do Plano Ambiental e a posterior municipalização do meio ambiente é de suma importância para Santa Tereza. O poder público municipal, atuando como ator principal do meio ambiente, terá condições para esclarecer e orientar melhor sua população para as obrigações, liberdades e leis da questão ambiental; conseguindo assim, agilizar e descentralizar do poder estadual os processos pertinentes. Acreditamos que a gestão ambiental terá um papel fundamental para conscientizarmos a população local de Santa Tereza sobre os desafios do novo milênio, desde a preservação do meio ambiente à utilização sustentável do solo, resultando em crescimento econômico aliado a uma qualidade de vida melhor.

1 Introdução

1.1 O Plano Ambiental como ferramenta de gestão

O planejamento é um meio sistemático de se determinar a situação atual de um processo, onde se deseja chegar, e qual o trajeto que deverá ser percorrido. A determinação da situação atual de um processo depende da identificação dos fatores que compõem esta realidade, de forma que este levantamento deva ser o mais representativo possível da realidade. Este levantamento pode ser utilizado como base de tomada de decisão acerca das possibilidades futuras, determinando, com isso, o caminho que deverá ser percorrido para se chegar à situação almejada. Segundo Santos (2004) "um papel importante destinado ao planejamento é o de orientar os instrumentos metodológicos, administrativos, legislativos e de gestão para o desenvolvimento de atividades em um determinado espaço e em um determinado tempo". Os resultados do planejamento são geralmente apresentados na forma de diretrizes, planos, programas, normas e projetos articulados.

Dentre os muitos modelos de planejamento, o planejamento ambiental destaca-se por sua importância, modernamente frente ao processo civilizatório e predatório, fundamentado em princípios de racionalidade econômica. Este último tem moldado as diversas esferas da sociedade em função dos padrões tecnológicos, práticas produtivas, organização burocrática, legislação e, fundamentalmente, os padrões de consumo. As consequências disto revelam-se na delapidação dos recursos naturais, com a perda cada vez maior da qualidade de vida em todas as suas manifestações. O planejamento ambiental deve promover entrelaçamentos inter, multi e trans-escalares, incluindo uma visão ecossistêmica em três instâncias: nos ecossistemas urbanos, nos agroecossistemas e nos ecossistemas naturais. Suas ações transcendem os limites políticos, focando-as nos limites naturais, a exemplo de formações vegetais, bacias hidrográficas, formações geológicas, etc.

Entende-se como planejamento ambiental todo esforço da civilização na direção da preservação e conservação dos recursos ambientais de um território, com vistas a sua própria sobrevivência. É todo o planejamento que parte do princípio da valoração e conservação das bases naturais de um dado território, com base na autossustentação da vida e das interações que a mantém, ou seja, das interações ecossistêmicas. Emprega como instrumentos todas as informações disponíveis sobre a área de estudo, vindas das mais diversas áreas do conhecimento, bem como as tecnologias de ponta, que possam facilitar o seu meio principal de comunicação e de projeto que é o desenho ambiental (FRANCO, 2004). Trata-se do planejamento das ações humanas (da antropização) no território, levando em conta a capacidade de sustentação dos ecossistemas a nível local e regional, sem perder de vista as questões de equilíbrio na escala continental e planetária, visando a melhoria da qualidade de vida humana dentro de uma ética ecológica. Surgiu da necessidade de se compatibilizar o uso dos recursos naturais com a proteção dos ambientes ameaçados e com a melhoria da qualidade de vida das populações (FINOTTI; CAGLIARI & SCHNEIDER, 2008).

A Agenda 21 reconhece que o Planejamento Ambiental deve fornecer sistemas de infraestrutura, ambientalmente saudáveis, que possam ser traduzidos pela sustentabilidade do desenvolvimento urbano, o qual está atrelado à disponibilidade dos suprimentos de água, qualidade do ar, drenagem, serviços sanitários e descarte de resíduos. Com vistas ao desenvolvimento sustentável, o planejamento ambiental deve estabelecer medidas a serem tomadas em curto, médio e longo prazo. A aplicação, a administração, o controle e o monitoramento das alternativas propostas pelo planejamento compreendem o gerenciamento ambiental.

Todo e qualquer problema ambiental tem início a partir de eventos locais. São nas ações do dia-a-dia que cada um de nós acaba por comprometer o equilíbrio ambiental, quer seja pelo descarte de substâncias, bens e materiais no ambiente, quer pela ação direta sobre ele pelo desmatamento, construções, desvios de mananciais hídricos, etc. No ambiente urbano, isto se dá de forma mais drástica em função, principalmente, do contingente populacional que requer uma ocupação e parcelamento maior do solo, com a consequente impermeabilização e impactos decorrentes. A gestão ambiental neste contexto tem um papel fundamental no sentido de promover o uso racional, a preservação e a conservação dos recursos naturais. Segundo Alirol (2001), as ações necessárias para se chegar à prática do desenvolvimento sustentável passam pela melhoria do processo de gestão.

A gestão ambiental visa internalizar conceitos e mecanismos de controle sustentáveis na esfera local, no sentido de fazer frente às pressões das ações antrópicas sobre o meio ambiente. Implementar um sistema local de controle ambiental, no entanto, envolve aspectos legais institucionais, técnicos e operacionais, de modo a atender às exigências de ações eficientes e eficazes no que diz respeito à prevenção e ao controle da poluição. A municipalização torna mais próxima a obrigação ou o direito constitucional, uma vez que medidas preventivas e corretivas na busca da sustentabilidade podem ser aplicadas com maior facilidade e eficácia, considerando-se a proximidade com a população, os interesses locais e regionais e a perspectiva de um maior conhecimento e melhor controle das situações a gerir. Neste contexto, o planejamento se faz necessário, senão imprescindível.

Uma boa alternativa para colocar em prática o preceito do desenvolvimento sustentável dentro das municipalidades é através do planejamento envolvendo este, o Plano Diretor, o Plano de Saneamento e o Plano Ambiental, uma vez que é na esfera municipal que as questões ambientais são mais graves e muitas vezes possuem maior chance de soluções efetivas. Tanto o Plano de Saneamento, quanto o Plano Diretor, e o Plano Ambiental são de exigência legal na esfera municipal, devendo ser elaborados em consonância entre si e estarem articulados a um sistema de gestão.

A Figura 1.1 apresenta a articulação entre os diversos planos dentro da gestão municipal integrada.

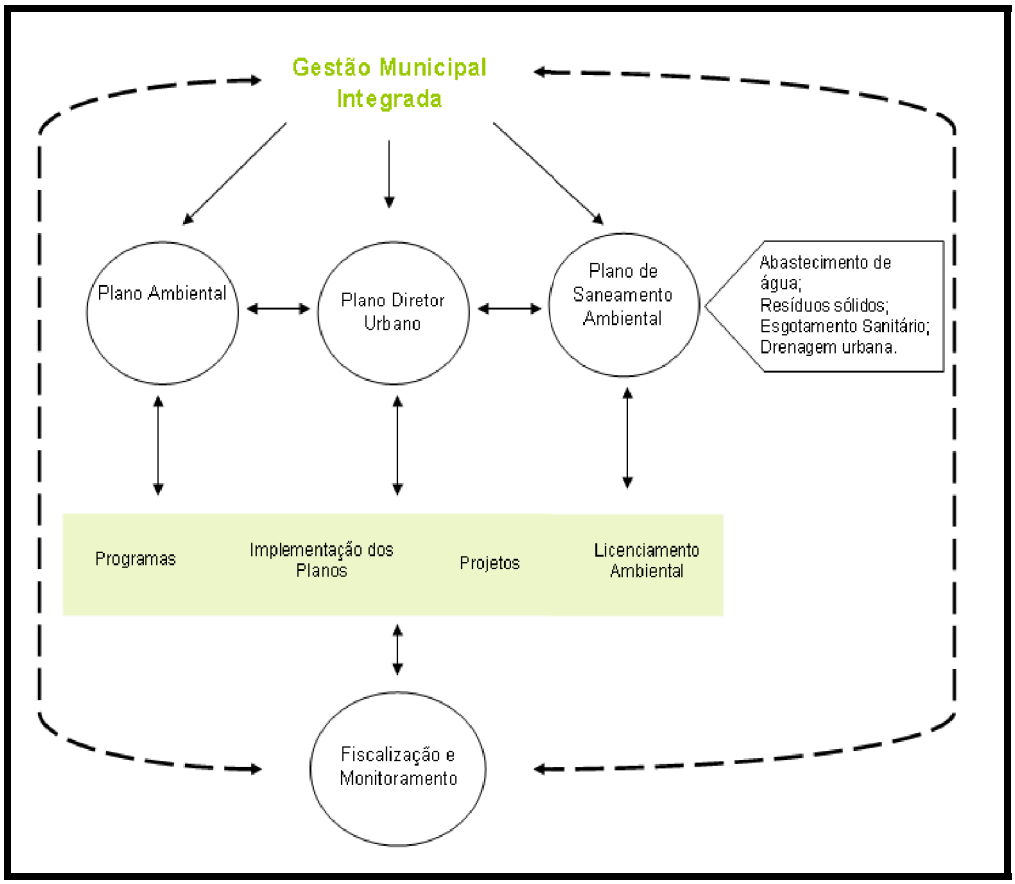

Figura 1.1 - Gestão Municipal Integrada.

1.2 Pressupostos legais e objetivos de um Plano Ambiental

O Plano Ambiental é um conjunto de medidas administrativas e operacionais para implementação da política ambiental local e regional, enfocando programas e projetos voltados a proteção e recuperação do meio ambiente (CONSEMA, 2000). O Plano Ambiental pode ser definido ainda como um levantamento de informações a cerca dos diversos meios constituintes do ambiente, analisando fatores como o meio biótico, abiótico e antrópico, propondo soluções e estratégias para garantir a execução da política de gestão ambiental do município e servindo como instrumento para o licenciamento ambiental de atividades de impacto local. Tem como objetivo o reconhecimento da situação ambiental, das características do município e região, considerada sua vocação sócio-econômica, cultural e ambiental (SCHNEIDER et al., 2008). Além de fundamentar o planejamento das políticas de gestão ambiental, serve também como fonte referencial para o licenciamento das atividades de impacto local. No estado do Rio Grande do Sul, as legislações que regulamentam a elaboração do Plano Ambiental são as Resoluções do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) nº 04/00 e 11/00.

O objetivo de um Plano é o reconhecimento da situação ambiental, das características do município e região, considerada sua vocação sócio-econômica, cultural e ambiental. O Plano permite ainda a organização administrativa e operacional de forma a garantir a integração e o comprometimento dos diversos segmentos da Administração Municipal. Visa estabelecer normas e ações para a proteção, a recuperação e o uso ecologicamente sustentável do meio ambiente. Deve conter medidas previamente definidas voltadas ao controle e ao monitoramento das atividades efetivas e/ou potencialmente causadoras de degradação ambiental que se utilizem de recursos naturais. Além de fundamentar o planejamento das políticas de gestão ambiental, o Plano serve como fonte referencial para o licenciamento das atividades de impacto local.

O Plano Ambiental visa à implementação da Política Ambiental local e objetiva o controle e o monitoramento do meio ambiente, com vistas à melhoria da qualidade ambiental. Na elaboração do Plano Ambiental devem ser considerados ainda, os objetivos das políticas e sistemas nacional, estadual e municipal de meio ambiente, compatibilizando o planejamento com os respectivos instrumentos legais, resolutivos e normativos existentes nas três esferas administrativas.

O Plano Ambiental deve ser elaborado contemplando três etapas, a saber:

I. **Levantamento de Dados:** deve conter levantamentos de informações, dados estatísticos, descrições e caracterizações relativas ao meio ambiente do território municipal, tanto nos aspectos quantitativos quanto qualitativos, e inventário dos usos presentes dos recursos naturais locais;

II. **Diagnóstico:** é elaborado a partir dos resultados obtidos no cruzamento e na análise dos dados levantados, indicando os aspectos positivos e negativos, potencialidades, necessidades e dificuldades que envolvem as questões ambientais;

III. **Prognóstico:** com base na avaliação dos cenários atuais, obtidos através da avaliação do diagnóstico, impactos ambientais e mapeamento, serão elaborados os indicativos para os usos potenciais e limitações ecológicas de cada área, permitindo, desta maneira, que o poder público e os gestores possam antever quais atividades e como estas devem ser desenvolvidas em cada área. O resultado deste exercício é denominado Zoneamento Ambiental ou Zoneamento Ecológico-Econômico.

A partir dos cenários levantados, passa-se à fase de hierarquização das problemáticas e definição **das diretrizes de ação**. Estas representam o conjunto de instruções ou indicações de caráter geral necessárias para o estabelecimento de planos e normas por meio de programas e projetos. São conjuntos de objetivos futuros e condições para sua execução.

Com base na definição dos cenários ainda são estabelecidos os **Planos** que têm como linha mestra as diretrizes e são formulados como um conjunto de ações a serem adotadas, visando alcançar determinado objetivo ou meta política. O plano obedece às diretrizes gerais do planejamento

e é materializado sob a forma de projetos e programas, que são as formas diretas de execução, de se colocar em prática o que estava definido nas diretrizes.

Os **Programas** por sua vez detalham as peculiaridades dos planos e expõem a linha e as regras básicas a serem seguidas e atingidas nos **Projetos**. Estes últimos correspondem a atividade ou grupo de atividades correlatas, planejado e implementado como algo individualizado, mas que está no corpo de intenções de certos programas, planos e diretrizes. As **Normas** descrevem os procedimentos ou medidas que garantam a realização dos planos e programas. Torna-se interessante como resultado do processo de planejamento que este seja seguido de uma alteração ou **Proposição de legislação**.

O Plano Ambiental Municipal, como documento, expressa formalmente os objetivos, intenções,compromissos, estratégias e meios adequados para amenizar e solucionar as dificuldades relacionadas ao meio ambiente do Município. O Plano também é uma das exigências da Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul (SEMA-RS) para que o município seja responsável pelo licenciamento de obras de impacto local. Objetiva ainda incorporar normas de racionalidade ambiental e produzir novas técnicas para controlar e resolver os efeitos nocivos gerados pela inconsistência ambiental, bem como ampliar os mecanismos de interlocução entre os poderes públicos e a sociedade.

O Plano Ambiental Municipal deve ser devidamente aprovado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente e submetido à consulta pública quando se tratar de alteração. O mesmo deve ocorrer quando se tratar do licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental (SCHNEIDER et al. 2008).

A Resolução nº 237/97 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), através de seu Artigo 6º, possibilitou aos municípios o exercício da competência do licenciamento ambiental, entendido como um dos instrumentos de gestão ambiental.

A primeira diretriz estadual regrando a atividade de licenciamento ambiental a ser realizada também pela municipalidade foi descrita através da Resolução do Conselho Estadual do meio Ambiente – CONSEMA 05/98 (RIO GRANDE DO SUL, 1998), que prevê condições necessárias para que os municípios possam se habilitar junto à SEMA, para a realização do licenciamento ambiental das atividades consideradas de impacto local. A Resolução CONSEMA 04/00 (RIO GRANDE DO SUL, 2000), em seu artigo 2º prevê outras exigências aos municípios:

I. implantar do Fundo Municipal do Meio Ambiente;
II. implantar e colocar em funcionamento o Conselho Municipal de Meio Ambiente , o qual tem caráter deliberativo, tendo em sua composição, no mínimo, 50% de entidades não governamentais;
III. possuir nos quadros do órgão municipal do meio ambiente, ou a disposição deste órgão, profissionais legalmente habilitados para a realização do licenciamento ambiental, emitindo a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);

IV. possuir servidores municipais com competência para exercício da fiscalização ambiental;
V. possuir legislação própria disciplinando o licenciamento ambiental e as sanções administrativas pelo seu descumprimento;
VI. possuir Plano Diretor de Desenvolvimento urbano (o município com população superior a 20.000 habitantes, ou Lei de Diretrizes Urbanas para o município com população igual ou inferior a 20.000 habitantes;
VII. possuir o Plano Ambiental, aprovado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente, de acordo com as características locais e regionais;

A exigência do Plano Ambiental Municipal explicita ações, objetivos, compromissos, intenções e estratégias para garantir a execução da política de gestão ambiental do município. As metas estabelecidas nos Planos Ambientais Municipais serão fiscalizadas pelo Ministério Público Estadual, Tribunal de Contas do Estado e pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Os elementos constitutivos do Plano Ambiental no Rio Grande do Sul são estabelecidos pela Resolução CONSEMA nº 011/2000 segundo a qual o Plano deverá contemplar:

- objetivos;
- diagnóstico ambiental;
- estabelecimento de cenários futuros (prognóstico);
- programas e projetos;
- instrumentos de gestão;
- priorização de programas e projetos;
- cronograma de implantação, de acordo com as características de cada município e região, considerando sua vocação sócio-econômica, cultural e ambiental.

Os projetos ambientais a serem elaborados, indicados pelo Plano, visando à proteção, manutenção e recuperação da qualidade ambiental segundo a Resolução, devem enfocar pelo menos as seguintes tipologias:

- projetos de controle ambiental;
- projetos de monitoramento e fiscalização ambiental;
- projetos de manejo ambiental;
- projeto de educação ambiental.

Os programas, projetos e ações vinculados ao presente Plano Ambiental contemplam estas diferentes tipologias, embora não estejam assim organizados.

O Plano Ambiental deverá atender em seu conteúdo o estabelecido nas políticas dos sistemas nacionais e estaduais e de sistemas municipais de meio ambiente, quando houver. No Estado do Rio Grande do Sul, a Resolução 011/2000 do CONSEMA (RIO GRANDE DO SUL, 2000) aponta o que o Plano deve considerar:

- os **objetivos da Política** Estadual de Proteção Ambiental e do Sistema Estadual de Proteção Ambiental – SISEPRA, em metas a serem alcançadas e em prazos definidos pelos municípios;
- o processo de **consulta pública,** importante para promover o envolvimento e a participação da população no processo de decisão e de implementação do plano ambiental. O processo de aprovação por audiência pública no município de Santa Tereza, ocorreu no dia 02 de dezembro de 2010, na Prefeitura Municipal, a ata de realização da mesma e aprovação do Plano Ambiental consta como Anexo VI.

Os Planos ambientais, neste contexto, possuem um papel fundamental na preservação e conservação dos recursos naturais e na ocupação do espaço. O gestor ambiental, além de compreender a necessidade da existência do Plano Ambiental e os aspectos legais e normativos que o norteiam, deve assegurar não apenas a existência do Plano e seu conteúdo, mas principalmente zelar pela sua aplicação. (SCHNEIDER et al. 2008).

O presente Plano Ambiental do Município de Santa Tereza fundamenta-se no levantamento da situação atual do meio ambiente local, tendo como base a Resolução CONSEMA 11/00 e as orientações da SEMA, através do "Roteiro Básico para elaboração do Plano Ambiental Municipal" (RIO GRANDE DO SUL, 2007), adaptado e complementado pelo Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM) da Universidade de Caxias do Sul.

2 Caracterização do Município

2.1 Localização

O município de Santa Tereza, localizado na Encosta Superior Nordeste, micro-região de Caxias do Sul, foi fundada em 20 de março de 1992 pela Lei Estadual n° 9.627 (RIO GRANDE DO SUL, 1992).

De acordo com a Prefeitura Municipal, Santa Tereza conta com uma extensão territorial total de 72km², sendo que a área rural compreende 69km² dessa área, e os outros 3km² são delimitados como área urbana. O Município apresenta uma taxa de urbanização de 39,8% segundo a Secretaria Municipal de Planejamento (2010).

O Município, segundo a Famurs (2010), está localizado a uma altitude média de 87 metros, sua Latitude é -29,169 e a Longitude -51,735 graus. Seus municípios limítrofes são: ao Norte, os municípios de São Valentim do Sul e Cotiporã; ao Sul e Sudoeste, os municípios de Garibaldi e Roca Sales, sendo divisor natural o Rio Taquari; a Leste, os municípios de Monte Belo do Sul e Bento Gonçalves; a Oeste o Município Muçum, possuindo como limite o Rio Taquari. A Figura 2.1 mostra o município em relação ao Estado e ao COREDE Serra.

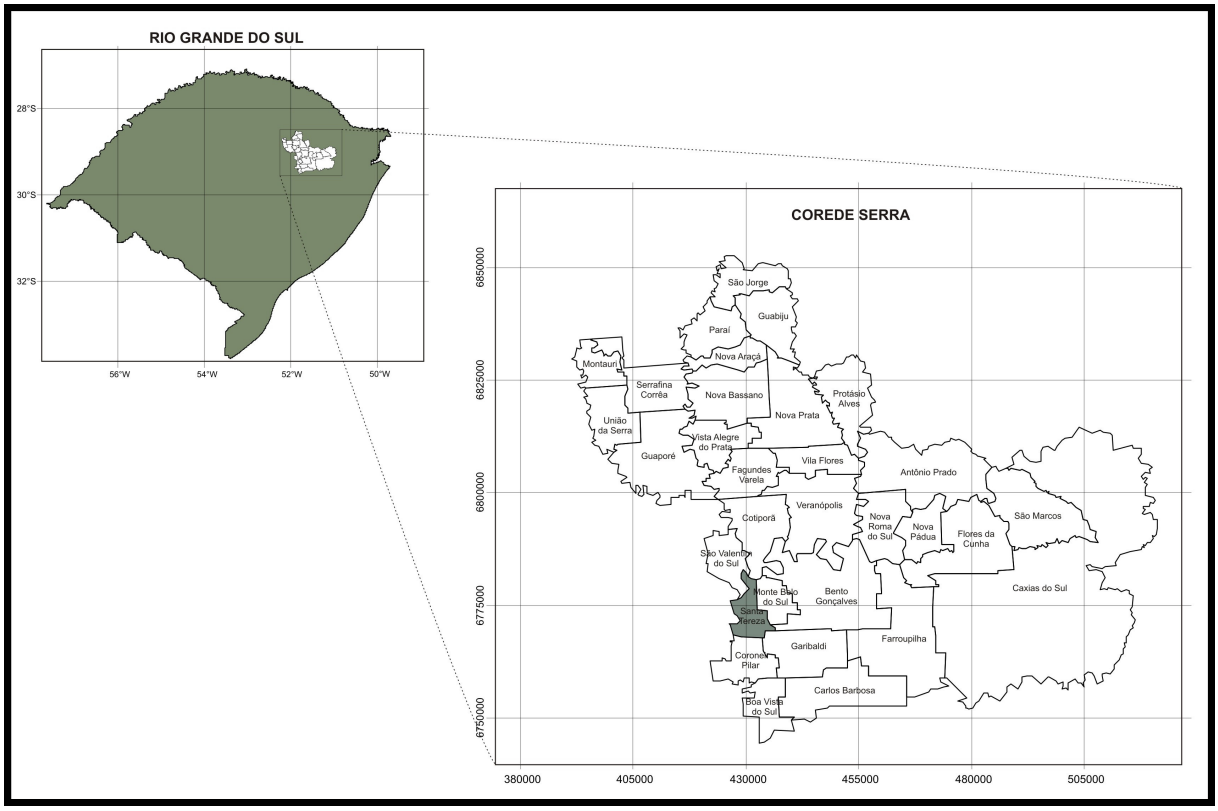

Figura 2.1 - Mapa de localização de Santa Terzea em relação ao Estado e ao COREDE Serra.
Elaborado por: Gisele Cemin

Santa Tereza faz parte da Aglomeração Urbana do Nordeste, a AUNe, uma instância de gestão regional, com a finalidade de articular e integrar ações públicas de interesse comum dos seus dez municípios: Bento Gonçalves, Carlos Barbosa, Caxias do Sul, Farroupilha, Flores da Cunha, Garibaldi, Monte Belo do Sul, Nova Pádua, Santa Tereza e São Marcos (Figura 2.2). Santa Tereza foi instituída pela Lei Complementar 10.335, de 28 de dezembro de 1994 (RIO GRANDE DO SUL, 1994).

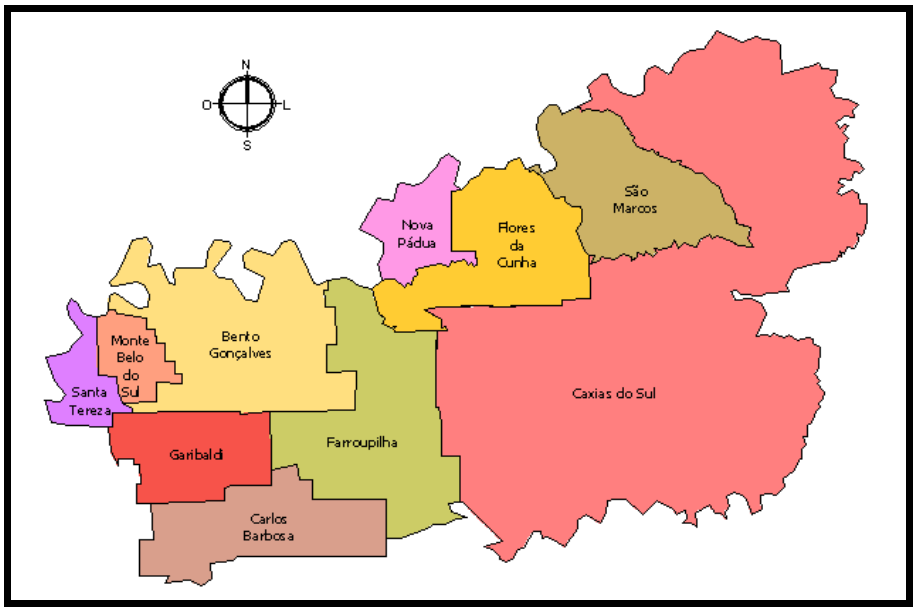

Figura 2.2 - Mapa da Aglomeração Urbana do Nordeste.

Fonte: Subsídios ao Planejamento Regional, AUNe (2009).

A AUNe é a segunda maior aglomeração urbana do Estado (Figura 2.3), destacando-se pela concentração populacional e desenvolvimento econômico. As atividades de comércio, serviços, indústria e agricultura impõem forte dinamismo econômico e social, caracterizando a AUNe como pólo de influência aos municípios vizinhos. É formada por dez municípios com um território de 3.649,77 Km² e uma população de 664.326 habitantes, segundo dados do IBGE do ano de 2007.

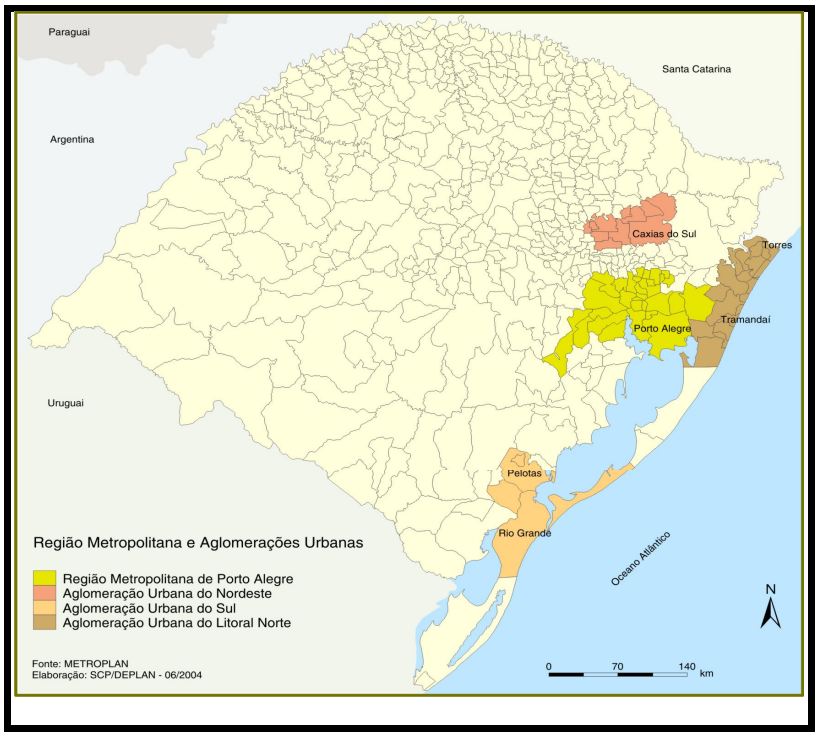

Figura 2.3 - Aglomerações urbanas do Estado.
Fonte: Subsídios ao Planejamento Regional, AUNe (2009)

A Tabela 2.1 apresenta a distância aproximada de Santa Tereza à capital Porto Alegre, e de outros municípios do Estado do Rio Grande do Sul.

Tabela 2.1 - Distâncias entre Santa Tereza e outros municípios

Município	Distância de Santa Tereza (Km)
Porto Alegre	149
Caxias do Sul	73,5
Bento Gonçalves	34,7
Muçum	126
Garibaldi	25,6

Fonte: Google Maps.

A principal via de acesso a Santa Tereza é a rodovia estadual RS 437, que liga o município a Monte Belo do Sul. Além desta via pode-se chegar ao município através das rodovias municipais, que até o momento não possuem denominação, que ligam Santa Tereza a Muçum e São Valentim do Sul.

A Figura 2.4 mostra as vias de acesso ao município de Santa Tereza.

Figura 2.4 - Mapa de vias de acesso

Elaborado por: Fernanda de Lemos Ramos.

2.2 Estrutura Político – Administrativa

2.2.1 Prefeitura Municipal

O prefeito em exercício de Santa Tereza, Diogo Segabinazi Siqueira, assumiu a administração do município em 2009, juntamente com o Vice Prefeito Gilnei Fior. A prefeitura tem atualmente em seu quadro funcional cerca de 90 funcionários.

O segmento da administração municipal responsável pelo meio ambiente é a Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria e Comércio, tendo como responsável Ivonei Chimento. Atualmente esta Secretaria conta com sete funcionários, entre secretário, biólogo e operadores (Anexo A.I). Posteriormente será criado o Departamento de Meio Ambiente, ligado a secretaria, que ficará composta segundo o organograma a seguir (Figura 2.5).

O organograma da Figura 2.6 mostra a estrutura administrativa do município.

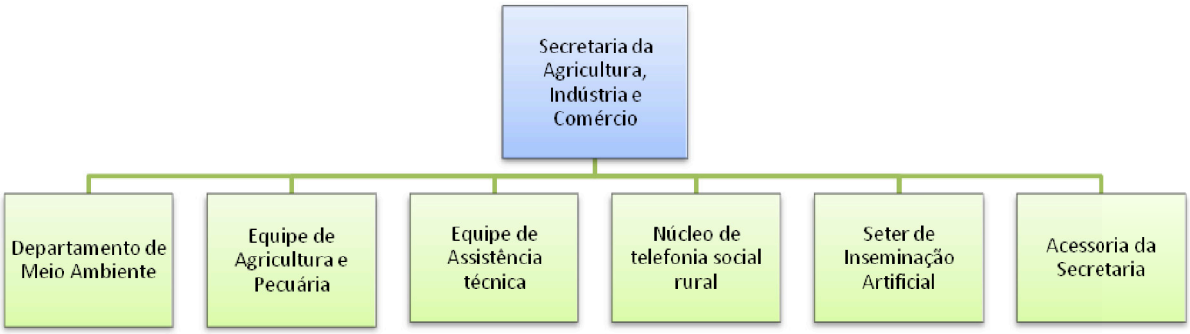

Figura 2.5 - Composição da Secretaria de Agricultura, indústria e Comércio.

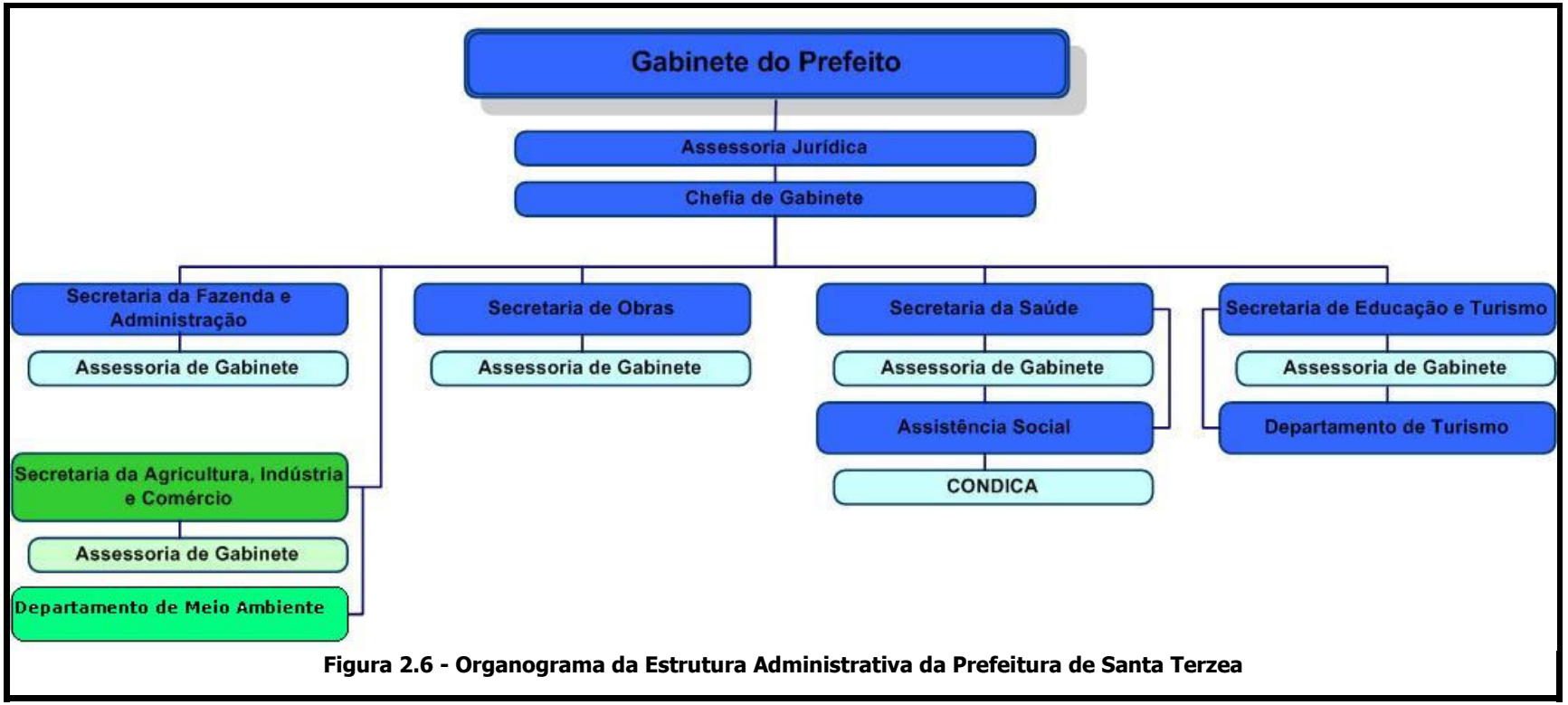

Figura 2.6 - Organograma da Estrutura Administrativa da Prefeitura de Santa Terzea

Fonte: Prefeitura Municipal, (2010).

A Câmara de Vereadores é constituída por nove vereadores e dois funcionários, conforme apresentado no Anexo A.II.

O município não possui distritos, porém é composto por 18 comunidades no interior, sendo que as mesmas não possuem estrutura administrativas, portanto encontram-se subordinadas à administração municipal. No Quadro 2.1 encontram-se as comunidades pertencentes ao Município e suas coordenadas geográficas.

Nome da Comunidade	Coordenadas das comunidades (leste/oeste)
Linha Sagrado Coração de Jesus	- 29 044369; 51 432049
Linha Santo Stanislau	- 29 072541; 51 431808
Linha Bento	- 29 090522; 51 433014
Linha São Valentim	- 29 084380; 51 421808
Linha Dolorata	- 29 075523; 51 422356
Linha Beltrame	- 29 063177; 51 415200
Linha 150 da Leopoldina	- 29 101853; 51 421902
Linha 130 da Leopoldina	- 29 104952; 51 411640
Linha Graciema Alta	- 29 113622; 51 403139
Linha Graciema Baixa	- 29 120097; 51 405891
Linha Soares Baixa	- 29 123544; 51 410404
Linha Capanema	- 29 115315; 51 423292
Linha Santa Tecla	- 29 124700; 51 430982
Linha Pederneira	- 29 095984; 51 410609
Linha 103 da Pederneira	- 29 104214; 51 401998
Linha Jose Julio	- 29 081782; 51 451788
Linha Nova Esperança	não tem sede
Linha Cesca	não tem sede

Quadro 2.1 - Capelas e coordenadas geográficas.

Fonte: Prefeitura Municipal, (2010).

2.2.2 Sistema de Controle e Fiscalização Ambiental – Situação atual.

A Secretaria de Fazenda é o segmento responsável pela emissão do alvará de funcionamento/localização, não existindo atualmente relação com a Licença Ambiental. Porém, assim que o município for considerado apto ao licenciamento de atividades de impacto local, a emissão do alvará de funcionamento estará vinculada à licença ambiental, não sendo possível a emissão do alvará de funcionamento sem a licença ambiental.

A Fepam atua no Estado através de escritórios regionais instalados nos municípios de Alegrete, Santa Rosa, Santa Maria, Rio Grande e Caxias do Sul. Santa Tereza está sob a jurisdição da regional de Caxias do Sul. Cada regional através de seu gerente e servidores atua em nome da Fundação.

A Brigada Militar/PATRAM que atua no município de Santa Tereza pertence ao 4º Grupamento do 1º Pelotão da 2ª Companhia do 3º Batalhão Ambiental, com sede em Bento Gonçalves, a qual conta com o efetivo de 5 elementos para o atendimento de 13 municípios da região. São eles:

- Bom Jesus;
- Bento Gonçalves;
- Monte Belo do Sul;
- Santa Tereza;
- Veranópolis;
- Vila Flores;
- Cotiporã;
- Fagundes Varela;
- União da Serra;
- Montauri;
- São Valentim do Sul;
- Guaporé;
- Serafina Corrêa.

A Patrulha Ambiental de Caxias do Sul foi criada através da Portaria 001/EMBM/97 (RIO GRANDE DO SUL, 1997), com a finalidade de desenvolver trabalhos de fiscalização e combate de crimes contra o meio ambiente, sendo que a Patrulha trabalha em parceria com o IBAMA, FEPAM, entre outras entidades, e com requisição de 13 Promotorias de Justiça. Fiscaliza a caça e pesca predatória, corte ilegal de vegetação nativa, queima irregular de campos, pedreiras, agrotóxicos,

produtos perigosos, poluição sonora e atmosférica, entre outros delitos ambientais que estão diretamente ligados a trazer danos ao meio ambiente. A PATRAM, através dos seus integrantes, realiza exposições e palestras em escolas, empresas, grupos de escoteiros, sindicatos, etc.

Ao Comando Ambiental da Brigada Militar (CABM) compete:

I. executar as diretrizes operacionais emanadas do Comando Geral;
II. cumprir e fazer cumprir a legislação ambiental;
III. exercer a polícia ostensiva de proteção ambiental, fiscalização da caça amadorística e da pesca artesanal;
IV. exercer o controle sobre as suas frações através de padrões de desempenho e de resultados estabelecidos;
V. planejar e executar as tarefas e rotinas de polícia ostensiva, na área da preservação ambiental, nas atividades de polícia florestal e outras previstas em leis ou mediante convênio;
VI. propor a realização de convênios de intercâmbio com órgãos ambientais, governamentais e não-governamentais;
VII. cumprir as demais rotinas definidas pelo Comando da Brigada Militar.

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) atua através de denuncias, o município de Santa Tereza pertencia ao Município de Caxias do Sul, porém com fechamento da Agência deste município, passaram a pertencer a agência de Porto Alegre. Quanto ao Departamento de Florestas e Áreas Protegidas (DEFAP) Santa Tereza pertence à regional de Caxias do Sul.

A Promotoria Pública no município, por sua vez, atua pela comarca de Bento Gonçalves, que envolve os municípios de Bento Gonçalves, Monte Belo do Sul, Pinto Bandeira e Santa Tereza. A comarca conta atualmente com um Promotor de Justiça, uma Assistente de Promotoria, uma Secretária de Diligências, uma Estagiária e uma Secretária que atende às demais promotorias da comarca.

Atualmente existe 1 inquérito em andamento relacionado ao meio ambiente no município de Santa Tereza, este é referente a um antigo britador.

2.2.2.1 Sistema de controle e fiscalização Municipal

O município de Santa Tereza deverá passar a exercer o controle e a fiscalização ambiental municipal após a aprovação pelo CONSEMA do Plano Ambiental e dos demais documentos necessários para se tornar habilitado a licenciar as atividades de impacto local.

O controle do licenciamento ambiental será realizado pelo Departamento de Meio Ambiente ligado a Secretaria da Agricultura, Indústria, Comércio. A secretaria deverá contar com um diretor técnico e um fiscal, e os processos serão analisados por uma equipe técnica multidisciplinar terceirizada.

A função do fiscal é realizada por um profissional aprovado em concurso público (Anexo E.I), enquanto a função do diretor técnico responsável pelo licenciamento será realizada através de um profissional contratado (Anexo E.II). O fiscal tem a função de executar vistorias nas propriedades, empreendimentos e empresas municipais, a fim de verificar se há alguma irregularidade. Além disso, o fiscal é responsável pela averiguação das denúncias que surjam em relação a infrações ambientais e pela emissão de relatórios de vistorias e notificações. E o diretor técnico tem como função a implementação da política de meio ambiente do município e adota os instrumentos de gestão e planejamento previstos na legislação.

O Município instituiu o Fundo Municipal de Meio Ambiente através da Lei nº 890/09, de 25 de março de 2009 (SANTA TEREZA, 2009), o qual tem a finalidade de captar recursos e de prestar apoio financeiro em caráter suplementar a projetos, planos, obras e serviços necessários à conservação, preservação, manutenção e recuperação dos recursos naturais. O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) foi criado através da Lei Municipal n° 895/09, de 25 de março de 2009 (SANTA TEREZA, 2009). O Conselho é composto por dez membros efetivos paritários e igual número de suplentes, estes terão um mandato de dois anos, podendo ser reconduzidos, não sendo remunerados de qualquer forma. O Quadro 2.2 mostra as entidades que fazem parte do COMDEMA e seus respectivos representantes:

Entidade	Representante(s)
Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria e Comércio	Ivonei Chimento e Valdecir Casagrande Lando (suplente)
Secretaria Municipal da Fazenda	Rafhaela Basso e Luis Antinio Fitarelli (suplente)
Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Desporto e Lazer	Maristela Titton Prezzi e Ivana Maria do Horto Acco (suplente)
Secretaria Municipal de Obras, Viação e Trânsito	Vanderlei Berra e Adriano Brino (suplente)
Secretaria Municipal da Saúde	Cidiane Ceresa Conti e Marilise Pasini (suplente)
Associação de Proteção aos Animais e Meio Ambiente (ARPA)	Juarea Berto e Sandra Maria Acco (suplente)
Sindicato dos Trabalhadores Rurais - STR	Graziela Boeri e Almir Barella (suplente)
Mitra Diocesana	Pe. Tadeu Antonio Libardi e Adenor Lava (suplente)
Clube de Santa Tereza	Irina Rosa Caumo e Loiri Ceriotti Andreola (suplente)

Quadro 2.2 - Instituições e representantes do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente.

Fonte: Prefeitura Municipal, (2010).

2.3 Infraestrutura Urbana

O município possui duas praças sendo que a principal é denominada de Praça Maximiliano Cremonese (Figura 2.7).

Figura 2.7 - Praça Maximiliano Cremonese.

Fonte: Prefeitura Municipal.

O município de Santa Tereza conta com 2 agências bancárias, sendo uma da Cooperativa Sicredi e outra do Banrisul, além de um caixa eletrônico da Caixa Econômica Federal.

As vias urbanas encontram-se em torno de 80% pavimentadas, enquanto as rurais tem 16 km de pavimentação asfáltica, segundo a Prefeitura Municipal (2010).

Com relação à distribuição de energia elétrica, o município conta com uma cobertura de 100.% da rede elétrica, além de possuir aproximadamente 442 telefones fixos instalados, dados fornecidos pela Prefeitura Municipal (2010).

2.4 Educação

Santa Tereza possui oito escolas, que compreendem educação infantil, ensino fundamental e médio, conforme apresentado no Anexo A.III. Atualmente existem 253 alunos matriculados, como demonstra esse mesmo Anexo.

A Escola Estadual Padre Vicente Rodrigues é a que atualmente conta com o maior número de alunos, sendo estes um total de 162.

Em relação à alfabetização no município, o índice de analfabetismo é de 3.36% (FEE, 2000).

2.5 Saúde

O município não possui infraestrutura hospitalar, mas dispõe de uma unidade básica de saúde, onde são realizados em torno de 40 atendimentos diários. O apresenta o quadro funcional da UBS. Em casos de urgência, os pacientes são remetidos para o hospital mais próximo, localizado em Bento Gonçalves.

O município realiza Campanhas de Saúde periódicas a exemplo de Vacinação contra Influenza, Pólio, Tríplice Viral e demais campanhas lançadas anualmente pelo Governo Federal.

Segundo a Prefeitura Municipal, no ano de 2007, as doenças mais frequentes no município foram as doenças do aparelho respiratório, doenças do aparelho circulatório e neoplasias, representando respectivamente 24.4 %, 18.3% e 10.4% das internações.

O trabalho de prevenção de doenças no município é realizado através do Programa de Saúde da Família, na Unidade de Saúde Municipal.

Em relação à saúde bucal o município possui uma equipe de saúde bucal do Programa de Saúde da Família, que funciona semanalmente.

3 Legislação

Nesse capítulo são apresentados o conjunto de normas jurídicas, competências e instituições que dão forma e sustentam as políticas públicas de gestão ambiental na estrutura federativa composta pela União, Estados Distrito Federal e Municípios, com o objetivo de apresentar o contexto regulatório administrativo que o município de Santa Tereza se insere.

Em seguida é apresentada uma descrição das principais leis municipais existentes no município de Santa Tereza relativas ao ordenamento urbano e a proteção do meio ambiente.

3.1 A ação ambiental no âmbito nacional

Antes de apresentar o sistema de gestão pública do meio ambiente e as diversas leis federais que estruturam, é importante fazer uma breve análise dos dispositivos da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

A constituição, lei máxima no Estado Democrático de Direito deve ser vista como o ponto de convergência de toda a legislação ambiental, já que as regras e princípios nela estabelecidos devem orientar a interpretação e a aplicação das normas jurídicas. O texto constitucional vincula a atuação nas três esferas de poder judiciário, legislativo e o executivo (incluída neste a administração pública municipal).

A partir da Constituição Brasileira de 1988 o "meio ambiente ecologicamente equilibrado" é inserido como direito/dever fundamental de todos os cidadãos e um dever do Estado gestor e dos agentes públicos, conforme o artigo 225:

> *"Art. 225. Todos têm 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".*

O caput do artigo indica a norma matriz ambiental brasileira. Isso significa que, em caso de conflitos de normas ou interesses, tão comuns em matéria ambiental, prevalecerá o interesse favorável ao meio ambiente. Isso, no mínimo, condiciona sua utilização à obediência de critérios que objetivam a sustentabilidade, sem significar um freio ao desenvolvimento econômico.

O que está tutelado (protegido) pela Constituição Federal é o direito de todos a sadia qualidade de vida, que segundo Silva (2004) transforma-se em um "bem ou patrimônio", cuja preservação, recuperação ou revitalização se tornou num imperativo que depende da proteção do

meio ambiente ecologicamente equilibrado, expressão utilizada para representar a necessidade da conservação de condições ambientais razoáveis de qualidade do meio onde se vive.

Conforme o entendimento exposto na CF/88 o meio ambiente é um "bem de uso comum do povo", podendo ser desfrutado por toda e qualquer pessoa dentro dos limites constitucionais, e, ainda um bem essencial à "sadia qualidade de vida".

Nesse sentido a proteção do meio ambiente passa a ser um tema que transcende o interesse meramente privado, passando a ser visto como um bem de interesse público, por ser um bem da coletividade.

O princípio da primazia do interesse público conforme pode ser interpretado na Constituição de 1988 deve ser observado nas políticas e demais decisões do poder público, na medida em que a existência do Estado está baseada na busca do interesse geral da sociedade, o bem comum. Em matéria ambiental há uma vinculação do princípio da supremacia do interesse público com a previsão constitucional que considera o meio ambiente como um bem a ser necessariamente preservado e protegido para uso comum de todos, para a fruição humana coletiva.

Essa classificação do meio ambiente como "bem de uso comum do povo" é significativa, por tratar-se de nova espécie de bem que ultrapassa a tradicional divisão estrita entre bens públicos e bens privados.

Em termos práticos, a título de exemplo, em matéria ambiental o exercício ao direito de propriedade passou a ser exercido com limitações decorrentes da própria norma constitucional:

> *Art. 186. A função social é cumprida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos:*
> *I - aproveitamento racional e adequado;*
> *II - utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente; [...]*
>
> *Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem- estar de seus habitantes.*
>
> *§ 1º - O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.*
>
> *§ 2º - A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor. [...]*

A legislação ambiental infraconstitucional condiciona esse exercício à obediência de um número cada vez maior de dispositivos, desde Planos Diretores[1] condicionado pelo Estatuto das Cidades, Lei Federal nº 10.257/01 (BRASIL, 2001), e Zoneamentos Ambientais[2] - Decreto Federal nº 4.297/02 (BRASIL, 2002b), passando pelo conhecimento dos conceitos como o de Áreas de Preservação Permanente – APPs – e Reserva Legal[3] definidos pelo Código Federal – Lei Federal 4.771/65 (BRASIL, 1965), até a eventual necessidade de Estudos de Impactos Ambientais[4] com base na Resolução CONAMA nº 001/86 (BRASIL, 1986).

Assim, a titularidade sobre o meio ambiente é difusa, ou seja, é um bem comum que pertence à coletividade, não integrando o patrimônio do Estado, que sai da condição de proprietário para a de administrador.

Diferentemente da iniciativa privada o Estado deve a atuar como um gerente que administra bens, que não são seus, por isso, deve explicar convincentemente sua gestão, prestar contas sobre a utilização dos bens de uso comum do povo e atuar de forma eficiente e democrática.

O dever de defesa do meio ambiente atribuído ao Estado torna compulsória, obrigatória à preservação da qualidade ambiental pelos agentes dos órgãos por ela responsáveis, de forma que é possível a sociedade exigir do Poder Público, inclusive pela via judicial, o cumprimento pelos entes federados União, Estado e Municípios, em suas competências material e legislativa, o cumprimento efetivo de suas tarefas na proteção ambiental.

A gestão ambiental pública, existe a partir da adoção de instrumentos e mecanismos legais (leis, decretos, regulamentos etc.), econômicos (financiamento, incentivos, etc) e institucionais (criação e manutenção de instituições públicas de proteção ao meio ambiente (IBAMA, CONAMA, Comitês de bacia Hidrográfica, etc.) para gerenciar na área de abrangência do Estado, as formas de uso, exploração dos recursos naturais e convívio entre os seus cidadão e o meio ambiente. Baseia-se em normas jurídicas impostas para a sociedade, ao poder público e ao poder econômico buscando a proteção do meio ambiente e da sadia qualidade de vida da população.

No Brasil pode-se dizer que as principais normas para a orientação das políticas públicas de proteção a qualidade do meio ambiente, são a Constituição Federal e a Lei Federal n 6.938, de 31 de agosto de 1981 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente dando suas diretrizes, objetivos, princípios, definições importantes de meio ambiente, degradação poluição e recursos naturais e, ainda, instituindo o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

[1] Lei 10.257/01 – Estatuto da Cidade
[2] Decreto 4.297/02
[3] Lei 4.771/65 – Código Florestal
[4] Resolução CONAMA 001/86

A Constituição, como já mencionado em seu artigo 225, afirma ser o meio ambiente ecologicamente equilibrado um direito de todos, inclusive das próximas gerações, incumbindo a sociedade e ao poder público sua preservação. As diversas incumbências atribuídas pela constituição federal ao poder público pelo art. 225 par. 1º§ torna imperativo que o Estado tenha uma estrutura normativa que imponha condutas de produção e convívio entre os homens entre si e com a natureza buscando prevenir, responsabilizar e penalizar danos ambientais. Também é necessário uma organização institucional pública que possibilite a gestão ambiental com a participação da sociedade (cidadania), através da manifestação de opinião e da formação da consciência ecológica a partir dos movimentos populares, das universidades, entre outros.

A Lei Federal nº 6.938/81, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA – e cria um sistema público de gestão ambiental, através da adoção de mecanismos institucionais, legais e econômicos que visam o gerenciamento do uso e exploração dos recursos naturais e o convívio entre cidadãos e meio ambiente.

Os princípios[5] e objetivos[6] são colocados em prática através do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, rede de agências governamentais composta por órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, cujas ações são voltadas à proteção e a melhoria da qualidade ambiental.

O SISNAMA foi instituído com o propósito de articular uma série de órgãos governamentais que juntos possuem o objetivo macro de criar estratégias e mecanismos de consolidação e implementação da PNMA em todos os níveis federativos.

O SISNAMA estrutura-se com os seguintes órgãos:

a) **Órgão Superior**: Integra o órgão superior o Conselho de Governo, com a função de assessorar o Presidente da República na formulação da política nacional e nas diretrizes governamentais para o meio ambiente e os recursos ambientais. É composto por todos os ministros de Estado, Casa Civil, Secretaria Geral, SECOM, SAE, Casa Militar e pelo Advogado-Geral da União.

b) **Órgão Consultivo e Deliberativo**: É composto pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, com a finalidade de assessorar, estudar e propor diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais, e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia

[5] Artigo 2º, Lei 6.938/81.
[6] Artigo 4º, Lei 6.938/81.

qualidade de vida. É composto por Plenário, CIPAM, Grupos Assessores, Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho.

Fundamental para a compreensão da influência deste órgão no cenário ambiental brasileiro é sua capacidade de produzir Resoluções[7], ou seja, disposições com força de lei visando o cumprimento da Política Nacional do Meio Ambiente.

c) **Órgão Central**: O órgão central do sistema é o Ministério do Meio Ambiente – MMA – criado em 1992, que tem como função planejar, coordenar, supervisionar e controlar a PNMA, basicamente através da adoção de políticas de preservação, estratégias econômicas e integração do meio ambiente e produção. São órgãos vinculados ao MMA: CONAMA, Fundo Nacional do Meio Ambiente, Conselho de Recursos Hídricos, Amazônia Legal e Secretarias diversas: Qualidade Ambiental, Assentamentos Urbanos, Desenvolvimento Sustentável e Recursos Hídricos, assim como o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, Serviço Florestal Brasileiro – SFB, Agência Nacional das Águas – ANA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis – IBAMA, e Jardim Botânico do Rio de Janeiro – JBRJ.

d) **Órgão Executor**: O órgão encarregado de executar a política nacional é o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Vinculado ao Órgão Central (MMA), o IBAMA tem a finalidade de executar e fazer executar, como órgão federal, a política e as diretrizes governamentais fixadas para o meio ambiente. Instituído pela Lei nº 7.739, de 22 de Fevereiro de 1989 (BRASIL, 1989), foi formado pela fusão da Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República (SEMA), Superintendência da Borracha (SUDHEVEA), Superintendência da Pesca (SUDEPE) e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). Este órgão executa o controle e a fiscalização ambiental nos âmbitos regional e nacional, aplicando inclusive a Lei 9.605/98 - Lei dos Crimes Ambientais (BRASIL, 1998), controla pesca e manejo ambiental e é responsável pelo processo de licenciamento ambiental em casos específicos, bem como pela cobrança da Taxa de Fiscalização e Controle Ambiental.

e) **Órgãos Setoriais:** Estes são órgãos ou entidades da Administração Pública Federal direta ou indireta, as fundações instituídas pelo Poder Público cujas atividades estejam associadas às de proteção da qualidade ambiental ou àquelas de disciplinamento do uso dos recursos ambientais, bem

[7] Decreto 99.274/90, artigo 7º, XVIII.

assim os órgãos e entidades estaduais responsáveis pela execução de programas e projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental.

f) **Órgãos Seccionais:** São os órgãos ou entidades estaduais responsáveis pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental.

g) **Órgãos Locais**: São os órgãos ou entidades municipais, responsáveis pelo controle e fiscalização dessas atividades, nas suas respectivas jurisdições.

3.2 A ação ambiental no âmbito estadual

No direito brasileiro, a "competência material" para a proteção do meio ambiente é comum entre os entes federados, conforme a Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988):

> *Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:*
> *III - proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos;*
> *IV - impedir a evasão, a destruição e a descaracterização de obras de arte e de outros bens de valor histórico, artístico ou cultural;*
> *VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;*
> *VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;*
> *XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios;*

A constituição Federal atribui "competência legislativa" concorrente em matéria ambiental, estando limitado a União, estabelecer normas gerais e aos Estados, Distrito Federal e Municípios (art. 30, II) suplementá-las.

> *Art. 24 - Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre: (…)*
> *V - produção e consumo;*
> *VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;*
> *VII - proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico;*

> *VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;*
> *§ 1º - No âmbito da legislação concorrente, a competência da União limitar-se-á a estabelecer normas gerais.*
> *§ 2º - A competência da União para legislar sobre normas gerais não exclui a competência suplementar dos Estados.*
> *§ 3º - Inexistindo lei federal sobre normas gerais, os Estados exercerão a competência legislativa plena, para atender a suas peculiaridades.*
> *§ 4º - A superveniência de lei federal sobre normas gerais suspende a eficácia da lei estadual, no que lhe for contrário.*

Na mesma linha a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 6.938 de 1981 (BRASIL, 1981), dispõe que "os Estados, na esfera de suas competências e nas áreas de sua jurisdição, elaboração normas supletivas e complementares e padrões relacionados com o meio ambiente, observados os que forem estabelecidos pelo CONAMA" (Art. 6º, §1º).

A Constituição do Estado do Rio Grande do Sul de 1989, apresenta capítulo específico sobre a proteção do meio ambiente (Título VII, Da Segurança Social, Capítulo IV - Do Meio Ambiente), declarando nos artigos 250 e 251 os mesmos direitos expressos no artigo 225 da Constituição Federal de 1988 e impondo deveres ao poder público no território estadual conforme parágrafo primeiro do artigo 251:

> *Parágrafo 1º; - Para assegurar a efetividade desse direito, o Estado desenvolvera ações permanentes de proteção, restauração e fiscalização do meio ambiente, incumbindo-lhe, primordialmente;*
> *I - prevenir, combater e controlar a poluição e a erosão em qualquer de suas formas;*
> *II - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais, obras e monumentos artísticos, históricos e naturais, e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas, definindo em lei os espaços territoriais a serem protegidos;*
> *III - fiscalizar e normatizar a produção, o armazenamento, o transporte, o uso e o destino final de produtos, embalagens e substancias potencialmente perigosas à saúde e aos recursos naturais;*
> *IV - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a proteção do meio ambiente;*
> *V - exigir estudo de impacto ambiental com alternativas de localização, para a operação de obras ou atividades públicas ou privadas que possam causar*

degradação ou transformação no meio ambiente, dando a esse estudo a indispensável publicidade;

VI - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético contido em seu território, inclusive mantendo e ampliando bancos de germoplasma, e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e à manipulação de material genético;

VII - proteger a flora, a fauna e a paisagem natural, vedadas as praticas que coloquem em risco sua função ecológica e paisagística, provoquem extinção de espécie ou submetam os animais a crueldade;

VIII - definir critérios ecológicos em todos os níveis do planejamento político, social e econômico;

IX - incentivar e auxiliar tecnicamente movimentos comunitários e entidades de caráter cultural, cientifico e educacional com finalidades ecológicas;

X - promover o gerenciamento costeiro para disciplinar o uso de recursos naturais da região litorânea e conservar as praias e sua paisagem típica;

XI - promover o manejo ecológico dos solos, respeitando sua vocação quanto à capacidade de uso;

XII - fiscalizar, cadastrar e manter as florestas e as unidades públicas estaduais de conservação, fomentando o florestamento ecológico e conservando, na forma da lei, as florestas remanescentes do Estado;

XIII - combater as queimadas, responsabilizando o usuário da terra por suas conseqüências.

Conforme a Lei Federal nº 6.938/81 (BRASIL, 1981), os órgãos ambientais estaduais integram o SISNAMA na categoria de Órgãos Seccionais e devem, em cumprimento aos dispositivos da PNMA, definir a estrutura do sistema estadual de meio ambiente, os princípios, diretrizes e instrumentos de sua política ambiental.

No Rio Grande do Sul a política ambiental está estabelecida pela Lei 10.330/94 (RIO GRANDE DO SUL, 1994a), que dispõe sobre a elaboração, implementação e controle da Política Ambiental do Rio Grande do Sul, bem como trata da organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental (SISEPRA).

O SISEPRA, segundo a Lei 10.330/94 (BRASIL, 1994) em seu artigo 2º, será composto pelos órgãos e entidades do Estado e dos Municípios, pelas fundações que o Poder Público instituir com finalidade de realizar pesquisa em recursos naturais, proteção e melhoria da qualidade ambiental ou de atuar no planejamento, controle e fiscalização das atividades que afetam o meio ambiente, na elaboração e aplicação das normas a ele pertinentes e pelas organizações não-governamentais.

Conforme o artigo 1º da Lei Estadual nº 10.330/94 (RIO GRANDE DO SUL, 1994a), o SISEPRA tem como atribuições o planejamento, implementação, execução e controle da Política Ambiental do Estado. Além do monitoramento e da fiscalização, busca-se preservar o meio ambiente e os atributos essenciais à sadia qualidade de vida, bem como promover o desenvolvimento sustentável.

Considerando a visão e a atuação sistêmica que se faz necessária em relação às questões ambientais, a principal função do SISEPRA é garantir a articulação, a organização e a coordenação das ações realizadas pelos diversos órgãos das Administrações Públicas Estadual e Municipal, incluindo a administração direta e a indireta, tendo presente a legislação vigente. O Sistema prevê ações articuladas e integradas entre órgãos ambientais Estaduais e dos municípios e está estruturado da seguinte maneira:

a) Órgão Superior: Este é o Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA), de caráter deliberativo e normativo, que é responsável pela aprovação e acompanhamento da implementação da Política Estadual de Meio Ambiente, bem como dos demais planos afetos à área. Seus membros são representantes da sociedade civil, do governo, das organizações não-governamentais, da federação de trabalhadores, do setor produtivo e das universidades.

b) **Órgão Central:** Atua como tal, a Secretaria de Estado responsável pelo meio ambiente. No caso do Estado do Rio Grande do Sul, há uma secretaria específica para cuidar dessa área: a Secretaria de Meio Ambiente (SEMA). São órgãos vinculados à SEMA: Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) e Fundação Zoobotância (FZB), bem como o Departamento de Recursos Hídricos (DRH) e o Departamento de Florestas e Áreas Protegidas (DEFAP).

c) **Órgão de Apoio:** Secretarias de Estado e organismos da administração direta e indireta, bem como as instituições governamentais e não governamentais com atuação no Estado, cujas ações interferirão na conformação da paisagem, nos padrões de apropriação e uso, conservação, preservação e pesquisa de recursos ambientais.

d) **Órgão Executor:** os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos ambientais, preservação e conservação do meio ambiente e execução da fiscalização das normas de proteção ambiental.

O Rio Grande do Sul em consonância com a sua competência legislativa e os mandamentos normativos das constituições federal e estadual e da legislação federal, estabeleceu um conjunto de

normas que disciplinam sua atuação como ente federativo, e impõe obrigações a administração municipal e aos cidadãos. Destacam-se, no âmbito estadual, as seguintes leis, resoluções e decretos:

- Lei nº 9.519/92 (RIO GRANDE DO SUL, 1992) - Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul
- Lei nº 9.921/93 (RIO GRANDE DO SUL, 1993) - Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências
- Lei nº 10.099/94 (RIO GRANDE DO SUL, 1994) - Dispõe sobre os resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde e dá outras providências.
- Lei nº 10.330/94 (RIO GRANDE DO SUL, 1994a) – organiza o Sistema Estadual de Proteção Ambiental;
- Lei nº 10.350/94 (RIO GRANDE DO SUL, 1994) - Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos.
- Lei nº 11.520/00 (RIO GRANDE DO SUL, 2000c) – cria o Código Estadual de Meio Ambiente, definindo suas finalidades e mecanismos de formulação;
- Resolução CONSEMA nº 05/98 (RIO GRANDE DO SUL, 1998a) – dispõe sobre os critérios para o exercício da competência do licenciamento ambiental municipal no âmbito do Rio Grande do Sul;
- Resolução CONSEMA nº 04/00 (RIO GRANDE DO SUL, 2000a) – dispõe sobre os critérios para o exercício da competência do licenciamento ambiental municipal;
- Resolução CONSEMA nº 11/00 (RIO GRANDE DO SUL, 2000b) – estabelece as diretrizes para o plano ambiental municipal, em conformidade com a Resolução nº 04/00;
- Resolução CONSEMA nº 102/05 (RIO GRANDE DO SUL, 2005a) - que substituiu a Resolução 05/98 (RIO GRANDE DO SUL, 1998), alterada pelas Resoluções Estaduais nº 110/05 (RIO GRANDE DO SUL, 2005a) e nº 111/05 (RIO GRANDE DO SUL, 2005b) – enumera as atividades consideradas de impacto local, considerados os padrões de impacto potencial (porte de potencial poluidor), definindo, para o Rio Grande do Sul, os empreendimentos e as atividades passíveis de licenciamento municipal.

3.3 A ação ambiental no âmbito municipal

Consoante às disposições da Constituição Federal sobre as competências de todos os entes federativos em relação às questões ambientais e à organização dos Sistemas Federal e Estadual de

Meio Ambiente, que colocam os municípios na categoria de órgãos locais, encarregados da implementação das políticas de preservação e proteção nesse âmbito, é necessário e oportuno que os municípios pensem na organização de um sistema em nível local, em consonância com os sistemas já em funcionamento e tendo presente as várias legislações existentes.

O Sistema Municipal de Meio Ambiente (SISMUNA) deverá congregar todos os atores e órgãos locais que têm responsabilidades relacionadas à área ambiental ou possam contribuir com esta. O SISMUNA terá como responsabilidade primordial o controle e a fiscalização das atividades de impacto ambiental local assim definidas na legislação, bem como a definição de diretrizes ambientais e o fomento à implementação das políticas públicas ambientais.

A legitimidade para a atuação no âmbito local decorre da posição que os Municípios ocupam na Federação Brasileira, ou seja, são considerados, a partir da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988a), entes federativos com a respectiva autonomia e capacidade política, possuindo, tal quais os Estados, a mesma relevância frente à União. Assim, em matéria ambiental, tanto o Sistema Estadual quanto o Sistema Municipal são integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente, uma vez que são respectivamente, os sistemas organizadores dos órgãos seccionais e locais e devem executar a política ambiental a partir das determinações da política Nacional definida pelo Sistema Nacional.

Os princípios propostos pela PNMA são em sua grande maioria, caracterizados pela atuação conjunta entre os entes políticos brasileiros, sendo esta condição operacional e administrativa, decorrente de previsão constitucional, fruto do sistema federalista cooperativo adotado em 1988. Uma mostra desta ação conjunta proposta pela PNMA entre os entes políticos está proposta no Artigo 23 da Constituição Federal, que define competências comuns entre União, Estados e Municípios para atuação em matéria ambiental:

> *"Art. 23. É **competência comum** da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios:*
> *[...]*
> *VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;*
> *VII – preservar as florestas, a fauna e a flora;*
> *[...]"*

Por vezes, o fato de a competência ser comum a todos os entes federados poderá tornar difícil a tarefa de discernir qual a norma administrativa mais adequada a uma determinada situação. Assim, de acordo com Fiorillo (2008), os critérios que deverão ser verificados para tal análise são:

- o critério da preponderância de interesse; e
- o critério da colaboração (cooperação) entre os entes da Federação. Desse modo, deve-se buscar, como regra, privilegiar a norma que atenda de forma mais efetiva ao interesse comum.

Aos municípios cabe destacado papel executor, face às inúmeras atribuições e prerrogativas que lhes são reconhecidas no âmbito local, tendo-se presente que é no município que a vida das pessoas acontece, que os problemas e demandas são levantados. O desempenho do papel dos municípios como entes que também tem responsabilidade pela implementação da PNMA, pressupõe a adoção de conduta responsável e comprometida com a preservação ambiental. Silveira (2003) preconiza que a questão do interesse local em matéria ambiental, às vezes, deixa de ser um interesse e passa a ser uma verdadeira necessidade. No entanto, seja em nível municipal, estadual ou federal, o interesse local não pode ser entendido sem a análise da existência concreta da norma legal ou ato normativo. Pela previsão da Carta Magna, os municípios possuem capacidade política e isto lhes confere competências comuns, concorrentes e privativas em relação aos outros entes federativos para o cumprimento de suas funções constitucionais e de produção legislativa sobre os vários temas, incluindo os de natureza ambiental.

Em matéria ambiental, a competência para proteger o meio ambiente é comum a todos os entes federativos, como já afirmado, e no caso concreto será atribuída àquele ente político cujo impacto da atividade seja sentido na sua jurisdição e será operacionalizada através do exercício do poder de polícia preventivo e/ou repressivo. Assim, dispõem a Constituição e a legislação infraconstitucional, que matérias de interesse local devam ser administradas pelo Executivo Municipal, matérias cujos limites extrapolem a área de um município são da competência do Executivo Estadual e questões em várias unidades da federação ou transfronteiriças, a competência desloca-se para o Executivo Federal, sempre através dos órgãos integrantes do SISNAMA.

Em termos de produção legislativa, a competência também é dada a todos os entes federativos, porém em escalas diferentes. Disciplina o Artigo 24 da CF/88 (BRASIL, 1988a):

> *"Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal **legislar concorrentemente** sobre:*
> *[...]*
> *VI – florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente, e controle da poluição;*
> *VII – proteção ao patrimônio histórico, artístico, turístico e paisagístico;*
> *VIII – responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, histórico, turístico e paisagístico; [...]"*

Por se tratar de competência concorrente, a União estabelece as normas gerais, cabendo aos Estados e ao Distrito Federal a suplementação dessas[8] no que lhe couber. Em termos de competência suplementar, também os municípios podem fazê-lo, conforme previsão do Artigo 30, da CF/88 (BRASIL, 1988a).

Apesar da aparente restrição à competência dos municípios, no que diz respeito à capacidade de legislar especificamente sobre questões ambientais, conforme está posto no Artigo 24 da CF/88 (BRASIL, 1988a), deve-se ter presente a competência conferida aos municípios para suplementar as legislações federal e estadual, no que couber, incluindo por óbvio, as questões ambientais, quando for de seu interesse. Neste contexto, podemos afirmar que à União caberá a fixação de pisos mínimos de proteção ao meio ambiente, ou seja, fixar normas de caráter geral, enquanto aos Estados e Municípios a responsabilidade é de fixação de um "teto" de proteção, sendo que estes devem considerar os interesses locais, regionais e nacionais envolvidos e jamais poderão ser menos restritivos do que as regras gerais fixadas pela União.

Sendo assim, desde que seja de interesse local, o município pode legislar sobre matéria ambiental. "Os Municípios legislam e editam atos normativos com base no interesse local para disciplinar a matéria ambiental" (Silveira, 2003), e deve atuar em coordenação e integração com os outros entes federativos para adequada aplicabilidade da legislação. A partir dessa compreensão se implementará a gestão compartilhada em matéria ambiental.

No âmbito infraconstitucional destacam-se dois diplomas legais que ratificam a competência legislativa dos Municípios. O primeiro é a Lei Federal nº 6.938/81 (BRASIL, 1981), anterior a Constituição Federal de 88 (BRASIL, 1988a), que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente. Este diploma legal, conforme já citado, no art. 6º, parágrafo §2º, permite aos Municípios a elaboração de normas supletivas e complementares relacionadas ao meio ambiente. O outro é a Lei Estadual nº 10.330/94 (RIO GRANDE DO SUL, 1994a) que instituiu a Política Estadual Ambiental e que, no seu art. 17, determina que os Municípios deverão assegurar a preservação, conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, urbano e rural e para isso deverão adotar medidas no sentido de cumprir e fazer cumprir as atividades, programas, diretrizes e normas ambientais. Tais medidas deverão necessariamente decorrer do complexo normativo existente. Além destes, outros diplomas legais normatizam a atuação dos municípios em áreas ambientais específicas, como o licenciamento ambiental, os resíduos sólidos, o saneamento, etc.

[8] Artigo 24 e seus parágrafos, CF/88.

Constata-se, pelas disposições constitucionais e legais, que a atuação concreta, não só dos municípios, mas de qualquer órgão ou entidade em matéria ambiental, deverá estar fundamentada e embasada na legislação. Precedente à ação deverá estar a norma, a lei, orientando, definindo, garantindo a legalidade, a aplicabilidade e a sanção. Diz-se então, que é preciso construir, preliminarmente, o escopo jurídico que dará o suporte legal para a implementação das políticas ambientais, garantindo sua exigibilidade. É do exercício da competência legislativa que decorre a competência executivar. Em matéria ambiental, o agir concretamente significa e requer, dentre outras ações, organização e aparelhamento dos órgãos municipais, definição das diretrizes e das políticas e integração dos atores sociais na discussão sobre as questões ambientais.

3.3.1 A organização legal do SISMUNA

O Sistema Municipal de Meio Ambiente (SISMUNA), tal como ocorre com os Sistemas Estadual e Nacional, deve estar alicerçado em uma adequada base normativa. Assim, a definição sobre a estrutura do sistema, seu funcionamento, composição, diretrizes e políticas, deve estar assentada sobre uma base institucional composta por um conjunto de normas locais e por uma estrutura administrativa que possa garantir sua aplicabilidade.

3.3.1.1 Despertar a consciência ambiental da comunidade e o comprometimento do poder público local: o primeiro passo

Como foi dito anteriormente, precedentemente à ação ambiental deve existir a legislação, ou dizendo de outra forma, toda e qualquer ação na área ambiental, especialmente quando limitadora de direitos e impositiva de obrigações, só terá validade se decorrente de Lei. Existe algo, porém, que precede a ação e também a legislação. Referimo-nos à consciência ambiental. Não produzirá eficácia nenhuma a legislação e tão pouco se implementará políticas de proteção e preservação ambiental, se não houver consciência de que o meio ambiente é um bem de todos e por todos deve ser cuidado; se não houver o convencimento de que o pouco de cada um construirá o muito que beneficia a todos.

Assim sendo, no âmbito municipal, a organização do SISMUNA deve refletir:

I. em primeiro lugar, o despertar de consciência da sociedade sobre a importância do meio ambiente e o entendimento de que o desenvolvimento deve aliar o bem-estar das pessoas com a defesa, a preservação e o cuidado com o meio ambiente;
II. em segundo lugar, a compreensão de que a atuação do sistema deverá ser integrada com os sistemas nacional e estadual, estruturada em rede, capaz de abarcar toda a

complexidade da questão ambiental e operacionalizada por meio de ações compartilhadas entre as esferas federal, estadual e municipal;

III. em terceiro lugar, a compreensão do fundamento sobre o qual está assentado o modelo de gestão ambiental definido pela Política Nacional de Meio Ambiente, qual seja, os princípios do compartilhamento e da descentralização da responsabilidade pela proteção ambiental entre os entes federados e com a sociedade através dos seus diversos setores, definindo-se a partir disso, as funções de cada sistema, tendo-se presente que estes possuem uma base comum, qual seja, elaboração de leis com aplicabilidade no âmbito das respectivas competências, fiscalização e licenciamento ambiental de atividades conforme a competência respectiva;

IV. em quarto lugar, a compreensão de que a vontade política do Poder Executivo é decisiva para que a implementação de uma política ambiental seja uma meta de governo e não uma mera preocupação de alguns setores da Administração Pública e da sociedade.

Estes componentes referidos são assim, alguns dos pressupostos do complexo normativo a ser elaborado, ou seja, a norma produzida deverá refletir a consciência ambiental existente na coletividade. Além destes, a estruturação do sistema municipal de meio ambiente, conforme disposição do Caderno 1 do Programa Nacional de Capacitação de Gestores Ambientais (IBAMA, 2006), pressupõe:

- estabelecimento de diretrizes para as políticas públicas municipais nas quais o tema ambiental oriente a execução de planos e projetos;
- independência em relação às questões partidárias e estabelecimento de boas relações com a Câmara de Vereadores;
- integração com os demais órgãos da administração;
- infra-estrutura adequada às ações que serão realizadas;
- equipe com perfil articulador e bom relacionamento nos diversos setores da coletividade e nas esferas federal e estadual;
- definição das prioridades a partir da discussão com a coletividade;
- definição de metas a serem alcançadas e de indicadores de qualidade ambiental que funcionem como referenciais às ações do poder executivo.

Estes pressupostos devem orientar à definição da política ambiental do município e esta deve considerar alguns princípios, tendo em vista a busca da sustentabilidade, quais sejam:

I. uma concepção de crescimento econômico que proporcione melhor distribuição de renda;
II. uma gestão mais eficiente dos recursos públicos a partir de uma alocação mais adequadas as reais necessidades;
III. a utilização dos recursos naturais de forma adequada, buscando a redução do volume de resíduos e dos níveis de poluição, investindo em pesquisa e tecnologias de produção limpas e definindo regras claras para a proteção ambiental;
IV. ordenamento adequado do solo com vistas a garantir maior equilíbrio entres os espaços urbano e rural;
V. respeito às tradições culturais das populações urbanas e rurais, valorizando e considerando os seus espaços e costumes.

Tanto os pressupostos como as considerações determinantes das políticas devem ter em vista a organização do sistema municipal.

3.3.1.2 A organização do Sistema Municipal de Meio Ambiente

Ao se pensar na organização do sistema municipal, é importante ter presente a função do SISMUNA, em consonância com as funções exercidas pelos sistemas federal e estadual: "licenciamento e fiscalização em âmbito local, formação de consciência ambiental local, elaboração de leis que se apliquem ao meio ambiente do município e monitoramento da aplicação destas" (MMA, 2006). Pode-se afirmar em síntese, que a função primordial do SISMUNA é a implementação de uma política ambiental no âmbito local.

O cumprimento dessas funções exige uma estruturação e uma organização adequadas, definindo a composição do sistema, suas atribuições e base institucional, devendo levar em conta a realidade local, as competências legais do município e as diretrizes fixadas pelas políticas nacional e estadual de meio ambiente, devendo constar da Lei Municipal primeira, qual seja a que define a Política Ambiental Municipal.

3.3.1.2.1 Composição do SISMUNA

Como sistema que congrega todos os órgãos e entidades públicas e da sociedade civil envolvida com o meio ambiente, o SISMUNA, conforme sugestão constante do Programa de Capacitação de Gestores Ambientais, deverá ter a seguinte composição:

I. Órgão Ambiental Municipal – a secretaria, departamento, diretoria, assessoria ou núcleo de meio ambiente do município responsável pelo meio ambiente, como órgão central de execução das atividades pertinentes à área;
II. Os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos ambientais, preservação e conservação do meio ambiente e execução da fiscalização das normas de proteção ambiental, também como órgãos executores;
III. As demais secretarias municipais e organismos da administração direta e indireta, as instituições governamentais e não-governamentais com atuação no município, cujas ações interferirão na conformação da paisagem, nos padrões de apropriação e uso, conservação, preservação e pesquisa dos recursos ambientais, como órgãos de apoio;
IV. O Conselho Municipal do Meio Ambiente – órgão superior do Sistema, de caráter deliberativo e normativo, responsável pela aprovação e acompanhamento da implementação da Política Municipal do Meio Ambiente e dos demais planos afetos à área;
V. O Fundo Municipal de Meio Ambiente – órgão de captação e de gerenciamento dos recursos financeiros alocados para o meio ambiente.

O Sistema deverá atuar buscando de forma permanente a integração dos órgãos que o compõe, podendo congregar outras entidades que tenham atuação em pesquisa e trabalhos que visem a proteção e melhoria da qualidade ambiental.

3.3.1.2.2 Atribuições do SISMUNA

Dentre as atribuições do Sistema Municipal de Meio Ambiente destacam-se o planejamento, implementação, execução e controle da Política Ambiental no âmbito local, devendo organizar, coordenar e integrar as ações dos diferentes atores, especialmente dos órgãos e entidades da Administração pública direta e indireta, tendo presente o regramento vigente.

Todas estas atribuições devem estar estabelecidas na Política Ambiental Municipal a ser executada pelo SISMUNA e deverá definir instrumentos que ajudem na sua implementação. Destacam-se como instrumentos fundamentais para aplicabilidade da Política Ambiental Municipal:

- Plano Ambiental;
- Conselho Municipal do Meio Ambiente;
- Fundo Municipal do Meio Ambiente;
- Legislação Municipal de Proteção Ambiental;

- Zoneamento Ambiental, elaborado a partir das definições constantes do Plano Diretor em relação às atividades produtivas ou projetadas.

Além destes, outros instrumentos previstos na legislação federal deverão integrar a política ambiental local, destacando-se:

- avaliação de Impactos Ambientais;
- análise de Riscos;
- fiscalização, controle e monitoramento;
- pesquisa científica e capacitação tecnológica;
- educação Ambiental;
- licenciamento Ambiental em suas diferentes formas, bem como as autorizações e permissões;
- acordos, convênios, consórcios ou outros mecanismos associados de gerenciamento de recursos ambientais;
- sanções;
- incentivos.

3.3.1.2.3 Outros instrumentos de planejamento

Tendo-se a compreensão de que a questão ambiental não é isolada e não está identificada apenas com a natureza, ao contrário, integra também os ambientes construídos e as cidades se, percebe a importância e a necessidade de se ter presente as interfaces dos outros instrumentos de planejamento, como por exemplo, a Política Ambiental Municipal. Consoante esta afirmativa, a elaboração da Política Ambiental Municipal deverá promover o ordenamento e a integração dos diversos instrumentos de planejamento existentes no município e as suas diretrizes. Dentre os instrumentos importantes destacam-se:

- o Plano Diretor do Município, que é instrumento de ordenamento do desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana;
- o Zoneamento, que possibilita a delimitação das áreas mais adequadas aos diversos usos e ocupações do solo;
- a Lei de Uso e Ocupação do Solo, que define os usos dos diversos espaços e as condições para a sua ocupação em áreas urbanas;
- o Código de Obras, cujo objetivo é garantir condições de segurança, conforto e higiene às construções;

- o Código de Posturas, que define e regula a utilização dos espaços públicos e de uso coletivo no território municipal;
- o Código Tributário, que regula o sistema tributário municipal.

Todos estes instrumentos devem ter sua legislação atualizada em conformidade com a legislação ambiental.

3.3.1.3 Base institucional

Como já afirmado anteriormente, o SISMUNA deve estar assentado em uma base institucional composta por um conjunto de normas locais e uma estrutura administrativa que possa garantir sua aplicabilidade.

3.3.1.3.1 Estrutura Administrativa

A atuação do Município na área ambiental requer, sem dúvida, uma organização mínima, com pessoal qualificado, com leis e procedimentos determinados. A primeira providência neste sentido é a criação de uma estrutura administrativa, ou seja, é preciso preliminarmente definir que órgão na estrutura da Administração Pública executará a política ambiental definida, centralizando as atividades relacionadas ao meio ambiente, e que recursos humanos, técnicos e financeiros serão necessários. A definição sobre qual estrutura é necessária dependerá do porte do município e das responsabilidades assumidas pelo sistema e deverá ser normatizada através de Lei Ordinária.

Ao criar e definir o órgão municipal executor da política ambiental deverão ser estabelecidas as respectivas competências e atribuições e definida a estrutura de apoio, compreendendo dotação orçamentária, espaço físico, pessoal, material de expediente, equipamentos, dentre outros.

3.3.1.3.2 Complexo normativo: Base legal

A partir das atribuições do SISMUNA, definidas na Lei Ambiental Municipal, deve ser definido e elaborado o conjunto de normas que garantirão o seu funcionamento e a execução das políticas ambientais. Neste contexto é importante ter clareza que boa parte das legislações federais e estaduais aplicam-se à esfera municipal, existindo, porém, matérias específicas que dependem de regulação própria do município, considerando-se que a gestão ambiental é descentralizada e compartilhada.

Que suporte normativo é necessário para o funcionamento do SISMUNA?

Preliminarmente há que se distinguir as categorias de normas a serem produzidas. Algumas serão de caráter geral porque disciplinarão em âmbito amplo a atuação do município e outras terão caráter específico por quanto tratarão do regramento de temas pontuais. No âmbito geral são necessárias legislações para:

- criação da Política Ambiental Municipal; esta deverá dispor sobre a política, sua implementação, criação e funcionamento do SISMUNA, disposição sobre os instrumentos, sua aplicabilidade e sanções;
- revisão da Lei Orgânica Municipal, acrescentando, se ainda não existe, as competências e responsabilidades do Município na área ambiental;
- revisão da lei que instituiu o Plano Diretor, se existente, adequando-o às diretrizes e normas ambientais;
- revisão da legislação e normas existentes sobre uso e ocupação do solo, código de obras, código de posturas, código tributário, dentre outros.

No âmbito específico são necessárias, dentre outras, as seguintes leis:

I. Criação do Fundo Municipal de Meio Ambiente;
II. Instituição da Política Municipal de Saneamento;
III. Instituição do Plano Diretor Urbano e seus instrumentos;
IV. Criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente;
V. Regulação do Licenciamento Ambiental, com fixação das taxas e sanções administrativas pelo descumprimento.

Nesse sentido conforme a Resolução do CONSEMA nº 04 de 2000:

> *Art. 2º - Visando à habilitação junto a SEMA para a realização do licenciamento ambiental das atividades consideradas de impacto local, deverá o Município:*
>
> *a) ter implantado Fundo Municipal de Meio Ambiente;*
>
> *b) ter implantado e em funcionamento Conselho Municipal de Meio Ambiente, com caráter deliberativo, tendo em sua composição, no mínimo, 50% de entidades não governamentais;*
>
> *c) possuir nos quadros do órgão municipal do meio ambiente, ou a disposição deste órgão, profissionais legalmente habilitados para a realização do licenciamento ambiental, emitindo a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);*
>
> *d) possuir servidores municipais com competência para exercício da fiscalização ambiental;*
>
> *e) possuir legislação própria disciplinando o licenciamento ambiental e as sanções administrativas pelo seu descumprimento;*
>
> *f) possuir Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, o Município com população superior a 20.000 habitantes, ou Lei de Diretrizes Urbanas, o*

Município com população igual ou inferior a 20.000 habitantes;
g) possuir Plano Ambiental, aprovado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente, de acordo com as características locais e regionais.

Como afirmado anteriormente, ao criar sua base legal, o município deve ter presente as legislações federal e estadual.

3.3.2 O complexo normativo do município de Santa Tereza

Após da apreciação da legislação vigente, que disciplina a atuação dos entes federativos na área ambiental, faz-se um levantamento, seguido de análise, da legislação existente no Município de Santa Tereza relacionada ao meio ambiente.

Entre as normas municipais que merecem destaque, em relação a política local de gestão do meio ambiente e ao planejamento local sustentável as seguintes leis:

- Lei Municipal nº 972, de 14 de abril de 2010: dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Santa Tereza. Conforme o artigo 1º da lei supracitada "o plano diretor Plano Diretor Municipal é um instrumento de planejamento e gestão que estabelecerá políticas ambientais, sociais e econômicas visando o desenvolvimento sustentável e ordenado do município". No plano diretor foram estabelecidas como diretrizes principais para o desenvolvimento do município da Santa Tereza "a consolidação como excelência de patrimônio histórico, cultural e turístico, de atividades produtivas (produção primária: suínos, aves, vitivinicultura, hortifruticultura), agro-indústria, geradores de emprego e renda e potencializar novas tecnologias." A norma apresenta diretrizes para o uso e ocupação do solo, para a conservação das "estruturas ambientais", das paisagens, o patrimônio cultural. No que diz respeito à infra-estrutura e serviços públicos o Plano Diretor estabelece diretrizes para o saneamento básico, drenagem urbana e gerenciamento de resíduos sólidos.

-Lei Municipal nº 973, de 14 de abril de 2010: parcelamento do solo para fins urbanos e a instituição de condomínios por unidades autônomas constituídos por duas ou mais edificações destinadas à habitação unifamiliar ou coletiva. A lei institui no artigo nº 23 restrições e vedações ao parcelamento do solo para fins urbanos, de acordo com o que estabelecem as Leis Federais n° 6.766 de 19 de dezembro de 1979, n° 4.771 de 15 de setembro de 1965 e n° 7.803 de 18 de julho de 1989

- Lei Municipal nº 890, de 25 de março de 2009: cria o Fundo Municipal do Meio Ambiente, com a finalidade de captar recursos e de prestar apoio financeiro em caráter suplementar a projetos, planos, obras e serviços necessários à conservação, preservação, manutenção e recuperação dos recursos naturais. A administração do Fundo Municipal do Meio Ambiente cabe ao órgão Municipal

responsável pela administração local do Meio Ambiente. Os recursos que compõem o Fundo Municipal do Meio Ambiente, conforme a lei, devem ser aplicados em projetos e ações de interesse ambiental apreciados pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA.

- Lei Municipal nº 895, de 25 de março de 2009: cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) e estabelece sua composição e competências. O COMDEMA é composto por 10 (dez) membros, 5 (cinco) secretarias municipais e 5 representantes de entidades não governamentais (Associação de Proteção aos Animais e Meio Ambiente -ARPA; EMATER/RS - ASCAR; Sindicato dos Trabalhadores Rurais - STR; Mitra Diocesana; Clube de Santa Tereza.

- Lei Municipal nº 1108, de 20 de outubro de 2010: Cria o Departamento Municipal de Meio Ambiente DMMA, que passa a integrar a Secretaria da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente, com o objetivo de orientar coordenar e incentivar a política municipal de conservação do meio ambiente.

– Lei Municipal nº 1019, de 20 de outubro de 2010: dispõe sobre licenciamento ambientais e instrui a taxa de licenciamento florestal no município. Conforme o artigo 1º da lei supracitada "a construção, instalação, ampliação, e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetivos ou potencialmente poluidores, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, e que sejam de interesse local, e atendendo ao disposto na Resolução CONAMA nº 237/97 e Resolução CONSEMA nº 102/05, dependerão de prévio licenciamento do Departamento Municipal de Meio Ambiente - DMMA sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis." A mesma lei define as licenças ambientais (Licença Prévia – LP, Licença de Instalação – LI, Licença de Operação – LO)e seu prazo de validade. Para as atividades e empreendimentos de mínimo e pequeno porte, com grau de poluição baixo e médio, assim definidos pelo CONSEMA e pela FEPAM será cobrado o Licenciamento Único (LU), renovado anualmente.

– Lei Municipal nº 1011, de 06 de outubro de 2010: dispõe sobre a Política do Meio Ambiente do Município de Santa Tereza, sua elaboração, implementação e acompanhamento, instituindo princípios, fixando objetivos e normas básicas para a defesa e proteção do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida da população. A lei da Política Municipal do Meio Ambiente de Santa Tereza apresenta um capítulo específico relativos às infrações ambientais, as respectivas sanções administrativas e ao processo administrativo municipal para a apuração de infrações administrativas por condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

- Lei Municipal nº 976, de 14 de abril de 2010: Regula os usos e a ocupação do território compreendido no interior da área urbana do Município de Santa Tereza, estabelece diretrizes quanto

ao sistema viário, a fim de orientar o seu desenvolvimento e crescimento urbano. A lei supra estabelece o zoneamento urbano do município, estabelece os usos do espaço e as formas de ocupação do solo que serão incentivadas, permitidas e proibidas. Apresenta em anexo listagem, referente ao potencial poluidor das atividades na zona urbana.

- Lei Municipal nº 976, de 14 de abril de 2010: regula os usos e a ocupação do território compreendido na área da zona rural do Município de Santa Tereza e estabelece diretrizes, quanto ao sistema viário, a fim de orientar o seu desenvolvimento e crescimento. A lei supra institui regras para as edificações na área rural do município, define o zoneamento rural no município e apresenta em anexo listagem, referente ao potencial poluidor das atividades no zona rural.

- Lei Municipal nº 975, de 14 de abril de 2010: estabelece o Código de Posturas do Município da Santa Tereza. Conforme o artigo 1º da norma acima citada "Esta Lei contém medidas de polícia administrativa a cargo do Município, estatuindo as necessárias relações entre este e a população e entre os membros da população." O código de posturas disciplina questões importantes relativas a conservação do meio ambiente e da qualidade de vida da população, tais como: o controle sanitário de um modo geral, a regulação das atividades de indústrias de exploração e extração de substâncias minerais, medidas referentes a animais, a proteção do meio ambiente contra a poluição atmosférica, sonora e das águas.

A partir da leitura e análise da legislação do município da Santa Tereza observa-se o cumprimento das exigências estabelecidas na Resolução CONSEMA nº. 167 de 2007, para obter junto a Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) habilitação para exercício do licenciamento ambiental das atividades consideradas de impacto local (Anexo B.I).

O conjunto de normas municipais analisadas compõe um quadro normativo, em sua maioria, bem elaborado, em consonância com as necessidades para uma boa gestão ambiental local. Assim, não são indicadas alterações na legislação ou a necessidade de elaboração de novas normas ambientais ou correlatas no âmbito municipal.

4 Diagnóstico Sócio – Econômico e Ambiental

4.1 Meio Antrópico

4.1.1 Histórico e Evolução Territorial do Município

O município tem essa denominação em homenagem à esposa do Engenheiro Chefe da Colonização Sr. Joaquim Rodrigues Antunes, por sua esposa Tereza.

A colonização começou em 1885, por imigrantes italianos e poloneses que se instalaram as margens do Rio Taquari, na Linha José Júlio. A Linha Leopoldina foi a primeira a ser ocupada, a partir da divisão de lotes rurais e paralelamente são ocupadas as Linhas: Graciema, Pederneira, Capanema, Linha Santa Bárbara, Linha José Júlio e Linha Bento Gonçalves. A Vila de Santa Tereza possuía projeto de ocupação destinado a um núcleo urbano.

Em 1886, foi construída a primeira capela de madeira, inaugurada pelo Reverendo Padre Finotti, no mesmo local da atual. Em 1887, o Bispo de Porto Alegre Monsenhor Sebastião Dias Laranjeira nomeava o primeiro Pároco, Reverendo Padre Dom Giosué Bardin.

No ano de 1914, chegou em Santa Tereza o primeiro barco a vapor. O transporte naquela época era feito por balsas pelo Rio Taquari, considerado um verdadeiro porto, uma vez que era a única ligação com outros municípios e a capital do Estado. A madeira para a construção das casas, o querosene, a produção rural, tudo era transportado através de balsas, principalmente, na época das cheias. A partir desse momento deu-se o desenvolvimento que tinha seu ponto alto no comércio de produtos agrícolas, madeiras, peles, aguardentes, etc. Através dos contatos, principalmente com a capital do Estado, fez-se presente a influência porto-alegrense, não só na economia, mas também, a arquitetura em alvenaria.

Em 1916, Santa Tereza tornou-se o 4º Distrito de Bento Gonçalves, a partir do decreto assinado pelo Prefeito Coronel Antonio Joaquim Marques de Carvalho visando a possibilidades de progresso para a comunidade.

Devido à distância até a sede do município e as precárias condições das estradas e meios de transportes, a população conscientizou-se que necessitava de um hospital, para o qual a população, colaborou financeiramente. A construção da casa de Saúde Santa Tereza, que ficou concluída em 1926. Em 1927, o Dr. Francisco Settineri estabelecia a Casa de Saúde Dr. Settineri (atual casa de Terezinha Trentin), a qual na época possuía uma moderna sala de cirurgias e dez quartos para pacientes.

No ano de 1927, iniciou-se a construção da estrada que ligaria o distrito de Santa Tereza a Bento Gonçalves.

Em 1928, foi criada a primeira Escola Municipal da Sede do Distrito, deixando de existir em 1938, quando foi criada uma Escola Estadual, com a nomeação de professores estaduais, criando Escolas Municipais nas linhas.

No mesmo ano foi iniciada a construção da Torre da Igreja Matriz, que possui 45 metros de altura é uma réplica da torre de Fagaré Dela Bataglia, em Treviso, na Itália construída por Massimiliano Cremonese e auxiliado por Alexandre Brunello, recém vindos da Itália.

Junto com o desenvolvimento, surgiu à idéia da cooperativista e, em 1940 um grupo de colonos, movimentaram-se no sentido de despertar interesses para uma cooperativa com o objetivo de libertar-se do ônus de intermediários. A Cooperativa foi atuante em vários setores: no comércio, no escoamento e abastecimento de produtos, na saúde com atendimento médico e odontológico, na indústria, na telefonia e na eletrificação rural.

O distrito chegou a atingir um potencial econômico invejável, que foram registrados através do seu Patrimônio Histórico, construído no apogeu de Santa Tereza até meados de 1950, ponto de partida para o seu desenvolvimento. Santa Tereza assumiu um caráter privilegiado, escoando a produção da colônia para a capital, chegou a ter vários hotéis e casas bancárias, que fecharam as portas após o encerramento das atividades das empresas fluviais, que devido ao assoreamento do Rio Taquari impossibilitava a subida das embarcações.

A partir de 1990, ocorreu o isolamento geográfico, pelas péssimas condições de comunicações, o descaso do Poder Público Municipal com o distrito, o abandono de importantes famílias com o êxodo rural, bem como a saída de jovens para estudarem e em busca de melhores condições nos grandes centros.

Em 1990, foi criada uma Comissão Emancipacionista e em 1992, o governador Alceu Collares decretou a criação do Município de Santa Tereza pelo decreto Lei nº 9627.

Atualmente estudiosos em Patrimônio Histórico consideram Santa Tereza o 2° Município do estado mais importante em relação ao Patrimônio Histórico existente, composto por uma arquitetura eclética e predominantemente colonial italiana, com casas de alvenaria e pedra que possuem porão típico e elementos que lembram as aldeias do norte da Itália que denotam a imponência de Santa Tereza, a qual foi importante entreposto comercial da região.

4.2 Informações Populacionais

O Município de Santa Tereza possui uma população total de 1.855 habitantes, com uma densidade demográfica correspondente a 25,6 hab/km² (FEE, 2008). As Tabelas 4.1 e 4.2 apresentam a distribuição populacional subdividida em zona urbana, zona rural e população total, assim como suas respectivas áreas e densidades demográficas.

Tabela 4.1 - Distribuição da população do município de Santa Tereza no ano de 2008.

Homens	Mulheres	Urbana	Rural	Total	Taxa de Urbaniza-ção (%)	Densidade demográ-fica (hab / km²)
972	883	1116	739	1855	39,8	25,6

Fonte: FEE, (2010).

Tabela 4.2 - Área do município subdividida em urbano e rural.

Área	(km2)	(%)	Densidade demográfica(hab / km2)
Urbana	3,4	4,7	328,23
Rural	69	95,3	10,71
Total	72,4	100	25,6

Fonte: Prefeitura Municipal, (2010).

Observa-se, através dos dados, que o território rural do município apresenta uma menor população em relação ao território urbano, em contrapartida, é a porção rural que possui a menor densidade demográfica, fator este ocasionado pela sua extensa área, que corresponde a aproximadamente 95,3% da área total do município.

Segundo a FEE (2000), o coeficiente de mortalidade infantil do município no ano de 2007 é nulo para cada mil nascidos vivos, apresentando uma expectativa de vida de 75,57 anos em 2000.

Relativo ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH) médio, o município apresenta um índice de 0,825, segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (2000). Outras informações acerca do IDH são apresentadas na Tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Indicadores para o IDH municipal no ano 2000.

Indicador	Valor
Esperança de vida ao nascer (anos)	75,574
Taxa de alfabetização de adultos (porcentagem)	0,966

Indicador	Valor
Taxa bruta de frequência escolar	0,811
Renda per capita (R$)	288,089
Índice de esperança de vida (IDHM-L)	0,843
Índice de Educação (IDHM-E)	0,915
Índice de PIB (IDHM-R)	0,718
Ranking Estadual	60°
Ranking Nacional	180°

Fonte: PNUD, (2010).

A distribuição populacional por sexo e idade é apresentada na Figura 4.1, na qual está representada a pirâmide populacional, gerada com informações da FEE (2008), referentes ao Município de Santa Tereza. Com base na pirâmide populacional observa-se que a maioria da população em Santa Tereza são homens e mulheres com 70 anos ou mais.

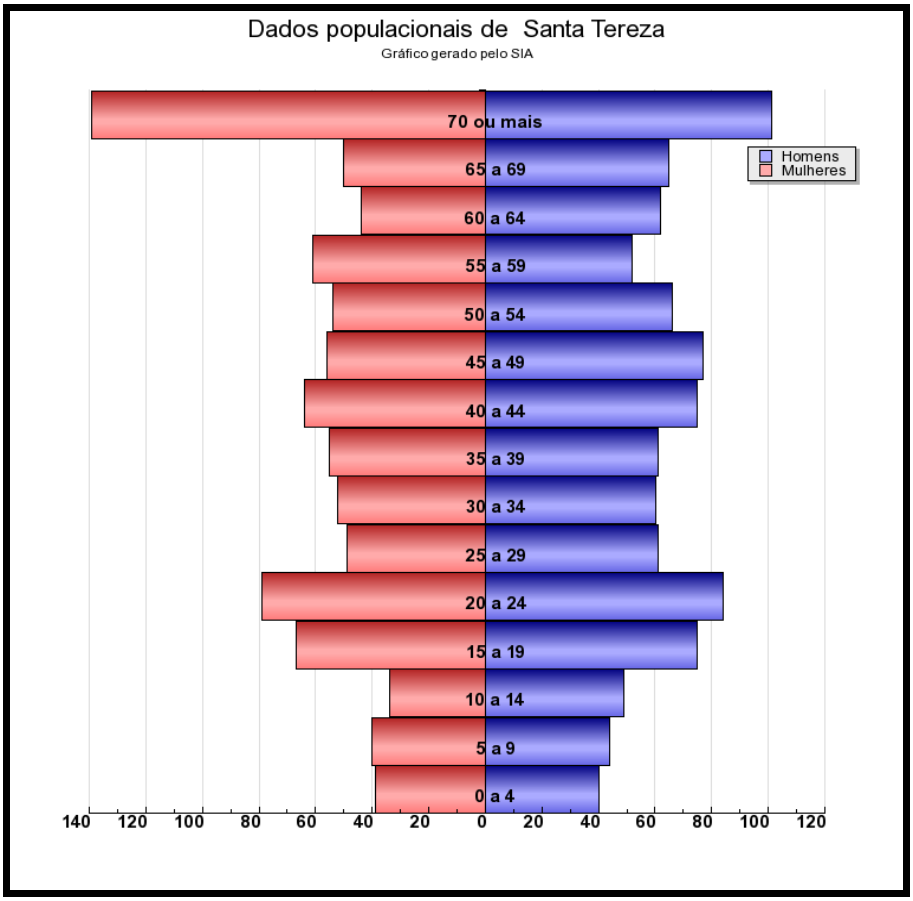

Figura 4.1 - Pirâmide por faixa etária e sexo.

Fonte: Elaborado pela Equipe UCS

Santa Tereza apresenta uma taxa de crescimento populacional de 10,875, este dado foi obtido com base nos resultados após a aplicação do Método Aritmético de Projeção Populacional (HELER; PADUA, 2006). A Figura 4.2 traz o gráfico do crescimento populacional para o município utilizando esta metodologia, apresentando a projeção para a população total, urbana e rural até o ano de 2030.

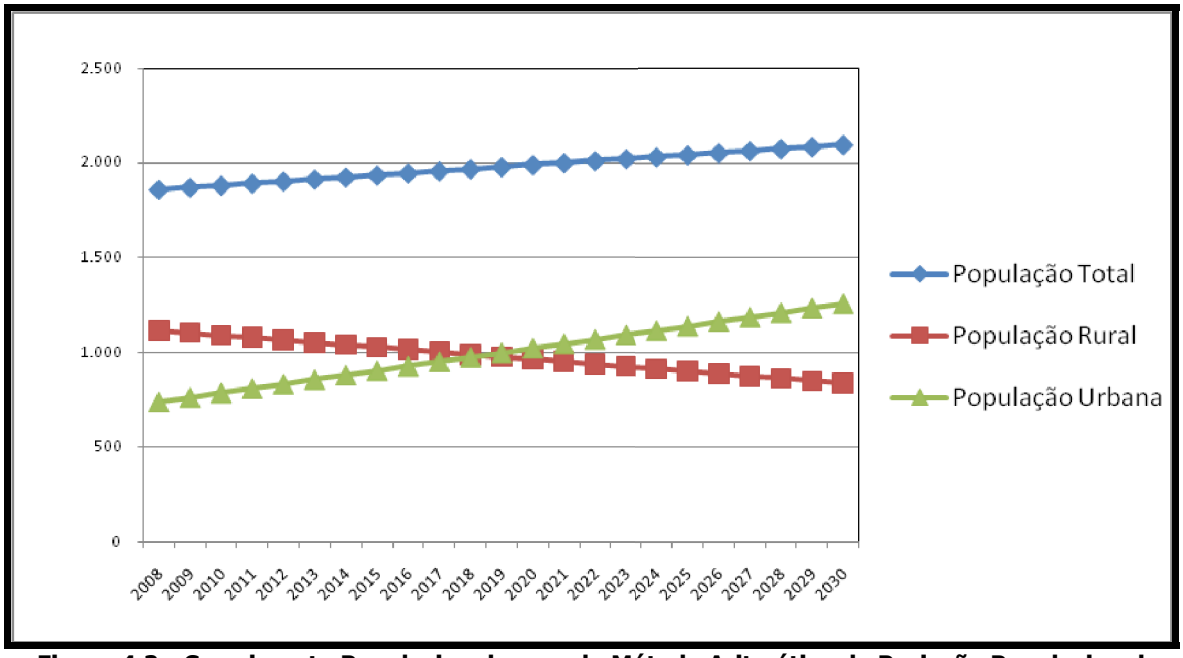

Figura 4.2 - Crescimento Populacional segundo Método Aritmético de Projeção Populacional

Fonte: Dados FEE (2009); Figura elaborada pelos autores.

Observa-se, através do gráfico, que a população urbana tende a crescer enquanto a população rural tende a diminuir. Esse fato traduz a busca do morador da zona rural por uma qualidade de vida maior, no que tange assistência a saúde, transporte, entre outros. O crescimento dos setores secundário e terciário apresenta-se como um incentivo para o investimento na zona urbana, o que contribui para o êxodo rural.

4.3 Uso e Cobertura do Solo

A informação do uso e cobertura do solo é um elemento básico para o Plano Ambiental, pois retrata as atividades econômicas desenvolvidas no município que podem significar pressões e impactos sobre os elementos naturais. As formas de uso e cobertura são identificadas (tipos de uso), espacializadas (mapa de uso e cobertura do solo) e quantificadas (percentual de área ocupada por cada tipo). As informações sobre esse tema devem descrever não só a situação atual, mas as mudanças recentes e o histórico de ocupação da área do município (SANTOS, 2004)

O mapa de uso e cobertura do solo do município de Santa Tereza foi elaborado com base na classificação supervisionada (Máxima Verossimilhança) da imagem do satélite ETM$^+$/Landsat 5, de 07/01/2009 (Anexo Cartográfico I). Para a geração deste mapa foi realizado o registro/georreferenciamento, seguido pela interpretação visual de forma, textura, tonalidade/cor e

comportamento espectral das unidades que compõe a paisagem, sendo que nesta segunda etapa foram definidas as classes de uso e cobertura do solo.

A Tabela 4.4 apresenta os dados de uso e cobertura do solo do município de Santa Tereza.

Tabela 4.4 - Dados de uso e cobertura do solo

Classe	Área (km²)	%
Mata nativa	50,84	70,61
Silvicultura	0,29	0,41
Campo/Pastagem	1,39	1,93
Agricultura	15,43	21,43
Solo exposto	1,59	2,21
Área Urbana	0,30	0,41
Água	2,16	2,99
TOTAL	**72,00**	**100,00**

Pode-se observar que aproximadamente 71% da paisagem do município é constituída por mata nativa, representada pela Floresta Estacional Decidual. Estas áreas de florestas estão localizadas ao longo de todo o município, sendo mais contínuas e abundantes ao longo do Arroio Vente e Dois e outros afluentes do Rio Taquari, onde as características onduladas do relevo e o tipo de solo predominante (Neossolos), favorecem a conservação. As áreas onde o relevo é mais suave observa-se que a exploração pela agricultura é mais intensiva. As áreas de campo/pastagens ocupam cerca de 1,93% da paisagem do município, sendo de origem antropogênica. Esta classe de uso e cobertura do solo está distribuída em toda a área municipal, sendo utilizada principalmente, para a pecuária extensiva.

As áreas de silvicultura são representadas por *Pinus* sp. *Eucatyptus* sp., ocupando 0,29km² (0,41%) da paisagem, estando localizadas em todo o município, principalmente entre os fragmentos de mata nativa. As áreas descobertas (solo exposto) representam 1,93% (1,39km²), da área municipal. A agricultura é expressiva, sendo provavelmente áreas de cultivo que momentaneamente não estão sendo cultivadas ou que estão sendo preparadas para o plantio e estradas não pavimentadas ocupando 15,43km² (21,43%). A distribuição das áreas agrícolas está fortemente associada principalmente com as características do relevo da região, representada por regiões mais

planas e áreas de grande declividade. A área urbana ocupa 0,30km² da área municipal, estando localizada na porção oeste do município, junto ao Rio Taquari. A classe água ocupa 2,99%, estando presente na forma de reservatórios (açudes) e alguns recursos hídricos possíveis de serem visualizados na imagem de satélite.

4.4 Sistema Urbano

A área central da cidade, caracterizada pelos casarões tombados pelo patrimônio histórico se desenvolveu na área mais elevada da cidade a partir da localização da igreja matriz, implantada no interior da praça. A estrutura urbana de Santa Tereza é caracterizada pela configuração ortogonal, determinada pelo sistema viário em forma de grelha.

O município apresenta em torno de 90,4 km de malha viária (Anexo cartográfico xx), composta por estradas estaduais e municipais. A densidade da malha viária do município é de 1,25 km de estradas por km².

A principal via de acesso a Santa Tereza ocorre pela Rodovia Estadual RS 437, a qual liga o município a Monte Belo do Sul, além desta via há possibilidades de acesso através das Rodovias Municipais, as quais não possuem denominação até o momento, essas ligam o município de Santa Tereza a Muçum e São Valentim do Sul. Também há um ramal de linha férrea que ainda é usada para transporte de cargas.

O sistema viário apresenta aproximadamente 80% das vias do perímetro urbano pavimentadas, sendo que as vias rurais possuem 16 km de pavimentação asfáltica, segundo a Prefeitura Municipal. Os passeios são pavimentados, porém em alguns trechos observam-se desníveis e irregularidades nos percursos em função das características arquitetônicas dos edifícios históricos, conforme figura 4.3.

Figura 4.3 - Diagrama da estrutura da sede urbana.

Fonte: Elaborado pela equipe ISAM

Na maior parte dos passeios há presença de arborização que também pode ser constatada nas áreas de lazer. O processo de revitalização da paisagem urbana executou recentemente a renovação de parte dos passeios públicos, com substituição de pavimentos e arborização, conforme ilustrado pelas figuras 4.4 e 4.5.

Figura 4.4 - Estrutura urbana de Santa Tereza.

Fonte Acervo ISAM

Figura 4.5 - Estrutura urbana de Santa Tereza

Fonte Acervo ISAM

4.5 Turismo e Lazer

O Município de Santa Tereza possui um dos mais importantes núcleos da Imigração Italiana no Brasil.

O principal potencial turístico do município é voltado ao Patrimônio Histórico Municipal. Estudiosos consideram Santa Tereza o 2° Município do Estado mais importante em relação ao Patrimônio Histórico existente. Com uma arquitetura eclética e predominantemente colonial italiana, as casas de alvenaria e pedra possuem porão típico e elementos que lembram as aldeias do norte da Itália (Figura 4.6).

Figura 4.6 - Casa de arquitetura típica.

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

Para que os visitantes possam usufruir de seu potencial turístico o município possui dois roteiros:

I. Roteiro: Passeio pelo Centro Histórico, visita à porões, ponte pênsil, passeio de Balsa, Cachaçaria Velho Alambique e Artesanato Cultural.

II. Roteiro: Visita ao Artesanato Cultural, Cantina Vicezar, Gruta da Linha Graciema Baixa, (passando pela Linha 150 da Leopoldina, com retorno pela Linha 130 da Leopoldina).

Além de apreciar as belezas pelos roteiros, pode-se visitar as edificações do Patrimônio Histórico através de um passeio pelas ruas do Centro Histórico do município, cujo cenário agrega valores à cultura local (figuras 4.7, 4.5 e 4.9).

Figura 4.7 - Campanário

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

Figura 4.8: Moinho da Cooperativa Santa Tereza.

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

Figura 4.9 - Primeira Escola e Casa do professor

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

Outro ponto de destaque é religiosidade. Além da Igreja Matriz Santa Tereza (Figura 4.10) localizada na Rua Antonio Tramontina, o município conta com igrejas e capitéis no interior (Figura 4.11).

Figura 4.10 - Igreja Matriz Santa Tereza

Fonte: Prefeitura Municipal (2010)

Figura 4.11 - Igreja da Linha Graciema Alta

Fonte: Prefeitura Municipal (2010)

Pode-se citar também como ponto turístico a balsa (Figura 4.12) que realiza a travessia ligando Santa Tereza ao município de Muçum.

Figura 4.12 - Balsa entre Santa Tereza e Muçum.

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

As cantinas de vinho (Figura 4.13) proporcionam ao visitante a degustação dos vinhos locais, bem como a visitação a área de plantio da uva e informações acerca da confecção dos vinhos tão famosos da Serra Gaúcha.

Figura 4.13 - Cantina Rovereto

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

Na entrada do município encontra-se a pousada Caumo (Figura 4.14), que comporta 14 visitantes.

Figura 4.14 - Pousada Caumo

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

No município acontecem algumas festas que merecem destaque. Uma delas é a festa do Agricultor, (Figura 4.15) que acontece anualmente no mês de julho. Neste dia ocorre uma missa na paróquia onde todas as comunidades se encontram, após é realizado um jantar com mais de 1.000 agricultores no Clube de Santa Tereza, culminando com um baile.

Figura 4.15 - Festa do Agricultor

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

Outro evento é o Encontro de Carros Antigos (Figura 4.16) que acontece em maio, onde esses carros, de proprietários particulares, são colocados para exposição. Este encontro é realizado uma vez ao ano e tem-se um número em torno de 100 carros expostos.

Figura 4.16 - Encontro de Carros Antigos.

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

Santa Tereza oferece também muitas belezas naturais, como: gruta, cascatas, rios, vales e montanha (Figura 4.17)

Figura 4.17 - Gruta Nossa Senhora de Lourdes Linha Graciema Baixa.

Além disso o município conta com uma Reserva Particular de Patrimônio Natural da Família Brum (Figuras 4.18 e 4.19), localizada em uma área de 400 hectares com mata nativa, onde é possível verificar a presença de várias espécies de aves e animais silvestres, águas cristalinas, cascata, trilhas e ruínas do antigo Moinho.

Figura 4.18 - Reserva Particular de Patrimônio Natural da Família Brum.

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

Figura 4.19 - Reserva Particular de Patrimônio Natural da Família Brum.

Em época de veraneio, o município oferece um camping municipal com toda a infraestrutura a seus visitantes (Figura 4.20).

Figura 4.20 - Camping Municipal de Santa Tereza.

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

Santa Tereza é um dos municípios da Serra Gaúcha que fazem parte da Rota turística Uva e Vinho (Figura 4.21), nela os turistas vivenciam a forte cultura italiana em um grande e estruturado Polo Turístico.

Figura 4.21 - Rota turística Uva e Vinho.
Fonte: Rotas e Roteiros, (2009).

4.6 Economia

O Rio Grande do Sul, segundo o IBGE em 2007 tinha um Produto Interno Bruto (PIB) de 176.615.525 (R$) representa 6,63% do total brasileiro.

Dos vinte e quatro COREDES, quinze apresentam evolução do PIB superior à média estadual, que foi de 2,36% de 1990 a 2002 (Figura 4.22).

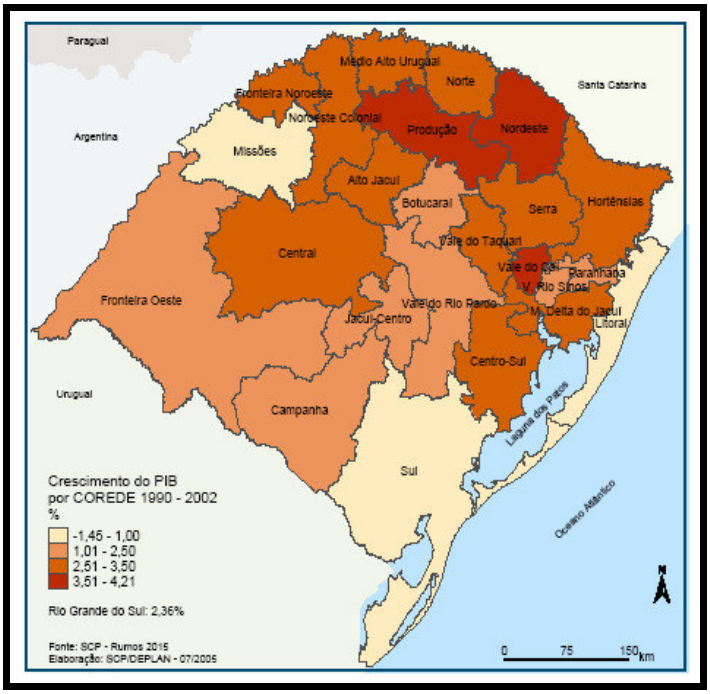

Figura 4.22 - Crescimento PIB por COREDE 1990/2002.

Fonte: Subsídios ao Planejamento Regional, AUNe (2010).

O COREDE Metropolitano (Figura 4.23)é o que apresenta maior participação, devido a influência de Porto Alegre que contribui com 19,4% do VAB (Valor Agregado Bruto) estadual. Este COREDE juntamente com o Vale do Rio dos Sinos e Serra, participam com 55% no VAB gaúcho (FEE 2005).

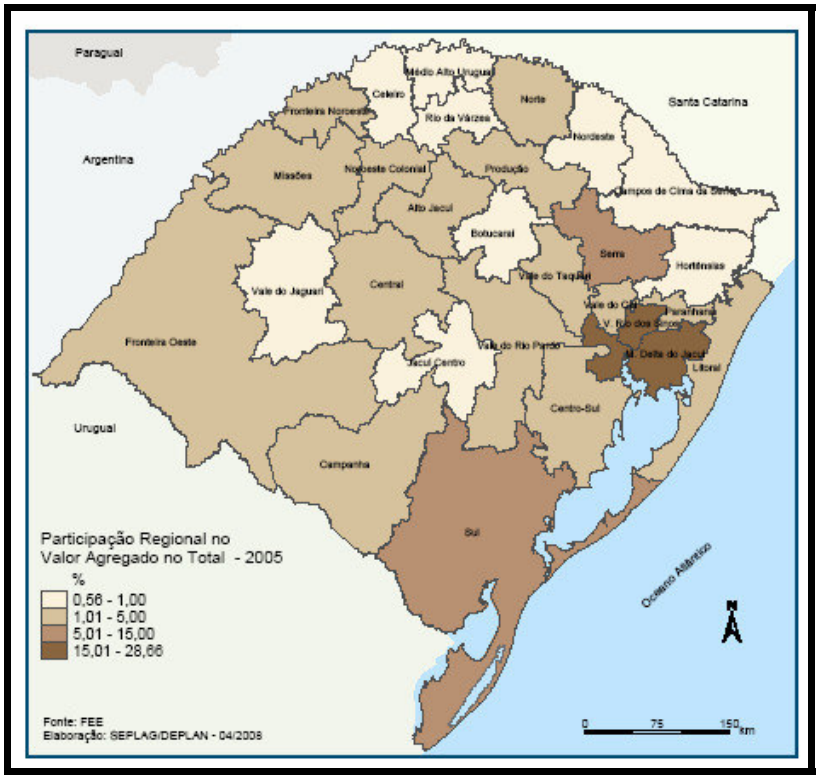

Figura 4.23 - Participação regional no Valor Agregado 2005.
Fonte: Subsídios ao Planejamento Regional, AUNe (2009).

4.6.1 Aspectos Gerais da Economia de Santa Tereza

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o município apresentou no ano de 2007 um Produto Interno Bruto (PIB) per capita de R$ 11.549,00. Este valor se apresenta menor tanto do PIB per capita do Rio Grande do Sul que foi R$ 16.689,00, quanto do PIB brasileiro, que foi de R$ 14 465,00 no mesmo ano.

A distribuição da economia, segundo a Famurs, do município de Santa Tereza no ano de 2006, é apresentada na Figura 4.24.

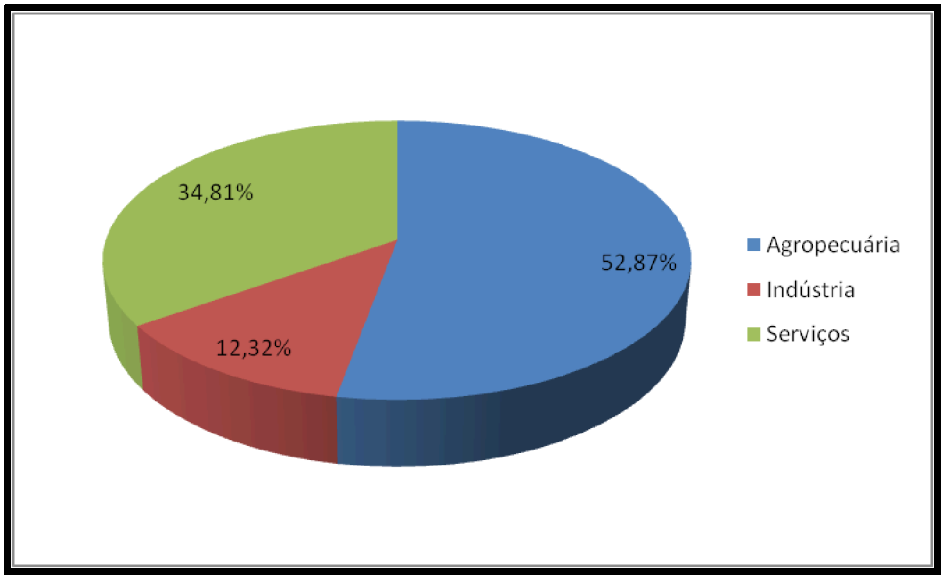

Figura 4.24 - Distribuição da Economia.
Fonte: FAMURS – Indicadores Econômicos de 2006

4.6.1.1 Valor adicionado fiscal

No que se refere ao valor adicionado fiscal dos municípios, a participação dos setores em porcentagem, demonstra a diversidade da economia, com grande contribuição do setor de produção primária.

Neste aspecto a região do COREDE Serra, divide-se em municípios mais voltados à produção primária e outros, na sua maioria, com produção industrial mais significativa. A participação do município de Santa Tereza pode ser observado pelos dados da Figura 4.25.

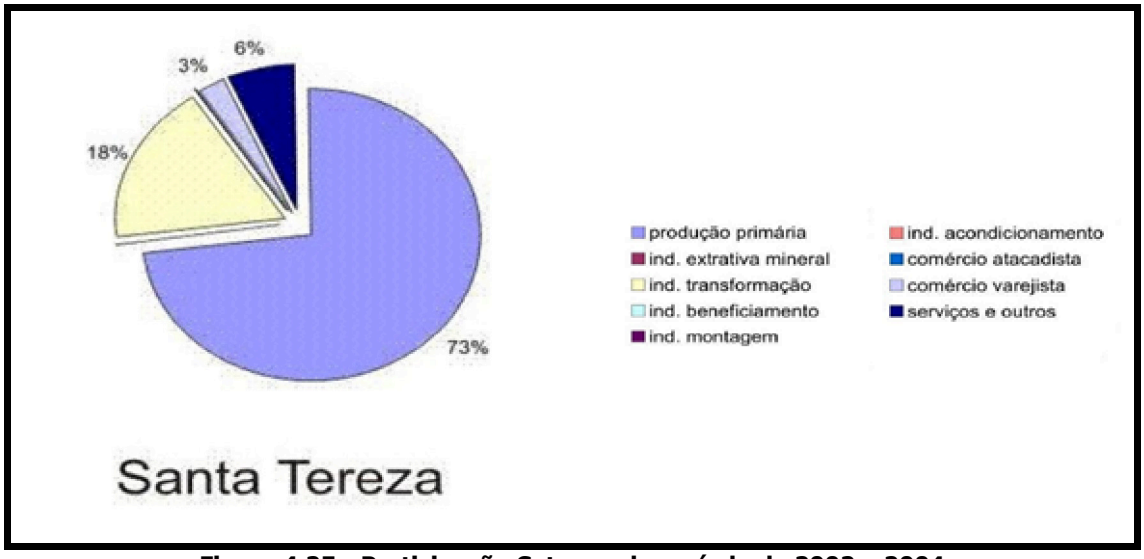

Figura 4.25 - Participação Setores, do período de 2002 a 2004

Fonte: Subsídios ao Planejamento Regional, AUNe (2009).

4.6.2 Setor Primário

O município na sua parte alta cultiva as videiras, fazendo parte do Pólo Regional da Serra, onde a produção é basicamente voltada para a Indústria do Vinho, tendo sua comercialização nos Municípios de Bento Gonçalves, Garibaldi, Caxias do Sul e Flores da Cunha. A pecuária baseia-se em criação de gado, suínos e aves, na maioria dos casos para subsistência. Na região a pecuária é pouco predominante.

Na sua parte baixa, no Vale do Rio Taquari, predomina a produção de olerícolas e citros, cuja comercialização em sua grande parte serve a serra gaúcha e parte a CEASA de Porto Alegre, através de intermediários.

Durante os anos de 2009 à 2010 a Secretaria de Agricultura, Indústria, Comércio teve como principal meta à diversificação da produção rural do município, visando sair da dependência quase que total da produção e do preço da uva. Houve uma campanha muito forte para que os agricultores realizassem análises de solo e uso de calcário.

4.6.2.1 Agricultura – Culturas Temporárias

Na agricultura, destacam-se a cultura do milho, cana–de-açúcar, mandioca, tomate e batata-doce. Na Tabela 4.5 são apresentadas informações referentes as culturas temporárias.

Tabela 4.5 - Culturas temporárias no Município de Santa Tereza.

Cultura	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (mil reais)	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Rendimento Médio (kg/ha)
Alho	6	13	1	1	6000
Amendoim (em casca)	4	7	3	3	1333
Batata - Doce	300	133	20	20	15000
Batata - Inglesa	158	119	10	10	15800
Cana – de - Açúcar	2000	120	50	50	40000
Cebola	240	191	20	20	12000
Feijão	32	35	35	35	914
Mandioca	770	322	55	55	14000
Melancia	15	2	1	1	15000
Melão	8	4	1	1	8000
Milho (em grão)	2646	1.063	630	630	4200
Tomate	300	274	6	6	50000

Fonte: IBGE (2008).

Conforme os dados acima apresentados observa-se que a cultura do tomate apesar de não possuir a maior área de cultivo é a cultura com maior rendimento médio de kg por hectare. O milho é a cultura que tem a maior quantidade produzida no município e a maior área plantada.

4.6.2.2 Agricultura - Culturas Permanentes

Na fruticultura, a viticultura possui destacada importância, pois a quantidade produzida chega a 12.160 toneladas, obtendo um valor de produção de R$ 6.515.000. O município produz ainda abacate, banana, caqui, erva-mate, figo, limão, mamão, noz, pêra e pêssego, porém em quantidade menos expressiva, segundo o IBGE (2008).

A seguir é apresentada a Tabela 4.6 com os tipos de culturas permanentes predominantes no município, juntamente com a quantidade produzida, o valor da produção, área plantada, área colhida e rendimento médio.

Tabela 4.6 - Culturas Permanentes no Município de Santa Tereza

Cultura	Quantidade produzida (t)	Valor da produção (mil reais)	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Rendimento Médio (kg/ha)
Abacate	165	89	11	11	15000
Banana	24	14	3	3	8000
Caqui	44	26	4	4	11000
Erva - Mate	20	7	2	2	10000
Figo	10	15	1	1	10000
Goiaba	578	839	55	55	10509
Laranja	576	232	48	48	12000
Limão	10	7	1	1	10000
Mamão	20	22	1	1	20000
Noz (fruto seco)	3	12	1	1	3000
Pêra	10	16	1	1	10000
Pêssego	40	42	5	5	8000
Tangerina	364	163	28	28	13000
Uva	12160	6515	760	760	16000

Fonte: IBGE (2008).

A captação de água para irrigação, é feita através de captação por açudes, sendo que cada propriedade possui o seu.

Em relação às culturas orgânicas, no município pode-se dizer que esta é uma atividade iniciante, com produção de cana de açúcar, para a produção de cachaça orgânica e também existe a produção de olerículas e citrus em outra propriedade, conforme a Tabela 4.7. Ambas produções localizam-se na região à beira do rio Taquari.

Tabela 4.7 - Culturas orgânicas e quantidade produzida.

Cultura	Área (ha)
Olerículas e citrus	3
Cana de açúcar	6
Total	9

Fonte: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio (2010).

Os produtos ecológicos são comercializados nos municípios de Bento Gonçalves e em feiras pela região, em estabelecimentos cujo principal objetivo é a venda de produtos de origem ecológica.

4.6.2.3 Pecuária

A atividade de pecuária no município compreende na sua maioria a criação de aves, suínos e bovinos. O rebanho de maior expressão é o de aves, e o de menor é o de caprinos. A Tabela 4.8 apresenta os tipos de criação predominantes no município e quantidade de cabeças.

Tabela 4.8 - Tipos de criação, quantidade de cabeças

Atividade	Quantidade (cabeças)
Bovinos	1.020
Equinos	36
Suínos	10.850
Caprinos	13
Ovinos	26
Galos, frangas, frangos e pintos	48.600
Galinhas	13.150
Codornas	325
Coelhos	127

Fonte: IBGE (2008).

No período de 2005 a 2008, foi realizado o projeto "Gerenciamento Integrado dos Resíduos Rurais na área de abrangência do COREDE Serra" nos 33 municípios do COREDE Serra (Conselho Regional de Desenvolvimento da Serra), sendo que neste período os municípios de Campestre da Serra e Ipê faziam parte deste COREDE. O diagnóstico foi viabilizado através de convênio estabelecido pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA-RS) e Fundação Universidade de Caxias do Sul, com recurso da Consulta Popular de 2004.

O projeto adotou como metodologia a aplicação de formulário de entrevista em todas as propriedades com criações de suínos com mais de 20 animais em terminação ou 04 matrizes, 1.000 aves, e bovinos quando associados a uma das duas atividades citadas anteriormente, e que tinham mais de 15 animais. Além destes dados, foram levantadas informações sobre a situação ambiental da propriedade, geração e gerenciamento de resíduos sólidos, de abatedouros, de laticínios e agrotóxicos. Os dados obtidos em campo foram armazenados em Banco de Dados Georreferenciado,

e através destas informações, foram elaborados mapas temáticos. A síntese dos dados da pecuária do município de Santa Tereza está apresentada na Tabela 4.9.

Tabela 4.9 - Tipos de criação, quantidade de animais e criadores, segundo Projeto PDRS Rural Serra.

Tipo de criação		Rebanho	Criadores (nº de criadores)
Suínos	UPL com creche	4.443	2
	UPL sem creche	1.804	1
	Creche	4.700	2
	Produtora de Sêmen	295	2
Aves de corte		29.000	2

Fonte: Projeto "Gerenciamento Integrado dos Resíduos Rurais na área de abrangência do COREDE Serra" (2005).

As propriedades do município de Santa Tereza, com criação de suínos são caracterizadas por apresentar grande capacidade de alojamento de animais e por serem especializadas nas atividades de produção de leitões (UPL), creche e sêmen, não existindo no município as atividades de ciclo completo, terminação e criação de fêmeas para reprodução. Das granjas, 4 delas são de propriedade da Doux Frangosul, e as outras, de produtores integrados a ela. As granjas da integradora têm como atividades a produção de leitões e sêmen, atividades que exigem uma maior tecnologia pela sua complexidade, enquanto as granjas dos produtores integrados têm como atividade a creche.

Foram visitadas no município 9 propriedades, as quais totalizam 0,8481km², ou aproximadamente 1,2 % da área total do município. As granjas estão localizadas mais próximas a área urbana (centro-oeste) do município e também que há proximidade aos principais recursos hídricos.

4.6.2.4 Silvicultura e Extração Vegetal

O Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura (ZAS) no Rio Grande do Sul é um dos instrumentos de gestão ambiental utilizados para o controle desse tipo de atividade no Estado. Esse zoneamento, publicado pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente em 2010, compreende um diagnóstico integrado dos aspectos ambientais, sociais e econômicos, definindo os objetivos de conservação relativos à atividade nas unidades de planejamento, de modo a avaliar os impactos

envolvidos e fornecer as diretrizes de sustentabilidade ambiental para a atividade, condicionadas ao seu caráter dinâmico e orientativo para os processos de licenciamento ambiental da silvicultura.

Esse diagnóstico estabelece as Bacias Hidrográficas (BH) e as Unidades de Paisagem Natural (UPN) como base para a definição de diretrizes na atividade de Silvicultura. De acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura do Rio Grande do Sul, as UPN são regiões naturais homogêneas, estabelecidas mediante critérios de setorização do território pelas suas características geomorfológicas, fisionômicas e paisagísticas, com objetivo de servir para a definição das diretrizes de uso para a atividade de silvicultura, respeitando as condicionantes de manutenção da qualidade ambiental e objetivos de conservação propostos.

Com base nesse zoneamento, o município de Santa Tereza está localizado na Unidade de Paisagem denominada PM6 (sigla G040), a qual apresenta restrições e potencialidades referentes aos seus elementos.

A unidade PM6, referente ao Planalto dos Campos Gerais, caracteriza-se pela matriz florestal representada pela Floresta Ombrófila Mista. Destaca-se que nessa UPN existem zonas de contato entre a matriz citada e a Floresta Estacional Decidual. A região pertence à Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, abrange as nascentes dos rios Jacuí e Taquari-Antas, e apresenta topografia predominantemente de vales encaixados. Entre os aspectos atuais e relevantes dessa unidade, evidencia-se a grande importância paisagística em função de elementos dominantes, representados pelas remanescentes de matas de araucária e pelos vales bem encaixados dos rios, onde ocorre o contato das duas formações florestais.

A escarpa do planalto, onde se localiza toda a unidade, apresenta relevo fortemente ondulado e montanhoso, profundamente desgastado pela erosão, com declividade média em torno de 50% e altitudes que variam de 90 a 1.000 metros. A região caracteriza-se pela pequena propriedade rural com atividades diversificadas, e silvicultura de pequeno porte.

A bacia hidrográfica foi utilizada como unidade de planejamento para a definição dos limites iniciais de ocupação de áreas pela atividade de silvicultura. Na definição destes limites, foi considerada a alteração do nível atual de comprometimento dos recursos hídricos de cada bacia hidrográfica, os quais são controlados pelo DRH e apresentados à sociedade periodicamente através de relatórios.

Foram adotados os índices "Limite de Ocupação" e "Redutor de Ocupação" para estabelecer as áreas que podem ser utilizadas pela silvicultura. O índice "Limite de Ocupação" tem por objetivo estabelecer uma regra geral de ocupação em função da disponibilidade hídrica de cada bacia hidrográfica do Estado, e do índice "Redutor de Ocupação", uma regra para restringir os plantios naquelas bacias que já tem um comprometimento muito alto no período de verão. Os "Limites de

Ocupação" foram definidos considerando uma ocupação máxima de 30%, valor intermediário aos apresentados na proposta encaminhada pela Fundação Zoobotância à CTBio do CONSEMA.

Os "Redutores de Ocupação" foram definidos com base em simulações desenvolvidas para avaliar o impacto das plantações na elevação do comprometimento dos recursos hídricos.

Na Tabela 4.10 são apresentados os índices utilizados anteriormente para estabelecer os limites de ocupação.

Tabela 4.10 - Índices utilizados para estabelecer o limite de ocupação das bacias hidrográficas pela silvicultura.

Nível de Comprometimento Vazão Anual -DRH (%)	Limite Ocupação (%)	Nível de Comprometimento Vazão Verão - DRH	Redutor Ocupação (%)
10	30	25	40
20	24	50	45
30	18	75	50
40	12	100	55
100	6	400	60

Fonte: Zoneamento Ambiental da Silvicultura, RS (2010).

Na Tabela 4.11 são apresentados os resultados da bacia hidrográfica onde se encontra o município de Santa Tereza, obtidos com a aplicação da metodologia descrita no ZAS.

Tabela 4.11 - Limites de ocupação adicionais, por recorte BH x UPN na PM6.

UPN	Bacia Hidrográfica	Sigla	Percentual Máximo para Silvicultura	Área por Silvicultura (ha)	Tamanho máximo de maciço (ha)	Distâncias Mínimas (km)
PM6	Taquari-Antas	G040	18,0	172.846	1.575	1,4

Fonte: Zoneamento Ambiental da Silvicultura, RS (2010).

A Tabela 4.12 mostra os produtos da extração vegetal, sua respectiva quantidade produzida e seu valor de produção, enquanto que a Tabela 4.13 apresenta os produtos oriundos da Silvicultura com os respectivos valores decorrentes da sua comercialização.

Tabela 4.12 - Extração Vegetal em 2008.

Produto	Quantidade Produzida (m^3)	Valor da Produção (mil reais)
Lenha	2.650	119

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 4.13 - Produtos da Silvicultura em 2008.

Produto	Quantidade Produzida (m^3)	Valor da Produção (mil reais)
Madeira – Lenha	350	13
Madeira – Toras	350	13

Fonte: IBGE (2010).

O município apresenta agricultura definida, presença de propriedades pequenas com pouca mecanização.

4.6.3 Setor Secundário

O setor secundário é caracterizado pelas indústrias de bebidas e de plásticos, sendo importantes para a economia municipal.

A Tabela 4.14 mostra a quantidade de indústrias existentes, subdivididas em ramo.

Tabela 4.14 - Indústrias existentes subdivididas em ramos em 2010.

Tipo de Indústria	Quantidade
Indústria de Bebidas (vinícolas)	3
Indústria de móveis	1
Indústria de metais	1
Indústria de plástico (reciclagem)	2
Indústria de produtos de limpeza	1

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

Observa-se que as atividades industriais instaladas no município são poucas, mas mesmo assim, o município deverá manter o diagnóstico e controle das atividades industriais atualizado, avaliando a necessidade de adequação as questões legais, gestão de resíduos (sólidos, líquidos ou gasosos), licenciamento de possíveis ampliações e novos empreendimentos, ou encerramento de atividades já existentes, identificando possíveis passivos ambientais.

4.6.4 Setor Terciário

4.6.4.1 Comércio

O comércio no município não dá suporte as atividades. Como o município é pequeno, a população precisa se deslocar para centros maiores para comprar muitos produtos que não são encontrados no município. Na Tabela 4.15 são listadas as instalações comerciais existentes no município.

Tabela 4.15 - Instalações comerciais existentes em 2010.

Comércio	Quantidade
Posto de combustível	1
Bar, lancheria e restaurante	5
Farmácia	1
Varejista de vestuário	2
Defensivos agrícolas e veterinários	1
Varejista de alimentos	3
Varejista e salão de beleza	3
Produtos de padaria em geral	1
Varejista de eletrodomésticos	1
Material de construção	1

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

4.6.4.2 Serviços

A Tabela 4.16 apresenta a quantidade de empresas e autônomos responsáveis pelo setor de serviços. Analisando estes dados observa-se que o município de Santa Tereza ainda não possui muitos ramos de serviços.

Tabela 4.16 - Serviços em 2010.

Ramo	Quantidade
Setor bancário e financeiro	2
Lavador de veículos	1
Técnico de contabilidade	1
Mecânico/eletricista	3
Motorista	2
Dentista	2
Serviços de informática e congêneres	1
Registro público cartorário	1
Coleta, entrega correspondências	1
Oficina consertos em geral	1
Fisioterapeuta	1
Costureira	3
Cabeleireira	3

Fonte:Prefeitura Municipal (2010).

4.6.5 Extração Mineral

Segundo a Secretaria de Agricultura, o município possui apenas uma mineradora em pleno funcionamento, de LO n° 5480/2008-DL (Anexo C.I), sendo esta de posse da prefeitura.

Analisando os processos no Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, observa-se que, para o município de Santa Tereza existem 6 processos ativos neste órgão, 2 referentes à requerimento de pesquisa para basalto, 1 para água mineral, 1 para basalto e água mineral, 1 para dacito e 1 para argila.

4.7 Saneamento

4.7.1 Abastecimento

O sistema de abastecimento de água de Santa Tereza é realizado por meio de poços artesianos, gerenciados pela prefeitura.

No interior, cada comunidade também tem seu abastecimento por meio de poços artesianos, coletivo ou individual, segundo a Secretaria da Saúde.

Na Tabela 4.17 estão listados os poços da sede em que são realizados tratamento.

Tabela 4.17 - Poços da sede do município em que são realizadas análises.

Poço	Coordenada
Franceschina	29° 09´31,97´´S 51° 44´49,54´´ O
Ferrovia/Stringhin	29° 10´26,20´´ S 51° 44´1,81´´O
Nova Esperança	29° 11´ 16,49´´ S 51° 44´21,91´´ O
Ceriotti	29° 10´26,42´´S 51° 43´15,10´´ O

Fonte: Prefeitura Municipal

A análise dos poços é de responsabilidade da prefeitura (Anexo A.IV), sendo realizada mensalmente pelo Laboratório Lacen, de Caxias do Sul contrato anexo (E.IV).

Deve-se citar a existência de poços clandestinos, sem outorga, em algumas residências, que são de responsabilidade de cada proprietário.

4.7.2 Sistemas de Esgotamento Sanitário

Em relação aos efluentes domésticos, o sistema predominante utilizado é o sistema de fossa e filtro anaeróbico. A rede coletora do município tem uma extensão de 5.512 metros. Existem uma estrutura de captação dos efluentes, mas o tratamento dos efluentes doméstico não é realizado e a destinação é feita diretamente nos rios.

Santa Tereza possui um projeto de saneamento, elaborado pela SEHADUR, esse projeto foi recebido dia 01 de março de 2010. No entanto, não foi colocado em prática ainda devido a seu alto custo.

4.7.3 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Em relação aos resíduos domésticos, a coleta é realizada por uma empresa terceirizada. Segundo o contrato de prestação e serviço nº 748/2009, a empresa responsável pelos resíduos atualmente é a empresa Biasotto e Cia. LTDA, inscrita no CNPJ sob o n° 91.986.208/0001-87. No contrato 039/2009 (Anexo E.V) termo aditivo 01/2010 (Anexo E.VI) , de prestação de serviço, consta, na cláusula segunda o valor de R$ 9.989,30 pago mensalmente, referente a prestação dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares da área urbana e parte da área rural do Município de Santa Tereza, devendo efetuar em 03 (três) dias por semana a coleta e o transporte até local de classificação/seleção dos resíduos sólidos domiciliares urbanos, orgânicos e inorgânicos, em local de responsabilidade da contratada, devidamente licenciado pela FEPAM RS (Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler), e após a seleção, efetuar a destinação final dos rejeitos dos resíduos inorgânicos e dos resíduos orgânicos em aterro controlado e licenciado pelo órgão competente.

Após a coleta dos resíduos ser realizada, o caminhão toma como destino a cidade de Barão, onde a empresa conta com uma usina de triagem de LO n° 6989/2008-DL (Anexo C.II), onde os resíduos são separados, o resíduo orgânico segue para o aterro da empresa SIL Soluções Ambientais de LO número 982/2010-DL (Anexo C.III), em Minas do Leão, e os resíduos recicláveis são prensados e vendidos para terceiros.

A população atendida pela coleta de resíduos na zona urbana é de 100%, ou seja, 1116 habitantes. Segundo a Prefeitura Municipal, a geração per capta de resíduos orgânicos é de 0,2 kg/hab

A coleta é feita no sistema porta-a-porta, através de caminhões compactadores e baús.

No interior é realizada apenas de 3 em 3 meses, sendo coletado apenas resíduos seletivos.

Antigamente o município coletava seus resíduos e tinha um aterro sanitário (coordenadas 29°09`28,64``S e 51°44`09,45``O) hoje desativado (figura 4.26), que foi recuperado.

Figura 4.26 - Aterro desativado de Santa Tereza

Fonte: Prefeitura Municipal

4.7.3.1 Resíduo Industrial e de Construção Civil

O município não apresenta uma gestão para os resíduos industriais. As principais indústrias do município são vinícolas, e estes fazem um reaproveitamento quase que total de seus resíduos.

O destino final dos resíduos de construção, reforma e demolição é dado por cada obra, não havendo centrais de triagem para recuperação e triagem destes, que geralmente são utilizados em aterramento. A prefeitura recolhe somente os resíduos como restos de tijolos, pedras e usa como aterro em estradas secundárias.

4.7.3.2 Resíduo de Serviços de Saúde

A geração de resíduos na Unidade Básica de Saúde (UBS) é de 53 litros por semana, divididos em perfurocortante (13 litros por semana) e infectantes (40 litros por semana).

São realizados em média 40 atendimentos por dia nesta Unidade. O município disponibiliza transporte para, em média 300 pacientes por mês, para centros maiores, como Bento Gonçalves, Caxias do Sul e Porto Alegre.

O sistema de armazenamento de resíduos é feito conforme o quadro abaixo:

Resíduo	Tipo de armazenamento
Perfurocortante	Caixas coletoras específicas para perfurocortantes
Infectantes	Sacos plásticos específicos
Vidros	Caixas coletoras lacradas

Quadro 4.1 - Armazenamento de resíduos de saúde, 2010.
Fonte: Prefeitura Municipal.

A empresa responsável pelo recolhimento dos resíduos de saúde é a SERESA – Serviços de Resíduo de Saúde Ltda (Contrato Anexo E.VII), com CNPJ 02.670.535/0001-03, com sede na RS-122 km 72 em Caxias do Sul, de LO n° 553/2009-DL (Anexo C.IV). Os resíduos são coletados semanalmente e tranportados para Caxias do Sul.

O sistema de tratamento desses resíduos é realizado pela empresa coletora através da incineração do material e as cinzas são encaminhadas a uma empresa especializada em Gravataí/RS.

Os demais serviços de saúde do município que não são realizados na UBS, como cirurgiões dentistas autônomos e farmacêuticos, encaminham seus resíduos para a mesma companhia, a Seresa, conforme a necessidade de cada estabelecimento. A quantidade gerada por estes estabelecimentos é apontado na Tabela 4.18.

Tabela 4.18 - Fontes Geradoras de Resíduos de Serviços de Saúde.

Fonte	Produção	Destino
Clínica Odontológica Daniel Bruschi	2 litros/semana	Seresa
Laboratório de Análises Clínicas Casagrande	2 litros/semana	Seresa
Drogaria Santa Tereza	1 litro mês	Seresa

Fonte: Prefeitura Municipal (2010).

4.7.3.3 Resíduo Rural/Agroquímicos

A coleta das embalagens de agroquímicos é realizada uma vez por ano no interior do município.

A coleta desses resíduos é feita a partir de uma campanha promovida pela Secretaria da Agricultura/EMATER. São distribuídos avisos com as orientações quanto ao dia da coleta e a separação dos tipos de embalagens (rígidas ou flexíveis).

Em 2010 participaram da campanha 99 produtores, sendo coletadas 2.085 embalagens rígidas e 5.210 flexíveis, totalizando 7.295 embalagens.

As embalagens são enviadas para a empresa ARIA (Associação de Revenderodres de Insumos Agrícolas), localizado no município de Passo Fundo, de LO para armazenagem das embalagens número 1412/2010-DL (Anexo C.V). A ARIA envia essas embalagens para São Paulo onde são recicladas de Autorização 63/2010-DL (Anexo C.VI).

4.7.3.4 Resíduo Perigoso

No quadro Quadro 4.2 é apresentada a destinação dos resíduos perigosos gerados em Santa Tereza e as fontes geradoras dos mesmos.

Fontes Geradoras	Destinação dos Resíduos
Posto de Combustível Colosso do Vale	INDÚSTRIA PETROQUÍMICA DO SUL - LO N° 4330/2009-DL
Oficina Mecânica	SEM DESTINO
Auto elétrica	SEM DESTINO

Quadro 4.2 - Fontes geradoras e destinação dos resíduos perigosos do município.
Fonte: Prefeitura Municipal (2010)

É realizado, esporadicamente, a coleta de exemplo de pilhas usadas e lâmpadas fluorescentes, e são enviadas para a AAECO (Associação Ativista Ecológica) de Bento Gonçalves.

Os dados apresentados revelam a necessidade de implementação de uma política de gestão integrada de sólidos no município, que atenda não apenas aos resíduos comuns e recicláveis, mas também um controle sobre todos os resíduos gerados.

5 Meio Abiótico

5.1 Hipsometria

A hipsometria consiste em uma representação da elevação de um determinado terreno ou região em relação a um nível horizontal referencial, como o nível médio do mar. O mapa de hipsometria foi gerado com base nas informações cartográficas de Hasenack e Weber (2007). Este mapa foi classificado em intervalos de 53 em 53 metros, gerando dez classes hipsométricas (Anexo Cartográfico III). A Tabela 5.1 apresenta as classes hipsométricas obtidas e a área ocupada por cada classe.

Tabela 5.1: Classes hipsométricas do município de Santa Tereza.

Classes hipsométricas (metros)	Área (km²)	%
60 |- 113	9,37	13,02
113 |- 166	6,44	8,95
166 |- 219	6,58	9,14
219 |- 272	9,71	13,48
272 |- 325	5,97	8,29
325 |- 378	8,11	11,26
378 |- 431	8,56	11,89
431 |- 484	10,96	15,22
484 |- 537	4,73	6,57
537 |- 590	1,58	2,19
TOTAL	**72,00**	**100,00**

Analisando a Tabela 5.1, observa-se que o município de Santa Tereza apresenta como cota mais baixa 60 metros, junto ao Rio Taquari-Antas, e como cota altimétrica mais alta, 590 metros, localizada na porção Sul e Sudeste do município. Observa-se na Tabela 5.1 que aproximadamente 15% da paisagem se encontra inserida nas classes hipsométricas de 431 a 484 metros de altitude, as quais estão distribuídas ao longo de todo o município. As classes hipsométricas de 60 a 113 metros

somam 9,37km², o que representa pouco mais de 13% da paisagem. A classe hipsométrica de 537 a 590 metros ocupa uma área de 1,58km² (2,19%).

5.2 Clinografia

A clinografia é uma representação da inclinação de um determinado terreno ou região, sendo também conhecida como declividade. Este mapa foi elaborado com base nas informações de altimetria. O mapa de clinografia (Anexo Cartográfico IV) foi classificado em sete classes clinográficas de suscetibilidade a erosão dos solos, conforme estabelecido pela EMBRAPA (1995). A Tabela 5.2 mostra a área ocupada por cada classe clinográfica no município de Santa Tereza.

Tabela 5.2: Classes clinográficas delimitadas para o município de Santa Tereza.

Classes clinográficas	Área (km²)	%
0 |– 3 % - plano	5,55	7,70
3 |– 8 % - suave ondulado	0,62	0,86
8 |– 13 % - moderadamente ondulado	3,07	4,27
13 |– 20 % - ondulado	9,36	13,01
20 |– 45 % - forte ondulado	32,34	44,92
45 |– 100% - montanhoso	20,53	28,52
Mais de 100% - escarpado	0,52	0,72
TOTAL	**72,00**	**100,00**

É possível observar analisando a Tabela 5.2 que aproximadamente 8% do município está inserido em relevo plano a suave ondulado (0 a 8%), sendo as terras mais indicadas para o uso agrícola, apresentando baixa suscetibilidade a erosão dos solos, exigindo práticas conservacionistas simples para prevenir a erosão. As terras localizadas em relevo moderadamente ondulado (8 a 13%) somam 3,07km² (4,27%) da área municipal, apresentando grau de limitação de uso moderado. São terras que podem apresentar sulcos e voçorocas, se utilizadas fora dos princípios conservacionistas (EMBRAPA, 1995). Esta classe clinográfica corresponde à faixa que define o limite máximo do emprego da mecanização na agricultura. Em torno de 13,01% das terras encontram-se inseridas em relevo ondulado (13 a 20%), com forte grau de limitação, sendo necessárias práticas intensivas de controle a erosão. Aproximadamente 44,92% do município está localizado em terras com relevo forte ondulado com declividade entre 20 a 45%. São terras que o uso agrícola é restrito, devido a alta

suscetibilidade a erosão dos solos. Além disso, a inclinação de 30%, de acordo com o artigo 3° da Lei Federal n° 6.766/79, é o limite máximo para urbanização sem restrições, a partir desta, toda e qualquer forma de parcelamento do solo deve atender a exigências específicas. Estas terras são íngremes para o cultivo, necessitando cuidados especiais, sendo suscetíveis a instalações urbanas, exigindo infra-estrutura de alto custo (ROCHA, 1997). As áreas com inclinação superior a 45%, somam 21,05km² (29,24%) não sendo indicadas para o uso agrícola. Além disso, as terras com declividade maior que 100% são destinadas a preservação, segundo o Código Florestal Brasileiro.

5.3 Geologia

Nesse item será feita a descrição geológica da área abrangida pelo município de SANTA TEREZA visando apresentar dados referentes aos diferentes tipos de litologias existentes na região, sua formação, estruturação e relação estratigráfica, bem como os recursos minerais existentes.

5.3.1 Caracterização Geológica

A região abrangida pelo município faz parte da Bacia Sedimentar do Paraná, que é uma bacia intracratônica de idade Paleozóica-Mesozóica caracterizada pela presença de sequencias de rochas sedimentares e rochas ígneas vulcânicas.

As rochas ígneas vulcânicas, pertencem a Formação Geológica Serra Geral, cuja origem esteve relacionada a diversos eventos vulcânicos que ocorreram quando da ruptura dos continentes da América do Sul e África (parte do Gondwana), iniciados a partir do período Cretácio. Como consequencia dessa ruptura foram formados diversos derrames de lavas, que representam uma das maiores manifestações vulcânicas já ocorridas na Terra e que ocuparam uma área aproximada de 1.200.000 km^2. O evento vulcânico perdurou por um intervalo aproximado de 10 milhões de anos, sendo que sua idade geocronológica está situada entre o intervalo de 138 a 128 milhões de anos (Renne *et al.*, 1992).

A Formação Geológica Serra Geral é caracterizada pela ocorrência de uma sequencia de rochas vulcânicas ácidas e por uma sequencia de rochas vulcânicas básicas e intermediárias que formam um pacote de rochas com espessura média de 800 metros e máxima de 1500 metros (Roisenberg; Viero, 2002). No Rio Grande do Sul há a ocorrência de basaltos do tipo baixo titânio, denominados de tipo Gramado, intercalados por derrames de constituição intermediária (rochas andesíticas e andesitica-basálticas) e derrames ácidos afíricos, denominados do tipo Palmas e Chapecó (Figura 5.1 e 5.2).

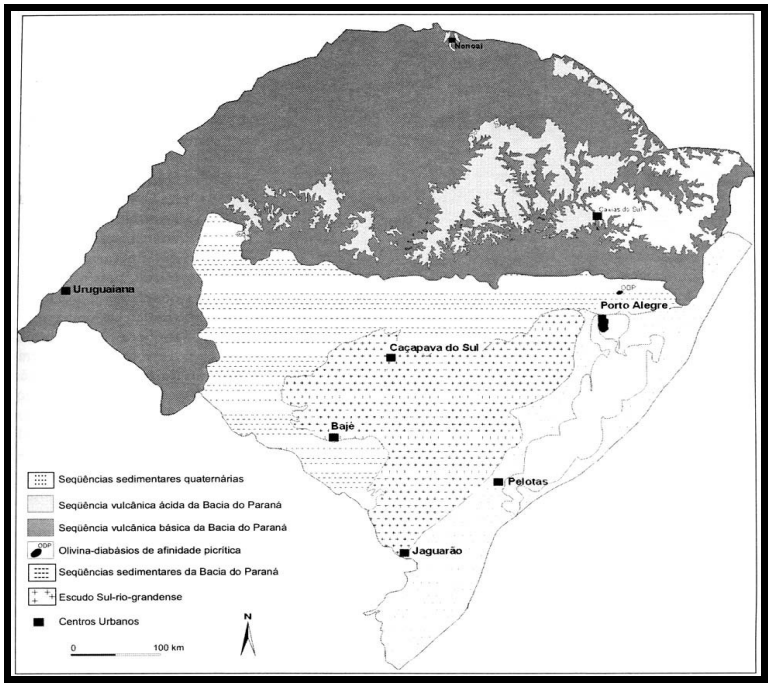

Figura 5.1 - Mapa Geológico com a distribuição das seqüências de rochas vulcânicas ácidas e básicas.

Fonte: Roisenberg; Viero, 2002

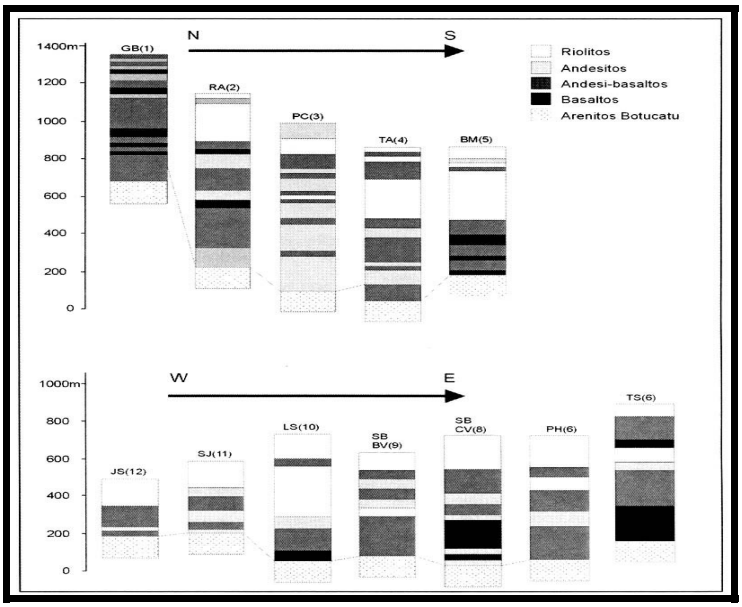

Figura 5.2 - Litoestratigrafia com a distribuição vertical dos diferentes tipos de litologias (TS = Taquara – São Francisco de Paula; CV = São Sebastião do Caí – Bento Gonçalves; BV = Rio das Antas – Veranópolis)

Fonte: Roisenberg; Viero, 2002.

O vulcanismo básico e intermediário no Rio Grande do Sul cobre mais da metade da área do estado, sendo caracterizado pela ocorrência de rochas basálticas e andesíticas (Roisenberg; Viero, 2002). Os derrames dessa sequencia são marcados por espessuras médias inferiores a 20 metros, mas variáveis entre 5 a 50 metros, dependendo da situação topográfica onde estão inseridos. No contexto geral do estado, esses derrames básicos e intermediários tornam-se mais espessos de oeste para leste, com valores alcançando cerca de 600 metros de espessura na Escarpa da região nordeste do Estado do Rio Grande do Sul. Os derrames básicos e intermediários apresentam uma estruturação padrão, que é bastante variável, mas que é caracterizada pela formação e disposição de diferentes estruturas primárias geradas em função do resfriamento das lavas (Figura 5.3).

Figura 5.3 - Estruturação de um derrame de lavas representando as diferentes estruturas primárias que as rochas vulcânicas podem apresentar, bem como a relação entre as diferentes zonas e os recursos minerais.

(Fonte: Wildner; Orlandi Filho; Giffoni, 2006).

Em geral, um derrame básico ou intermediário, tende a apresentar da base para o topo a seguinte sequencia:

- zona maciça vitrea ou parcialmente vitrificada na base do derrame;
- zona de diáclases horizontais de pequena espessura;
- zona de diáclases verticais ou colunar de grande espessura (maior parte do derrame)
- zona de vesículas e amigdalas no topo do derrame.

As zonas vesiculares a amigdalóides são caracterizadas por estruturas no forma de "bolhas" de tamanhos e formas variadas que podem apresentar-se vazias (vesículas) ou preenchidas por minerais (amigdalas). Nesse último caso, o preenchimento é dado por diferentes tipos de minerais

como zeolitas, apofilitas, ametista, calcedônia, ágata, opala, calcita, selenita, cobre nativo e outros minerais e agregados mais raros.

O vulcanismo ácido no estado é caracterizado pela presença de riolitos, riodacitos e quartzo-latitos que cobrem cerca de 50.000 km^2, com uma espessura máxima da ordem de 400 metros. Os derrames têm espessuras variáveis, com média aproximada de 40 metros sendo caracterizados pela seguinte sequencia:

- zona basal maciça caracterizada pela presença de vitrófiros e brechas de fluxo dispostas sem padrão definido e sem diaclasamento.

- zona central é marcada pela ocorrência de riodacitos e granófiros de coloração acinzentada com forte diaclasamento horizontal ou tabular. Essas diáclases apresentam espessuras centimétricas, mas em algumas partes do derrame podem ter espessuras decimétricas a métricas.

- zona superior: apresenta um padrão semelhante a zona basal, mas se distingue pela presença de vesículas e amigdalas com tamanhos superiores a 10 mm que estão preenchidas, principalmente, por quartzo e calcita.

Em geral, o vulcanismo básico e intermediário está localizado nos níveis mais baixos do relevo, em cotas inferiores a 500 metros, enquanto o vulcanismo ácido está localizado sobre os pacotes básicos. No entanto, em diversos locais há uma intercalação das sequencias ácidas e básicas estruturada pela superposição de diversos derrames (dezenas). A organização desses derrames e as estruturas primárias (diáclases, vesículas e amigdalas, etc...) associadas aos mesmos, tem um papelde grande importância na modelagem do relevo, principalmente, na formação das escarpas e patamares (Figura 5.4).

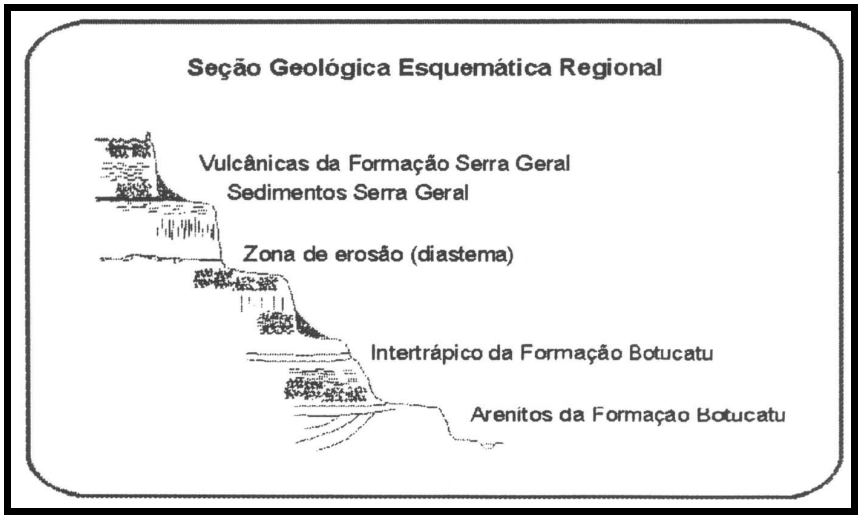

Figura 5.4 - Seção Esquemática representado a formação do relevo em escarpas em função da ocorrência de diferentes tipos de derrames e das diferentes estruturas primárias associadas a esses derrames.

Fonte: Wildner; Orlandi Filho; Giffoni, 2006.

A composição química principal das diferentes sequencias vulcanicas ácidas e básicas pode ser observada na figura 5.5. Analisando-se os componentes químicos principais e secundários observa-se uma grande variação entre essas duas sequencias. No entanto, fica evidente uma maior concentração de Cálcio e Magnésio, bem como de Ferro e Manganês nas litologias básicas.

	Basaltos Alto-Ti			Basaltos Baixo-Ti		Ácidas	
	Urubici	Pitanga	Paranapanema	Gramado	Esmeralda	Palmas	Chapecó
SiO_2	51,71	50,40	50,23	53,81	51,17	67,84	65,89
TiO_2	3,76	3,55	2,34	1,55	1,63	1,00	1,13
Al_2O_3	13,28	12,82	13,13	13,88	13,82	13,06	12,75
Fe_2O_3	13,28	15,29	15,05	13,25	14,14	6,38	7,80
MnO	0,17	0,22	0,22	0,20	0,24	0,11	0,12
MgO	4,56	4,41	5,24	4,59	5,44	1,26	1,75
CaO	8,19	8,36	9,25	8,40	9,89	3,11	3,49
Na_2O	2,80	2,98	3,28	2,72	2,78	3,18	3,22
K_2O	1,70	1,41	0,97	1,37	0,68	3,79	3,50
P_2O_5	0,54	0,58	0,33	0,23	0,22	0,29	0,34
Ni	55	32	51	39	58	10	3
Cu	162	172	198	150	191	88	118
Zn	118	131	122	108	107	79	26
Rb	38	33	22	21	25	161	94
Sr	773	481	304	263	206	141	514
Ba	638	470	301	402	235	701	1115
Y	39	42	37	37	36	50	70
Zr	319	280	182	181	132	271	560
Nb	28	25	15	15	9	21	46
La	41,3	34,9	22,0	22,3	11,6	44,8	81,0
Ce	89,7	80,3	51,1	51,0	28,2	90,0	175,0
Nd	51,0	44,9	29,2	25,9	17.6	44,4	92,2
Sm	10,8	7,12	6,24	6,06	4,58	9,06	19,5
Eu	3,46	3,10	2,09	1,66	1,56	1,87	5,35
Yb	2,92	3,76	3,58	3,25	3,18	4,67	5,24
Th	4,51	3,89	3,17	5,58	2,66	13,7	0,82
U	1,26	1,12	1,08	1,71	0,83	4,57	1,89
Ta	1,92	1,79	1,08	0,91	0,51	1,71	3,17
$^{87}Sr/^{86}Sr$	0,7048 0,7062	0,7059 0,7060	0,7058 0,7078	0,7075 0,7150	0,7059 0,7076	0,7180 0,7280	0,7056 0,7080

Figura 5.5 - Composição química média dos diferentes grupos de rochas da Formação Serra Geral.
Fonte: Roisenberg; Viero, 2002

Na área de abrangência do município e, segundo o levantamento realizado pela CPRM (1998)e, segundo o Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul (Escala 1:750.000 – CPRM) há a ocorrência de rochas vulcânicas pertencentes as seguintes unidades (Anexo cartográfico V):

- Gramado
- Palmas/Caxias

A unidade Gramado é caracterizada pela ocorrência de basaltos e andesibasaltos que são rochas de coloração cinza escura, castanha a marrom, de textura fanerítica muito fina a afanítica dispostas em derrames com espessuras inferiores a 30 metros. Nesses derrames é comum a

ocorrência de amplas zonas vesículares a amigdalóides preenchidas por minerais como zeolitas e quartzos.

A unidade Palmas/Caxias é caracterizada por litologias do tipo riodacitos e riolitos de coloração cinza clara a cinza esverdeada a azulada, textura fanerítica fina e aspecto mosqueado (pontos esbranquiçados). Essas rochas estão dispostas em derrames, com espessuras médias de 50 metros, que se caracterizam por uma zona basal maciça, por uma zona central marcada por uma ampla disjunção horizontal ou tabular e por uma zona de topo vesicular a amigdalóide. Na zona basal ocorrem comumente vitrófiros que são rochas maciças, com baixo grau de fraturamento, afaníticas, de coloração preta a marrom avermelhada com um leve brilho superficial. Também podem ocorrer brechas vulcânicas na base dos derrames. A zona central é caracterizada pelos riodacitos apresentando disjunção horizontal de espaçamento centimétrico a decimétrico. No topo há a ocorrência de riodacitos ou riolitos com presença de vesículas e amigdalas, geralmente, preenchidas por minerais de quartzo e carbonatos.

5.3.2 Caracterização Estrutural

As sequencias de rochas sedimentares e vulcânicas que estão dispostas na Bacia do Paraná tiveram um forte controle tectônico evidenciado pela presença de diferentes conjunto de estruturas (fraturas, falhas). Segundo Zalan *et. al*. (1990) as diferentes estruturas podem ser agrupadas em três orientações principais NW-SE; NE-SW e E-W. As direções NW-SE e NE-SW são as orientações principais caracterizadas por sistemas de falhas simples ou zonas de falhas de grande porte que correspondem a antigas zonas de fraqueza que foram reativadas durante o processo de evolução da bacia. As estruturas de orientação E-W são facilmente identificáveis na forma de lineamentos em imagens de satélite e fotografias aéreas e sua origem está relacionado ao processo de separação dos continentes da América do Sul e África.

Reginato (2003) realizou um estudo da região nordeste do estado do Rio Grande do Sul visando identificar as principais estruturas tectônicas existentes na área. Nessa região, as principais estruturas consistiram de fraturas, zonas de fraturas, veios e diques. Salvo, algumas exceções, os planos de fraturas são verticais a sub-verticais e, quando preenchidos, apresentam mineralizações de zeolitas e sílica (quartzo microcristalino e calcedônia). Com relação as estruturas que apresentam preenchimento observou-se que as mineralizações por zeolitas são mais comuns nos basaltos, enquanto que nos riolitos, riodacitos e dacitos (derrames ácidos) há um predomínio de quartzo.

As fraturas tem orientação geral para o quadrante NE e, as direções principais são N70 - 80E e N80 – 90E. As direções secundárias são N20 – 30W e N80 – 90W. Considerando as direções principais e secundárias pode-se identificar um padrão de fraturas ortogonal.

As zonas de fraturas apresentam orientações diversas, mas a preferências são para: N70 -90, N00 - 10E e N70 - 90W. Essa geometria é semelhante aquela apresentada pelos planos de fratura o que evidencia a presença de um sistema, aproximadamente ortogonal.

Os diques são estruturas caracterizadas pela presença de planos de dimensões variadas, preenchidos por arenitos e diabásios, com orientação preferencial marcada pelo rumo N20 – 70E. Observa-se que as direções N20 – 30E estão associadas a diques de dimensões milimétricas a centimétricas preenchidos por arenitos, enquanto a direção N50 – 60E está relacionada a diabásios.

Essa análise evidência que, na região, há um padrão aproximadamente ortogonal de fraturas, com orientação próxima a Norte-Sul e Leste-Oeste.

A análise cinemática permitiu identificar que, na região, atuaram dois campos tensionais principais. O primeiro campo tensional caracteriza-se por apresentar uma direção de compressão sigma 1 horizontal de orientação 082º e uma direção de tração sigma 3 horizontal de orientação 352º.

Para o primeiro campo tensional, as estruturas paralelas e sub-paralelas a sigma 1 são denominadas de trativas (T), enquanto as estruturas oblíquas seriam as fraturas híbridas e de cizalhamento, dependendo do ângulo diedro com as fraturas T. Nesse caso, as fraturas trativas, em geral, apresentam preenchimento, enquanto que as oblíquas podem ou não apresentar.

O segundo campo tensional é marcado por uma direção de compressão sigma 1 horizontal, orientada para 174º e de tração sigma 3 horizontal orientada para 264º. No caso desse campo, as fraturas trativas são as estruturas paralelas e sub-paralelas a direção sigma 1 (174º) e se apresentam, em geral, com preenchimento. Da mesma forma, as estruturas oblíquas entre os eixos de compressão sigma 1 e tração sigma 3, correspondem as fraturas híbridas e de cisalhamento. Em parte dessas estruturas há alojamento de veios, como pode ser identificado no campo.

Na área abrangida pelo município foram identificados 159 lineamentos, através da análise de fotografias aéreas (Mapa 1). Analisando-se o histograma de frequência com a distribuição dessas estruturas observa-se que a direção predominante é N10-20W (350-340º) e N30-40E (030º - 040º) e que as direções secundárias são N20-30E (020º - 030º), N40-80E (040º - 080º), N80-90W (280º-270º) e N40-60W (320º-300º) (Figura 5.6).

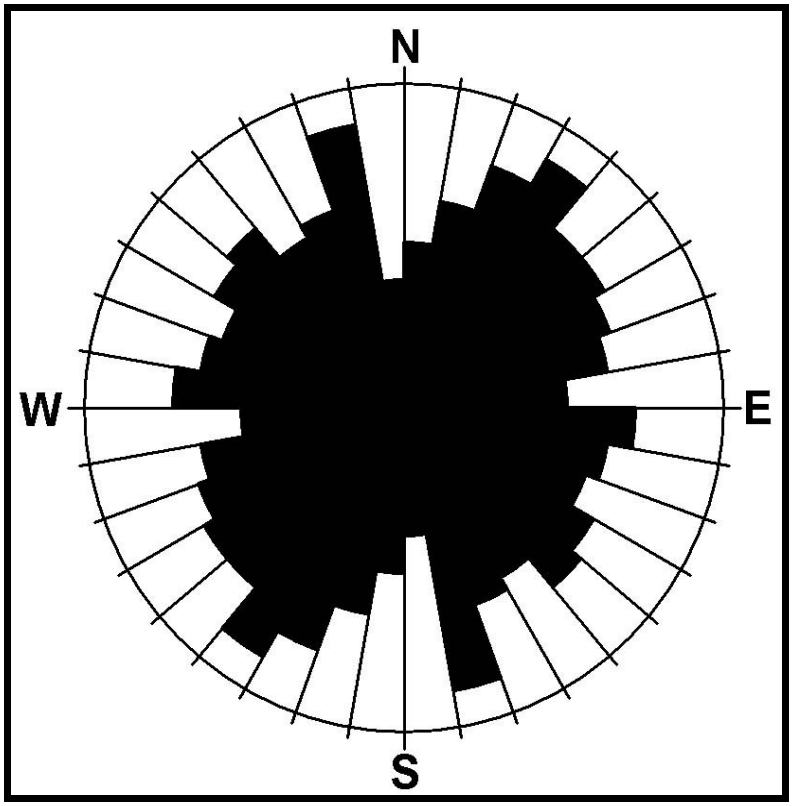

Figura 5.6 - Histograma de frequência com a distribuição da orientação dos lineamentos identificados na região de abrangência do município.

A importância da existência desses lineamentos está relacionada a ocorrência de água subterrânea, pois na região do município os aquíferos são do tipo fraturado e, a existência dos mesmos é dependente da existência dessas estruturas.

5.3.3 Recursos Minerais

As rochas vulcânicas da Formação Serra Geral são caracterizadas pela ocorrência de diferentes tipos de mineralizações sendo as ametistas e ágatas como os principais recursos. Conforme Sirtoli *et. al.*(2005), Roisenberg e Viero (2002) as principais jazidas estão localizadas na região do Alto Uruguai, mas existem vários locais do estado onde há também a ocorrência de jazidas (caso da região nordeste do Estado do Rio Grande do Sul).

Esses minerais são encontrados preenchendo estruturas de forma e dimensões variadas denominadas de geodos que ocorrem distribuídos aleatoriamente, principalmente, nas rochas

vulcânicas básicas. A exploração desses geodos ocorre ao longo de galerias abertas nas rochas maciças e quando essas estruturas são localizadas, as mesmas são extraídas e posteriormente beneficiadas através de corte e polimento. Outra maneira de exploração ocorre quando os geodos estão localizados nos diferentes horizontes do solo. Nesse caso a exploração é mais simplificada, pois não envolve detonações e abertura de galerias, sendo realizada com a utilização de tratores ou retroescavadeiras que revolvem as camadas de solo visando a identificação de geodos.

Outro recurso mineral de grande importância associado as rochas ígneas vulcânicas e, principalmente, a sequencia ácida está relacionado a ocorrência de riodacitos com disjunção horizontal que são explorados para a produção de lajes para calçamento, pedras de alicerce, paralelepípedos e outros produtos que tem emprego direto na construção civil. Além disso, essas rochas vulcânicas podem ser utilizadas na produção de agregados que são substâncias de grande importância para o ramo da construção e para a manutenção das estradas não pavimentadas da zona rural. A região de Nova Prata e Paraí correspondem as áreas do estado que mais se destacam na exploração desses recursos minerais que são classificados como Classe II (aqueles que tem emprego direto e imediato na Construção Civil).

Na área de abrangência do município os recursos minerais existentes estão relacionados as rochas vulcânicas que podem ser utilizadas para a produção de agregados (britas) ou produtos para a construção civil (lajes para calçamento, pedras de alicerce, paralelepípedos, etc...). Embora não se tenha ocorrência definida, na região também pode ocorrer geodos que podem estar mineralizados por ágata ou ametista, constituindo assim um outro recurso mineral. Nesse caso, há a necessidade de estudos específicos para se definir a existências de áreas de ocorrência desses recursos e qual a sua viabilidade econômica.

Analisando os processos protocolados no Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM observa-se que para o município há seis processos protocolados nesse órgão (Tabela 5.3). Quatro processos correspondem a pedidos de pesquisa, o que indica que as áreas estão em fase de pesquisa mineral e que não há empreendimentos minerários instalados. Dois processos consistem de pedidos de Licenciamento cujo objetivo é a extração de substâncias minerais para emprego imediato na construção civil. Nesse caso, um dos processos de licenciamento está relacionado a extração de basaltos e outro a extração de argila para produção de cerâmica vermelha (tijolos).

Tabela 5.3 - Processos protocolados junto ao DNPM (consulta realizada em setembro de 2010).

Processo DNPM	Código-Mapa	Situação	Substância
810.797/2008	AM1	Autorização de Pesquisa	Basalto – Revestimento

Processo DNPM	Código-Mapa	Situação	Substância
810.216/2007	AM2	Requerimento de Pesquisa	Água Mineral
810.268/2004	AM3	Requerimento de Pesquisa	Basalto e Água Mineral
810.135/2003	AM4	Licenciamento	Basalto
810.075/2002	AM5	Autorização de Pesquisa	Dacito – Pedra Decorativa
811.630/1995	AM6	Licenciamento	Argila

5.3.4 Geologia Ambiental

Com base na caracterização geológica observa-se que a região de abrangência do município apresenta uma compartimentação geológica favorável a possibilidade de ocorrência de problemas ambientais relacionados a: impactos das atividades de mineração e contaminação de solos e águas subterrâneas. Secundariamente, nas áreas de maior declividade poderão ocorrer movimentos de massa do tipo deslizamento ou escorregamento.

Deve-se salientar que a ocorrência ou não desses impactos dependerá de diversos fatores de origem natural (características do meio físico local, como tipologia, espessura e propriedades do solo, tipo e estruturação da rocha, profundidade de ocorrência da água subterrânea, entre outros fatores) e antrópica (uso e ocupação do solo).

Na área de mineração como os empreendimentos principais estão relacionados a extração de rochas vulcânicas e cascalhos para produção de agregados e outros produtos de uso imediato na construção civil, os principais impactos ambientais existentes estão relacionados a: retirada da cobertura vegetal, alterações da topografia, do solo, geração de rejeitos e estéreis, assoreamentos de corpos de água e geração de partículas finas para a atmosfera e rios. No entanto cada empreendimento deve ser avaliado pois dependendo do porte, da localização e de como ocorre o processo de extração poderão ocorrer diferentes tipos de impactos.

Na área dos recursos hídricos subterrâneos os principais problemas estão relacionados ao aquífero livre ou freático que é o sistema que possui o maior grau de vulnerabilidade a contaminação, pois é um aquífero de comportamento poroso e superficial. Esse aquífero é o mais utilizado pela comunidade rural que capta a água do mesmo através da construção de poços escavados ou fontes (caixa coletoras). Dependendo das condições de uso e ocupação do solo do entorno dos pontos de captação há uma grande chance de ocorrência de contaminação, principalmente, bacteriológica, por isso há a necessidade de se realizar estudos e campanhas de conscientização de utilização desses recursos junto a comunidade.

No caso dos aquíferos fraturados, como os mesmos estão localizados nas fraturas das rochas, em níveis mais profundos, os mesmos são menos vulneráveis. No entanto a contaminação pode ocorrer, por isso deve-se ter cuidado com a construção desses poços, com a operação e manutenção dos mesmos, bem como com a ocupação do entorno.

Deve-se salientar que os poços tubulares, denominados de artesianos devem ser construídos dentro das normas brasileiras (NBR12212 e 12244), sendo que após a construção deve ser feito um teste de bombeamento (24 horas segundo a norma) visando determinar a real capacidade de explotação do aquífero (vazão ótima), pois os testes de campo feitos com compressor (Sistema de Perfuração Rotopneumático) ou com caçamba (Sistema de Perfuração Percussivo) não são úteis para definir projetos de bombeamento e a vazão ideal de explotação. Também, deve-se realizar análises físico-química e bacteriológicas para avaliar a qualidade da água subterrânea que está sendo captada e o seu grau de potabilidade. Por fim, salienta-se que a abertura de poços no estado do Rio Grande do Sul possui legislação específica e a mesma deve ser seguida.

A legislação que regulamenta a utilização das águas subterrâneas e a necessidade de solicitação de outorga dos poços tubulares é a Lei nº10.350, de 30 de dezembro de 1994 que institui o Sistema Estadual dos Recursos Hídricos; Decreto nº 37.033, de 21 de novembro de 1996 que regulamenta a outorga do direito e uso da água no Estado do Rio Grande do Sul; Decreto nº 42047, de 26 de dezembro de 2002, que regulamenta disposições da Lei nº 10.350 com alterações relativas ao gerenciamento e a conservação das águas subterrâneas e dos aquíferos.

Os movimentos de massa correspondem a processos de rastejamento, escorregamento, corridas e quedas de material rochoso que podem ocorrer na região. A ocorrência desses fatores é condicionada por fatores naturais (precipitação, cobertura vegetal, relevo, solos e litologia) e por fatores antrópicos (uso e ocupação do solo). No entanto um dos principais fatores condicionantes desses processos na região é o relevo e a precipitação. Assim, as áreas mais favoráveis a ocorrência desses fenômenos estão associadas aos locais de maior declividade, principalmente, onde há também a presença de estradas.

Em função da possibilidade de ocorrência de problemas ambientais sugere-se que sejam desenvolvidos no Município diferentes programas que estão descritos no quadro 5.1.

Programa	Descrição	Área de Abrangência
1 – Avaliação das Atividades de	Cadastramento de atividades minerarias visando identificar as áreas onde ocorrem a extração de recursos minerais e os impactos associados. Orientação para que os empreendimentos	Área Total do Município

Programa	Descrição	Área de Abrangência
Mineração	clandestinos procurem a regularização junto ao órgão ambiental	
2 – Água Subterrânea – Aquífero Livre	Levantamento de poços escavados e fontes utilizadas como pontos de captação de água subterrânea. Cadastramento dos pontos de captação, avaliação das condições construtivas desses pontos e das condições de uso e ocupação do solo do entorno. Análises físicos-químicas e bacteriológicas visando a identificação da qualidade de água desses recursos.	Área Rural do Município
3 – Água Subterrânea – Aquífero Fraturado	Cadastramento de poços tubulares (artesianos) existentes no município, levantamento de dados construtivos e hidrogeológicos dos poços e aquíferos fraturados e orientação para proprietários de poços com relação a regularização junto ao DRH (pedido de Outorga) e a operação e manutenção adequada dos poços	Área total do município
4 – Programa de Conscientização de Uso e Conservação da Água Subterrânea	Divulgação junto as escolas e a população urbana e rural do município sobre o que é água subterrânea, como se forma, sua vulnerabilidade a contaminação e os cuidados que devemos ter com os aquíferos e as formas de captação.	Área total do município
5- Áreas de Risco a Movimentos de Massa	Avaliação e delimitação de áreas de riscos sujeitas diferentes movimentos de massa	Área Urbana Núcleos Rurais

Quadro 5.1 - Programas Ambientais propostos para serem desenvolvidos no Município

5.4 Hidrogeologia

A região de abrangência do município de Santa Tereza está localizada, conforme o mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul e, segundo Machado (2005), na área de ocorrência dos Aquíferos Fissurais Serra Geral. Esses aquíferos estão associados às rochas vulcânicas ácidas e básicas e apresentam porosidade, predominantemente por fraturas (Anexo cartográfico VI).

Conforme Reginato (2003), nessa região, há a ocorrência de dois aquíferos principais: o livre ou freático e o fraturado. O primeiro está localizado no manto de alteração existente sobre as rochas vulcânicas e o segundo está associado às estruturas tectônicas.

O aquífero livre ou freático está localizado no manto de alteração existente sobre as rochas vulcânicas e possui como principais condicionantes os seguintes fatores: solo (tipo e espessura),

relevo, litologia (tipo e estruturação primária) e clima (Reginato, Strieder, 2005). As águas subterrâneas desse aquífero são captadas por meio de poços escavados (poços cacimba) ou através de fontes (bastante comuns na região em função da topografia). Essas águas são utilizadas para abastecimento público, doméstico e no desenvolvimento de atividades agropecuárias, nas zonas rurais.

Em função dos diferentes tipos de condicionantes o aquífero livre, embora poroso, tem um comportamento heterogêneo, dimensões reduzidas, pequena continuidade lateral, circulação localizada e grau de vulnerabilidade elevado.

As águas que circulam pelo aquífero livre apresentam as seguintes características:

- são águas bicarbonatadas cálcicas e magnesianas;
- possuem baixos valores de condutividade e concentração de sódio o que faz com que essas águas não tenham restrições ao uso para irrigação;
- têm teores elevados de ferro e manganês;
- apresentam turbidez e coloração variada;
- estão associadas a uma maior contaminação bacteriológica.

Essas características evidenciam que as águas do aquífero livre, que são utilizadas pela maior parte da população rural para consumo, podem apresentar problemas de qualidade, evidenciados pela alteração de parâmetros físicos-químicos e pela presença de agentes bacteriológicos.

O aquífero fraturado está localizado nas rochas vulcânicas, sendo seu principal condicionante as estruturas tectônicas. Os condicionantes secundários consistem na estruturação primária da rocha, o relevo e o solo (tipo e espessura). A forma de captação das águas subterrâneas desse aquífero ocorre por meio de poços tubulares que são, popularmente denominados, de poços artesianos.

A formação e a circulação da água subterrânea está diretamente relacionada com a estruturação tectônica (presença de fraturas, zonas de fraturas) e, em segundo plano, com a estruturação primária da rocha. Assim, esse aquífero é caracterizado por uma forte anisotropia responsável por vazões variáveis e por capacidades específicas, em geral baixas. A Tabela 5.4 apresenta as principais características hidrogeológicas do aquífero fraturado.

A ocorrência dos aquíferos fraturados está relacionado a existência de fraturas, sendo que dependendo da orientação dessas estruturas haverá ou não a possibilidade de ter a formação desse aquífero. As estruturas de orientação nordeste e noroeste são as principais, sendo que o intervalo de vazão de 10 a 20 m^3/h possui maior correlação com lineamentos de orientação nordeste, enquanto que vazões acima de 20 m^3/h possuem maior relação com lineamentos noroeste.

Segundo Reginato e Strieder (2004, 2005) a qualidade das águas subterrâneas do sistema aquífero fraturado em geral é boa, apresentando exceções nas regiões mais densamente urbanizadas e que apresentam forte desenvolvimento industrial (nesses locais podem ocorrer alterações da qualidade de água em função da contaminação bacteriológica ou físico-química).

Tabela 5.4 - Características hidrogeológicas do aquífero fraturado (dados de 238 poços tubulares)

Características	5.4.1 Resultados		
Profundidade Média	110 m		
Número de Entradas de Água	1 (43,5%)	2 (39,1%)	3 ou + (17,4%)
Profundidade das Entradas de Água	Intervalo de 0 até 70 metros (76%)		
Nível Estático (NE)	0 - 10 m (66,4%)	10 - 20 m (16,4%)	>20 m (17,2%)
Transmissividades (T)	Média 0,4931 m^2/h	Mínima 0,1325 m^2/h	Máxima 1,4578 m^2/h
Capacidades Específicas (q)	Média 0,3954 $m^3/h/m$	Mínima 0,106 $m^3/h/m$	Máxima 1,1663 $m^3/h/m$
Vazões (Q)	> 10 m^3/h (72,1 %)	10-20 m^3/h (18,6 %)	> 20 m^3/h (9,3%)

A caracterização hidroquímica do sistema aquífero fraturado na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul evidencia que as águas que circulam por esse sistema podem ser classificadas em três grandes campos principais: o campo das águas bicarbonatadas cálcicas ou magnesianas (80,1%); o campo das águas bicarbonatas sódicas (18,4%) e o campo das águas sulfatadas cálcicas ou magnesianas (1,4%).

O campo das águas bicarbonatadas cálcicas ou magnesianas possui um controle litoquímico já que suas características químicas estão relacionadas com os processos de intemperismo que atuam sobre as rochas vulcânicas da região. Já os campos das águas bicarbonatadas sódicas e sulfatadas cálcicas ou magnesianas evidenciam a existência de condicionadores geotectônicos e morfotectônicos que seriam responsáveis pela ligação, circulação e, consequente mistura das águas de diferentes aquíferos (Guarani e o Fraturado da Serra Geral).

Um dos maiores problemas da região que comprometem a qualidade e potabilidade das águas subterrâneas do sistema aquífero fraturado está relacionado com o excesso de Ferro e Manganês que é de origem natural, em função da alta concentração desses elementos nas rochas.

Além do Aquífero Fissural Serra Geral há também a ocorrência do Sistema Aquífero Guarani. Esse aquífero ocorre associado as rochas sedimentares areníticas da Formação Geológica Botucatu e consiste de um aquífero poroso e confinado. Na área do município não há afloramento dessas rochas, mas as mesmas ocorrem, em diferentes níveis, abaixo das rochas vulcânicas da Formação Serra Geral. Como as áreas do município, localizadas junto ao Rio Taquari, estão associadas a pequenas altitudes, os poços tubulares mais profundos, podem chegar a esse aquífero.

No município, segundo levantamento realizado junto ao SIAGAS (Sistema de Informação de Águas Subterrâneas) há a ocorrência de 19 poços tubulares (Tabela 5.5). Deve-se salientar que esse número não reflete a situação real do município, pois com certeza há um número muito maior de poços tubulares na região que não foram cadastrados.

Embora os dados disponíveis sejam poucos, na análise desses poços, observa-se que os mesmos refletem as características regionais. Os poços possuem profundidades médias de 107 metros, possuem diâmetro de 6 a 8", os níveis estáticos são variáveis (73% ocorrem entre 10 e 40 metros) e as vazões são baixas (a média é de 7 m^3/h), evidenciando o caráter anisotrópico do sistema.

Salienta-se que em função da não disponibilidade de dados hidroquímicos não foi possível avaliar a qualidade da água subterrânea associada a esse aquífero, mas a mesma deve seguir o padrão regional evidenciada para região nordeste do estado.

Os principais problemas que estão associados ao aquífero fraturado estão relacionados principalmente a má construção dos poços e a falta de testes e projetos de bombeamento. A má construção dos poços deve-se ao fato que, em função da diminuição de custos, são contratadas empresas que não seguem as normas brasileiras de construção e acabam por gerar obras com defeitos que se tornam vetores de contaminação. Em geral, poços tubulares (artesianos) que apresentam contaminação bacteriológica tem a causa associada a má construção, que propicia a entrada de água superficial alterando a qualidade da água do aquífero fraturado. Além disso, na maior parte dos casos, após a construção dos poços não são realizados testes de bombeamento para definição da vazão ideal de explotação (se utiliza o teste de campo feito com compressor (Sistema Rotopneumático) ou caçamba (Sistema Percussivo)). A falta destes testes e de um projeto de bombeamento faz com que os poços sejam mal operados, o que acaba por provocar, com o tempo, o rebaixamento do nível de água, a redução dos volumes (diminuição da vazão) e, até mesmo, a

exaustão do sistema (o poço seca). Por isso, há a necessidade de se desenvolver programas de cadastramento de poços existentes do município, bem como programas de conscientização do uso, gerenciamento e conservação da água subterrânea junto a comunidade urbana e rural do município.

Deve-se salientar também, que a perfuração de poços tubulares (artesianos) bem com a extração de água subterrânea no estado do Rio Grande do Sul está sujeita a obtenção de licenças denominadas de Autorização Prévia e Outorga, conforme legislação específica.

A legislação estadual que define as regras e procedimentos para outorga está relacionada a:

1. Lei nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994, que institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos;
2. Decreto nº 37.033, de 21 de novembro de 1996, que regulamenta a outorga do direito e uso da água no estado do Rio Grande do Sul;
3. Decreto nº 42.047, de 26 de dezembro de 2002, que regulamenta disposições da lei nº 10.350 com alterações relativas ao gerenciamento e a conservação das águas subterrâneas e dos aquíferos.

A solicitação de Autorização Prévia e Anuência deve ser realizada por empresa cadastrada junto ao DRH (Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente), que deverá apresentar a documentação exigida pelo referido órgão. Após o protocolo o processo será analisado e será expedida uma licença para perfuração. O mesmo procedimento vale para a outorga onde serão apresentados diversos documentos que devem ser protocolados junto ao DRH, que analisará o processo e depois emitirá a outorga concedendo ou não a licença de extração e utilização da água subterrânea.

Para poços antigos, perfurados antes da existência da legislação, deve-se solicitar a regularização do poço, que consiste na apresentação dos mesmos documentos solicitados para a outorga.

Segundo o Decreto nº 42.047 estão dispensadas da outorga captações insignificantes com vazão média mensal de até dois metros cúbicos (dois mil litros) ou com a finalidade do uso de caráter individual ou para satisfação das necessidades básicas da vida.

Também, deve-se salientar que poços abandonados devem ser tamponados para evitar problemas com contaminação. No site do Departamento de Recursos Hídricos (DRH/SEMA - http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/doc/outorgas/subterranea/TERMO_DE_REFERENCIA_PARA_TAMPONAMENTO_DE_POCOS%20.doc) há um termo de referência que deve ser seguido, quando da necessidade de realização do tamponamento de poços tubulares.

Tabela 5.5 - Poços Cadastrados no Município junto ao SIAGAS.

Código	Proprietário	Coordenada N	Coordenada E	Profundidade	NE	Vazão
PA1	PREFEITURA MUNICIPAL	6772495	434567	187	44	3,3
PA2	COM. DE AGUAS GRACIEMA BAIXA	6770089	433708	44	5,5	4,5
PA3	PREFEITURA MUNICIPAL	6770264	434835	50	-	-
PA4	PREFEITURA MUNICIPAL	6770490	434263	61	9	5
PA5	PREFEITURA MUNICIPAL	6769268	432202	52	-	-
PA6	PREFEITURA MUNICIPAL	6768249	430123	138	-	-
PA7	PREFEITURA MUNICIPAL	6783082	429582	126	-	-
PA8	PREFEITURA MUNICIPAL	6776655	428920	78	-	-
PA9	PREFEITURA MUNICIPAL	6773037	428395	149,5	40	4
PA10	PREFEITURA MUNICIPAL	6774225	427410	119	19,48	10
PA11	PREFEITURA MUNICIPAL	6770862	426484	198	-	-
PA12	PREFEITURA MUNICIPAL	6771019	428163	108	15,56	19
PA13	PREFEITURA MUNICIPAL	6772559	428707	40	21,26	3,034
PA14	PREFEITURA MUNICIPAL	6772904	428670	130	-	-
PA15	PREFEITURA MUNICIPAL	6770511	434644	130	4	3,5
PA16	PREFEITURA MUNICIPAL	6772540	429978	109	12	17,2
PA17	PREFEITURA MUNICIPAL	6772763	429077	74	13,09	5,3
PA18	PREFEITURA MUNICIPAL	6776334	431854	82	-	-
PA19	PREFEITURA MUNICIPAL	6775735	430990	156	20,3	4,7

5.5 Pedologia

O diagnóstico pedológico do Município de Santa Tereza foi realizado através de informações bibliográficas e inspeções de campo para registros fotográficos dos perfis de solo expostos.

A formação dos solos no município e na região é fortemente influenciada pelo material de origem (rocha matriz), características do relevo e condições climáticas. No Município de Santa Tereza, os solos são formados a partir de rochas vulcânicas caracterizadas por basaltos, basaltos andesitos,

riolitos e riodacitos. O relevo é um fator importante de formação dos solos no município. A topossequência de unidades de solo que ocorre é constituída por: Chernossolos na planície de inundação do rio; em relevo montanhoso os solos são mais rasos (Neossolos); e na medida em que o relevo vai se tornando mais suave os solos apresentam um perfil mais desenvolvido e com uma profundidade efetiva maior (Cambissolos e Argissolos). A quantidade de água que percola no perfil do solo aumenta a ação do intemperismo químico propiciando o desenvolvimento do solo. Devido aos fatores descritos acima, os tipos de solos que ocorrem no Município de Santa Tereza, segundo Flores (2007), são:

I.Chernossolo Argilúvico Férrico típico;

II.Chernossolo Háplico Órtico típico.

III.Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico;

IV.Neossolo Litólico Eutrófico típico;

V.Cambissolo Háplico Tb Distrófico típico;

VI.Cambissolo Háplico Ta Eutroférrico típico;

VII.Argissolo Acinzentado Distrófico típico; e,

VIII.Argissolo Vermelho Tb Distrófico típico.

Estes solos ocorrem geralmente em associações. A distribuição das ocorrências de solo no município, bem como a classificação, nomenclatura e características estão apresentadas no Anexo Cartográfico VII.

Os Chernossolos são solos com o horizonte A chernozênico, apresentam coloração escura devido aos razoáveis teores de material orgânico, além de argila de atividade alta e alta saturação por bases (STRECK et al., 2008; EMBRAPA, 2006). Possuem uma alta fertilidade química e alta capacidade de troca de cátions em todo o perfil, por isso geralmente são solos utilizados para a agricultura. Os Chernossolos Argilúvicos apresentam horizonte B textural ou acumulação de argila no horizonte B e os Chernossolos Háplicos são aqueles que não se enquadram como Chernossolos Argilúvico e nem com Argissolos Ebânicos, aqueles que apresentam predomínio de cores escuras também no horizonte B (STRECK et al., 2008).

No Município de Santa Tereza os Chernossolos Argilúvicos estão distribuídos nas margens do Rio Taquari, região geralmente inundada em épocas de cheia do rio, também denominada planície de inundação. Em função de sua boa fertilidade, essas áreas são utilizadas para prática de cultivos diversos no município. Os Chernossolos Háplicos ocorrem associados aos Chernossolos Argilúvicos e encontram-se ocupando também as margens encaixadas do Arroio Marrecão, Arroio Vinte e Dois e Arroio Santa Bárbara. Na Figura 5.7 estão apresentados dois perfis expostos de Chernossolos

localizados nas proximidades do Rio Taquari. Na Figura 5.8 pode-se visualizar a paisagem do Município associada à ocorrência de Chernossolos, bem como o uso destes solos para práticas agrícolas.

Figura 5.7 - Perfis de Chernossolos localizados nas proximidades do Rio Taquari no Município de Santa Tereza.

Figura 5.8 - Paisagem associada ao Chernossolos no Município de Santa Tereza.

Os Neossolos são os solos novos, não apresentam alterações expressivas em relação ao material de origem, seja pela sua maior resistência ao intemperismo ou devido a fatores de formação que podem limitar ou impedir a evolução dos solos (EMBRAPA, 2006). Os Neossolos Litólicos apresentam o horizonte A diretamente assentados sobre a rocha parcialmente alterada (horizonte C) ou rocha inalterada (horizonte R) ou ainda, sobre um material constituído por 90% ou mais de fragmentos de rocha maiores que 2 mm, com contato lítico (rocha) dentro de 50 cm da superfície do solo (EMBRAPA, 2006). Possuem saturação por bases alta (V≥50%) e características intermediárias para a classe dos Chernossolos.

Os Neossolos Litólicos, no Município de Santa Tereza ocupam principalmente as encostas mais íngremes do relevo. A Figura 5.9 apresenta um perfil exposto de Neossolo Litólico e a paisagem associada a estes solos. Os Neossolos Litólicos ocorrem geralmente em associações com os Cambissolos Háplicos.

Figura 5.9: Perfil de Neossolo Litólico no Município de Santa Tereza e paisagem associada.

Os Cambissolos são caracterizados por apresentar o horizonte B incipiente, ou seja, são solos em processo de transformação que apresentam fragmentos de rocha em seu perfil, caracterizado por um baixo grau de intemperismo (EMBRAPA, 2006; STRECK et al., 2008). Os Cambissolos Háplicos são aqueles que não se enquadram em Cambissolos Húmicos, que apresentam um horizonte A húmico e nem em Cambissolos Flúvicos, que apresentam carácter flúvico (solos formados sob a influência de sedimentos aluvionares) (EMBRAPA, 2006). Esses solos possuem argila de atividade baixa (T<27 $cmol_c$/kg de argila), saturação por bases baixa (V<50%) e teores de óxidos de ferro entre 18 e 36% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B.

Os Cambissolos Háplicos no Município de Santa Tereza ocorrem em relevo suave a fortemente ondulado, nas altitudes médias (Figura 5.10 e 5.11), associados a Neossolos Litólicos e Nitossolos Brunos.

Figura 5.10: Perfil de Cambissolo Háplico no Município de Santa Tereza.

Figura 5.11: Paisagem associada ao Cambissolo Háplico no Município de Santa Tereza.

Os Argissolos são solos geralmente profundos a muito profundos e apresentam um perfil com sequências de horizontes A-Bt-C ou A-E-Bt-C, onde o horizonte B é significativamente mais argiloso do que os horizontes A e E (STRECK *et al.*, 2008). O horizonte B textural é constituído de argila de baixa

atividade (T<27 $cmol_c$/kg de argila). O Argissolo Acinzentado Distrófico típico apresenta cores acinzentadas na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B e saturação por bases baixa (V< 50%) (EMBRAPA, 2006). Os Argissolos Vermelhos Tb Distróficos típicos são solos de cor vermelha e saturação por bases alta (V>50%) (EMBRAPA, 2006).

A ocorrência de Argissolos no município é pequena em termos de área, como pode ser visto na Tabela 5.6, associada a altitudes mais elevadas e relevo suavemente ondulado até fortemente ondulado. Geralmente apresentam-se em associações com Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos.

Os Neossolos Litólicos cobrem a maior área do Município de Santa Tereza, ocupando 27 km^2 (Tabela 5.6), o correspondente a 37,5% da área total, corroborando que o relevo do município é fortemente ondulado a montanhoso. O segundo tipo de solos mais abundante é o Cambissolo Háplico que compreende 19 km^2 seguido do Chernossolo Háplico (18 km²), Chernossolo Argilúvico (6,0km^2) e por último o Argissolo Acinzentado que ocupa uma área de 2,0 km^2.Tabela 5.6), o correspondente a 37,8% da área total, corroborando no sentido de que o relevo do município é fortemente ondulado a montanhoso. O segundo tipo de solos mais abundante é o Cambissolo Háplico que compreende 19 km^2, seguido do Chernossolo Háplico (19,0 km^2), Chernossolo Argilúvico (6,0km^2) e por último o Argissolo Acinzentado que ocupa uma área de 2,0 km^2.

Tabela 5.6 - Distribuição dos tipos de solos no Município de Santa Tereza.

Solos	Area (km^2)	%
Neossolo Litólico	27,00	37,50
Cambissolo Háplico	19,00	26,39
Chernossolo Háplico	18,00	25,00
Chernossolo Argiluvico	6,00	8,33
Argissolo Acinzentado	2,00	2,78
Total	72,00	100,00

Os solos que ocorrem no município apresentam limitações ou aptidões ao uso, em função de condicionantes físicas. Os Chernossolos apresentam elevado potencial para culturas anuais devido às condições favoráveis do relevo e boa fertilidade natural. Sua principal limitação está associada aos riscos de inundação ocasional, por estarem situados na várzea do Rio Taquari e seus afluentes (BRASIL, 1973).

Os Neossolos apresentam uma profundidade efetiva pequena e ocorrem em regiões de relevo fortemente ondulado, em função dessas características apresentam restrições para a prática de culturas. Nos locais onde a declividade é menor que 15%, os solos podem ser utilizados para cultivos mediante práticas intensivas de conservação, mobilizando o solo o mínimo possível. Nas áreas onde a declividade varia de 15 a 25%, o solo pode ser utilizado para cultivo de pastagens permanentes, onde a declividade varia entre 25 e 45%, podem-se cultivar árvores frutíferas intercalando-as com plantas de cobertura e recuperadoras de solo (STRECK et al., 2008). Já nas áreas com declividade superior a 45%, recomenda-se manter a vegetação natural de forma a constituir uma área de preservação permanente.

Os Cambissolos são solos ácidos e apresentam baixa fertilidade, sendo necessário o uso de práticas conservacionistas, além da aplicação de corretivos e de fertilizantes. Afora isso, por estarem em altitudes mais elevadas e devido às limitações climáticas, apresentam restrições para cultura de verão, sendo mais indicados para fruticultura, silvicultura e pastagens (STRECK et al., 2008).

As restrições de uso dos Argissolos no município estão relacionadas principalmente à baixa fertilidade natural desses solos, forte acidez e alta saturação por alumínio exigindo investimentos em corretivos, fertilizantes e sistemas de manejo (STRECK et al., 2008). Os Argissolos com cores acinzentadas apresentam drenagem moderada a imperfeita, proporcionando um ambiente anaeróbio, prejudicial para as plantas.

Uma avaliação regional preliminar sobre a resistência dos solos do Estado do Rio Grande do Sul a impactos ambientais, realizada pela FEPAM (2001), caracteriza a unidade de solo Charrua formada por Neossolo Litólico Eutrófico como de muito baixa resistência a impactos ambientais. Portanto, o Município de Santa Tereza que possui grande parte de sua área coberta por Nitossolos Litólicos apresenta solos com resistência muito baixa a impactos ambientais, devido, principalmente à pequena profundidade efetiva do solo e as condições do relevo.

A unidade taxonômica Ciríaco que ocorre em associação com a unidade de mapeamento Charrua, compreende os Chernossolos Háplicos e de acordo com Fepam (2001), possui resistência baixa a impactos ambientais, devido principalmente a drenagem excessiva e as declividades elevadas. Os Cambissolos Háplicos podem ser formados a partir da degradação de Chernossolos Argilúvicos pelo uso agrícola, que tiveram o seu horizonte A Chernozênico erodido. Portanto, os Cambissolos Háplicos podem ser classificados também como Chernossolos Argilúvicos degradados (Unidade Ciríaco degradada) apresentando baixa resistência a impactos devido aos mesmos fatores descritos acima.

A resistência dos Argissolos a impactos ambientais varia de média a baixa, principalmente por apresentarem solos mais profundos, com drenagem forte ou acentuada e ocorrerem em relevo ondulado a forte ondulado.

5.6 Geomorfologia

Os dados geomorfológicos são de grande importância para o planejamento ambiental, pois permite interpretar a relação existente entre as configurações superficiais do terreno, a distribuição dos núcleos ou aglomerados humanos e dos usos do solo em função das limitações impostas pelo relevo. Em um primeiro momento, a informação geomorfológica representa as formas de relevo que definem as unidades mapeadas. Já em um segundo momento, para cada uma das unidades costuma-se descrever a morfologia do relevo, a morfometria e processos morfogenéticos (relativos a gênese e tamanho), a dinâmica atual, os padrões de formas das vertentes, a configuração do sistema de drenagem e o grau de dissecação (SANTOS, 2004).

Para a caracterização da geomorfologia do município de Santa Tereza, foram utilizados dados e mapeamentos existentes no Relatório Técnico da Magna Engenharia intitulado "Avaliação Quali-Quantitativa das Disponibilidades e Demandas de Água na Bacia Hidrográfica do Sistema Taquari-Antas" (MAGNA ENGENHARIA, 1997) e do projeto RADAMBRASIL (1986) editado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O município de Santa Tereza está inserido na sua totalidade na região geomorfológica Planalto das Araucárias, a qual corresponde a porção mais oriental do Domínio Morfoestrutural das Bacias Sedimentares abrangendo trechos do Estado do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Limita-se com outras regiões geomorfológicas: a nordeste com a Depressão do Sudeste Catarinense, a leste com a Planície costeira Interna, a sul com a Depressão Central Gaúcha e a oeste com o Planalto das Missões e o Planalto da Campanha (Figura 5.12).

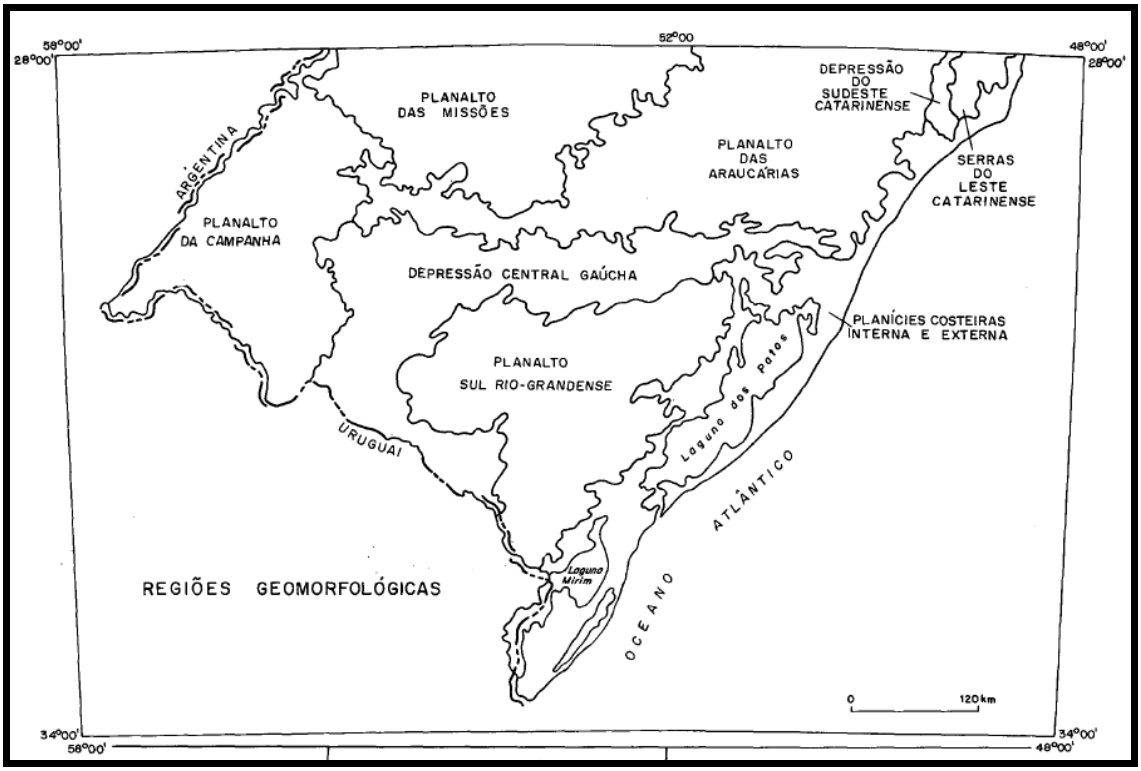

Figura 5.12: Mapa de Geomorfologia do Estado do Rio Grande do Sul (Fonte: RADAMBRASIL, 1986).

O contato com a Região Geomorfológica Depressão Sudeste Catarinense, assim como a Região Geomorfológica Planície Costeira Interna, faz-se através de um escarpamento abrupto, por vezes com 1.000 metros de desnível. Esse paredão rochoso que apresenta vertentes de facetas triangulares é conhecido regionalmente como "Aparados da Serra". Para sul, seu contato com a Depressão Central Gaúcha é também bastante nítido e marcante, processando-se através de um escarpamento, mais rebaixado e festonado, conhecido regionalmente como "Região Serrana". Com a Região Geomorfológica Planalto das Missões o contato faz-se de modo mais gradativo. O limite com o Planalto da Campanha dá-se geralmente através de rupturas de declive.

No município de Santa Tereza pode ser observada a Unidade Geomorfológica Serra Geral, conforme ilustrado no Anexo Cartográfico VIII. A Tabela 5.7 mostra a área ocupada por cada uma das subunidades geomorfológicas.

Tabela 5.7 - Unidades geomorfológicas.

Unidade Geomorfológica	Sub-Unidade	Área (km²)	%
Serra Geral	D1	1,17	1,62
	D2	70,83	98,38
TOTAL		72,00	100,00

Analisando a Tabela 5.7 é possível observar que todo o município está inserido na Unidade Geomorfológica conhecida como Serra Geral, sendo que a sub-unidade D1 ocupa aproximadamente 1,62% da área de estudo e está localizada a Sudeste do território. Já, a sub-unidade D2 abrange 98,38% da área municipal.

A Unidade Geomorfológica conhecida como Serra Geral está representada por profunda e intensa dissecação com marcante controle estrutural, frequentes ocorrências de sulcos estruturais de diversas orientações e cursos fluviais a eles adaptados. Registram-se cristas simétricas disseminadas pela área e esporadicamente a presença de relevos residuais isolados. De modo geral, referem-se a um bordo de planalto muito festonado e profundamente dissecado, em especial através da ação fluvial (MAGNA ENGENHARIA, 1997).

5.7 Climatologia

5.7.1 Clima

O clima de Santa Tereza é complexo de caracterizar devido às características topográficas do município, o qual apresenta três vales profundos e escarpados, diferenças de altitude em relação ao nível do mar que variam de 590 m nos topos dos espigões a 60 m no fundo dos vales. Estas diferenças topográficas geram micro-climas diferenciados dentro do município, podendo haver diferenças significativas de temperaturas e sensação térmica entre as regiões mais altas e mais baixas.

Avaliando-se a classificação climática do estado do Rio Grande do Sul, obtida por Moreno (1961), identifica-se que o município encontra-se entre duas regiões morfo-climáticas: Cfb1–Ia denominada como Planalto Basáltico Superior e Cfa-II1b denominada como Periferia Bordo Erodido do Planalto Basáltico superior. Este autor classificou o estado em nove regiões morfo-climáticas com base nas isotermas normais de temperatura e características topográficas das diferentes regiões do estado (MORENO 1961). As regiões morfo-climáticas do estado são apresentadas na Figura 5.13.

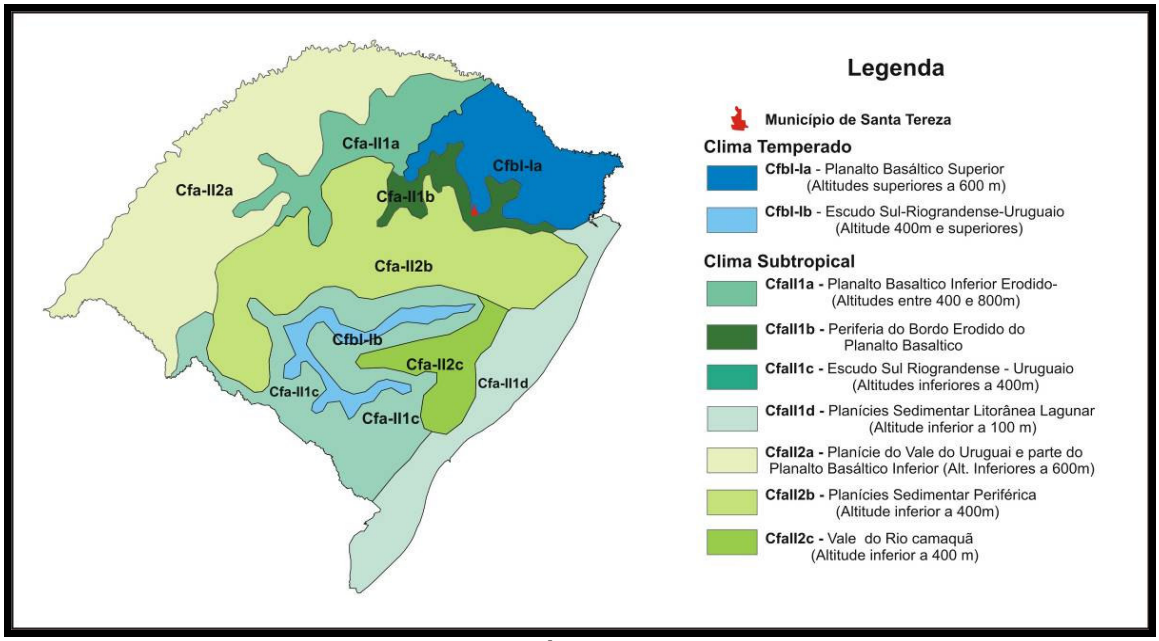

Figura 5.13 - Classificação climática do estado do Rio Grande do Sul.
Fonte: Moreno,1961.

A Região CfbI-Ia apresenta altitudes superiores a 600m de altitude, cujo clima é classificado como temperado por ter temperatura normal do mês mais quente inferior a 22 °C e meses que marcam invernos com temperaturas mínimas médias menores do que 10 ˚C (MORENO 1961).

A Região Cfa-II1b apresenta altitudes muito variáveis, cujo clima classifica-se como subtropical, por apresentar temperatura média normal do mês mais quente superior a 22°C, e temperatura média anual inferior a 18°C (MORENO 1961). Avaliando–se os critérios de classificação em relação à topografia do município, identifica-se que esta classificação é mais representiva para o município, principalmente para as regiões mais baixas como a sede, localizada próxima ao Rio das Antas e os vales do Arroio Marrecão e Arroio Vinte e Dois.

O município de Santa Tereza não possui postos de observação climatológica o que dificulta significativamente uma avaliação mais detalhada do clima do Município. As estações climatológicas no entorno do município e a distribuição espacial destas é apresentada na Figura 5.14.

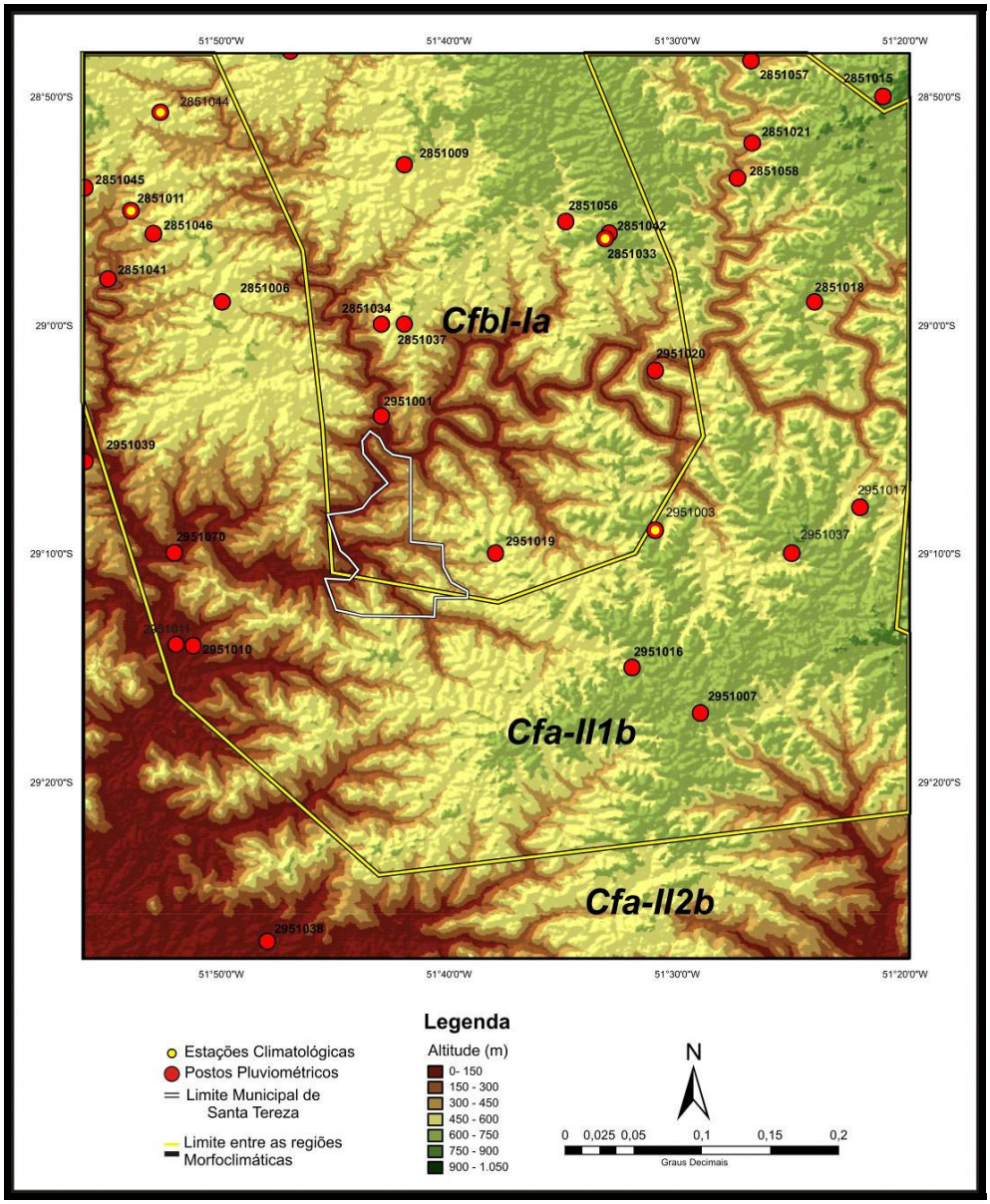

Figura 5.14 - Distribuição espacial das estações climatológicas e pluviométricas no entorno do Município de Santa Tereza.

O posto de observação climatológico mais próximo é a estação meteorológica Bento Gonçalves – 83941, código 2951003, localizada no município de Bento Gonçalves a uma altitude de 640 m, distante 15 km do município de Santa Tereza. Esta estação é operada pela EMBRAPA – Uva e Vinho em parceria com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Próximo a Santa Tereza também existem as estações Guaporé – 83915, código 2851011, operada pelo INMET e a estação Veranópolis – Ipagro, código 02851011, operada pela Fepagro. A

Estação Guaporé está localizada aproximadamente a 25 km dos limites de Santa Tereza, a uma altitude de 471 m, inserida na região Cfa-II1b.

Em função da ausência de dados climáticos específicos de Santa Tereza, para uma avaliação mais detalhada do clima do município serão utilizados os dados das normais climatológicas obtidas nas estações Bento Gonçalves – 83941 e Guaporé – 83915.

Para esta avaliação, foram utilizados dados disponíveis nos site da Embrapa, sendo que para estação Guaporé, estão disponíveis somente as informações referentes à primeira normal climática do período de 1931 a 1960, como apresenta a Tabela 5.8:

Tabela 5.8 - Dados normais da estação Guaporé – 83915 no período de 1931 a 1960.

Mês	Temperaturas			Precipitação (mm)	Umidade rel. do ar (%)
	Média (°C)	Máxima (°C)	Mínima (°C)		
Janeiro	21,3	30	17	153	75
Fevereiro	22,1	29,1	16,9	149	77
Março	20,6	27,9	15,5	131	78
Abril	16,7	24	11,5	125	82
Maio	14	21,4	9,4	128	84
Junho	11,7	19,5	8,3	166	86
Julho	11,8	19,4	6,9	125	82
Agosto	13,2	21,2	7,9	134	78
Setembro	15,3	22,3	9,7	165	81
Outubro	16,3	24,2	11,5	173	80
Novembro	19,5	27	13,3	102	72
Dezembro	20,2	29,2	15,2	137	72
Média/Total	16,9	24,6	11,9	1688	79

Fonte: Embrapa Clima Temperado (2010)

Para estação Bento Gonçalves-83941 estão disponíveis nos site da Embrapa Clima Temperado (Embrapa, 2010) os dados da primeira normal climática do período de 1931 a 1960 e no site da Ebrapa Uva e Vinho estão disponíveis os dados da segunda normal climática do período de 1961 a 1990 apresentados na Tabela 5.9 e Tabela 5.10.

Tabela 5.9 - Primeira normal climatológica da estação Bento Gonçalves – 83941 no período de 1931 a 1960.

	Temperaturas			Precipitação (mm)	Umidade rel. do ar (%) (%)
Mês	Média (°C)	Máxima (°C)	Mínima (°C)		
Janeiro	21,4	28,3	16,4	136	77
Fevereiro	21	27,5	16,2	136	79
Março	19,7	26,6	15,2	119	78
Abril	16,3	22,6	11,5	134	81
Maio	14	20,3	9,5	137	81
Junho	12,1	18,3	8,2	153	83
Julho	11,6	18,2	7,2	138	78
Agosto	13,7	20,1	8,4	129	74
Setembro	14,9	20,9	9,9	156	79
Outubro	16,5	22,8	11,5	151	79
Novembro	18,5	25,3	12,8	89	72
Dezembro	21,6	27	14,5	119	72
Média/Total	16,8	23,2	11,8	1597	78

Fonte: Embrapa (2010)

Tabela 5.10 - Segunda Normal Climatológica da estação Bento Gonçalves – 83941 no período de 1961 a 1990.

Mês	Temperaturas (°C)			Precipitação (mm)	Umidade rel. do ar (%)	Insolação (horas)	Ventos	
	Média	Máxima	Mínima				Direção predom.	Velocidade Média (m/s)
Janeiro	21,8	27,8	17,3	140	75	231	NE;SE	1,5
Fevereiro	21,7	27,5	17,3	139	77	199	NE;SE	1,5
Março	20,3	26	16,1	128	78	208	SE;NE	1,5
Abril	17,5	22,9	13,3	114	78	173	NE;SE	1,5
Maio	14,5	20	10,4	107	79	162	NE;SE	1,5
Junho	12,8	17,9	8,6	157	79	142	NE;SE	1,6
Julho	12,9	18,2	9,1	161	78	154	NE;SE	1,8

Mês	Temperaturas (°C)			Precipitação (mm)	Umidade rel. do ar (%)	Insolação (horas)	Ventos	
Agosto	13,6	19,2	9,3	165	77	159	NE;SE	1,8
Setembro	14,9	20,4	10,6	185	76	162	NE;SE	1,9
Outubro	17	22,8	12,3	156	74	192	NE;SE	1,8
Novembro	18,9	24,8	14,2	140	73	219	SE;NE	1,7
Dezembro	20,7	26,7	16	144	72	239	NE;SE	1,6
Média/Total	17,2	22,9	12,9	1736	76	2240	NE;SE	1,6

Fonte: Embrapa Uva e Vinho (2010)

5.7.2 Temperatura

Para avaliação da temperatura foram utilizados os dados da primeira normal climatológica das estações Bento Gonçalves–83941 e Guaporé – 83915 referentes ao período entre 1931 a 1960. A distribuição das temperaturas médias, máximas e mínimas ao longo do ano registras nas estações Guaporé – 83915 e Bento Gonçalves– 83941 são apresentadas na Figura 5.15.

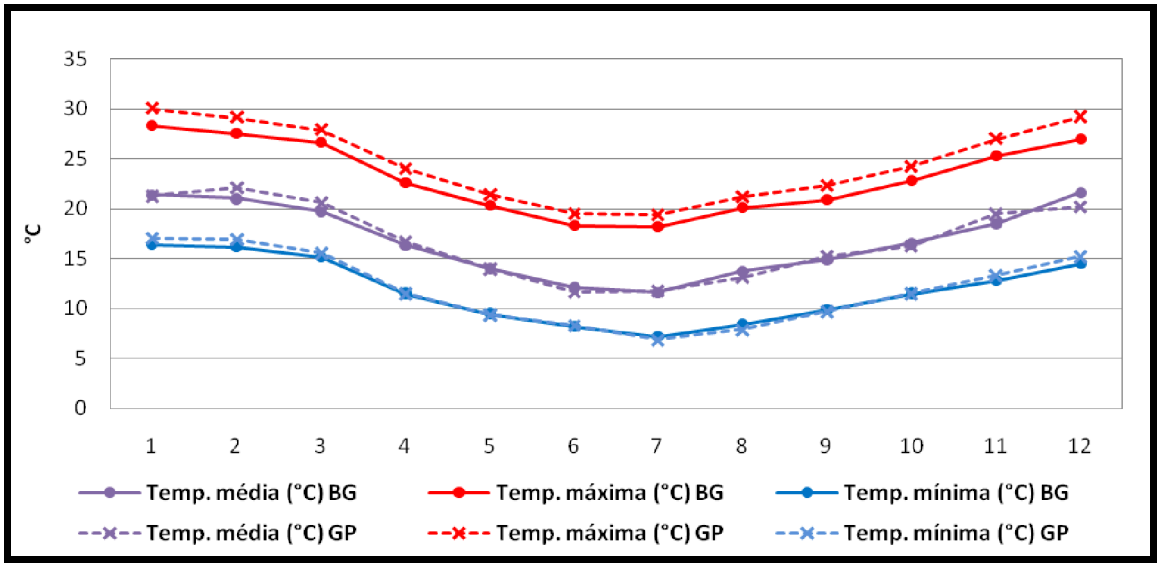

Figura 5.15 - Distribuição de temperaturas ao longo do ano nas estações Guaporé (GP) e Bento Gonçalves (BG) no período de 1931-1960.

Fonte: (EMBRAPA, 2010)

Observa-se que as estações apresentam distribuições de temperatura semelhantes ao longo do ano, resultando em um padrão comportamental com estações do ano bem definidas. A estação climatológica de Guaporé apresenta temperatura média anual de 16,89°C e a estação Bento

Gonçalves, 16,78°C, sendo estes valores bem próximos, indicando homogeneidade na região quanto aos valores médios de temperatura.

No entanto, a estação Guaporé apresenta um gradiente de temperatura mais elevado, com máximas médias mais elevadas em todos os meses do ano, geralmente com uma média de 1,43°C mais elevada que a estação Bento Gonçalves. Quanto às mínimas médias, a estação Guaporé apresenta temperaturas mínimas mais baixas no período de maio a setembro, período correspondente da metade do outono ao início da primavera. As mínimas médias mais baixas são registradas nos meses de Julho, apresentando valores de 6,9°C na estação Guaporé e 7,2°C na estação Bento Gonçalves. Este gradiente de temperatura mais elevado, justifica-se pela posição da estação Guaporé que localiza-se próxima ao Vale do Rio Guaporé.

Terrenos complexos como o do município Santa Tereza, com a presença de vales apresentam circulações de mesoescala tipicamente forçadas pelo aquecimento diferencial entre a água e a encosta do morro. Durante a noite a superfície resfria o ar que em contato com o solo arrefecido aumenta de densidade e tende a escoar pelas encostas, acumulando-se nos vales e, não raramente, fluindo acima dos rios (Varejão-Silva, 2006). Esse efeito pode se intensificar no período do inverno gerando mínimas no fundo do vale inferiores as mínimas médias da região, podendo haver a ocorrência de temperaturas negativas com geada. Durante o dia acontece o inverso. Em contato com as encostas aquecidas pelo Sol, o ar adquire calor e se expande (tornando-se menos denso), movimentando-se no sentido ascendente das encostas, formando uma brisa denominada brisa do vale (Varejão-Silva, 2006). Este processo associado à elevada umidade relativa do ar concentra o calor dentro do vale podendo gerar temperaturas máximas elevadas assim como as apresentadas na estação Guaporé.

Dessa forma, pressupõe-se que o município de Santa Tereza apresenta verões abafados principalmente nas regiões baixas e invernos úmidos com períodos intensos de frio. O município deve apresentar distribuição de temperaturas semelhantes aos postos analisados, com temperaturas médias anuais em torno de 16,8°C e invernos com temperatura média de 12,3°C. As regiões mais baixas do município podem apresentar temperaturas mais elevadas principalmente no período do verão.

5.7.3 Umidade relativa do Ar

O índice de umidade médio do ar registrado nas estações Bento Gonçalves e Guaporé no período de 1931 a 1960 é apresentado na Figura 5.16.

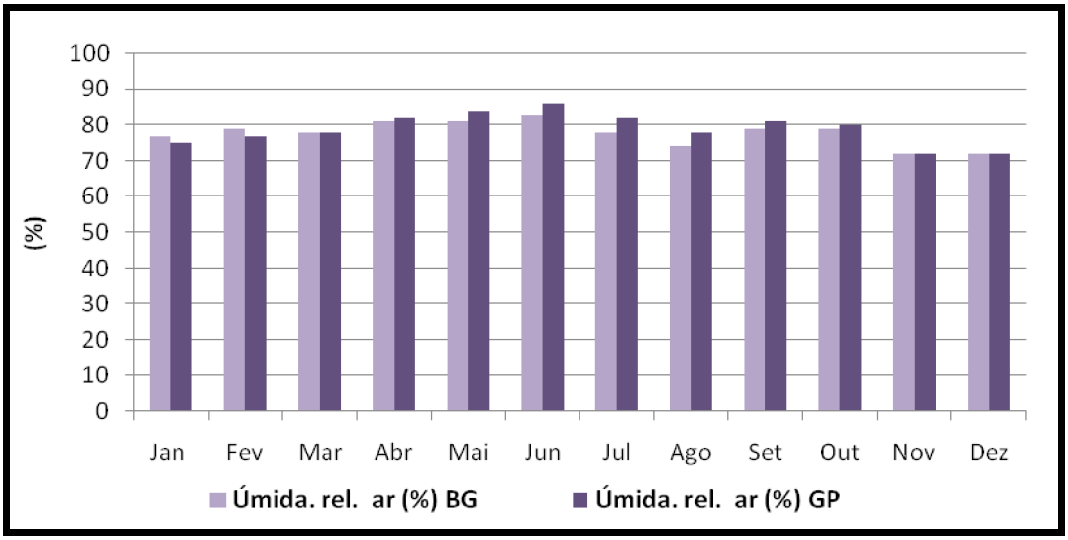

Figura 5.16 - Distribuição da umidade relativa do ar registradas nas estações Bento Gonçalves (BG) e Guaporé (GP)

Identifica-se que em ambos os postos, a umidade relativa do ar se mantém superior a 72% ao longo de todo ano, sendo que o pico de umidade ocorre no mês de junho onde o posto Bento Gonçalves registra uma média de 83% e Guaporé uma média de 86%. O posto Guaporé apresenta umidade relativa média anual um pouco mais elevada, na ordem de 78,8%, enquanto o posto Bento Gonçalves a média é de 77,8%.

O município de Santa Tereza deve apresentar índices de umidade relativa do ar elevados, superiores a 72% durante o ano todo, semelhantes aos amostrados da estação Guaporé, devido à proximidade com o Rio das Antas. Este alto índice de umidade relativa do ar associado a temperaturas elevadas no verão pode causar desconforto térmico na população principalmente na região da sede do município.

5.7.4 Insolação Média Diária

Para avaliação da insolação foram utilizados os dados da estação Bento Gonçalves – 83941 no período de 1961 a 1990. Os valores de insolação são apresentados no gráfico da Figura 5 juntamente com os dados do fotoperíodo para a latitude de 29° que é compatível com a latitude da estação -29°:9':0"S.

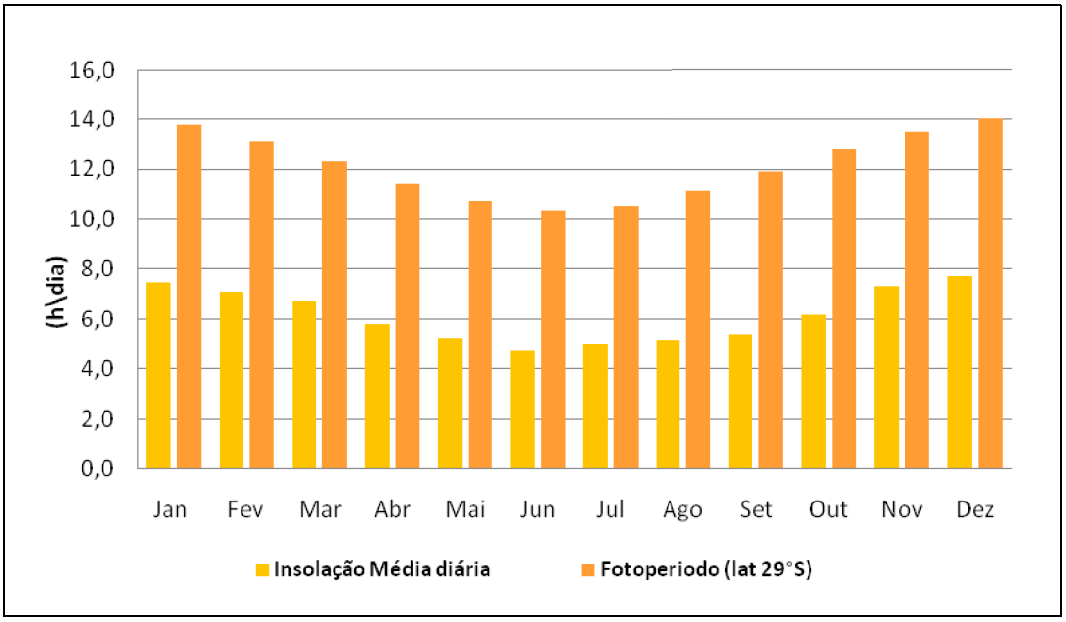

Figura 5.17 - Insolação média diária mensal na estação Bento Gonçalves – 83941 e o foto período para a latitude 29° S.

Fonte: (EMBRAPA, 2010)

A insolação média diária foi calculada com base na insolação mensal média acumulada, distribuída pelo número de dias do mês e comparada com o fotoperíodo médio de cada mês. Observa-se que a cobertura de nuvens na região é muito significativa em todos os meses do ano reduzindo a insolação que em média é 50% do fotoperíodo potencial de cada mês.

Para o município de Santa Tereza esperam-se índices inferiores de insolação média mensal devido ao relevo do município que apresenta veles profundos, os quais podem ser encobertos por nevoeiros densos principalmente no período do inverno. Estes nevoeiros ocorrem em função da condensação gerada pelo acúmulo de ar frio no fundo dos vales associado a umidade elevada pela presença dos rios.

5.7.5 Precipitação

Para avaliação da precipitação na área do Município de Santa Tereza, foi realizado um levantamento dos postos pluviométricos no entorno do município. Destes postos, foram selecionados quatro, sendo os dados apresentados na Tabela 5.11, de acordo com a extensão das séries disponíveis.

Tabela 5.11 - Índices pluviométricos no entorno do Município de Santa Tereza no período de 1951-1980.

Nome da Estação	Encantado	Dois Lajeados	Cotiporã	Bento Gonçalves	Média	Desvio Padrão
Código	2951010	2851006	2851037	2951003		
Altitude (m)	60	450	605	640		
Chuvas Totais mensais (mm)						
Jan	109,43	116,12	116,25	115,89	114,42	3,33
Fev	112,36	118,86	118,25	114,52	115,99	3,09
Mar	97,83	114,83	115,90	115,54	111,02	8,81
Abr	76,20	75,70	76,76	73,26	75,48	1,54
Mai	77,63	83,55	83,58	83,02	81,95	2,89
Jun	118,91	127,27	124,96	119,26	122,60	4,17
Jul	103,82	117,32	118,99	121,60	115,43	7,94
Ago	133,51	157,87	156,80	154,68	150,72	11,55
Set	142,01	149,94	151,60	150,58	148,53	4,40
Out	116,10	125,43	124,90	126,73	123,29	4,85
Nov	92,94	104,35	102,74	106,16	101,55	5,91
Dez	129,07	142,82	137,25	139,28	137,10	5,83
Total	1309,73	1433,86	1427,81	1420,34	1397,93	59,06

As séries dos postos pluviométricos selecionados apresentam comportamento semelhante, com pequeno desvio-padrão para quase todos os meses do ano, indicando que os postos encontram-se em mesma região pluviométrica. A distribuição das chuvas ao longo do ano é apresentada na Figura 5.18.

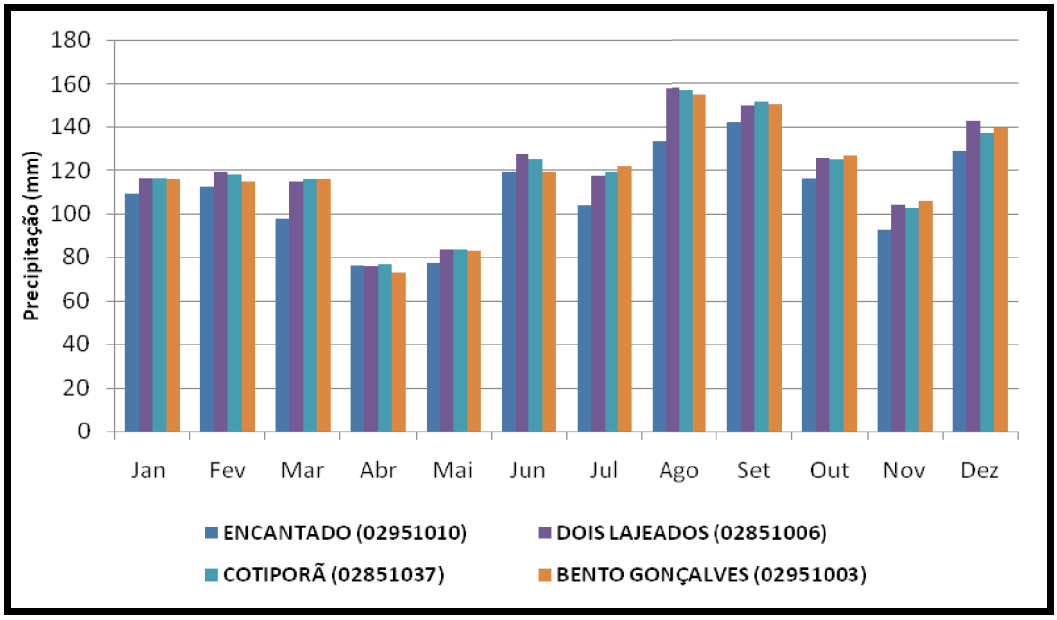

Figura 5.18 - Distribuição média das chuvas no entorno do Município de Santa Tereza no período de 1951 a 1980.

A região em que o município de Santa Tereza está inserido apresenta chuvas distribuídas ao longo de todo o ano, com índice pluviométrico médio anual de 1398 mm. Os maiores índices pluviométricos são registrados no mês de agosto com média de 150 mm, enquanto os menores índices são registrados no mês de abril com média de 75 mm.

Para o município de Santa Tereza espera-se um comportamento pluviométrico semelhante com chuvas distribuídas em todos os meses do ano e índice pluviométrico anual próximo a 1400 mm.

5.7.6 Balanço Hídrico

O balanço hídrico climatológico, desenvolvido por Thornthwaite & Mather (1955) é uma das várias maneiras de se monitorar a variação do armazenamento de água no solo. Através da contabilização do suprimento natural de água ao solo, pela chuva (P), e da demanda atmosférica, pela evapotranspiração potencial (ETP), e com um nível máximo de armazenamento ou capacidade de água disponível (CAD) apropriada ao estudo em questão, o balanço hídrico fornece estimativas da evapotranspiração real (ETR), da deficiência hídrica (DEF), do excedente hídrico (EXC) e do armazenamento de água no solo (ARM), podendo ser elaborado desde a escala diária até a mensal (Camargo, 1971; Pereira et al., 1997).

O balanço hídrico foi realizado considerando os dados de precipitação da estação climatológica de Bento Gonçalves (2951003) e a evapotranspiração potencial, calculada pelo método de

Thornthwaite com os dados climáticos da mesma estação, referentes ao período da 2ª normal climatológica (1961-1990).

Segundo Amorin (1989), o balanço hídrico permite avaliar a disponibilidade de água no solo e os períodos em que se têm excessos ou deficiências hídricas. O método utilizado foi desenvolvido por Thornthwaite e Mather (1955), o qual considera a entrada de água no sistema através da precipitação, a capacidade de armazenamento de água no solo e a perda de água para a atmosfera por evapotranspiração, considerando-se conceitos como de evapotranspiração potencial (ETP) e evapotranspiração real (ETR).

A ETP é a máxima evapotranspiração possível de uma parcela verde, a qual cobre toda a parcela de solo, bem suprida de água. Já a ETR é a evapotranspiração que realmente ocorre no local, ou seja, não é a ideal/potencial. Quando a precipitação supera a ETP, considera-se que ETR se iguala à ETP. Caso realmente a disponibilidade de água seja menor, considera-se a ETR igual à disponibilidade de água. Os resultados do balanço hídrico são apresentados na Tabela 5.12.

As colunas foram calculadas da seguinte forma:

–PPT é o valor da precipitação média mensal para o conjunto de dados disponível;

–ETP é a evapotranspiração potencial do mês estimada pelo método de Thornthwaite (1948), o qual considera apenas temperaturas médias e precipitação;

–PPT – ETP é a diferença entre as duas grandezas;

–NEG ACUM é a soma de valores negativos de PPT-ETP e é acumulada para os meses seguintes quando há uma sequência de valores negativos. Caso PPT-ETP for positivo o parâmetro recebe valor zero;

–RES é a reserva de água no solo. Quando PPT-ETP apresentar valor negativo, RES é obtido a partir de tabelas que indicam a capacidade de armazenamento de água no solo, a partir do dado do valor do negativo acumulado do mês. As tabelas usadas são aquelas apresentadas por Amorin (1989). Quando ocorre um valor positivo para PPT-ETP, adiciona-se este valor à RES do mês anterior para se obter o valor para o mês atual. Este procedimento é repetido até que se atinja o máximo valor para a capacidade de armazenamento de água no solo que passa a ser o valor de RES. Como capacidade de água disponível (CAD), utilizou-se o valor de 100 mm, indicada pela EMBRAPA (2003).

–D RES é a alteração da reserva de água no solo obtida através da diferença entre a RES do mês em questão e a RES do mês anterior;

–ETR é a evapotranspiração real, a qual se iguala à ETP quando a precipitação for maior do que ETP. Nos meses em que a precipitação for menor do que ETP, ETR é igual à soma entre a precipitação e D RES, desconsiderando o sinal;

–DEF é a deficiência hídrica, sendo considerada igual à ETP-ETR quando ETR for menor do que ETP;
–EXC é o excesso hídrico que ocorre quando RES for máxima (igual à capacidade de armazenamento de água no solo) sendo dado pela diferença entre PPT-ETP e D RES.

O cálculo de balanço hídrico foi realizado com o auxílio do programa BHnorm, elaborado em planilha Excel por Rolim et al. (1998). As representações gráficas do balanço hídrico apresentadas nas planilhas seguem as recomendações de Camargo & Camargo (1993, apud EMBRAPA, 2003).

Tabela 5.12 - Balanço Hídrico – Bento Gonçalves (2951003)

Meses	T (°C)	PPT mm	ETP Thornthwaite 1948	PPT-ETP mm	NEG-AC	RES mm	D RES mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	21,8	140,0	114,14	25,9	0,0	100,00	0,00	114,1	0,0	25,9
Fev	21,7	139,0	98,91	40,1	0,0	100,00	0,00	98,9	0,0	40,1
Mar	20,3	128,0	92,07	35,9	0,0	100,00	0,00	92,1	0,0	35,9
Abr	17,5	114,0	63,57	50,4	0,0	100,00	0,00	63,6	0,0	50,4
Mai	14,5	107,0	43,73	63,3	0,0	100,00	0,00	43,7	0,0	63,3
Jun	12,8	157,0	32,04	125,0	0,0	100,00	0,00	32,0	0,0	125,0
Jul	12,9	161,0	33,19	127,8	0,0	100,00	0,00	33,2	0,0	127,8
Ago	13,6	165,0	38,00	127,0	0,0	100,00	0,00	38,0	0,0	127,0
Set	14,9	185,0	46,47	138,5	0,0	100,00	0,00	46,5	0,0	138,5
Out	17,0	156,0	65,35	90,6	0,0	100,00	0,00	65,4	0,0	90,6
Nov	18,9	140,0	81,64	58,4	0,0	100,00	0,00	81,6	0,0	58,4
Dez	20,7	144,0	103,46	40,5	0,0	100,00	0,00	103,5	0,0	40,5
TOTAIS	-	1736,0	812,58	923,4	-	1200	0,00	812,6	0,0	923,4
MÉDIAS	17,2	144,7	67,72	77,0	-	100,0	-	67,7	0,0	77,0

A Figura 5.19 apresenta o Balanço Hídrico para a estação de Bento Gonçalves. De acordo com os dados obtidos, observa-se que não ocorre déficit hídrico mensal para a região. Há excesso em todos os meses do ano, principalmente nos meses correspondentes às estações de outono e inverno, em que a evapotranspiração torna-se reduzida devido às menores temperaturas. O excedente hídrico está associado também ao elevado índice pluviométrico da região.

O máximo excedente hídrico ocorre em Setembro como apresenta o extrato do balanço hídrico (Figura 5.20), com valor de 138,5 mm, e o total anual é de 923,4 mm. O resultado de excesso de água transformar-se-á em escoamento basal quando fluir da zona de raízes para dentro do solo, contribuindo para o abastecimento dos cursos de água, ou ainda, em escoamento superficial que fluirá diretamente para a calha dos rios.

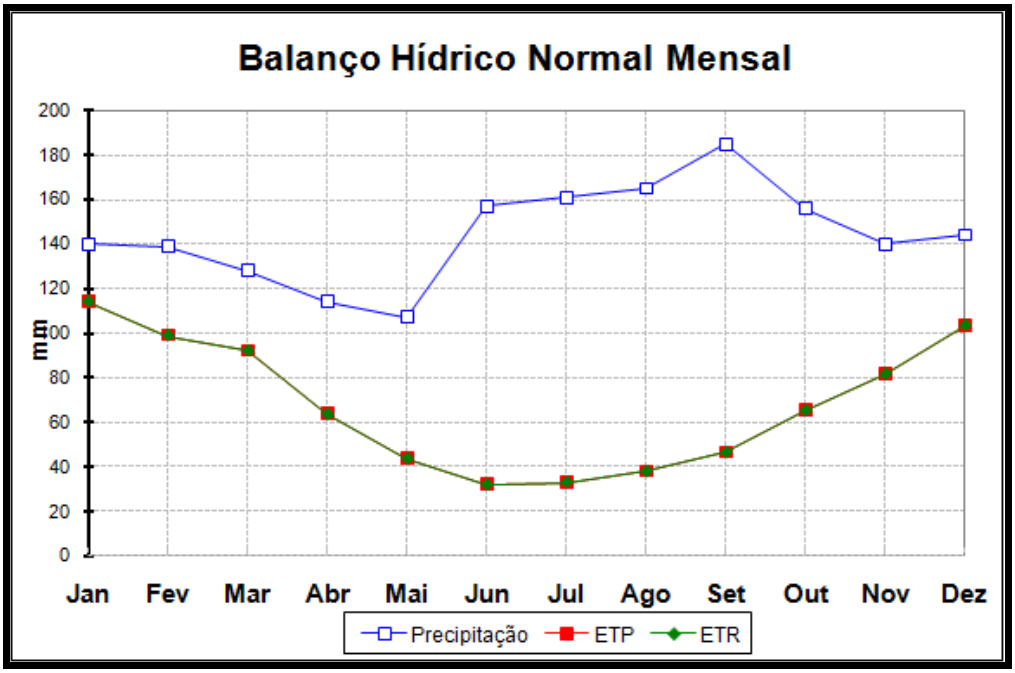

Figura 5.19 – Balanço Hídrico para Estação Bento Gonçalves (2951003)

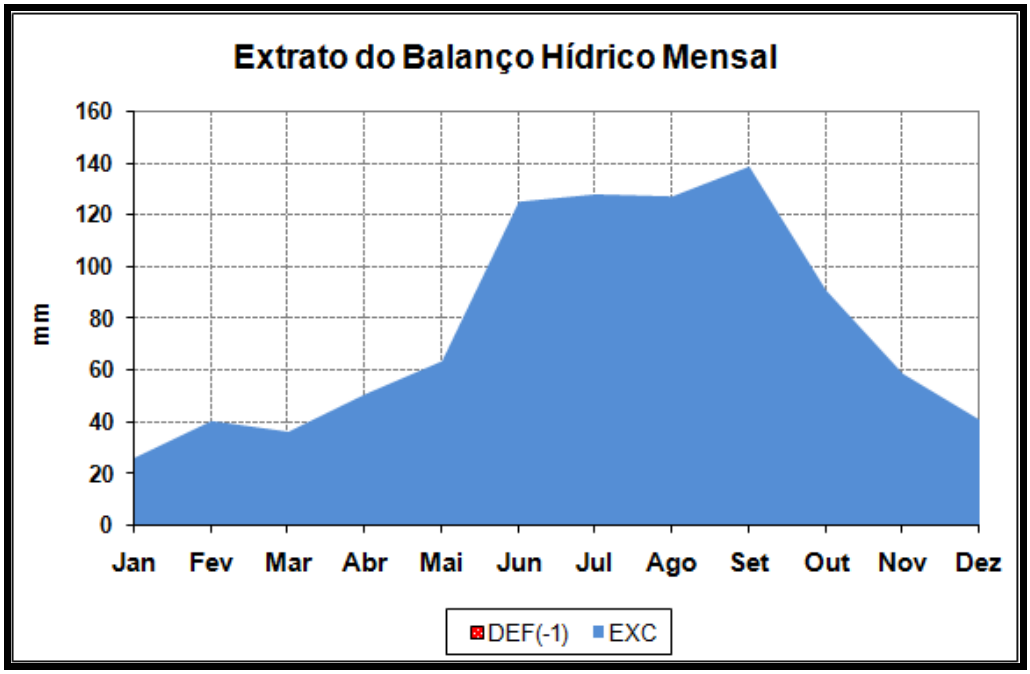

Figura 5.20 – Extrato do Balanço Hídrico Mensal para estação Bento Gonçalves (2951003)

Devido à quantidade de chuvas que são superiores a 120 mm, com exceção dos meses de abril e maio, a evapotranspiração é sempre suprida, resultando em excesso hídrico em todo o ano. Por vezes, o balanço hídrico mensal mascara a deficiência hídrica que pode ocorrer em alguns períodos prolongados de dias sem chuvas. Dessa forma, a região pode passar por períodos decendiais nos quais a evapotranspiração supera a precipitação ocorrendo déficit hídrico. Este déficit pode ter influência significativa na agricultura, período em que os produtores utilizarão a irrigação para suprir uma provável insuficiência hídrica na cultura agrícola.

Observa-se, conforme a Figura 5.21, que este déficit decendial ocorre na região no segundo decênio do mês de novembro e mantém-se próximo do déficit em alguns períodos referentes aos meses de janeiro e março. Nestes períodos, poderá haver a necessidade de irrigação da cultura a fim de suprir as necessidades hídricas. Destaca-se, porém, que o balanço hídrico decendial foi calculado com dados referentes ao período de 1945 a 1974. (Ipagro, 1989).

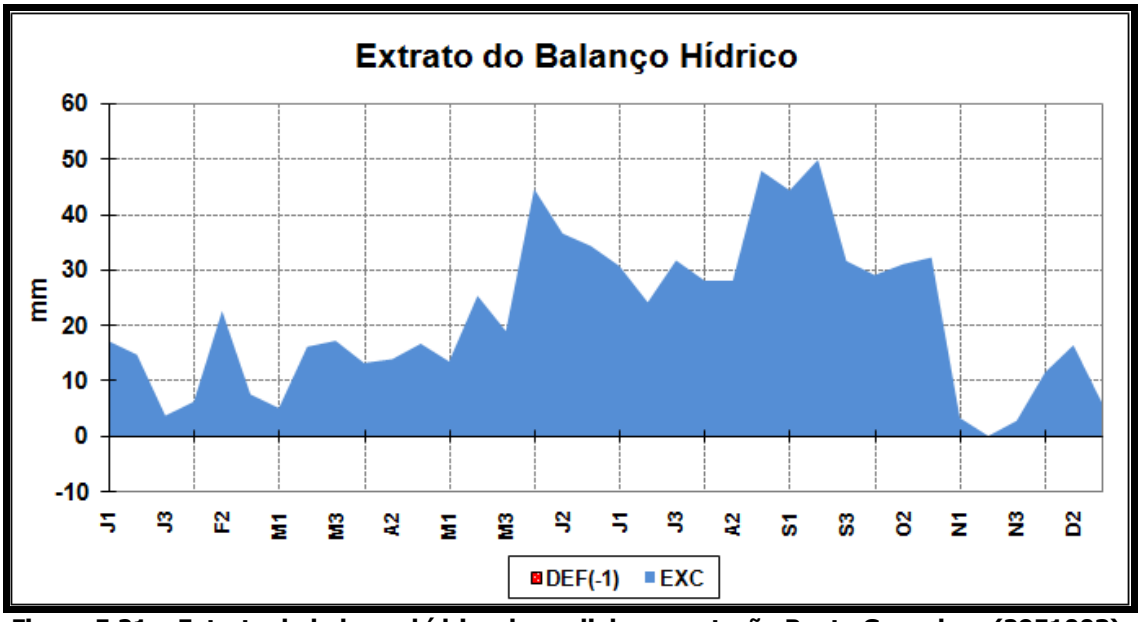

Figura 5.21 – Extrato do balanço hídrico decendial para estação Bento Gonçalves (2951003).

5.8 Hidrologia

5.8.1 Hidrografia

O município de Santa Tereza localiza-se na região hidrográfica nacional de número 12, conhecida como Atlântico Sul, a qual se destaca por abrigar um expressivo contingente populacional, pelo desenvolvimento econômico e por sua importância para o turismo (ANA, 2010). Na divisão hidrográfica estadual, o município está inserido na Região Hidrográfica do Guaíba, conforme apresenta a Figura 5.22.

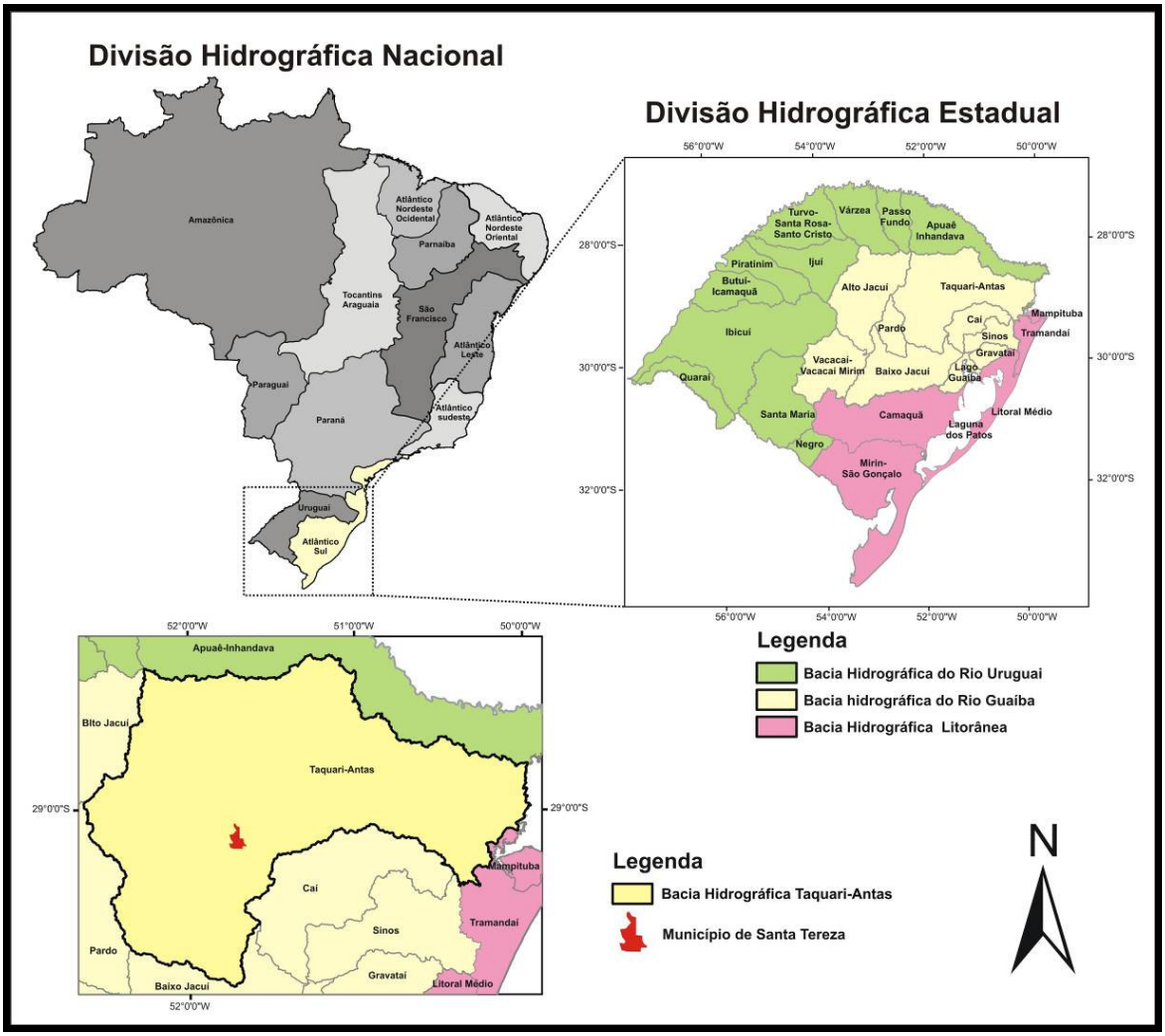

Figura 5.22 - Santa Tereza em relação às regiões hidrográficas do Brasil, do Rio Grande do Sul e à bacia hidrográfica Taquari-Antas

O município de Santa Tereza está inserido em sua totalidade na bacia Taquari-Antas, uma das contribuintes da região hidrográfica do Guaíba (ECOPLAN ENGENHARIA, 2008). A Bacia do Taquari-Antas situa-se na porção nordeste do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 28° 10'S e 29° 57'S; 49° 56'W e 52° 38'W, ocupando uma área de 26.428 km², correspondendo a 9% do território estadual. (Fepam, 2002). Sua área localiza-se em partes das regiões do Planalto Médio, Campos de Cima da Serra, Encosta Superior do nordeste e Encosta Inferior do Nordeste. Limita-se ao norte com a bacia do Apuaê-Inhandava; ao sul com as bacias do Caí e Baixo Jacuí; a oeste com a bacia do Alto Jacuí e Pardo; e a leste com o Estado de Santa Catarina.

A bacia hidrográfica Taquari-Antas pode ser dividida em trecho Antas e trecho Taquari, sendo que o Rio das Antas passa a ser denominado Taquari na confluência com o Rio Carreiro. Neste trecho, o rio apresenta regime mais fluvial, com velocidades de escoamento mais lentas, e com a presença inclusive de trechos navegáveis, diferentemente do que ocorre nos trechos de altitudes mais elevadas, o qual apresenta vales íngremes bastante acentuados, com regime tipicamente torrencial, velocidades de escoamento rápidas, com a presença de diversos pontos com corredeiras, além de diversas cascatas, caracterizadas pelos relevos acidentados das regiões de serra.

A hidrografia, em que o município está inserido, é detalhada no mapa do Anexo Cartográfico IX, produzido a partir da hidrografia em formato digital da Serra Gaúcha, na escala de 1:50.000 (HASENACK e WEBER, 2010).

Pode-se dividir a hidrografia municipal em duas sub-bacias de maior representatividade, e 2 trechos de bacias. Estes trechos foram assim denominados por formarem uma área devido a conformação das bacias adjacentes, as quais por apresentarem seu exutório no rio das Antas, acabam por isolar determinados recursos hídricos que também deságuam no mesmo rio. Por estes trechos apresentarem, em sua grande maioria, tributários de primeira ordem, não foram subdivididos em mais de uma bacia. A 5.13 apresenta as sub-bacias hidrográficas do município de Santa Tereza.

Tabela5.13 - Sub-bacias hidrográficas do município de Santa Tereza.

	Sub-bacia Hidrográfica	Área bacia (km^2)	Representatividade % da área	Bacia de Drenagem	Foz
1	Arroio Batista	2,91	4,04	Taquari-Antas	Rio das Antas
2	Arroio Marrecão	38,77	53,85	Taquari-Antas	Rio Taquari
3	Trecho Taquari 1	22,85	31,74	Taquari-Antas	Rio das Antas
4	Trecho Taquari 2	7,47	10,38	Taquari-Antas	Rio das Antas
	Total	72	100	-	-

De acordo com os mapas de hidrografia, uso e cobertura do solo, hipsometria e clinografia é possível extrair as principais características das sub-bacias que compõem o município de Santa Tereza, as quais são descritas a seguir.

A bacia do Arroio Marrecão constitui-se na área de drenagem de maior expressão do município de Santa Tereza, representando 53,85% da área municipal. Abrange a porção central e sudeste do município, apresentando dois importantes cursos de drenagem formadores da bacia: o

Arroio Marrecão que possui suas nascentes no município de Garibaldi e o Arroio Vinte e Dois, que deságua no Arroio Marrecão na região de menor altitude do município, cerca de 60 metros.

Apresenta classes hipsométricas que variam significativamente, de 590 metros na região de divisores de águas dos arroios Marrecão e Vinte e Dois, até 60 metros nos vales formados por estes rios. Esta formação em vale encaixado caracteriza uma bacia com diferentes classes clinográficas que variam de 0 a 13 % na foz dos rios, e declividade superiores a 45% onde o relevo torna-se mais acentuado. Por apresentar um relevo com elevada declividade, ocorre predomínio de floresta ombrófila mista como principal tipologia de uso e cobertura do solo. Em regiões mais elevadas identifica-se ainda a presença de atividade de agricultura, enquanto na porção mais baixa, próximo à foz, a região é ocupada pela área urbana, com alguns trechos com presença de solo exposto e agricultura.

Outra bacia delimitada, porém de menor tamanho é a sub-bacia do Arroio Batista, localizada na região sudoeste do município. Representa apenas 4,04% da área municipal, com características semelhantes à bacia do Arroio Marrecão. Apresenta um vale encaixado com classes hispométricas que variam de 60 metros na foz da bacia, a qual se encontra no Rio Taquari, até 590 metros no topo dos morros. Devido a esta diferença de altitudes no relevo, em uma curta distância, predominam declividades superiores a 20%, com ocorrência de regiões com mais de 45%. Em geral, esta bacia apresenta a presença de floresta ombrófila mista, como tipologia predominante de uso e cobertura do solo, com algumas áreas de agricultura localizadas mais próximas ao Arroio Batista e rio Taquari.

Outros cursos d'água de menor expressão foram agrupados em dois trechos de maior representatividade, o Trecho Taquari 1, com 22,85 km² e o trecho Taquari 2, apresentando uma área de 7,47 km². Estes trechos caracterizam-se de forma semelhante às bacias delimitadas, já que foram assim chamados por serem áreas de confluência entre sub-bacias. Apresentam relevo com elevada variação altimétrica e declividades acentuadas, com predomínio de floresta ombrófila mista e poucas áreas de agricultura, cuja ocorrência é verificada nas regiões em que a declividade é inferior a 13%.

A Figura 5.23 apresenta a divisão das sub-bacias hidrográficas presentes no município de Santa Tereza.

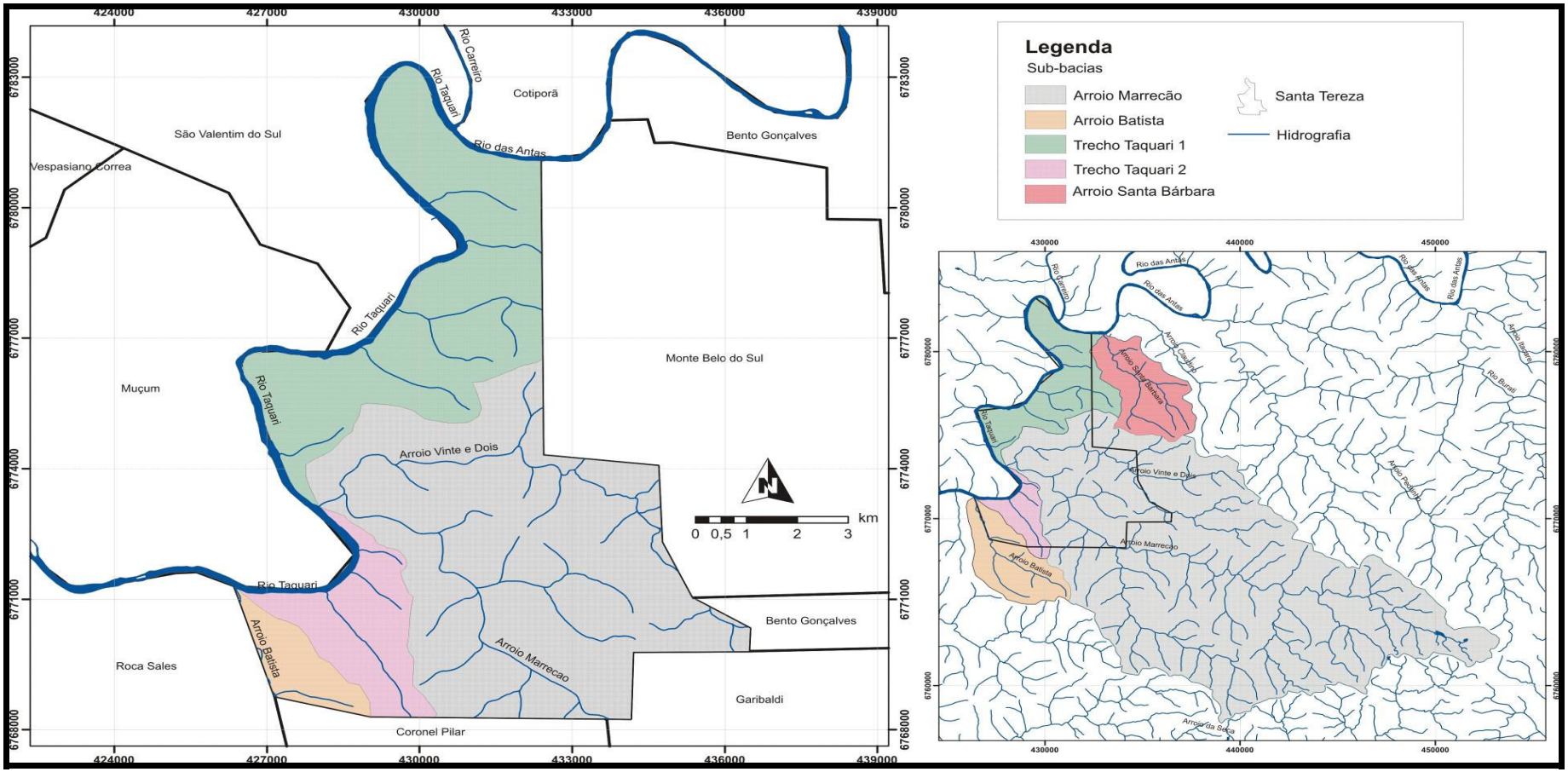

Figura 5.23 - Sub-bacias hidrográficas no município de Santa Tereza.

5.8.2 Obras Hidráulicas

Os açudes existentes na área do município foram identificados através de imagem de satélite TM/Landsat 5 de 07/01/2009, sendo apresentados no mapa de Uso e Cobertura do Solo (Anexo Cartográfico I). Estes sistemas lacustres (reservatórios), juntamente com recursos hídricos possíveis de serem visualizados na imagem de satélite, representam uma área superficial de 2,24 km², equivalente a 2,89% do município.

Quanto às obras hidráulicas, citam-se a ponte de Santa Bárbara, sobre o Rio Taquari, ligando Santa Tereza a São Valentim do Sul (Figura 5.24) e outras pequenas pontes localizadas sobre os Arroios Vinte e Dois e Marrecão, apresentadas na Figura 5.25 e Figura 5.26.

Figura 5.24 - Ponte de Santa Bárbara
Fonte: Google (2010).

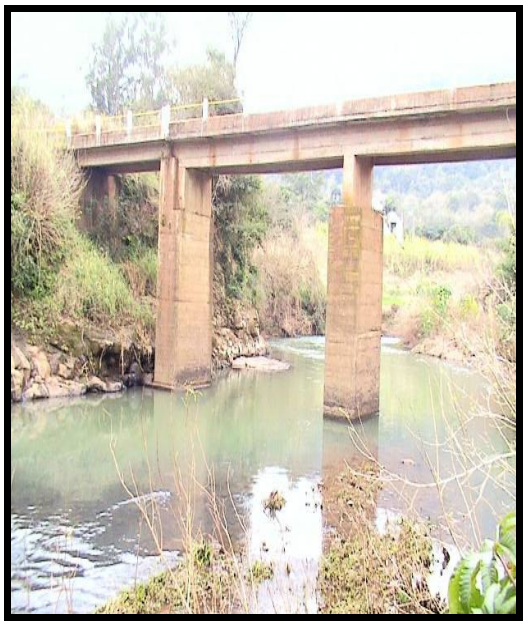

Figura 5.25 - Ponte sobre o Arroio Marrecão
Fonte: Google (2010).

Figura 5.26 - Ponte Metálica sobre o Arroio Marrecão
Fonte: Google (2010).

5.8.3 Qualidade das Águas Superficiais

O diagnóstico da qualidade de água dos rios inseridos no município de Santa Tereza foi realizado com base em dados secundários, obtidos de um projeto de pesquisa institucionalizado pelo Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul, em parceria com a Secretaria de Ciência e Tecnologia (SCT-RS). Este projeto tem por objetivo monitorar e avaliar a qualidade da água superficiais na região do COREDE-Serra, em áreas rurais em especial áreas com atividade intensiva de avicultura e suinocultura, com vistas à modelagem de cenários atuais e futuros como subsídio ao planejamento e à gestão (ISAM, 2010). Um dos pontos de amostragem do projeto situa-se no Arroio Vinte e Dois, sob as coordenadas 428586E, 6774034N, sendo este um dos principais cursos d'água do município, situado na bacia do Arroio Marrecão. A Figura 5.27 apresenta a localização do ponto de amostragem.

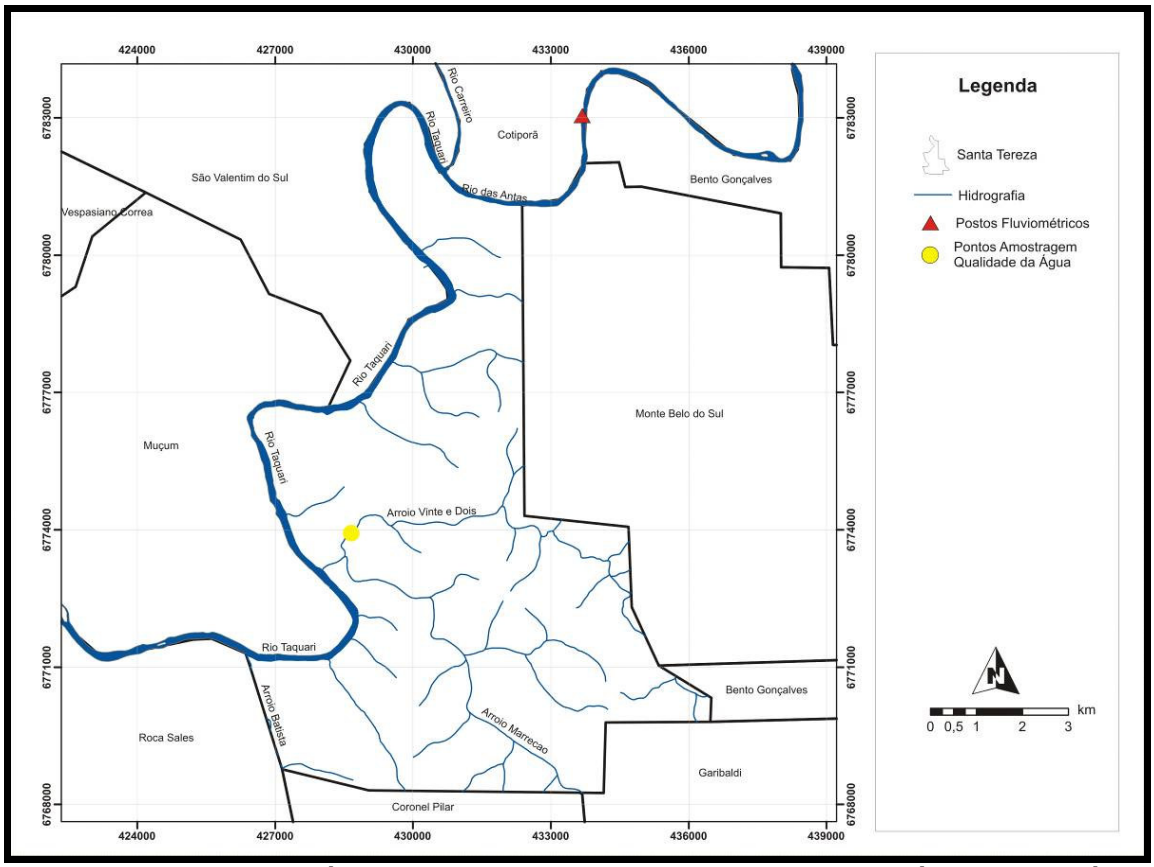

Figura 5.27 - Postos fluviométricos e pontos de amostragem de qualidade de água no município de Santa Tereza

Em virtude da inexistência de dados de qualidade de água para o município, a avaliação é apresentada apenas deste ponto de amostragem. Porém, para avaliação da qualidade da água de trechos superiores, como nascentes e outros cursos d'água é necessário a realização do monitoramento das mesmas, o qual possibilitará uma avaliação mais completa e rigorosa, com geração de dados os quais subsidiarão a tomada de decisões e formulação de políticas públicas. (Finotti, 2009). Este monitoramento faz-se necessário em outros cursos d'água como o Arroio Marrecão, que nasce no município de Garibaldi, sendo utilizado para despejos de efluentes domésticos.

Os resultados das análises de qualidade da água foram classificados segundo a Resolução CONAMA 357/2005, a qual estabelece padrões para variáveis indicadoras da qualidade da água, classificando-a conforme os usos preponderantes.

A classificação foi realizada para cinco campanhas de amostragem, considerando os resultados das coletas realizadas. Para auxiliar a análise, utilizou-se um esquema de cores para classificação dos parâmetros segundo a Resolução CONAMA 357/05, conforme apresenta o Quadro 5.2.

	Classificação	**Uso d'água**
	Sem Classificação na Resolução 357/05	-
	Classe - Especial	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção; preservação do equilíbrio natural das comunidades aquática; preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
	Classe 1	Abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; proteção das comunidades aquáticas; recreação de contato primário, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

	Classificação	Uso d'água
	Classe 2	Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; proteção das comunidades aquáticas; recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; aqüicultura e atividade de pesca.
	Classe 3	Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; pesca amadora; recreação de contato secundário; dessedentação de animais.
	Classe 4	Navegação; harmonia paisagística.

Quadro 5.2 – Esquema de cores utilizado para a Classificação das amostras de água segundo Resolução CONAMA 357/2005.

A Tabela 5.14 apresenta os dados de monitoramento relativo a 5 (cinco) campanhas de amostragem com periodicidade bimensal, realizadas durante os anos de 2009 e 2010.

Tabela 5.14 – Resultados das amostragens de qualidade de água.

	Data	23/09/2009	05/11/2009	27/01/2010	18/03/2010	05/05/2010
	Hora	**14:10**	**13:10**	**13:20**	**13:30**	**14:20**
	Condição Climática	Chuvoso	Tempo Bom	Tempo Bom	Tempo Bom	Tempo Nublado
Ensaio	**Unidades**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
pH	-	7,17	7,32	7,25	7,61	7,54
Temperatura da Amostra	°C	17	25	25	25	19
Temperatura do ar	°C	18	33	30	27	20
Condutividade	µS/cm	57	70	54	70	59
Oxigênio Dissolvido	mg O_2/L	8,5	7,7	5,2	6,6	8,2
Turbidez (NTU)	NTU	14	19	40	2,6	14
Sólidos Sedimentáveis (SS)	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sólidos Totais	mL/L	78	72	92	55	70
Sólidos Totais Voláteis (STV)	mg/L	36	37	53	29	33

	Data	23/09/2009	05/11/2009	27/01/2010	18/03/2010	05/05/2010
	Hora	14:10	13:10	13:20	13:30	14:20
	Condição Climática	Chuvoso	Tempo Bom	Tempo Bom	Tempo Bom	Tempo Nublado
Ensaio	**Unidades**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Sólidos Suspensos Totais (SST)	mg/L	10	10	10	10	10
Sólidos Suspensos Voláteis (SSV)	mg/L	10	10	10	10	10
Demanda Química de Oxigênio (DQO)	mg O_2/L	5	26	16	5	5
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	mg O_2/L	1	5,2	10,4	1	1
Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK)	mg N/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Nitrogênio Amoniacal	mg NH3 - N/L	0,14	0,02	0,13	0,02	0,08
Fósforo Total	mg P/L	0,041	0,069	0,059	0,07	0,03
Fósforo Orgânico Total	mg P/L	0,01	0,02	0,024	0,015	0,01
Fósforo Dissolvido Total	mg P/L	0,031	0,055	0,026	0,069	0,022
Clorofila a	mg/m³	1,78	0,89	5,34	2,67	2,67
Coliformes Totais	NMP/100mL	2200	350	3300	220	230
Escherichia Coli	NMP/100mL	330	350	1100	220	130
Nitrato	mg/L	3,59	0,25	1,48	2,22	13,49
Nitrito	mg/L	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01

Conforme os resultados apresentados para as campanhas de amostragem realizadas, identificam-se em geral águas de boa qualidade para o ponto amostrado no Arroio Vinte e Dois. Apenas algumas campanhas apresentaram concentrações de DBO e nitrato mais elevadas, e número de coliformes acima do que estabelece a Resolução CONAMA 357/05 para classificação das águas em classe 1.

Como ferramenta de auxílio à interpretação dos dados são utilizados os índices de qualidade de água (IQA) e índice de estado trófico (IET), os quais estabelecem uma classificação para os corpos hídricos a partir da integração de grupos de variáveis específicos.

O Índice do Estado Trófico tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas, ou o potencial para o crescimento de macrófitas

aquáticas. A metodologia utilizada foi baseada nas equações de Carlson (1964) modificado por Lamparelli (2004). O parâmetro clorofila apresenta a situação atual do sistema, enquanto o fósforo é um indicativo de processos eutróficos acentuados que poderão surgir (CETESB, 2010). A categoria do estado trófico está relacionada às faixas de classificação apresentada na Tabela 5.15.

Tabela 5.15 - Classe de estado trófico e suas características principais.

Valor do IET	Classes de Estado Trófico	Características
= 47	Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
47<IET= 52	Oligotrófico	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
52 <IET= 59	Mesotrófico	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
59<IET=63	Eutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
63<IET=67	Supereutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com freqüência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos
> 67	Hipereutrófico	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com conseqüências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Fonte: Lamparelli (2004), CETESB (2007).

O IQA (Índice de Qualidade de Água) foi criado inicialmente pela NSF (*National Sanitation Foundation*) dos Estados Unidos e modificado pela CETESB (Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo). Esse índice foi desenvolvido e estruturado através de pesquisa de opinião de um grupo de 142 profissionais da área ambiental. Através deste estudo foi proposta uma lista de parâmetros que poderiam ser inclusos em um índice que representasse a qualidade de água contendo nove parâmetros cada um com pesos integrantes do IQA (Oxigênio Dissolvido, Coliformes Fecais, pH, DBO,

Fósforo Total, Temperatura, Nitrogênio Total, Turbidez, Sólidos Totais). Como ferramenta de auxílio para o cálculo, utilizou-se um programa web estruturado por Bigolin et al. (2008).

A faixa de ponderação aplicada é apresentada no Quadro 5.3:

Categoria	Ponderação
Ótima	90 < IQA ≤100
Boa	70 < IQA ≤90
Regular	50 < IQA ≤70
Ruim	25 < IQA ≤50
Péssima	IQA ≤25

Quadro 5.3 - Classificação da qualidade das águas segundo cálculo do IQA

A Tabela 5.16 apresenta os dados obtidos para os cálculos de Índice de Qualidade de Água (IQA), e os resultados referentes ao Índice de Estado Trófico (IET) nos pontos amostrados em diversas campanhas realizadas.

Tabela 5.16 – Resultados de IQA e IET nas campanhas amostradas.

	23/09/2009	05/11/2009	27/01/2010	18/03/2010	05/05/2010	Média
IET	54,16	52,51	59,86	57,30	55,10	55,79
IQA	69,12	71,38	55,19	77,61	76,91	70,04

Identificam-se águas de boa qualidade segundo a classificação do Índice de Qualidade de Água (IQA) na maioria das campanhas realizadas. As águas do Arroio Vinte e Dois apresentam ainda, uma categoria de trofia intermediária, classificada como Mesotrófico, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos. Salienta-se que esta qualidade refere-se apenas ao Arroio Vinte e Dois, um dos principais cursos d'água que cruzam o município, o qual deságua no Arroio Marrecão, a principal sub-bacia municipal.

5.8.4 Disponibilidade dos Recursos Hídricos Superficiais

A disponibilidade hídrica é entendida como a parcela de vazão que pode ser utilizada pela sociedade para o seu desenvolvimento, sem comprometer o meio ambiente aquático. (Cruz e Tucci, 2008). É representada pelas vazões médias e mínimas, sendo o conhecimento destas de grande importância para um adequado planejamento do uso e da gestão compartilhada dos recursos hídricos, minimizando assim os conflitos pelo uso da água entre os diversos usuários. (Novaes et al, 2009).

Como não existem estações fluviométricas inseridas dentro dos limites municipais de Santa Tereza, as quais permitiriam especificar o volume de água que flui nas calhas dos rios que cruzam o território municipal, não é possível avaliar diretamente a disponibilidade hídrica destes. Ainda, os postos fluviométricos mais próximos ao município localizam-se em Muçum, a aproximadamente 12 km deste, no Rio Taquari (86510000), abrangendo uma área de drenagem 15826 km², localizado à jusante do município, além do posto fluviométrico UHE 14 de Julho localizado no rio das Antas a montante do município, sendo que este não possui dados disponibilizados pelo sistema de informações da ANA.

Em virtude da ausência de dados, realizou-se uma avaliação preliminar através de proporções diretas de área de drenagem, desconsiderando qualquer outro fator de influência, como vegetação, uso e ocupação do solo, e outras características físicas da bacia, como densidade de drenagem, declividade e comprimento do rio principal. Através de uma vazão específica média considerada para a Bacia Taquari Antas, a qual é definida pela vazão por unidade de área, obtém-se a disponibilidade hídrica para as sub-bacias de Santa Tereza, como apresenta a Tabela 5.17. Outros valores de vazão de permanência também são calculados em função de vazões específicas para a bacia Taquari-Antas apresentadas na Tabela 5.18.

Tabela 5.17 - Vazões específicas características da bacia Taquari-Antas

Vazões Média e de permanência (L/s.km²)						
Média	30%	50%	70%	90%	95%	99%
23,02	22,65	12,59	7,73	2,86	1,65	0,68

Fonte: Ecoplan Engenharia LTDA (2007)

Salienta-se que a disponibilidade total é maior que os valores calculados, pois o rio Taquari, que é o limite natural do município, possui uma área de drenagem superior a 15000 km² considerando sua foz na região de Santa Tereza, sendo que esta área de drenagem não foi calculada. Sendo assim a possibilidade de utilização da água deste rio é maior que os rios de drenagem do interior municipal.

Tabela 5.18 - Disponibilidade Hídrica para as sub-bacias de Santa Tereza.

	Vazão (m³/s)							
Sub-bacia	Área Total	Média	30%	50%	70%	90%	95%	99%
Arroio Marrecão	223	5,1335	5,0510	2,8076	1,7238	0,6378	0,3680	0,1516

	Vazão (m³/s)							
Arroio Batista	17	0,3913	0,3851	0,2140	0,1314	0,0486	0,0281	0,0116
Trecho Antas 1	26	0,5985	0,5889	0,3273	0,2010	0,0744	0,0429	0,0177
Trecho Antas 2	7	0,1611	0,1586	0,0881	0,0541	0,0200	0,0116	0,0048
Total	273	6,2845	6,1835	3,4371	2,1103	0,7808	0,4505	0,1856

Ressalta-se que este indicador regional médio não é muito preciso, mas torna-se útil, pois permite realizar uma estimativa primária dos usos e controles dos recursos hídricos em locais sem dados (Tucci, 2002). Deve-se, entretanto, realizar um estudo mais aprofundado com técnicas estatísticas de regionalização mais precisas para a utilização destes dados em qualquer outra atividade relacionada ao uso das águas no município.

5.8.5 Usos da água

5.8.5.1 Usos Consuntivos

Por uso consuntivo, entende-se como sendo aquele em que há uma redução na quantidade hídrica, diminuindo sua disponibilidade e, em alguns casos, sua qualidade (Schneider et al., 2009). Este tipo de uso está geralmente associado ao abastecimento público, criação de animais, agricultura e indústrias.

Os principais usos consuntivos da água identificados para o município de Santa Tereza estão relacionados ao consumo humano, criação animal, irrigação e uso industrial. As estimativas das demandas para os usos consuntivos seguem metodologia semelhante à aplicada no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Sul (ECOPLAN ENGENHARIA, 2007).

De acordo com a Agência Nacional das Águas (ANA, 2009), a demanda de água corresponde à vazão de retirada, ou seja, à água captada destinada a atender os diversos usos consuntivos. Uma parcela desta água captada é devolvida ao ambiente após o uso, denominada vazão de retorno (obtida a partir da vazão de retirada, multiplicando esta por um coeficiente de retorno característico para cada tipo de uso). A água não devolvida, ou vazão de consumo, é calculada pela diferença entre a vazão de retirada e a vazão de retorno. A análise de cada uso consuntivo buscou estabelecer estimativas para vazões de demanda, consumo e retirada.

5.8.5.2 Abastecimento Humano

As vazões de abastecimento público foram obtidas através do produto entre o número de habitantes e o consumo *per capita* de água, normalmente adotado em função das características municipais. Para o presente estudo, adotou-se um coeficiente de consumo *per capita* para população urbana de 125 L/hab.dia, o qual foi estabelecido pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos (SEMA/DRH, 2007) para municípios com população inferior a 5.000 habitantes. Considerou-se que as demandas para o abastecimento urbano são constantes, não sendo aplicado nenhum fator de sazonalidade. Ainda para a população rural, utilizou-se o coeficiente de retirada *per capita* rural definido para o Estado do Rio Grande do Sul (ONS, 2003), que é de 125 L/hab.dia. Assim, obteve-se o montante hídrico necessário para o abastecimento público do município de Santa Tereza apresentado na Tabela 5.19.

Tabela 5.19 - Estimativa de demanda hídrica para abastecimento público municipal.

População	População (habitantes)[1]	Consumo *Per Capita* (L/hab.dia)[2]	Volume Total (m^3/s)	Volume Total (m^3/dia)
Urbana	1116	125	0,002	139,5
Rural	739	125	0,001	92,38
Total	1855	-	0,003	231,88

Fonte: [1] FEE, 2010. [2] SEMA/DRH, 2007 e ONS, 2003.

O abastecimento subterrâneo constitui-se na principal fonte de suprimento da demanda hídrica do município de Santa Tereza, sendo este realizado através de 15 poços subterrâneos. O volume total estimado para o abastecimento humano é de 231,88 m^3/dia, sendo 60,2% deste valor relativo ao abastecimento urbano e o restante (39,8%) ao abastecimento rural.

A Tabela 5.20 apresenta um comparativo entre as demandas hídricas requeridas por Santa Tereza e àquelas requeridas pela Bacia Hidrográfica na qual este se encontra inserido, bem como a demanda da sua Região Hidrográfica e do Estado. Ainda, a apresenta o resumo das vazões de captação (demanda), de consumo e de retorno referentes ao abastecimento da população urbana e rural do município em estudo, dando indicativos da vazão de efluentes domésticos gerados. Para tanto, utilizou-se um coeficiente de retorno de 0,8, conforme recomenda a Norma NBR nº 9.649/86 da ABNT (ABNT, 1986).

Tabela 5.20 – Comparativo das demandas para abastecimento humano entre o município, Bacia Hidrográfica, Região Hidrográfica e Estado.

Município / Bacia Hidrográfica / Região Hidrográfica	População Urbana (hab)[1]	População Rural (hab)[1]	Demanda urbana (m³/dia)	Demanda Rural (m³/dia)
Santa Tereza	1.116	739	139,5	92,38
G040 – Taquari-Antas	898.585	351.451	181.094,4	43.931,41
Região Hidrográfica do Guaíba	6.155.793	952.730	1.394.755	119.091,3
Rio Grande do Sul	8.913.119	2.019.040	1.953.504	252.380

1. Fonte: adaptado de ECOPLAN ENGENHARIA, 2007. [1] FEE, 2008.

Tabela 5.21 – Demandas, consumos e retornos referentes à População urbana e rural no município de Santa Tereza.

Santa Tereza	Demanda (m³/d)	Consumo (m³/d)	Retorno (m³/d)
Abastecimento Urbano	139,5	27,9	111,6
Abastecimento Rural	92,38	18,5	73,9
Total	231,88	46,4	185,5

Com base nos dados apresentados na Tabela 5.20, é possível verificar que em todas as áreas de planejamento analisadas (Município, Bacia Hidrográfica, Região Hidrográfica e Estado) há uma tendência de que as áreas urbanas requeiram maiores quantidades hídricas do que as áreas rurais. Isto se deve, principalmente, ao caráter urbano das populações analisadas, cujo grau de urbanização é da ordem de 86,6%. O município de Santa Tereza segue a mesma característica, uma vez que a população urbana corresponde a 60,2%.

5.8.5.3 Criação Animal

O consumo por criações foi obtido a partir da metodologia proposta pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico Nacional (ONS, 2003), o qual apresenta um coeficiente de consumo por cabeça de cada espécie, sendo estes valores apresentados da Tabela 5.22. Apenas para as aves foi utilizado o valor de 0,17 L/dia, coeficiente per capita definido pela Embrapa Suínos e Aves. A quantidade de animais por espécie foi obtida junto no banco de dados do IBGE (2008).

Tabela 5.22 – Demandas unitárias para cada espécie animal.

Espécie Animal	Retirada (L/cab/dia)[1]
Bovinos	50
Suínos	12,5
Equinos	50
Ovinos	10
Aves	0,17[2]
Bubalinos	50
Muares	50
Caprinos	10
Coelhos	0,25[3]

Fonte: [1] ONS, 2003; [2] Embrapa Suínos e Aves (2007); Andriguetto, (1986).

Os estudos utilizados como subsídio apresentam valores correspondentes ao consumo utilizado propriamente na dessedentação de animais, incluindo a demanda associada à criação destes. Para análise das demandas, foi desconsiderada a sazonalidade, admitindo-se que estas estão distribuídas uniformemente ao longo do ano. Ainda que sejam verificadas variações no consumo, estão não são consideradas significativas (ECOPLAN ENGENHARIA, 2007). A Tabela 5.23 apresenta os principais resultados relativos à demanda hídrica para criação de animais no município de Santa Tereza, assim como a Tabela 5.24 dá indicativos da geração de efluentes desta atividade, com base em um coeficiente de retorno de 0,2 segundo metodologia aplicada em ONS (2003).

Tabela 5.23 - Demanda hídrica para criação animal.

Espécie[1]	Quantidade (cabeças)[1]	Consumo *percapita* (L/cabeça.dia)	Volume necessário (m^3/dia)
Bovinos	1.020	50	51,00
Equinos	36	50	1,80
Suínos	10.850	12,5	135,63
Caprinos	13	10	0,13
Ovinos	26	10	0,26

Espécie[1]	Quantidade (cabeças)[1]	Consumo *percapita* (L/cabeça.dia)	Volume necessário (m^3/dia)
Aves	62.075	0,17	10,55
Coelhos	127	0,25	0,03
Total			199,4

Fonte: [1] IBGE, 2008.

Tabela 5.24 – Demandas, consumos e retornos relativos à criação animal.

	Demanda (m^3/d)	Consumo (m^3/d)	Retorno (m^3/d)
Total	199,40	159,52	39,88

Com base no produto entre quantidade de cabeças de cada espécie e consumo *per capita* de água, foi possível obter o montante hídrico necessário à dessedentação animal no município de estudo, o qual foi de aproximadamente 200 m^3 de água diária. O principal consumo deve-se à atividade de suinocultura, a qual representa pouco mais de 68% de todo o consumo referente às atividades pecuárias.

5.8.5.4 Indústrias

Em relação à demanda industrial de Santa Tereza, esta não é muito expressiva. O município tem característica rural, apresentando poucas indústrias, as quais representam apenas 12,32% da economia municipal, conforme os dados disponibilizados pela FAMURS (2007).

Salienta-se, que a estimativa das demandas hídricas para o uso industrial torna-se dificultada em razão da carência de informações sistematizadas e abrangentes para este setor de usuário de água. As metodologias existentes superestimam o consumo referente às atividades industriais, já que as indústrias do município são de pequeno porte, ou ainda, possuem um processo industrial que não possui consumo efetivo de água.

A definição de estimativas mais precisas de uso da água para indústrias somente se realizará com a presença de informações sistematizadas, coletadas em um cadastro completo das indústrias municipais. Estimar este dado com menor percentual de erro é relevante, no sentido que avançam as discussões quanto à cobrança pelo uso da água.

5.8.5.5 Irrigação

O estudo da estimativa de demanda hídrica para irrigação procurou fundamentar-se no cadastro de outorgas do DRH/SEMA (2007). Nesta categoria de irrigação estão incluídos os sistemas de irrigação por pivô central, aspersão e gotejamento.

Porém, segundo o Departamento de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Sul, não existem outorgas de água superficial e subterrânea com finalidade de irrigação no município de Santa Tereza.

Entretanto, em períodos mais secos, como os meses de novembro, janeiro e fevereiro, há possibilidade de ocorrência de irrigação, sendo que a água utilizada provém de açudes particulares, dos quais não existem registros de demanda unitária de vazão.

A participação destes produtores em programas como o Pró-Irrigação do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, possibilitará maior controle da retirada para utilização de água na irrigação. Este programa estimula a construção de microaçudes nas propriedades rurais, oferece treinamento de capacitação dos produtores, projetos técnicos, facilitando a liberação de outorga, e ainda cobre parte dos custos de escavação dos microaçudes. (SIUMA, 2010)

5.8.6 Usos Não Consuntivos

Nos usos não consuntivos, não há consumo da água, podendo, porém, ocorrer alterações na qualidade desta. Este tipo de situação é verificado em casos como turismo/lazer, pesca, navegação, geração de energia, mineração, preservação ambiental, controle de cheias, afastamento de efluentes, entre outros.

O turismo e lazer são atividades que também merecem destaque quanto aos usos não consuntivos no município de Santa Tereza. A principal característica da demanda não consuntiva de água para o Lazer, Recreação e Turismo é que esta não depende especificamente de uma determinada quantidade de água. Depende na realidade, da manutenção das condições naturais do recurso hídrico. (FEPAM, 2004). A demanda do setor de lazer está diretamente associada à quantidade de água necessária a manutenção e conservação ambiental. Dos usos não consuntivos citados, destaca-se no município de Santa Tereza o uso do rio Taquari para recreação e lazer. Ainda há a presença de uma reserva particular de Patrimônio Natural, com área de preservação, com cascatas, trilhas e ruínas do antigo Moinho.

5.9 Qualidade do Ar

A degradação da qualidade do ar esta se tornando, cada vez mais, um problema ambiental significativo, não só nas regiões metropolitanas, mas também nos municípios de grande, médio e pequeno porte. Tal fato causa prejuízos sérios a saúde e ao bem estar da população.

A poluição do ar está relacionada principalmente a presença de substâncias químicas na atmosfera em concentrações altas o suficiente para prejudicar organismos e materiais (metais, materiais minerais utilizados em construções, edificações e obras de arte e arquitetura) e provocar alterações no clima. De acordo com a Resolução CONAMA N° 003 (BRASIL, 1990), os poluentes atmosféricos avaliados para determinar a qualidade do ar são: partículas totais em suspensão (PTS), fumaça, partículas inaláveis (PI), dióxido de enxofre (SO_2), monóxido de carbono (CO), ozônio (O_3) e dióxido de nitrogênio (NO_3).

A origem dos poluentes atmosféricos pode ser tanto natural quanto antrópica. As fontes naturais incluem materiais particulados removidos por ventos da superfície da terra, incêndios florestais, erupções vulcânicas, substâncias químicas orgânicas voláteis liberadas por algumas plantas, decomposição de vegetais e rajadas provenientes do mar. A maioria das fontes naturais de poluição do ar é espalhada e, exceto pela erupção vulcânica e por alguns incêndios florestais, raramente atinge níveis nocivos.

A maior parte dos contaminantes de origem antrópica nos ambientes urbanos é resultante da queima de combustíveis fósseis para produção de energia, em veículos automotivos (fontes móveis) e em atividades industriais (fontes estacionárias). Estes poluentes podem atingir níveis de nocividade, sobretudo em áreas urbanas onde estão concentradas as pessoas, veículos e indústrias em detrimento das áreas rurais. Ventos predominantes, no entanto, podem levar poluentes de áreas urbanas e industriais para o campo e para outras áreas urbanas nas proximidades.

A gestão da qualidade do ar no município envolve além da definição das áreas mais impactadas, a identificação de todas as fontes potencialmente poluidoras e a quantificação dos poluentes atmosféricos gerados. Tais informações compõem o inventário de fontes de emissão de poluentes atmosféricos, que é um instrumento do planejamento no que diz respeito à qualidade do ar. O inventário gera subsídios aos municípios para tomadas de decisões relativas ao licenciamento de atividades potencialmente poluidoras e ações de controle necessárias.

Poluentes do Ar	Descrição	Principais origens humanas	Efeitos à saúde	Efeitos Ambientais	Danos a propriedades
Monóxido de Carbono	Gás incolor e inodoro tóxico para animais que respiram ar; forma-se durante a combustão incompleta de combustíveis que contém carbono ($2C + O_2 \rightarrow 2CO$).	Cigarro, combustão incompleta de combustíveis fósseis. Aproximadamente 77% (95% em cidades) originam-se do escapamento de veículos motorizados.	Reage com a hemoglobina nas hemáceas e reduz a capacidade do sangue de levar oxigênio as células e aos tecidos do corpo. Isso debilita a percepção e o raciocínio; retarda os reflexos; causa dor de cabeça, sonolências, tonturas e náuseas; pode provocar ataque cardíaco e angina; danifica o desenvolvimento do feto e de crianças pequenas; agrava a bronquite crônica, o efisema e a anemia. Em altos níveis pode causar desmaios, coma, danos cerebrais irreversíveis e morte.		
Dióxido de Nitrogênio	Gás vermelho-amarronzado irritante que dá ao *smog* a cor marrom; na atmosfera pode ser convertido em ácido nítrico (HNO_3) um importante componente da deposição ácida.	Combustíveis fósseis que queimam em veículos motorizados (49%) e usinas elétricas e indústrias (49%).	Irrita e prejudica os pulmões; agrava a asma e a bronquite crônica; aumenta a suscetibilidade a infecções respiratórias, como gripes e resfriados comuns (principalmente em crianças pequenas e idosos).	Reduz a visibilidade; a deposição ácida do HNO_3 pode danificar árvores solo e vida aquática em lagos.	O HNO_3 pode corroer metais e destruir pedras em construções, estátuas e monumentos; o NO_2 pode danificar tecidos.
Dióxido de Enxofre	Incolor, irritante; forma-se principalmente da queima de combustíveis fósseis que contenham enxofre, como o carvão e o petróleo ($S + O_2 \rightarrow SO_2$); na atmosfera, pode ser convertido em ácido sulfúrico (H_2SO_4), um importante componente da deposição ácida.	Carvão queimado em usinas elétricas (88%) e processos industriais (10%).	Problemas de respiração em pessoas saudáveis; obstrução das vias respiratórias em pessoas que sofrem de asma; a exposição crônica pode causar uma condição permanente semelhante à bronquite. De acordo com a OMS, pelo menos 625 milhões de pessoas são expostas a níveis perigosos de dióxido de enxofre	Reduz a visibilidade; a deposição ácida do H_2SO_4 pode danificar árvores, solo e a vida aquática em lagos.	O SO_2 e o H_2SO_4 podem corroer metais e destruir pedras em construções, estátuas e monumentos; o SO_2 pode danificar tinta, papel e couro.

Poluentes do Ar	Descrição	Principais origens humanas	Efeitos à saúde	Efeitos Ambientais	Danos a propriedades
			pela queima de combustíveis fósseis.		
Material Particulado	Variedade de partículas e gotas (aerossóis) pequenas e leves o suficiente para permanecerem suspensas na atmosfera durante períodos curtos (partículas grandes) ou períodos longos (partículas pequenas); causa fumaça, pó e neblina.	Queima de carvão em usinas elétricas e industriais (40%), queima de diesel e outros combustíveis em veículos (17%), agricultura (lavra, queima dos campos), estradas não pavimentadas, construções.	Irritação no nariz e na garganta, danos aos pulmõe; agrava a bronquite e a asma; diminui o tempo de vida; partículas tóxicas (como o chumbo, cádmio, PCBs e dioxinas) podem causar mutações, problemas reprodutivos e câncer.	Reduz a visibilidade; a deposição ácida de gotas de H_2SO_4 pode danificar árvores, solo e vida aquática em lagos.	Corrói metais, mancha e descolore construções, roupas, tecidos e tintas.
Ozônio	Gás irritante altamente reativo e de odor desagradável; forma-se na troposfera como um importante componente do *smog* fotoquímico.	Reação química com compostos orgânicos voláteis (COVs emitidos principalmente por carros e indústrias) e óxidos de nitrogênio para formar o *smog* fotoquímico.	Problemas respiratórios; tosse; irritação nos olhos, no nariz e na garganta; agrava doenças crônicas, como asma, bronquite, efisema e problemas cardíacos, reduz a resistência a resfriados e pneumonia; pode acelerar o envelhecimento dos tecidos do pulmão.	O ozônio pode danificar plantas e árvores; o *smog* pode reduzir a visibilidade.	Danifica borracha, tecidos e tintas.

Quadro 5.4 - Tipos, origens e efeitos dos principais poluentes do ar.

Fonte: Adaptado de MILLER (2007).

Com relação à qualidade do ar no Município de Santa Tereza, o inventário de emissões ficará restrito apenas à identificação das principais fontes poluidoras e aos possíveis contaminantes gerados por fontes antrópicas móveis e estacionárias. A identificação das fontes foi realizada com base em informações disponíveis no Departamento Estadual de Transito do Rio Grande do Sul – DETRAN/RS para fontes móveis e informações disponibilizadas pela prefeitura municipal, para as fontes estacionárias. Caberá a estudos posteriores a quantificação da emissão destes poluentes e outros não abordados neste plano.

Os efeitos da emissão de poluentes, e consequentemente a degradação da qualidade do ar, não se dá apenas dentro dos limites municipais. A pluma de contaminantes pode ultrapassar os limites do município de Santa Tereza, causando uma redução da qualidade do ar e problemas de saúde em outros Municípios. A dispersão atmosférica de poluentes será dependente da direção preferencial dos ventos, das características do relevo que geram padrões de circulação local e de outras variáveis meteorológicas, que irão definir a dispersão da pluma de poluentes.

5.9.1 Fontes Móveis de Poluição Atmosférica

Os veículos automotores contribuem de forma significativa para a poluição do ar nas zonas urbanas, sendo responsáveis por uma grande parcela das emissões de gases de efeito estufa. A população do Município de Santa Tereza no ano de 2008 era de 1.855 habitantes, segundo dados da FEE (2008). No mesmo ano, o município contava com uma frota veicular de 620 veículos implicando num índice de motorização equivalente a 33,5% (DETRAN/RS, 2009), ou seja, aproximadamente 34 veículos a cada 100 habitantes. A frota veicular, o índice de motorização e a população do Município de Santa Tereza estão apresentados na Tabela 5.25 para o período de 2004 a 2008.

Tabela 5.25 - Frota veicular, população e índice de motorização do Município de Santa Tereza durante os anos de 2004 a 2008.

Ano	Frota Veicular[(1)]	População[(2)] (hab.)	Índice de Motorização (%)
2004	509	1.776	28,7
2005	552	1.787	30,1
2006	589	1.799	32,7
2007	593	1.815	32,7
2008	620	1.855	33,5

Fonte: [(1)] DETRAN/RS (2009) e [(2)] FEE (2008).

A população do município e a frota veicular aumentaram durante o período de 2004 a 2008, resultando em um aumento no índice de motorização ao longo dos anos analisados. Porém, não se pode dizer que o aumento do índice de motorização tem conseqüências sobre a qualidade do ar do município, pois as fontes móveis de poluição do ar foram apenas identificadas.

A emissão de poluentes por veículos automotores varia de acordo com o tipo de combustível utilizado, quantidade consumida ou quilômetros rodados. Os motores a gasolina emitem mais monóxido de carbono (CO) e compostos orgânicos voláteis (COVs), já os motores a diesel emitem uma maior porcentagem de particulados (LORA, 2002). No Município de Santa Tereza a maiorias dos veículos consomem gasolina como combustível, o que corresponde a uma média de 74,5% dos veículos automotores durante o período de 2004 a 2008, seguido do diesel por 17,4% (Tabela 5.26).

Tabela 5.26 - Distribuição de veículos por tipo de combustível no período 2004 - 2008.

Tipo de Combustível	Quantidade de Veículos						
	2004	2005	2006	2007	2008	Média	(%)
Gasolina	390	414	439	440	452	427,0	74,5
Diesel	83	95	106	105	111	100,0	17,4
Álcool	28	29	25	22	21	25,0	4,4
Álcool/Gasolina	4	5	9	17	30	13,0	2,3
Gasolina/GNV	-	2	3	3	3	2,75	0,5
S/C	4	7	7	6	3	5,4	0,9
Total	509	663	589	593	620	473,15	100,0

Fonte: DETRAN/RS (2009).

A quantificação da emissão de poluentes geradas por veículos automotores pode ser realizada com base na quilometragem ou no consumo de combustíveis. De qualquer forma, estudos demonstram que as fontes móveis de poluição são responsáveis por mais de 70% do total de poluentes atmosféricos emitidos nas regiões urbanas (FEEMA, 2004).

5.9.2 Fontes Estacionárias de Poluição Atmosférica

As principais fontes estacionárias potencialmente poluidoras do ar no Município de Santa Tereza são as atividades industriais, relacionadas no Quadro 5.12. A variedade de poluentes gerados por fontes estacionárias e a taxa de emissão variam de acordo com o processo produtivo, matéria-

prima e insumos utilizados. De qualquer forma, a partir das atividades desenvolvidas no município pode-se elencar possíveis poluentes emitidos. Caberá a estudos posteriores um diagnóstico mais aprofundado nos aspectos qualitativos e quantitativos.

Atividades Industriais	Quantidade
Indústria de Bebidas (vinícolas)	03
Indústria de móveis	01
Indústria de metais	01
Indústria de plástico (reciclagem)	02
Indústria de produtos de limpeza	01

Quadro 5.5 - Atividades industriais realizadas no município de São Valentim do Sul.
Fonte: Prefeitura Municipal

A fabricação de móveis e esquadrias, em função das matérias-primas e insumos, pode gerar material particulado e quando a pintura é uma das etapas do processo produtivo, gases e particulados. A indústria de metais, em função das etapas envolvidas no processo produtivo, pode gerar material particulado oriundos dos processos de corte, lixamento e furação; gases e fumos oriundos do processo de solda; gases e material particulado da etapa de pintura. A instalação de sistemas de exaustão e tratamento desses poluentes reduz consideravelmente a emissão destes para a atmosfera.

A aplicação de agrotóxicos nas culturas agrícolas é outra atividade fonte de poluição atmosférica estacionária no município, porém, ao contrário das indústrias não ocorre de forma pontual, mas sim ocupando determinadas áreas na zona rural. Os principais poluentes emitidos por esta atividade são aerossóis, que podem ser constituídos por agentes químicos ou orgânicos dependendo do tipo de agrotóxico utilizado.

5.10 Uso de Agroquímicos

Segundo a Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF, 2010), defensivos agrícolas, ou agroquímicos, são substâncias utilizadas na proteção das plantações. As lavouras são naturalmente atacadas por doenças, insetos nocivos, plantas invasoras e ácaros; que comprometem a produtividade das culturas vegetais. Conforme definido na Lei 7.802/1989, "são produtos e agentes de processos químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e

beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos." Os defensivos químicos são desenvolvidos de acordo com sua finalidade no controle das diferentes pragas: inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricidas, formicidas, nematicidas e moluscicidas.

Estes produtos devem passar por testes visando enquadrá-los em determinadas classes. A classificação toxicológica diz respeito apenas a quem manuseia o produto. Portanto, esta nada tem a ver com exposição em longo prazo e nem com a segurança ambiental. São quatro as classes toxicológicas:

•Classe I: extremamente tóxico;

•Classe II, altamente tóxico;

•Classe III, moderadamente tóxico;

•Classe IV, produto tóxico;

No Brasil a classificação toxicológica está a cargo do Ministério da Saúde, como define o decreto 4.074 de 04 de janeiro de 2002, no seu artigo 6, inciso I.

Do ponto de vista ambiental, são realizados testes que também resultam na classificação do produto, pelo Ministério do Meio Ambiente, através do Ibama, em quatro faixas:

•Classe I: produto altamente perigoso;

•Classe II, produto muito perigoso;

•Classe III, produto perigoso;

•Classe IV, produto pouco perigoso;

O uso de agroquímicos constitui-se em um dos grandes problemas ambientais atuais. Quer seja pela extensão de áreas ocupadas por culturas que se utilizam destes, quer pelo seu potencial de risco à saúde ambiental como um todo. O potencial poluidor dos agroquímicos em relação às águas superficiais e subterrâneas, contaminação do solo e comprometimento a saúde pública, tanto em relação aos agricultores que tem contato direto com estes produtos, quanto o consumidor que recebe os produtos contaminados pelos mesmos. Seu uso é justificado no rendimento das lavouras e no atendimento à demanda de produtos agrícolas. Outra justificativa diz respeito ao melhor rendimento da lavoura, que reduz a exploração de novas áreas e, portanto, a pressão sobre os recursos naturais.

5.10.1 Efeitos sobre a saúde

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) os agrotóxicos podem determinar três tipos de intoxicação: aguda, subaguda e crônica. Na intoxicação aguda os sintomas surgem rapidamente, algumas horas após a exposição excessiva, por curto período, a produtos extrema ou altamente tóxicos. Pode ocorrer de forma leve, moderada ou grave, a depender da quantidade absorvida. Os sinais e sintomas são nítidos e objetivos.

A intoxicação subaguda ocorre por exposição moderada ou pequena a produtos altamente tóxicos ou medianamente tóxicos e tem aparecimento mais lento. Os sintomas são subjetivos e vagos, tais como dor de cabeça, fraqueza, mal-estar, dor de estômago e sonolência entre outros.

A intoxicação crônica caracteriza-se por surgimento tardio, após meses ou anos, por exposição pequena ou moderada a produtos tóxicos ou a múltiplos produtos, acarretando danos irreversíveis, do tipo paralisias e neoplasias.

Essas intoxicações não são reflexo de uma relação simples entre o produto e a pessoa exposta. Vários fatores participam de sua determinação, dentre eles os fatores relativos ao individuo exposto, às condições de exposição ou condições gerais do trabalho.

✔**Características do produto**: características toxicológicas, forma de apresentação, estabilidade, solubilidade, presença de contaminantes, presença de solventes, etc.

✔**Características do indivíduo exposto**: idade, sexo, peso, estado nutricional, escolaridade, conhecimento sobre os efeitos a medidas de segurança, etc.

✔**Condições de exposição**: condições gerais do trabalho, freqüência, dose, formas de exposição, etc.

As características clínicas das intoxicações por agrotóxicos dependem, além dos aspectos acima citados, do fato de ter ocorrido contato/exposição a um único tipo de produto ou a vários deles. Nas intoxicações agudas decorrentes do contato/exposição a apenas um produto, os sinais e sintomas clínico-laboratoriais são bem conhecidos, o diagnóstico é claro e o tratamento definido. Em relação às intoxicações crônicas, o mesmo não pode ser dito. O quadro clínico é indefinido e o diagnóstico difícil de ser estabelecido.

Outro aspecto a ser ressaltado refere-se à exposição a múltiplos agrotóxicos. O trabalhador rural brasileiro frequentemente se expõe a diversos produtos, ao longo de muitos anos, disso resultando quadros sintomatológicos combinados, mais ou menos específicos, que se confundem com outras doenças comuns em nosso meio, levando a dificuldades e erros diagnósticos, além de tratamentos equivocados (OPAS/OMS,1996). O Quadro 5.6, apresenta um resumo dos principais sintomas agudos

e crônicos, considerando a exposição única ou por curto período e a continuada por longo período. O Quadro 5.7 mostra os efeitos da exposição prolongada a vários produtos agrotóxicos.

	Exposição	
Sintomas	Única ou por curto período	Continuado por longo período
Agudos	- Cefaléia - Tontura - Náusea - Vômito - Fasciculação muscular - Parestesias - Desorientação - Dificuldade respiratória - Coma - Morte	- Hemorragias - Hipersensibilidade - Terafogénese - Morte fetal
Crônicos	- Paresia e paralisia reversíveis - Ação neurotóxica retardada irreversível - Pancitopenia - Distúrbios neuropsicológicos	- Lesão cerebral irreversível - Tumores malignos - Atrofia testicular - Esterilidade masculina -Alterações neurocomportamentais - Neurifes periféricas - Dermatites de contato - Formação de catarata - Atrofia do nervo óptico - Lesbes hepáticas, etc.

Quadro 5.6 - Sintomas de intoxicação por agrotóxico segundo tipo de exposição.
Fonte: Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (OPAS/OMS,1996)

Sistema/órgão	**Efeito**
Sistema nervoso	Síndroma asteno-vegetativa, polineurite, radiculite, encefalopatia, distonia vascular, esclerose cerebral, neurite retrobulbar, angiopalia da retina.
Sistema respiratório	Traqueíte crônica, pneumofibrose, enfisema pulmonar, asma brônquica.
Sistema cardiovascular	Miocardite tóxica crônica, insuficiência coronária crônica, hipertensão, hipotensão.
Fígado	Hepatite crônica, colecistite, insuficiência hepática.
Rins	Albuminúria, nictúria, alteração do clearance da uréia, nitrogênio e creatinina

Sistema/órgão	Efeito
Trato gastrointestinal	Gastrite crônica, duodenite, úlcera, colite crônica (hemorrágica, espástica, formações polipóides), hipersecreção e hiperacidez gástrica, prejuízo da motricidade.
Sistema hematopoiético	Leucopenia, eosinopenia, monocitose, alterações na hemoglobina.
Pele	Dermatites, eczemas
Olhos	Conjuntivite, blefarite

Quadro 5.7 - Efeitos da exposição prolongada a múltiplos agrotóxicos
Fonte: Manual de Vigilância da Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos (OPAS/OMS,1996)

A ocorrência de efeitos neurotóxicos relacionados à exposição a agrotóxicos tem sido descrita com maior frequência nos últimos anos. É o caso das paralisias causadas pela exposição aos organofosforados, que podem aparecer tanto como um efeito crônico como na forma de uma ação neurotóxica retardada, após uma exposição intensa, porém não necessariamente prolongada.

É importante realçar a ocorrência dos distúrbios comportamentais como efeito da exposição aos agrotóxicos, que aparecem na forma de alterações diversas, como ansiedade, irritabilidade, distúrbios da atenção e do sono.

Vale a pena salientar que sintomas não específicos presentes em diversas patologias, frequentemente são as únicas manifestações de intoxicação por agrotóxicos, razão pela qual raramente se estabelece esta suspeita diagnóstica. Esses sintomas compreendem principalmente os seguintes:

✔ Dor de cabeça;
✔ Vertigens;
✔ Falta de apetite;
✔ Falta de forças;
✔ Nervosismo;
✔ Dificuldade para dormir.

A presença desses sintomas em pessoas com história de exposição a agrotóxicos deve conduzir à investigação diagnóstica de intoxicação por esses produtos.

5.10.2 A Utilização de Agroquímicos em Santa Tereza

Segundo a FAMURS a agropecuária representou 52,87% da renda do município de Santa Tereza em 2006.

Tem-se como destaque, no município, as culturas de uva e milho, que juntas somam 1.390 hectares plantados e uma renda de R$ 7.578.000 no ano de 2008, segundo o IBGE.

No entanto, este perfil também está associado a um grande problema: o uso maciço, e muitas vezes inadequado, de fertilizantes e agroquímicos.

Como se observa no mapa de Uso e Cobertura do Solo (Anexo Cartográfico I), a agricultura está presente em todo o município, cujo território tem predominância das classes clinográficas ondulado, forte ondulado e montanhoso. Ao longo do leito do Rio Taquari, em uma região de vale encaixado, existem áreas de solo exposto e também de agricultura, com acentuada declividade, acarretando risco de contaminação do recurso hídrico pelo escoamento superficial difuso.

Com relação ao uso de agroquímicos no município de Santa Tereza, foca-se aqui apenas a identificação dos principais compostos utilizados nas culturas predominantes e os possíveis danos que estes podem causar.

Dentre as atividades agrícolas do município, quanto à área plantada destaca-se o cultivo da uva. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), cerca de 170 produtos são utilizados no cultivo da fruta.

Segundo a Emater, o uso de agroquímicos, se dá porque durante a sua produção, a videira é atacada por uma série de pragas e doenças, mas os problemas fitossanitários mais importantes são o "míldio" e o "oídio". Estas duas doenças exigem uma quantidade muito grande de pulverizações de fungicidas, segundo o MAPA.

O quadro 5.8 mostra os produtos comerciais e seus princípios ativos, usados na produção da uva.

Uva	Princípio Ativo	Produto Comercial
Herbicida	Glifosato	Glifosato 480 A
	Glifosato	Roundup Original
	Glifosato	Radar
	Glifosato	Glifosato Nortox
	Glifosato	Direct
	Glifosato	Gliz Plus

Uva	Princípio Ativo	Produto Comercial
	Glifosato	Gliz 480 SL
	Glifosato	Glyox
	Glifosato	Pilarsato
	Glifosato	Polaris
Fungicida	Tiofanato-metílco	Cercobin 700 WP
	Oxicloreto de cobre	Cuprogarb 500
	Cimoxanil e mancozebe	Curzate BR
	Mancozebe	Dithane NT
	Tebuconazol	Folicur PM
	Famoxadona e mancozebe	Midas BR
	Pirimetanil	Mythos
	Metalaxil e mancozebe	Ridomil Gold MZ
	Fosfito de potássio	Fitofos K-plus
	Difenoconazol	Score

Quadro 5.8 - Agrotóxicos mais utilizados na cultura da uva, 2010.
Fonte: Emater (2010).

Nos herbicidas o mais utilizado é o glifosato (AGAPOMI, 2010), do grupo químico glicina substituída (ANVISA,2010). O glifosato, sal de isopropilamina de N – (fosfonometil) – glicina, $C_3H_8NO_5P$, é um dessecante sistêmico, pós-emergente, de largo espectro e não seletivo. Em contato com ervas daninhas indesejadas é rapidamente absorvido pelas folhas, interrompendo a biossíntese de ácidos aminoaromáticos essenciais. Assim, compromete a produção de clorofila e carotenóides, causando danos celulares irreversíveis. Entre os danos mais comumente observados, a ruptura parcial do cloroplasto e a perda de água do retículo endoplasmático rugoso são os mais importantes (KUKLINSK – SOBRAL et al.,2001).

No plantio direto, quando o solo não sofre movimentação, o glifosato é usado nas dessecações de coberturas vegetais e no controle de plantas invasoras.

No solo, o herbicida é fortemente absorvido aos colóides. Classificado como químico de persistência média permanece no ambiente de 30 a 90 dias, dependendo da fração mineral, do teor de argila, do teor de matéria orgânica e da atividade microbiana (MONSANTO, 1980; MATTOS et al., 2002). Estudos *in vitro* (WALSH et al. 2000) demonstraram que o glifosato reduz a produção de progesterona em células de mamíferos, e afeta a mortalidade de células placentárias.

A maioria dos fungicidas utilizados nessa cultura possui o princípio ativo mancozebe, do grupo químico alquilenobis (ditiocarbamato), às vezes aliado a outros princípios ativos. O mancozebe atua diretamente em quatro pontos vitais da célula vegetal: núcleo, membrana celular, síntese de proteína e síntese de lipídios e esteróis, interrompendo assim os processos metabólicos essenciais para o seu desenvolvimento.

Usa-se ainda o fosfito de potássio, que traz diversos benefícios à planta, como participar na biosíntese de fenil propanóides, síntese de ácidos indolacéticos (AIA), ATP e lignificação da parede celular (MAGRISA,2010), além disso a acentuada polaridade do fosfito de potássio o torna bastante solúvel em água, reduzindo sua bioacumulação (FILHO,2010). Segundo a Embrapa Uva e Vinho, diz que as pesquisas com fosfito de potássio com a cultura da videira para o controle de Plasmopara viticola míldio da videira no Rio Grande do Sul, datam de 1998. "Os experimentos mostraram elevada eficácia destes fosfitos no controle do míldio da videira, tanto que a partir das safras 2002/2003 estes produtos foram bastante utilizados em substituição aos fungicidas tradicionais". Na videira estes produtos podem ser utilizados sozinhos nas dosagens de 200 a 300mL/100 litros de calda ou em combinação com outros fungicidas.

São três os fungicidas mais usados na cultura da uva, que tem sua classificação toxicológica, como extremamente tóxica, são eles: Dithane NT, Midas BR e Score. Para exemplificar a toxidade destes produtos utilizar-se-á como exemplo o fungicida Midas BR, para demonstrar os perigos que os agroquímicos podem causar ao meio ambiente:

- Este produto é ALTAMENTE BIOCONCENTRÁVEL em peixes;
- Este produto é ALTAMENTE TÓXICO para organismos aquáticos;
- Este produto é ALTAMENTE TÓXICO para microrganismos do solo;
- A destinação inadequada de embalagens ou restos de produtos ocasiona contaminação do solo, da água e do ar, prejudicando a fauna, a flora e a saúde das pessoas.

A cultura do milho é bastante significativa no município. O Quadro 5.9 apresenta os agroquímicos mais utilizados nas lavouras de milho

Pode-se observar que entre os herbicidas mais utilizados o princípio ativo glifosato, do grupo químico glicina substituída aparece com destaque. Dentre os inseticidas o produto Decis, do grupo químico

piretróides, pode variar de pouco tóxico (Decis 200 SC) até extremamente tóxico (Decis Ultra 100 CE). O fungicida mais utilizado é o Opera, dos grupos químicos estrobirulina e triazol, é considerado altamente tóxico e muito perigoso ao meio ambiente.

MILHO	Princípio Ativo	Produto Comercial	Fase da cultura
Herbicida	Glifosato	Glifosato 480 A	Pré plantio
		Roundup Original	Pré plantio
		Roundup WG	Pré plantio
		Glifosato Nortox	Pré plantio
	Atrazina	Primóleo	Pós emergência
		Atrazinax 500	Pré e Pós emergência
		Gesaprim	Pós emergência
		Primestra	Pré e Pós emergência
		Posmil	Pré e Pós emergência
	Atrazina + Simazina	Herbimix SC	Pré e Pós emergência
		Primatop SC	Pré e Pós emergência
	Mesotriona	Callisto	Pós emergência
	Nicosulfuron	Sanson 40SC	Pós emergência
	Tembotriona	Soberon	Pós emergência
Inseticida	Lambdacialotrina	Karate	Pós emergência
	Diflubenzuron	Dimilin	Desenv. vegetativo
	Clorpirifós	Lorsban	Desenv. Vegetativo
		Vexter	Desenv. Vegetativo
	Permetrina	Talcord	Desenv. Vegetativo
	Tiametoxan	Cruiser 700	Tratamento sementes
	Deltametrina	Decis	Desenv. Vegetativo

MILHO	Princípio Ativo	Produto Comercial	Fase da cultura
Fungicida	Epoxiconazol	Opera	Pré e Pós floração

Quadro 5.9 - Agrotóxicos mais utilizados na cultura do milho.
Fonte: Escritório Regional da Emater de Caxias do Sul (2010).

Os triazois são organonitrogenados, formados por ligações duplas de nitrogênio. No ambiente eles podem aumentar o nível de nitrogênio, o que poderia gerar ou agravar um processo de eutrofização, por exemplo. Por outro lado, se forem metabolizados podem gerar compostos polares, que podem chegar ao DNA. Se alcançarem a cadeia de DNA podem desorganizar a sequência das bases pirimídicas, porque quebram as ligações entre elas, então as bases tentam se reorganizar, e nesse processo formam uma sequência diferente da original, alterando o padrão genético.

Considerando-se a extensão dos cultivos no município de Santa Tereza, com atividade agrícola associada aos produtos agroquímicos elencados, fica a recomendação para análises mais aprofundadas no que diz respeito ao impacto disto sobre a saúde ambiental. Entendendo-se por saúde ambiental a saúde de todos os elementos bióticos (seres humanos, fauna e flora) bem como o efeito sobre os fatores abióticos que por sua vez afetam igualmente os bióticos. Estudos sobre os impactos de forma geral e sobre os recursos hídricos em particular serão essenciais para compreender as relações de causa e efeito nas opções culturais do município. Desta forma poderão ser propostos programas e ações que busquem minimizar estes efeitos.

Para evitar ou mitigar os prejuízos ambientais, diversas medidas de conservação devem ser desenvolvidas e propostas, incluindo maneiras de estimular a adoção destas práticas pelos agricultores.

6 Meio Biótico

6.1 Flora e Vegetação

O estudo da vegetação, suas interações e seus componentes, são muito importantes uma vez que elencam áreas próprias para o uso e manejo da terra. Do mesmo modo, subsidia programas de recuperação de áreas degradadas, enriquece o conhecimento do potencial florestal dos municípios, contribui para a educação ambiental em escolas e comunidades, auxilia na incorporação de Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente e dá alternativas para paisagismo e arborização urbana. Por isso a vegetação é de total relevância, pois constitui o meio biótico necessário para a sobrevivência humana e de outros animais.

6.1.1 Classificação Fitogeográfica Regional

O Estado do Rio Grande do Sul naturalmente apresenta dois tipos de vegetação ou biomas, o das florestas (Mata Atlântica) e o dos campos (Pampa). Originalmente esses biomas ocupavam no Estado, respectivamente, uma área de 98.327 km² e 131.896 km², mostrando a predominância de vegetação campestre, caracterizada por formação semi-xerofítica estabelecida pelas características edáficas favoráveis do Estado. Estudos relacionados aos contingentes fitogeográficos e parâmetros de distribuição de espécies vegetais, indicam que o clima com umidade alta no Estado propicia a vegetação florestal, porém isso não é observado, uma vez que a vegetação campestre é bastante predominante. Desse modo, Rambo (1956) propõe que as formações vegetais contrastantes ocorrentes no Rio Grande do Sul não são devido ao clima - o qual favoreceria predominantemente as florestas – mas sim, pelas condições pedológicas e edáficas presentes, as quais impedem um avanço das matas em meio ao campo.

Os Biomas do Rio Grande do Sul são divididos em nove regiões fitogeográficas conforme IBGE (2004). As subdivisões apresentadas pelos autores são de formações florestais constituídas por indivíduos arbóreos distribuídos em concordância com o clima atual e formações não-florestais xerofíticas, xeromórficas e pioneiras, as quais não atingiram um nível de desenvolvimento e organização equilibrados com o clima atual. As formações não-florestais se estabeleceram através das condições edáfo-climáticas presentes no Rio Grande do Sul e as florestais distribuíram-se conforme variações climáticas ocorridas recentemente no tempo geológico. A seguir é apresentado o mapa com a distribuição das regiões fitogeográficas do Estado elaborado pela FEPAM (Figura 6.1).

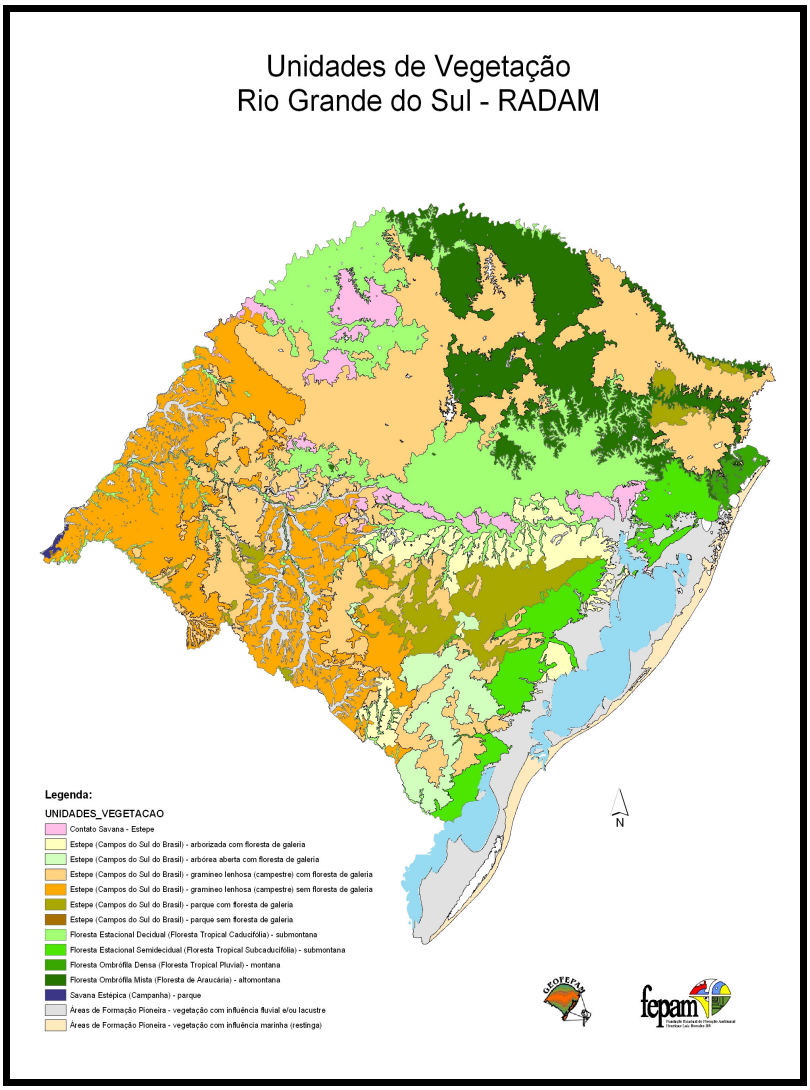

Figura 6.1 - Mapa temático das fitorregiões do Rio Grande do Sul - RADAM.
Fonte: FEPAM (acesso em 11/08/2010).

6.1.2 Vegetação no Município de Santa Tereza

O município de Santa Tereza encontra-se na região fisiográfica da Encosta Superior do Nordeste, a qual apresenta um relevo bastante montanhoso e escarpado, formando vales estreitos, dando origem a fisionomias florísticas distintas e únicas, como matas ripárias e matas de bordas de chapada. As altitudes variam de 300 a 600 metros nos vales e nos limites com o planalto vão até 800 metros. Essas variações formam diferentes subdivisões altimétricas na vegetação, dando uma diversificada distribuição das espécies vegetais. Conforme o Inventário Florestal Contínuo do Rio

Grande do Sul, a vegetação dessa região fisiográfica mostra-se transitória entre as matas latifoliadas e de pinhais, uma vez que as primeiras ocupam áreas de altitudes inferiores e as segundas áreas mais elevadas em encostas suaves e em vales.

O município de Santa Tereza encontra-se inserido em duas regiões fitogeográficas, a Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária ou Pinhal) e a Floresta Estacional Decidual (Floresta Tropical Caducifólia).

6.1.3 Diagnóstico

As formações vegetais naturais e antrópicas encontradas no município de Santa Tereza são identificadas e caracterizadas neste capítulo.

a) Matas de Araucária

A Floresta Ombrófila Mista é caracterizada pela presença marcante da *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná), a qual dá o nome de pinheirais a esse tipo de vegetação. A distribuição desses pinheirais, segundo Reitz e Klein (1966), é uma questão de acidentação do terreno. Essa espécie de conífera ocorre em toda a borda superior do planalto, começando por Santa Maria até o extremo nordeste, ocorrendo em grupos isolados ou densas sociedades, misturando-se com diversas outras fitofisionomias do estado (RAMBO, 1956). Devido a sua grande importância fitogeográfica e comercial, ao longo de décadas tem sido extraída intensamente, para fins lucrativos (RADAM BRASIL, 1986).

A área original de distribuição dessa floresta era de cerca de 200.000 km^2 de superfície, ocorrendo desde o Paraná (40%), Santa Catarina (31%), Rio Grande do Sul (25%) e em manchas esparsas no estado de São Paulo (3%), chegando até o sul de Minas Gerais e Rio de Janeiro (1%). Essa formação pode ocorrer formando ilhas florestais esparsas, de formato mais ou menos circular e tamanho variável, em meio à vegetação campestre, constituindo os denominados capões, ou formando florestas contínuas de estruturação variada (SCUR, 2005).

As Matas de Araucária constituem uma vegetação complexa e de grande biodiversidade, dando subsídios para o estabelecimento de populações de mamíferos de grande e de médio porte, assim como uma gama de espécies de aves, répteis e anfíbios. Entretanto essa floresta tem sido sistematicamente, desde o século retrasado, suprimida para uso madeireiro e substituída por atividades de agropecuária (culturas anuais e perenes), como de milho e soja, e atividades de silvicultura como as de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp.

A Floresta Ombrófila Mista no município de Santa Tereza encontra-se nos topos dos morros, em altitudes acima de 500 m, infiltrando-se na Floresta Estacional Decidual (Vaccaro, 1997). Em sua maioria, os fragmentos estão em estágio secundário médio de regeneração devido ao acentuado

êxodo rural ocorrido no último século Consequentemente algumas áreas cultivadas foram sendo abandonadas, gerando a regeneração parcial da vegetação florestal presente ao longo dos rios e morros do município. No estrato emergente entre 18 e 25 m, predomina a *Araucaria angustifolia* (araucária), caracterizando a vegetação. Devido as matas com araucária no município ocorrerem em áreas com altitudes entre 500 m, espécies de regiões mais altas não são encontradas. Dentre as outras espécies que ocorrem nessas altitudes podem ser citadas, *Ilex paraguariensis (erva-mate), Ilex breviscuspis (caúna), Blepharocalix salicifolius (murta), Tabebuia Alba (ipê-amarelo), Lamanonia ternata (guaraperê), Cryptacarya aschersoniana (canela-pururuca), Ocotea puberula (canela-fedorenta), Sloanea monosperma (carrapicho), Piptocharpa angustifólia (vassourão-branco), Vernonia discolor (vassourão-preto)*, dentre outras. Apesar de distinta diferenciação entre as duas regiões fitogeográficas no município, é possível observar também a penetração de espécies da Floresta Estaciona Decidual nas matas com araucárias como *Nectandra megapotamica (canela-fedorenta), Luehea divaricata (açoita-cavalo), Cabralea canjerana (canjerana), Cedrela fissilis (cedro), Cordia americana (guajuvira), Parapiptadenia rígida (angico), Myrocarpus frondosus (cabreúva),* dentre outras.

Apesar do bom estado de conservação de alguns fragmentos de mata, ainda observa-se atividades de extração madeireira, junto com uma intensa ocupação dessas áreas para o cultivo de videiras e outras culturas.

As matas ciliares em alguns casos não são devidamente respeitadas, uma vez que se observa a supressão da vegetação sem levar em consideração a Resolução do CONAMA n° 303/02 (BRASIL, 2002), no art. 3° onde é descrito que o parâmetro mínimo é de trinta metros para qualquer curso d'água com até dez metros de largura. Dessa forma tornam-se necessárias propostas de restauração de ambientes degradados relacionados às Matas de Araucárias, uma vez que as mesmas constituem refúgios e corredores ecológicos para uma gama de animais, muitas vezes ameaçados de extinção no Estado.

b) Floresta Estacional Decidual

A Floresta Estacional Decidual apresenta uma superfície total no Estado de 31.028 km², sendo que ocupa a maior parte da vertente sul do Planalto das Araucárias (Serra Geral) (IBGE, 1986). Devido a isso, é possível encontrar elementos dessa floresta que penetram na Região da Floresta Ombrófila Mista, como *Parapiptadenia rigida* (angico-vermelho), *Luehea divaricata* (açoita-cavalo), *Myrocarpus frondosus* (cabriúva), *Cabralea canjerana* (canjerana) e *Patagonula americana* (guajuviara) (INVENTÁRIO FLORESTAL CONTÍNUO/RS, 2003). Para Leite e Klein (1990), a área possui características ombrófilas sem apresentar períodos secos e com muita intensidade pluviométrica

regular. Conforme o projeto RADAM BRASIL (IBGE, 1986), a característica estacional dessa floresta é devido a presença de um dossel emergente, dominado por leguminosas caducifólias, como a grápia (*Apuleia leiocarpa*) e o angico (*Parapiptadenia rigida*). Em relação às características climáticas, apresenta períodos térmicos distintos, um com a média das médias superior a 20°C, nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro (verão), e outro com a média das médias inferior a 15°C, nos meses de junho, julho e agosto (inverno) (IBGE, 1986). Apesar de o clima ter características quentes e úmidas, durante o verão não apresenta aspectos de regiões frias, sendo que restringe e limita o avanço de espécies com características mais tropicais.

A estruturação da Floresta Estacional Decidual se dá por dois estratos principais, um emergente, aberto e decíduo, com variações de altura de 25 a 30 m, e outro dominado e contínuo, não passando de 20 m de altura, formado basicamente por espécies perenifólias com um estrato de arvoretas. Entretanto, Leite e Klein (1990) identificam cinco diferentes estratos na estrutura organizacional dessa floresta, sendo eles: o emergente, descontínuo, composto principalmente por árvores deciduais com até 30 m de altura, como grápia (*Apuleia leiocarpa*), louro-pardo (*Cordia trichotoma*), angico-vermelho (*Parapiptdadenia rigida*) e canafístula (*Peltophorum dubium*). Um segundo estrato, com densas copas atingindo até 20m, fazendo parte principal espécies perenifólias, onde ocorre representantes da família das lauráceas, como a canela-fedida (*Nectandra megapotamica*). O terceiro estrato é composto por predominância de arvoretas distribuídas em grande adensamento de indivíduos de poucas espécies, sendo que algumas ficam em desenvolvimento para estratos superiores. Frequentemente nesse estrato encontram-se espécies como o cincho (*Sorocea bonplandii*), a laranjeira-do-mato, (*Gymnanthes concolor*) e catiguá (*Trichilia claussenii*). O quarto estrato é constituído por representantes jovens de estratos superiores e principalmente por espécies de hábito arbustivo, como indivíduos do gênero *Piper* e *Olyra*. O quinto estrato seria o das espécies herbáceas, predominando pteridófitas e gramíneas, sendo que em terrenos úmidos ocorre a presença da espécie de bromeliáceo gravatá (*Bromelia balansae*). Para esse tipo de floresta, os diferentes graus de abertura de clarões em meio à vegetação dão subsídios a processos de sucessão ecológica por espécies típicas de formações secundárias.

Para a vegetação, devido à desproporcionalidade da distribuição das espécies e as variações dos gradientes ecológicos fundamentais, é possível identificar três unidades fitofisionômicas distintas, uma Aluvial, uma Submontana, limitada a costas altimétricas entre 30m e 400m, e uma Montana, em áreas de relevo dissecado da Serra Geral em cotas superiores a 400m.

Para a área, Leite e Klein (1990) descrevem uma parcial destituição dos povoamentos florestais, sendo que os poucos remanescentes (cerca de 4% do total original) encontram-se alterados e descaracterizados.

A Floresta Estacional Decidual no município de Santa Tereza encontra-se em todas as regiões do município distribuindo-se em vales e encostas, assim como nos córregos, sendo mais abundante e concentrada nas vertentes do rio Taquari, onde se distribui em diferentes gradientes altimétricos. As vertentes dos morros formadores dos vales são cobertas por este tipo de vegetação, que se encontra em vários estágios sucessionais, entremeadas por escassas áreas cultivadas (Vaccaro, 1997). Este tipo de vegetação é caracterizado por apresentar dois períodos fisiológicos distintos devido a características tropicais, um higrófito, de alta transpiração, com a presença de folhas, e outro xerófito, sem transpiração, onde grande parte das plantas perdem suas folhas (IBGE, 1986). O clima ocorrente apresenta duas estações distintas, no verão a temperatura média das médias sendo superior a 20°C e no inverno inferior a 15°C. Entretanto em áreas de maiores altitudes encontra-se encraves de Floresta Ombrófila Mista representados por capões de matas em diferentes estádios de regeneração.

A estruturação das matas ocorrentes no município apresenta dois estratos diversificados, um arbustivo e outro arbóreo. Na região, devido à influência do rio Taquari encontra-se no estrato arbustivo um predomínio das espécies *Gymnanthes concolor, Trichilia elegans, Maytenus aquifolia e Sorocea bonplandii,* espécies estacionais deciduais e de abrangência ampla. No estrato arbóreo encontra-se uma gama de leguminosas caducifólias dentre essas, *Parapiptadenia rigida, Lonchocarpus* sp., *Erythrina falcata*, o que dá características únicas a essa vegetação.

6.1.4 Levantamento Florístico – Metodologia e Resultados

No estudo de levantamento florístico preliminar foram realizadas três saídas a campo no município de Santa Tereza, com intuito de coletar e identificar preliminarmente as espécies arbóreas e arbustivas encontradas nas formações florestais do município. Procurou-se identificar as diferentes fitofisionomias encontradas e acima neste capítulo escritas, de acordo com gradientes de altitude, de solo, e de características ecológicas intrínsecas aos locais. O estudo envolveu três pontos de coleta procurando percorrer diferentes estados de regeneração das matas secundárias do município, sendo que as árvores e arbustos foram identificados em campo pela comparação de material dendrológico com literatura especializada e consulta ao Herbário da Universidade de Caxias do Sul, HUCS. Entretanto, foram identificadas espécies arbóreas e arbustivas esporadicamente em outros pontos além dos citados acima quando havia possibilidade e interesse. Para a coleta e reconhecimento das

espécies e fitofisionomias dos pontos abrangidos foi utilizado o método do caminhamento proposto por Filgueiras *et al.* (1994), percorrendo-se estradas, trilhas e caminhos em meio à mata fechada e áreas de campo. O material quando florido ou com frutos foi devidamente coletado e tombado para posterior identificação no Herbário da Universidade de Caxias do Sul, o HUCS.

Abaixo estão listadas as espécies arbóreas e arbustivas nativas encontradas no município de Santa Tereza, nos pontos: 428487 – 6774712 (288m), 4212297 – 6775269 (450m), 431035 – 6780729 (317m), 430444 – 6769670, assim como em outros pontos aleatórios de interesse (Quadro 6.1). A categoria de ameaça é conforme a Lista das Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado do Rio Grande do Sul, apresentada pelo Decreto Estadual nº 42.099/02 (RIO GRANDE DO SUL, 2002) do Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA.

Nome Científico	Família	Nome Comum	Hábito	Categoria de ameaça
Sambucus australis	Adoxaceae			
Araucaria angustifolia	Araucariaceae	Araucária	Árvore	Vulnerável
Thrithrinax brasiliensis	Arecaceae	Buriti	Árvore	Vulnerável
Syagrus romanzoffiana	Arecaceae	Gerivá	Árvore	
Euterpe edulis	Arecaceae	Palmiteiro	Árvore	Vulnerável
Dasyphylum tomentosum	Asteraceae	Sucará	Árvore	
Piptocarpa angustifolia	Asteraceae	Vassourão-branco	Árvore	
Tabebuia alba	Bignoniaceae	Ipê-amarelo	Árvore	
Citronella paniculata	Cardiopteridaceae	Congonha	Árvore	
Maytenus aquifolia	Celastraceae	Espinheira-santa	Árvore	
Erythroxylum argentinum	Erythroxylaceae	Cocão	Árvore	
Gymnanthes concolor	Euphorbiaceae	Laranjeira-do-mato	Árvore	
Manihot grahamii	Euphorbiaceae	Mandiocão-do-mato	Arbusto	
Dalbergia frutescens	Fabaceae	Rabo-de-bugio	Árvore	
Lonchocarpus sp.	Fabaceae	Rabo-de-bugio	Árvore	
Erythrina falcata	Fabaceae	Corticeira-da-serra	Árvore	

Nome Científico	Família	Nome Comum	Hábito	Categoria de ameaça
Inga sp.	Fabaceae	Ingá	Árvore	
Parapiptadenia rigida	Fabaceae	Angico	Árvore	
Bauhinia forficata	Fabaceae	Pata-de-vaca	Árvore	
Machaerium stipitatum	Fabaceae		Árvore	
Casearia sylvestris	Flacourtiaceae	Chá-de-bugre	Árvore	
Ocotea puberula	Lauraceae	Canela	Árvore	
Nectandra megapotamica	Lauraceae	Canela	Árvore	
Strychnos brasiliensis	Loganiaceae	Esporão-de-galo	Árvore	
Luehea divaricata	Malvaceae	Açoita-cavalo	Árvore	
Leandra regnelli	Melastomataceae	Pixirica	Arbusto	
Trichilia elegans	Meliaceae	Catiguá	Árvore	
Cabralea canjerana	Meliaceae	Canjerana	Árvore	
Guarea macrophylla	Meliaceae	Pau-d'arco	Árvore	
Trichilia lepidota	Meliaceae	Catiguá	Árvore	
Trichilia clausenii	Meliaceae	Catiguá	Árvore	
Sorocea bonplandii	Moraceae	Cincho	Árvore	
Myrsine umbelata	Myrsinaceae	Capororoca	Árvore	
Myrciaria pungens	Myrtaceae	Guabiju	Árvore	
Myrcia brasiliensis	Myrtaceae		Árvore	
Eugenia uniflora	Myrtaceae	Pitangueira	Árvore	
Campomanesia xanthocarpa	Myrtaceae	Guaviroba	Árvore	
Psidium cattleyanum	Myrtaceae	Araçá	Árvore	
Phytollaca dioica	Phytollacaceae	Umbu	Árvore	
Piper aduncum	Piperaceae		Arbusto	
Rudgea parquioides	Rubiaceae		Arbusto	
Zanthoxylum	Rutaceae	Mamica-de-cadela	Árvore	

Nome Científico	Família	Nome Comum	Hábito	Categoria de ameaça
rhoifolium				
Pilocarpus penatifolius	Rutaceae	Jaborandi	Árvore	
Allophyllus edulis	Sapindaceae	Chau-chau	Árvore	
Matayba elaegnoides	Sapindaceae	Camboatá-branco	Árvore	
Allophyllus guaraniticus	Sapindaceae	Chal-chal	Arbusto	
Cupania vernalis	Sapindaceae	Camboatá-vermelho	Árvore	
Solanum sanctaecatharine	Solanaceae		Árvore	
Trema micrantha	Ulmaceae	Grandiúva	Árvore	
Urera baccifera	Urticaceae	Urtigão	Árvore	

Quadro 6.1 - Espécies encontradas nas excursões botânicas ao município de Santa Tereza.

6.1.5 Prognóstico e Considerações finais

Os principais impactos observados sobre a vegetação do município vêm da época da colonização pelos italianos, a partir de 1877, que começaram a exploração dos bens naturais da região pelas encostas do rio Taquari. As áreas mais preservadas foram devastadas para dar lugar a culturas como feijão, trigo, milho e madeiras em geral das regiões do Alto Taquari e Baixo Antas, para a construção das casas e para exportação. A maior parte da madeira utilizada para as benfeitorias era transportada por balsas pelo rio Taquari até a cidade de Santa Tereza, sendo que esse porto era a única ligação do município e a capital do estado. Atualmente, a vegetação nativa é suprimida para dar lugar à viticultura e olericultua, além da plantação de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp. (Figuras 6.2 e 6.3).

Figura 6.2 - Floresta Estacional Decidual e no topo dos morros a Floresta Ombrófila Mista, no município de Santa Tereza, evidenciando-se os mosaicos florestais.
Fonte: Acervo ISAM.

Figura 6.3 - Plantações de Pinus sp. junto a vegetação nativa no município de Santa Tereza.

Fonte: Acervo ISAM.

Nos dias de hoje observam-se outros impactos, como o uso incorreto da terra e dos recursos hídricos para a agropecuária e silvicultura. As matas ciliares do município evidenciam esse fato, pois não são conservadas de maneira concordante com a Resolução do CONAMA n° 303/02 (BRASIL, 2002), no art. 3° constituindo os parâmetros mínimos de trinta metros, para qualquer curso d'água com até dez metros de largura (Figura 6.4). Outro impacto marcante na paisagem do município é a

supressão da vegetação em outras áreas de preservação permanente (APP's), uma vez que alguns topos de morros e encostas com declividade acima de 45° são ocupados por lavouras.

Figura 6.4 - Margens do Rio Taquari, no município de Santa Tereza, com as suas margens não preservadas.

Fonte: Acervo ISAM.

Apesar do município não apresentar crescimento urbano acentuado, o que geraria maior impacto ambiental na vegetação, seria o uso da terra de maneira não-sustentável. Isso poderá levar a escassez de áreas cultiváveis e férteis.

Abaixo estão citados os principais impactos decorrentes do uso da terra no município:

- prática de corte sem devida autorização de órgão competente e conhecimento da vegetação;
- plantio de espécies exóticas sem devido conhecimento da terra e do local de plantação;
- desmatamento indiscriminado em áreas de APP, como encostas e margens de mananciais hídricos;
- uso incorreto do fogo em áreas de campo;
- coleta de espécies nativas ameaçadas de extinção para fins paisagísticos;
- uso de áreas verdes com potencial conservacionista sendo utilizadas de forma inapropriada para implantações agrícolas.

Através das informações apresentadas conclui-se que a cobertura vegetal original do município de Santa Tereza foi bastante impactada, formando fragmentos de mata de diferentes formas e tamanhos, isolados entre si, diminuindo a biodiversidade o que aumenta as chances das espécies de animais da região extinguir-se localmente. Nesses fragmentos não se encontra mais espécies arbóreas de alto valor econômico madeireiro, evidenciando o corte seletivo. Observa-se

também, a falta de espécies de elevado valor ecológico, uma vez que as matas não têm tempo suficiente de atingir o estado de clímax, devido às constantes alterações sofridas.

A partir do apresentado, sugere-se a implantação de programas de educação ambiental para o homem do campo, para que esse possa aprender conceitos básicos de sustentabilidade e conservação de áreas de proteção permanente. É necessário que haja também um controle dos impactos antrópicos nas áreas de vegetação nativa, sendo necessário um estudo das áreas próprias para plantio de silviculturas e implementação de lavouras, pecuária e agricultura, o que constituirá o Zoneamento Agroambiental. Para tal finalidade, sugere-se a determinação legal das áreas de Preservação Ambiental Municipal, para que as mesmas sejam recuperadas e conservadas. Para tal finalidade é necessário também que a Prefeitura Municipal incentive programas e projetos de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, em especial projetos que prevêem o plantio contínuo de mudas de espécies nativas.

6.2 Fauna

O Brasil possui aproximadamente 22% da biodiversidade mundial, sendo favorecido tanto por seu tamanho como por suas características ambientais, já que apresenta também uma grande diversidade de biomas e ecossistemas. Essa biodiversidade ocorre em todos os grandes grupos, inclusive na fauna, onde aparecem, por exemplo, cerca de 650 mamíferos, o que equivale a mais de 10% das espécies conhecidas do grupo (REIS *et al.*, 2006).

Além da biodiversidade, também chama atenção o grau de endemismo dos ambientes que o compõe. Por exemplo, os biomas da Mata Atlântica e dos Campos Sulinos apresentam endemismos de 26 e 27%, respectivamente, em comparação com os outros biomas mundiais.

Apesar de esses dados fornecerem uma visão ampla da importância da conservação destes biomas, a distribuição e a área de ocorrência da maioria das espécies não são bem conhecidas. Isso se deve a diversos motivos, dentre os quais se destaca a escassez de pesquisadores e de recursos: no Brasil existem pouco mais de 50 sistematas de vertebrados, sendo que a maioria das descrições de espécies é feita por pesquisadores estrangeiros. Isto é agravado pela carência ou mesmo ausência de instituições de pesquisa especializadas em biologia da conservação em locais estratégicos (112 museus de História Natural no Brasil e 1.500 nos EUA). Da mesma forma, faltam coleções regionais de áreas ou regiões geográficas, que com o passar do tempo formariam uma representação quase integral da fauna. Também se observa a falta de uma sistematização das amostragens, seletividade de coleta restrita a alguns grupos, tamanhos e tipos de armadilha e até mesmo os horários em que

são feitos os levantamentos, que acabam por dificultar ainda mais o conhecimento dos aspectos biológicos das espécies e mesmo o conhecimento da própria diversidade local ou regional.

Em termos de áreas de conservação para proteção da diversidade biológica, o Ministério do Meio Ambiente afirma que as Unidades de Conservação protegem 8,5% do território brasileiro, porém, o WWF (Fundo Mundial da Natureza) afirma que a superfície total das unidades de conservação de uso restrito minimamente ou razoavelmente implementadas representa 0,4% da superfície total do país (PRIMACK e RODRIGUES, 2001). O Rio Grande do Sul possui 21 áreas sob algum nível de proteção, sendo 11 estaduais e 10 federais. Contudo, essas áreas abrangem menos de 2% do território gaúcho: existem 470.116.97 ha de áreas preservadas para um total de 28.206.200 ha. Isso se torna um fator preocupante, pois as áreas protegidas podem ser estabelecidas a fim de conservar espécies únicas.

Infelizmente, a criação de áreas protegidas ainda é vista como um limitador de oportunidades econômicas. Além disso, outros fatores como desmatamento (95% das florestas originais e quase a totalidade dos campos nativos), expansão e disseminação do *Pinus*, programas governamentais mal elaborados, como o Pró-Várzea (1960-1980), a construção de usinas, a caça ilegal, a captura e criação em cativeiro, e a criação de gado tem contribuído para que muitas espécies passem à condição de ameaçadas (FONTANA *et al.*, 2003).

A legislação nacional em vigor, no que tange a fauna, é baseada em grande parte na Lei nº 5197/1967 (BRASIL, 1967) que dispõe sobre proteção à fauna, com a inclusão de alguns artigos pela Lei nº 7653/1988 (BRASIL, 1988), e redação sobre as unidades de conservação dadas pela Lei nº 9985/2000 (BRASIL, 2000), entre outras alterações. Entre outros pontos, essa lei proíbe o comércio de espécimes da fauna silvestre, dispõe sobre a caça e estabelece a licença para coleta por cientistas. Destaca-se ainda, a nível nacional, a Lei nº 9605/1998 (BRASIL, 1998), conhecida como Lei dos Crimes Ambientais, regulamentada pelo Decreto nº 6514/2008 (BRASIL, 2008) que substituiu o Decreto nº 3179/1999 (BRASIL, 1999), estabelecendo as penas e multas a serem aplicadas sobre as infrações ambientais, inclusive crimes contra a fauna.

No Rio Grande do Sul, particularmente, tem-se a Lei nº 11.520/2000 (RIO GRANDE DO SUL, 2000), que institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado, que em seu artigo 165 protege as espécies de animais nativos do Estado. A mesma considera bens públicos, de uso restrito as espécies da fauna silvestres autóctones, bem como as migratórias, em qualquer fase de seu desenvolvimento, seus ninhos, abrigos, criadouros naturais, hábitats e ecossistemas necessários a sua sobrevivência. Destaca-se ainda o Decreto nº 34.256/1992 (RIO GRANDE DO SUL, 1992), que cria o Sistema

Estadual de Unidades de Conservação – SEUC e o Decreto nº 38.814/1998 (RIO GRANDE DO SUL, 1998), que o regulamenta.

Importantes instrumentos de política ambiental surgidos são as listas e livros vermelhos. Esses indicam quais as espécies necessitam de proteção especial e ainda possibilitam uma visão geral de quais são os problemas em relação à preservação da diversidade biológica, fornecendo subsídios para a criação de unidades de conservação. A fauna está intimamente associada à vegetação, o que justifica a preservação das formações vegetais a ela associada. O diagnóstico da fauna, seus hábitos, comportamento, etc., permitem o planejamento para a manutenção do seu habitat e consequentes condições de preservação.

A primeira lista vermelha nacional foi publicada em 1973 e continha 86 táxons. Atualizações posteriores ocorreram em 1989 e 2002, quando se chegou a 634 táxons, entre animais terrestres, aquáticos, vertebrados e invertebrados.

No Rio Grande do Sul, a Lista oficial das espécies ameaçadas de extinção foi homologada pelo Decreto Estadual nº 41.672/2002 (RIO GRANDE DO SUL, 2002) e foi a primeira ferramenta gerada pelo Projeto Livro Vermelho, publicado em 2004 e que apresenta 261 espécies animais ameaçadas de alguma forma ou mesmo regionalmente extintas. Destas, 216 são vertebrados, sendo 128 espécies de aves, 33 de mamíferos, 28 de peixes, 17 de répteis e 10 de anfíbios.

Nos últimos 40 anos, a preocupação com a conservação da biodiversidade mundial tem levado a um acompanhamento mais próximo das espécies ameaçadas de extinção através da divulgação de listas e livros vermelhos abordando a situação dessas espécies nas mais diversas escalas. Estes têm sido utilizados como ferramentas para orientar esforços de conservação em todo o mundo e se constituem em instrumentos poderosos de sensibilização e persuasão. Porém, para uma abordagem mais ecológica da conservação, o objetivo passa a ser a conservação da integridade dos ecossistemas e hábitats de uma região, de modo a garantir que espécies comuns se mantenham e possam ser tão importantes quanto salvar espécies raras (FONTANA *et. al.*, 2003).

A disponibilidade de um livro vermelho constitui-se em um grande avanço nos esforços de preservação das espécies, contudo, não é garantia de informações completas sobre essas, limitado em si por diversos fatores, entre os quais se destaca a insuficiência de dados ecológicos ocasionada pela insuficiência de pesquisadores especialistas para cobrir todas as regiões ou toda a diversidade existente.

6.2.1 Metodologias para estudo da fauna

Metodologias de trabalhos de levantamentos faunísticos dependem do grupo ou táxon que se quer investigar. Em vertebrados, coletas e capturas de animais dependem, além do cumprimento das exigências legais (Cadastro no SISBio e obtenção da licença), da eficiência das metodologias adotadas, seja no tipo de armadilha e local de instalação, malha de rede, horário de procura, sazonalidade, entre outros aspectos.

Um dos métodos comumente usados é a observação indireta pela presença de vestígios: pelos e penas, fezes, pegadas, vocalização, mudas de pele e sinais de atividade. O uso de armadilhas fotográficas também é bastante difundido, principalmente para animais noturnos e de difícil observação.

A quantidade de métodos e técnicas empregadas influencia diretamente a fidelidade dos levantamentos de diversidade. Aliás, esse é um dos principais fatores muitas vezes negligenciado nos levantamentos, pois na prática o que se observa é que são amostradas um número razoável de aves, répteis e grandes mamíferos enquanto alguns táxons como anfíbios, morcegos e roedores aparecem apenas com poucas espécies e geralmente aquelas tidas como comuns. Vale lembrar que no Brasil, das cerca de 650 espécies de mamíferos descritas, cerca de 370 são de morcegos e roedores (REIS *et al.*, 2006), o que seria de se esperar que esses animais fossem mais frequentes nos levantamentos faunísticos.

Aqui adotamos o uso de dados secundários, obtidos de registros bibliográficos de diversas fontes, como publicações sobre o tema, Estudos de Impacto Ambiental, estudos ambientais diversos realizados nos municípios, visualização de animais vivos ou mortos, registros fotográficos com procedência definida e confiável, e registros de coleções científicas.

A classificação e nomenclatura taxonômicas adotadas no presente plano foram baseadas em obras de referência para cada grupo. Assim, destacamos Reis *et al.* (2006) - Mamíferos do Brasil; CBRO (2009) - Lista das Aves do Brasil; Lema (2002) - Os répteis do Rio Grande do Sul; Reis *et al.* (2003) - Checklist of the freshwater fishes of South and Central America.

6.2.2 Fauna do Município de Santa Tereza

Baseados em dados disponíveis do próprio município e seguindo também o critério de apresentar a fauna associada às diferentes formações vegetais encontradas em Santa Tereza (esse critério também se justifica do ponto de vista ecológico, uma vez que a fauna está intrinsecamente associada à vegetação) são apresentadas listas de espécies encontradas e também possivelmente

ocorrentes no município e Região, citando-se as espécies que estão sob alguma ameaça de extinção (FONTANA *et al.*, 2003) (Quadros 6.2 e 6.3). Foram identificadas duas formações vegetais em Santa Tereza: a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Decidual. As áreas de contato entre diferentes formações podem abrigar uma fauna diferenciada, com espécies mais generalistas em termos de hábitat, em relação ao interior de cada formação, onde normalmente predominam espécies mais especialistas.

Essas listas, todavia, carecem de revisões mais aprofundadas da literatura e, sobretudo, de dados de campo. Deficiências nesse sentido são percebidas em todas as classes de vertebrados, principalmente peixes e anfíbios. Outro aspecto a considerar, é que além da ausência de dados sobre diversidade, também faltam dados populacionais, que possam expressar o *status* de cada uma ou ao menos de uma boa parcela das espécies ocorrentes no município e região.

Peixes				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Heptapteridae	Rhamdia quelen	Jundiá		Prefeitura Santa Tereza
Heptapteridae	Heptapterus sp.	Jundiá		
Pimelodidae	Pimelodus maculatus	Pintado		Prefeitura Santa Tereza
Characidae	Salminus brasiliensis	Dourado	Vulnerável	Prefeitura Santa Tereza
Curimatidae	Prochilodus lineatus	Grumatã		Prefeitura Santa Tereza
Anostomidae	Leporinus obtusidens	Piava		Prefeitura Santa Tereza
Erythrinidae	Hoplias malabaricus	Traíra		Prefeitura Santa Tereza
Characidae	Bryconamericus sp.	Lambari		Prefeitura Santa Tereza
Characidae	Oligosarcus jenynsii	Lambari		
Characidae	Astyanax bimaculatus	Lambari		
Characidae	Astyanax fasciatus	Lambari		
Characidae	Astyanaz scabripinnis	Lambari		
Characidae	Pseudocorynopoma doriae	Lambari		
Characidae	Deuterodon sp	Lambari		

Characidae	Bryconamericus sp.	Lambari		
Characidae	Cheirodon interruptus	Lambari		
Characidae	Cichlasoma sp.	Cará		Prefeitura Santa Tereza
Cichlidae	Crenicichla sp.	Joaninha		Prefeitura Santa Tereza
Loricariidae	Hemiancistrus sp.	Cascudo		
Loricariidae	Rineloricaria sp.	Cascudo		Prefeitura Santa Tereza
Synbranchidae	Synbranchus marmoratus	Muçum		Prefeitura Santa Tereza
Anfíbios				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Bufonidae	Bufo ictericus	Sapo		
Hilidae	Aplostodiscus perviridis	Perereca		
Hilidae	Leptodactylus ocellatus	Rã-manteiga		
Hilidae	Scinax fuscovaria	Perereca		
Leptodactylidae	Physalaemus gracilis	Rã-chorona		
Répteis				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Chelidae	Hydromedusa tectifera	Cágado		
Teiidae	Teius sp.	Lagarto		Prefeitura Santa Tereza
Teiidae	Tupinambis sp.	Lagarto		
Colubridae	Chironius bicarinatus	Caninana-verde		
Colubridae	Waglerophis merremii	Boipeva		
Colubridae	Dipsas incerta	Dormideira-das-árvores	Vulnerável	
Colubridae	Philodryas arnaldoi	Parelheira-do-mato	Vulnerável	
Colubridae	Philodrias olfersii	Cobra-verde *		
Viperidae	Bothrops cotiara	Cotiara *	Vulnerável	
Viperidae	Bothrops jararaca	Jararaca *		
Aves				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Tinamidae	Tinamus sp.	Inhambu		
Cracidae	Ortalis sp.	Aracuã *		

Cracidae	Penelope obscura	Jacuaçu *		
Cracidae	Aburria jacutinga	Jacutinga	Criticamente em perigo	
Cathartidae	Coragyps atratus	Urubu-de-cabeça-preta *		Prefeitura Santa Tereza e observação direta
Accipitridae	Rupornis magnirostris	Gavião-carijó		Observação direta
Falconidae	Milvago chimachima	Carrapateiro		Observação direta
Charadriidae	Vanellus chilensis	Quero-quero		Prefeitura Santa Tereza e observação direta
Columbidae	Leptotila verreauxi	Juriti-pupu		Prefeitura Santa Tereza
Psittacidae	Amazona vinacea	Papagaio-de-peito-roxo	Em perigo	
Psittacidae	Amazona pretrei	Papagaio-charão	Vulnerável	
Picidae	Celeus flavus	Pica-pau-amarelo		
Trogonidae	Trogon surrucura	Surucuá-variado		Observação direta
Ramphastidae	Ramphastos dicolorus	Tucano-de-bico-verde*		
Furnariidae	Furnarius rufus	João-de-barro *		
Tyrannidae (Tyranninae)	Pitangus sulphuratus	Bem-te-vi		Prefeitura Santa Tereza
Troglodytidae	Troglodytes musculus	Corruíra *		
Corvidae	Cyanocorax caeruleus	Gralha-azul		
Emberizidae	Zonotrichia campensis	Tico-tico *		Prefeitura Santa Tereza
Emberizidae	Sicalis flaveola	Canário-da-terra-verdadeiro *		Prefeitura Santa Tereza
Fringillidae	Sporagra magellanica	Pintassilgo		Prefeitura Santa Tereza
Mamíferos				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Xenarthra/ Myrmecophagidae	Tamandua tetradactyla	Tamanduá-mirim *	Vulnerável	
Chiroptera/ Vespertilionidae	Eptesicus sp.	Morcego *		
Chiroptera/	Myotis spp.	Morcego *		

Vespertilionidae				
Chiroptera/ Molossidae	Nyctinomops spp.	Morcego *		
Primates/Atelidae	Alouatta guariba clamitans	Bugio-ruivo *	Vulnerável	
Carnivora/Felidae	Leopardus wiedii	Gato-maracajá	Vulnerável	
Carnivora/Felidae	Puma concolor	Puma *	Em perigo	
Carnivora/ Procyonidae	Nasua nasua	Quati *		
Carnivora/ Procyonidae	Procyon cancrivorus	Mão-pelada		Prefeitura Santa Tereza
Artiodactyla/ Cervidae	Mazama americana	Veado-mateiro	Em perigo	
Artiodactyla/ Cervidae	Mazama gouazoupira	Veado-virá	Vulnerável	
Artiodactyla/ Cervidae	Mazama nana	Veado-poca, bororó	Criticamente em perigo	
Rodentia/Cavidae	Cuniculus paca	Paca	Em perigo	
Rodentia/Cavidae	Dasyprocta azarae	Cutia	Vulnerável	

Quadro 6.2 - Espécies da fauna associadas à Floresta Ombrófila Mista.

- Espécies que podem ocorrer associadas a mais de uma formação vegetal.

Anfíbios				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Leptodactylidae	Physalaemus cuvieri	Sapo *		
Leptodactylidae	Physalaemus sp.	Sapo *		
Hylidae	Hyla pulchella	Perereca-do-banhado		
Répteis				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Colubridae	Liophis poecilogyrus	Cobra-do-capim		
Colubridae	Pantodactylus schreiberssi	Lagartixa-comum		
Colubridae	Oxyrhopus rhombifer	Falsa-coral *		
Anguidae	Ophiodes fragilis	Cobra-de-vidro		
Aves				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Rallidae	Aramides saracura	Saracura-do-mato *		

Ardeidae	Bubulcus íbis	Garça-vaqueira		Observação direta
Columbidae	Patagioenas subvinacea	Pomba-botafogo *		
Columbidae	Columbina talpacoti	Rolinha-roxa		Observação direta
Columbidae	Columbina picui	Rolinha-picui *		Observação direta
Psittacidae	Myiopsitta monachus	Caturrita *		Observação direta
Cuculidae (Crotophaginae)	Guira guira	Anu-branco		Observação direta
Picidae	Colaptes campestris	Pica-pau-do-campo		Observação direta
Turdidae	Turdus spp.	Sabiás*		
Thraupidae	Tangara spp.	Saíras		
Icteridae	Molothrus bonariensis	Vira-bosta		Observação direta
Mamíferos				
Família	Nome científico	Nome vulgar	Status de conservação	Registro
Didelphimorphia/ Didelphidae	Didelphis albiventris	Gambá *		
Xenarthra/ Dasypodidae	Dasypus spp.	Tatus *		
Carnivora/Canidae	Cerdocyon thous	Graxaim-do-mato *		Prefeitura Santa Tereza
Carnivora/Felidae	Leopardus pardalis	Jaguatirica	Vulnerável	
Carnivora/Felidae	Leopardus tigrinus	Gato-do-mato -pequeno	Vulnerável	
Rodentia/ Cricetidae	Akodon spp.	Ratos-do-chão*		
Rodentia/ Erethizontidae	Sphigurus sp.	Ouriço		
Rodentia/ Hydrochoeridae	Hydrochoerus hydrochaeris	Capivara *		

Quadro 6.3 - Espécies da fauna associadas à Floresta Estacional Decidual.

- Espécies que podem ocorrer associadas a mais de uma formação vegetal.

Além do exposto acima, uma razoável diversidade de peixes e anfíbios deve ser esperada, além de outras espécies de répteis. Quanto à ictiofauna, provavelmente se encontre um número

considerável de espécies no Rio Taquari, que margeia o município de Santa Tereza e é o divisor de alguns outros municípios.

Além do exposto acima, outras espécies devem ser esperadas em todos os grupos, em parte devido à presença de áreas razoavelmente bem conservadas em função do relevo íngreme em algumas partes do município. A ictiofauna provavelmente é bem mais rica, visto que o município é margeado pelo Rio Taquari e entrecortado por vários outros riachos.

Esta carência de dados a respeito de alguns grupos torna-se, de certo modo, preocupante, pois cada um tem papel essencial para a manutenção dos diferentes ambientes em que vivem. A obtenção de dados comparáveis sobre composição e estrutura de comunidades de anfíbios, em diferentes áreas, fornecem subsídios importantes para o entendimento das relações e características da diversidade biológica (BORGES-MARTINS, 2007). Já as aves são consideradas boas indicadoras de diversidade biológica de uma comunidade (PRIMACK e RODRIGUES, 2001). Os mamíferos, por sua vez, possuem grande importância em uma série de processos nos ecossistemas florestais. As espécies frugívoras e/ou herbívoras, como veados, porcos-do-mato e roedores de grande porte, desempenham papel muito importante na manutenção da diversidade de árvores da floresta, através da dispersão e predação de sementes e da predação de plântulas, ao passo que os carnívoros regulam as populações dessas espécies. A baixa densidade ou a extinção local de predadores de topo aparentemente leva também ao aumento de densidade de espécies de médio porte de hábitos generalistas (mesopredadores), o que pode, por sua vez, causar alterações drásticas nas comunidades de pequenos vertebrados, como aves ou pequenos mamíferos (CULLEN JR. *et al.*, 2006).

Entre as ameaças à fauna nativa da região, destaca-se a perda de hábitat por causa da fragmentação das florestas nativas, pois essas são suprimidas para dar lugar à viticultura e olericultura, além da plantação de espécies vegetais exóticas como *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp. Além disso, a caça (seguidamente noticiada nos meios de comunicação) constitui-se uma ameaça séria, sobretudo para as espécies mais ameaçadas, como quatis e veados.

7 Riscos ambientais

A densidade de estradas, quando alta, pode ser pensada como positiva, pois significa maior possibilidade de comunicação/transporte para as comunidades humanas rurais, por outro lado, este aspecto pode ser considerado negativo, do ponto de vista da conservação da biodiversidade e da sustentabilidade ambiental, uma vez que aumenta a probabilidade de atropelamento de fauna, favorece o acesso às áreas naturais, facilitando a coleta de plantas e animais e a entrada de impurezas e poluentes, bem como o processo erosivo no leito das estradas, principalmente naquelas localizadas em terrenos íngremes, que são comuns na região (MISSIO, 2003). Para análise dos riscos sobre os fragmentos florestais (Floresta Ombrófila Mista) foi considerada a proximidade dos mesmos em relação às estradas. Foram elaboradas três classes de riscos: risco maior (de 0 a 500 metros), risco intermediário (de 500 a 1000 3) e risco menor (mais de 1000 metros). A Tabela 7.1 e a Figura 7.1 mostram os resultados encontrados.

Tabela 7.1: Riscos aos fragmentos florestais

Riscos aos fragmentos de mata	Descrição	Área (km²)	%
Risco menor	Fragmentos de mata localizados a mais de 1.000 metros das estradas	0,67	1,32
Risco intermediário	Fragmentos de mata localizados entre 500 a 1000 metros das estradas	11,00	21,64
Risco maior	Fragmentos de mata localizados a menos de 500 metros das estradas	39,16	77,04
TOTAL		**50,84**	**100**

Analisando a Tabela 7.1, pode-se observar que 77,04% dos fragmentos florestais encontram-se na classe de risco menor, seguido pela classe de risco intermediário (21,64%) e risco alto (1,32%).

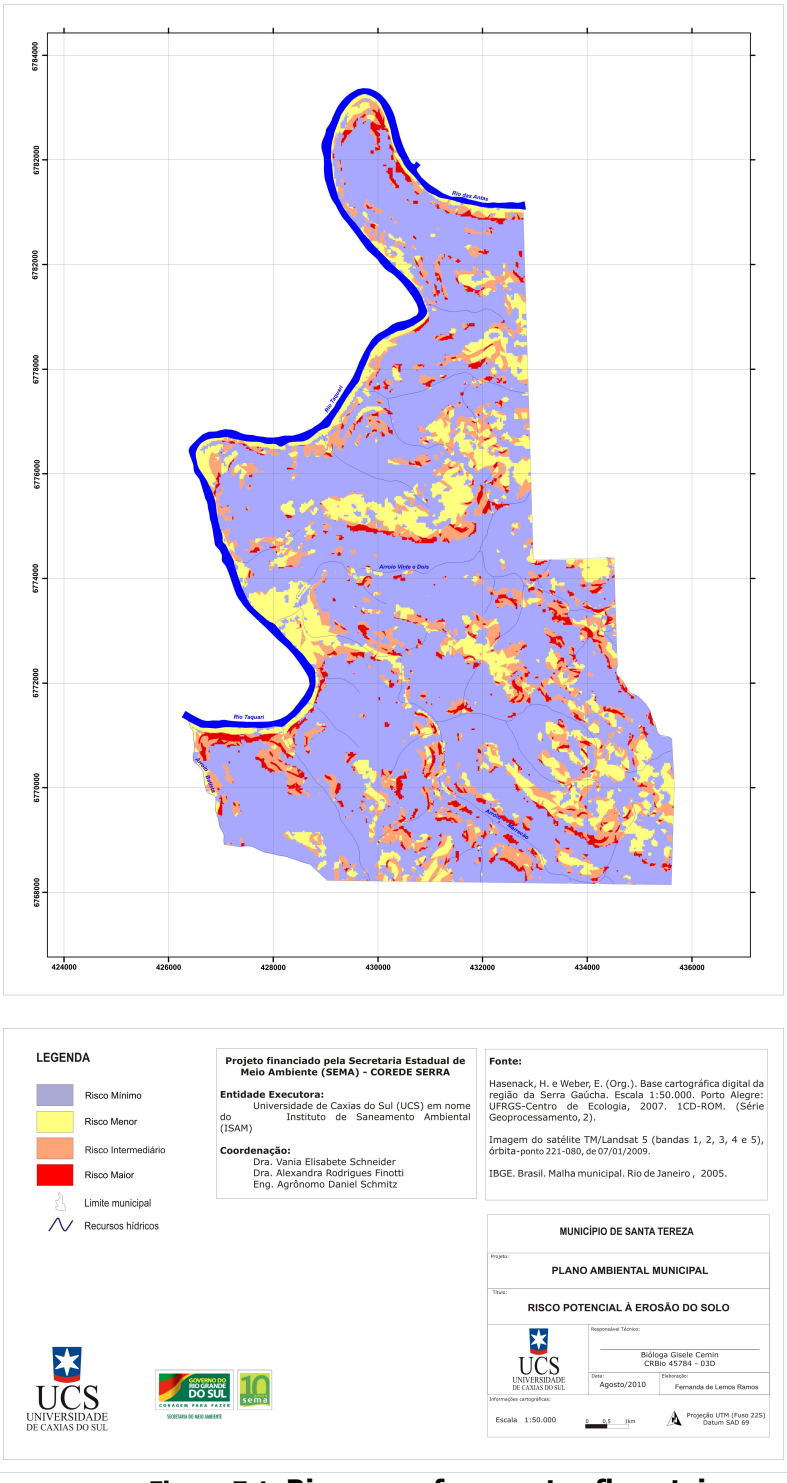

Figura 7.1: Riscos aos fragmentos florestais

7.1 Riscos ambientais ao componente solo e água

7.1.1 Risco potencial à erosão dos solos

Para a avaliação do risco potencial a erosão dos solos, foram considerados dois elementos: o Código Florestal Brasileiro (Lei N° 4.771/65) e trabalho realizado pela Embrapa designado "Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras" (EMBRAPA, 1995). Com base nestes dois elementos, os mapas de clinografia e uso e cobertura do solo foram cruzados (sobrepostos), o que possibilitou a criação de quatro classes de riscos: risco mínimo, risco menor, risco intermediário, risco maior, conforma Missio (2003).

Estão apresentados na Tabela 7.2 os valores das áreas de risco potencial a erosão dos solos (Figura 7.2), em km² e percentagem, para o município de Santa Tereza. É importante ressaltar que os riscos à degradação ambiental por erosão, foram estabelecidos com base na cobertura vegetal nativa, que neste caso é representada pela Floresta Estacional Decidual.

Tabela 7.2: Dados de risco potencial à erosão dos solos.

Risco potencial à erosão dos solos	Área (km²)	%
Risco mínimo	50,84	70,61
Risco menor	10,60	14,73
Risco intermediário	9,08	12,61
Risco maior	1,48	2,05
TOTAL	**72,00**	**100,00**

Analisando os dados apresentados na Tabela 7.2, pode-se observar que 70,61% da área do município encontra-se em risco mínimo estando cobertas por vegetação nativa (mata nativa). Nesta classe de risco, não foi considerado a declividade por considerar que essas duas classes de cobertura do solo representam as formas de uso natural do solo, que evoluíram em conjunto, durante o processo de formação do solo e, por isso representam a condição de proteção máxima do recurso natural solo. Qualquer outra forma de utilização dessas áreas aumentaria os riscos de degradação independente da declividade. As áreas de risco menor ocupam aproximadamente 14,73% da área municipal, onde as terras apresentam tipo de uso antrópico, porém em baixas declividades (entre 0 e 20%). Segundo a EMBRAPA (1995) são terras em que a erosão pode ser prevenida, desde que utilizadas práticas intensivas de controle à erosão. As áreas de risco intermediário somam 12,61% da

área municipal, compreende as áreas utilizadas com algum tipo de uso antrópico em relevo forte ondulado e com suscetibilidade à erosão muito forte onde a declividade varia entre 20 e 45%. As áreas de risco maior compreendem 2,05% da área do município, sendo utilizadas com algum tipo de uso antrópico onde a declividade é igual ou superior a 45%.

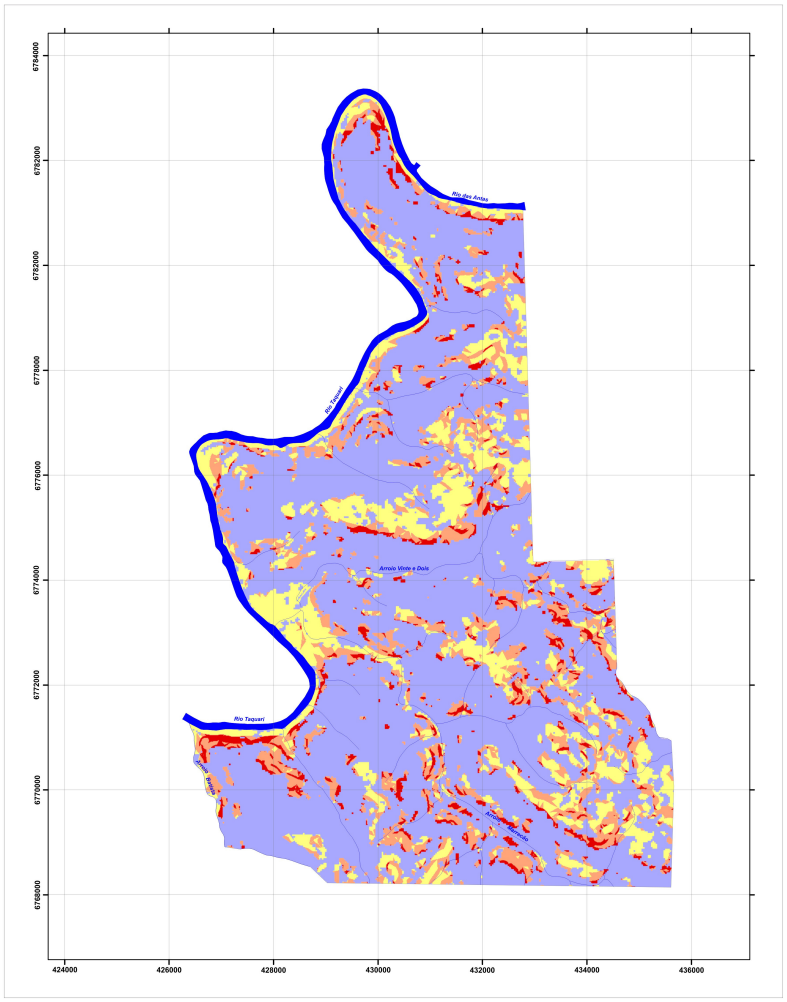

Figura 7.2 - Risco potencial a erosão dos solos

7.1.2 Uso e cobertura do solo nas Áreas de Preservação Permanente (APP's)

As Área de Preservação Permanente (APP's) de topos de morro, entorno de recursos hídricos, nascentes e declividade superior a 45° ou 100%, foram delimitadas com base nos critérios estabelecidos pela Lei Federal Nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal Brasileiro e a Resolução do CONAMA n° 303, de março de 2002. O Código Florestal coloca que as florestas e demais formas de vegetação são de interesse comum a todos os brasileiros e, por isso, consideradas como sendo áreas de preservação permanente em situações específicas e, a resolução do CONAMA, em seu artigo 3º, estabeleceu os limites referentes às áreas de preservação permanente como sendo:

Para os cursos d'água perenes ou intermitentes, em projeção horizontal, foi considerado as larguras mínimas de:

–30 metros para os recursos hídricos com menos de 10 metros de largura;

–100 metros para Rio Taquari-Antas, que se encontram na faixa de cursos d'água com largura variando de 50 a 200 metros;

–50 metros para as nascentes (foi considerado como nascente um ponto digitalizado na extremidade dos tributários de primeira ordem);

Para a determinação das APP's de topos de morro e montanha, fez-se uma análise da presença destes dois elementos no município através da avaliação das curvas de nível e de pontos de sela presentes nas cartas planialtimétricas do exército. Esta análise permitiu que fosse possível a identificação da base dos morros e montanhas. Segundo a Resolução do CONAMA 303/2002, art. 2, incisos IV e V, para que uma dada elevação seja considerada um morro, a diferença de altitude entre a base e o cume deve estar entre 50 e 300 metros e as encostas devem apresentar declividade superior a 30% na linha de maior declive. Para uma montanha, essa diferença de altitude entre a base e o cume deve ser maior que 300 metros.

A APP das áreas com declividade superior a 45° ou 100% foi obtida com base na reclassificação do mapa de clinografia. Algumas áreas podem pertencer a mais de uma classe de APP. Neste caso, adotou-se um critério de prioridade com a seguinte ordem: 1° nascentes, 2° margens dos recursos hídricos, 3° declividade superior a 45°, 4° topos de morro, para se evitar a contagem dupla de áreas de APP's.

Após a delimitação das APP's, foi verificado as áreas de conflitos ambientais. As APP's foram classificadas em duas categorias, as áreas condizentes e áreas em não condizentes com legislação

ambiental vigente. As áreas condizentes são aquelas cobertas por mata nativa, mata em regeneração e campo.

Á área mapeada como APP corresponde a 9,47km², o que representa pouco mais de 13% da área total do município. A Tabela 7.3 mostra as áreas condizentes e não condizentes com a legislação ambiental vigente (Anexo Cartográfico X).

Tabela 7.3: Uso e ocupação do solo na APPs.

Uso		Nascentes	Declividade superior a 45°	Topos de morro	Recursos hídricos
Condizente	km²	0,1	0,47	1,46	3,13
	%	52,63	94	52,33	52,25
Não condizente	km²	0,09	0,03	1,33	2,86
	%	47,37	6	47,67	47,75
TOTAL	km²	0,19	0,5	2,79	5,99
	%	100	100	100	100

Analisando a Tabela 7.3, pode-se observar que as APP's de recursos hídricos ocupam a maior área, somando aproximadamente 6km², o que representa mais de 60% da área total de APP mapeada. A APP de topos de morro ocupa a segunda maior área (2,79km²), seguido pela APP de declividade superior a 45° e por último, as nascentes (0,19km²). Observa-se ainda que para todas as classes de APP's as áreas condizentes predominam, somando 5,16km², ao passo que as APP's não condizentes, somam 4,31km².

8 Zoneamento Ambiental

O Zoneamento Ambiental (ZA) é o produto mais importante do plano ambiental. Os problemas e impactos ambientais identificados na fase de diagnóstico vão subsidiar a definição das zonas ambientais municipais. O zoneamento deve ser subsídio para gerar programas para operacionalizar estratégias e soluções com vistas à minimização e à prevenção dos impactos.

O ZA, instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (Art. 9º, II da Lei 6938/81), constitui uma ferramenta de planejamento e gestão do território, sendo caracterizado pelo ordenamento, em áreas homogêneas, de zonas que possuem o mesmo potencial de uso ambiental. O Decreto 4.297 de 10 de julho de 2002 regulamentou este instrumento da PNMA, estabelecendo os critérios para Zoneamento Ambiental, também chamado de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE). No caso do Estado do Rio Grande do Sul, a Lei Estadual n° 10.116/94 (Lei do Desenvolvimento Urbano) e a Lei Federal n° 10.257/01 (Estatuto da Cidade) determinam que os municípios deverão elaborar seus Planos Diretores ou Leis de Diretrizes Gerais de Ocupação do Território delimitando, em todo o seu território (tanto urbano como rural), as zonas que apresentam características ambientais homogêneas, com aptidões de uso e restrições específicas, assim como recomendações de manejo para as respectivas zonas.

O objetivo do Zoneamento é a preservação, reabilitação e recuperação da qualidade ambiental. Sua meta é o desenvolvimento socioeconômico condicionado à manutenção, em longo prazo, dos recursos naturais e da melhoria das condições de vida do homem. Apresenta essencialmente indicadores ambientais que destacam as potencialidades, vocações e fragilidades do meio rural, identificando os impactos ambientais, bem como expressando as relações sociais e econômicas do território. De forma geral, os zoneamentos ambientais são apresentados na forma de mapas temáticos, matrizes ou índices ambientais.

O Zoneamento é um dos produtos mais importantes do plano ambiental, sendo uma proposição de delimitação de zonas econômico-ecológicas e de uso do solo do município. O zoneamento ambiental é, portanto, o resultado do plano ambiental e é feito, inicialmente, como uma proposta a ser avaliada e aprovada pela população e pela Câmara de Vereadores, se esse vier a ser apresentado como projeto de lei.

Outro ponto importante com relação ao zoneamento ambiental é sua relação com o licenciamento ambiental municipal. O zoneamento vai fornecer ao município subsídios técnicos para definição de áreas em que as atividades potencialmente causadoras de impacto ambiental poderão ser licenciadas e áreas em que elas serão proibidas. Da mesma forma, o zoneamento deve contemplar

a proteção de determinadas áreas consideradas estratégicas para o município como, por exemplo, as microbacias, contribuintes para mananciais de uso potencial para o abastecimento público ou áreas de proteção de recarga de aquíferos.

O mapa de ZA do município de Santa Tereza foi gerado através da avaliação dos dados gerados no diagnóstico. A Tabela 8.1 mostra as zonas de planejamento definidas no município.

Tabela 8.1: Dados referentes ao Zoneamento Ambiental

Zona de Planejamento	Descrição
Zona de Preservação Ambiental (ZPA)	Compreende as Áreas de Preservação Permanente (Lei 4.771/65) e os recursos hídricos. É uma zona destinada à preservação, não sendo permito o uso antrópico, como por exemplo, corte da vegetação, parcelamento do solo, uso agrícola, despejo de efluentes sem tratamento, devido sua alta sensibilidade ambiental. Os locais que atualmente apresentam algum tipo de uso antrópico devem ser avaliados, sendo prioritária a recomposição florestal, principalmente nas regiões onde as áreas agrícolas estão muito próximas aos recursos hídricos, o que pode acarretar a lixiviação de agroquímicos para o interior dos corpos d'água. O despejo de efluentes não tratados deve ser proibido.
Zona de Proteção Florestal (ZPF)	Compreende as áreas de fragmentos de mata nativa, representada pelas Florestas Estacional Decidual Submontana e Montana constituindo remanescentes de Mata Atlântica conservados e/ou regenerados. Nesta zona não é tolerada a derrubada ou extração de madeira e lenha, salvo sob licenciamento ambiental. É uma zona destinada à conservação e preservação da fauna e flora.
Zona de Uso Agrícola I (ZA I)	É a zona mais indicada para a agricultura (frutíferas e culturas de ciclo curto), principalmente nas áreas de menor declividade, onde o risco a erosão dos solos é baixo. A medida que a declividade aumenta, o controle de erosão do solos deve ser maior. A criação de animais de pequeno e de médio porte, de forma extensiva ou em semi-intensiva também é permitida, principalmente nas regiões de campo. É permitida também a expansão e diversificação da silvicultura, ocupando, sobretudo, as áreas de média declividade.
Zona de Uso Agrícola II (ZA II)	É uma zona que apresenta uma maior restrição de uso, devido, principalmente, ao tipo de solo e as condições climáticas. As culturas de ciclo curto são permitidas, no entanto, o controle a erosão do solo deve ser intensivo. A silvicultura, fruticultura de clima temperado (macieiras, videiras e pereiras) e pastagens é o mais indicado. A criação de animais de pequeno e médio porte pode ser intensificada, assim como a fruticultura e a silvicultura.
Zona de Uso Restrito (ZUR)	É zona que necessita maiores cuidados devido a sensibilidade ambiental imposta, principalmente, pela declividade acentuada e tipo de solo. O reflorestamento com espécies nativas, em encostas com declividade

Zona de Planejamento	Descrição
	mais acentuada é indicado. É indicado também a expansão e diversificação da silvicultura em toda a área.
Zona Urbana Consolidada (ZUC)	Esta zona é delimitada pelo núcleo urbano atual.
Zona de Expansão Urbana (ZEU)	A zona de expansão urbana está inserida na região de entorno do núcleo urbano atual de Santa Tereza. As áreas destinadas para a expansão são aquelas que não estão inseridas nas ZPA e ZPF, que apresentam declividade inferior a 30% (Lei Federal n° 6.766/79).

A Tabela 8.2 mostra a área ocupada por cada uma das zonas de planejamento. E possível observar que áreas destinadas a preservação (ZPA) e proteção florestal (ZPF) somam mais de 73% da área municipal. As zonas destinadas ao desenvolvimento agrícola abrangem aproximadamente 19% do território. A área de expansão urbana fica nas proximidades da área urbana atual, ocupando uma área de 0,52km² (0,75%). A zona de uso restrito (5,77%), como já citado, é uma área frágil para a agricultura intensiva e ocupação urbana, sendo mais indicada para a fruticultura e silvicultura.

Tabela 8.2: Dados referentes ao Zoneamento Ambiental

Zona de Planejamento	Área (km²)	%
Zona de Preservação Ambiental (ZPA)	8,87	12,32
Zona de Proteção Florestal (ZPF)	44,23	61,43
Zona de Uso Agrícola I (ZA I)	6,47	8,99
Zona de Uso Agrícola II (ZA II)	7,51	10,44
Zona de Uso Restrito (ZUR)	4,15	5,77
Zona Urbana Consolidada (ZUC)	0,24	0,33
Zona de Expansão Urbana (ZEU)	0,52	0,72
TOTAL	**72,00**	**100**

9 Avaliação das ações impactantes

Segundo Munn (1975, apud. SÁNCHEZ, 2006), ações humanas causam efeitos ambientais, que por sua vez, produzem impactos ambientais. Esta situação está ilustrada na Figura 9.1.

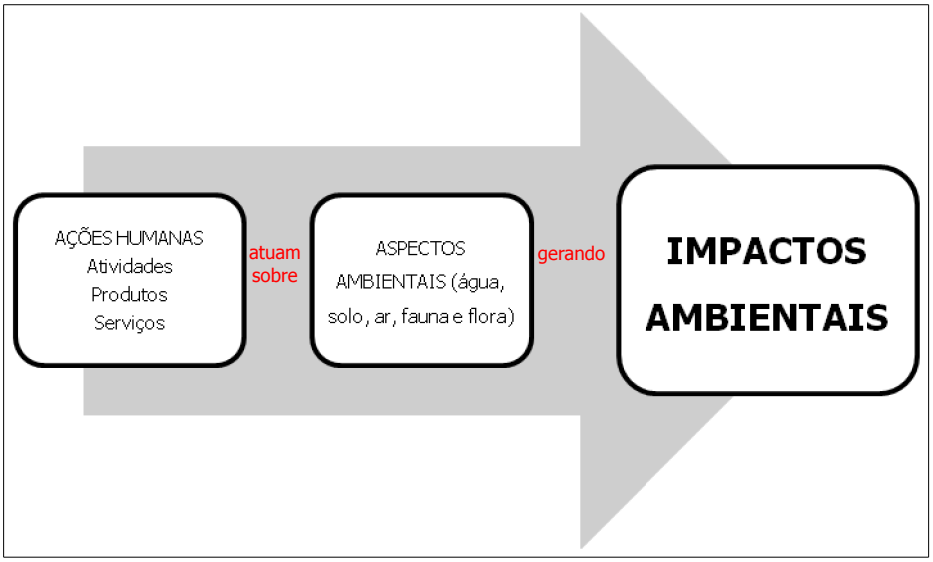

Figura 9.1 - Relação entre ações humanas, aspectos e impactos ambientais.

Segundo a Resolução CONAMA Nº 001/86 (BRASIL, 1986), no artigo 1º, o conceito de Impacto Ambiental é considerado como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I – a saúde, a segurança e o bem estar da população;

II – as atividades sociais e econômicas;

III – a biota;

IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V – a qualidade dos recursos ambientais.

A avaliação de impactos ambientais é geralmente realizada a nível de implantação de empreendimentos como hidrelétricas, projetos florestais, complexos, distritos industriais, viários, entre outros.

A Avaliação dos Impactos Ambientais segundo Sánchez (2006) é um instrumento de política ambiental. Conforme CONAMA nº 001/86 (BRASIL, 1986), é reconhecida em tratados internacionais como um mecanismo potencialmente eficaz de prevenção do dano ambiental e de promoção do desenvolvimento sustentável. Os resultados da AIA, em âmbito municipal, servem como subsídio aos responsáveis pela tomada de decisão - poder administrativo público - de forma a atender o previsto pela Constituição Federal (BRASIL, 1988), art. 225, de que:

> "todos têm 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."

Todas as atividades humanas, causam algum tipo de impacto/alteração no ambiente, podendo ser estes positivos ou negativos. Em um município, podem-se citar como atividades potencialmente causadoras de impactos desde a ocupação territorial, atividades domésticas e industriais, geração de esgotos e resíduos, entre outras.

Por que realizar a avaliação dos aspectos e impactos ambientais em Planos Ambientais Municipais?

O objetivo de avaliar os aspectos e impactos ambientais é, principalmente, o de identificar as ações humanas e as decorrentes consequências no município. Esta análise visa à preservação da qualidade ambiental, que possa estar sendo, ou vir a ser comprometida, caso as ações impactantes não sejam interrompidas ou minimizadas. A avaliação e hierarquização destas ações gerarão subsídios para a definição e elaboração de programas e projetos, para o que precisa ser monitorado, mitigado, evitado e ou compensado.

O ponto de partida para a avaliação destas ações é o diagnóstico, baseado em informações acerca de diferentes atividades desenvolvidas no município, aspectos socioeconômicos, fatores bióticos e abióticos, uso do solo, zoneamento ambiental, bem como a legislação pertinente.

As informações necessárias para a identificação das ações impactantes no município de **Santa Tereza** foram obtidas através de reunião com representantes municipais e análise minuciosa das informações apresentadas nos capítulos 1 a 8 do diagnóstico. A análise realizada focou os aspectos e ações impactantes negativas que fazem parte da realidade do município, indicando o que precisa constar nos programas e projetos.

9.1 Metodologia de avaliação das ações impactantes

Existem vários métodos que podem ser utilizados para avaliar os impactos provocados pelas atividades humanas sobre o meio, dentre os quais podem-se citar: matrizes, diagramas de redes e listas de controle.

A metodologia escolhida para identificação e hierarquização das ações ambientais impactantes baseou-se em grupo de discussão – *ad hoc* (CANTER, 2000) e a Matriz de Leopold (LEOPOLD, 1971) modificada. Utilizou-se uma metodologia de construção coletiva, buscando sempre trabalhar em conjunto com o município.

O método foi executado em 4 Etapas:

1º Etapa – Identificação das ações impactantes

Esta primeira etapa foi dividida em 2 fases, uma desenvolvida pelo município e outra pela Universidade.

Na primeira fase, desenvolvida pelo município, foi levantado uma lista de impactos , realizado em reunião com a presença de alguns representantes municipais.

A segunda fase, envolveu a equipe técnica da Universidade que fez uma análise detalhada do diagnóstico, onde foram identificadas as ações impactantes ocorrentes no município, em decorrência de atividades desenvolvidas, como: industriais, agropecuárias e humanas (capítulos 1 a 8).

Na última fase, os resultados da 1º e 2º fases foram sistematizados em um quadro, o qual foi desenvolvido pela Universidade e aprovado pelo Município e está apresentado na 2º etapa.

O quadro foi elaborado com base nas ações impactantes (ações antrópicas) e aspectos ambientais que sofrem interferência.

2º Etapa – Estruturação do Quadro de Ações Impactantes

Com base no Método da Matriz de Leopold (1971), foi estruturado um quadro, onde nas linhas foram apresentadas as ações impactantes e nas colunas os aspectos ambientais, que sofrem interferência. O modelo utilizado está apresentado no Quadro 9.1. As ações impactantes apresentadas nas linhas são resultados da 1º Etapa do método.

ASPECTOS AMBIENTAIS O que causam? Onde causam? / AÇÕES IMPACTANTES	Físico - Abiótico					Biótico				Sócio-econômico						SOMA
										Patrimônio						
	Água subterrânea	Água superficial	Alteração do Solo	Erosão do solo	Ar	Vegetação	Fauna terrestre	Fauna aquática	Supressão da vegetação	Patrimônio Natural	Patrimônio histórico-cultural	Atividades econômicas	Resíduos Sólidos	MobilidadeAcessibilidade /	Saúde pública	
A.1 Queimadas	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	0	0	0	1	1	**14**
A.2 Caça e pesca predatória																
A.3 Esgotamento sanitário - área urbana																
A.4 Silvicultura																
A.5 Uso de agrotóxicos																
A.6 Dejetos e carcaças animais																
A.7 Zoneamento ecológico-econômico																
A.8 Movimentos de massa - escorregamentos																
A.9 Extração de basalto																
A.10 Ocupação de APPs - Desmatamento																

Quadro 9.1 - Matriz de Leopold (1971), avaliação das ações impactantes.

3º Etapa – Pontuação das ações impactantes – MAGNITUDE

Com o quadro estruturado foram identificados os aspectos ambientais (solo, água, ar, vegetação etc.) para os quais as ações impactantes tem relação, destacando as células onde há influência (cruzamento entre linha e coluna correspondente). Esta etapa foi desenvolvida pela equipe da Universidade, com a participação de profissionais representantes de diferentes áreas.

O Serviço de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (1978) conceitua a **magnitude** como a "provável grandeza de cada impacto potencial."

Em seguida, as ações impactantes foram pontuadas quanto a Magnitude que é definida como o impacto pontual da ação. A **magnitude** foi pontuada em uma escala de 1 a 5, onde, quanto mais alto o número, maior o grau do impacto. No Quadro 9.1, foi preenchida a primeira linha, com base na

escala sugerida pela Tabela 9.1, onde é avaliada a relação entre a falta de ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO, com cada um dos aspectos ambientais apresentados.

Tabela 9.1 - Escala de Magnitude.

Grau de impacto da ação	Pontuação
Alto	5
Médio-Alto	4
Médio	3
Baixo	2
Pouco significativo	1
Não tem relação	0

O grau do impacto ou ação foi atribuído com base no conhecimento técnico-científico da equipe avaliadora. No final, os valores de **magnitude** atribuídos por linha/ações impactantes foram somados e o resultado está apresentado na coluna correspondente (Soma I – Quadro 9.1). Esta avaliação foi realizada no dia 09 de novembro de 2010, na Sala 206 – Bloco V da Cidade Universitária de Caxias do Sul.

4º Etapa – IMPORTÂNCIA - Avaliação dos resultados da Etapa 3 – (Pontuação das ações impactantes).

A **importância** compara as ações impactantes entre si. Segundo Horberry (1984) a **importância** "representa o julgamento subjetivo da significação do impacto, quer dizer, sua importância relativa em comparação aos demais".

Esta etapa foi desenvolvida pela equipe municipal, sob orientação da equipe da Universidade. Os representantes municipais avaliaram os resultados da etapa anterior e com a concordância dos resultados obtidos, iniciou-se a avaliação do aspecto **importância**.

A metodologia utilizada para a avaliação da **importância** e da hierarquização das ações impactantes é uma adaptação do método descrito por Dean & Nishry (1965) *apud.* Canter (2000).

O método orienta que as ações ou impactos sejam comparados aos pares, sendo atribuído valor "1" para o mais significativo (ou seja, mais agressivo, menos desejado) e "0" para o menos significativo (menos agressivo). No caso de ambos apresentarem igual preferência, determinou-se o

valor de 0,5 para cada ação. Para evitar que ao final do processo ocorra a multiplicação por zero, foi criada uma ação nominal, que na comparação com os demais sempre recebe o valor "0" e o critério comparado recebe o valor "1".

Esta avaliação foi realizada pelos representantes do município (Anexo A.V), com base no conhecimento técnico, empírico e interesse municipal.

Tabela 9.2 - Tabela modelo para cálculo da Importância Relativa e pontuação final das ações impactantes.

Ações impactantes	Peso relativo										Soma I (Importância)	Soma II - Faixa (Magnitude)	Multiplicação (Soma I + Soma II)
	I. 1				I. 2			I. 3		I. 4			
I. 1													
I. 2													
I. 3													
I. 4													
N (nominal)													
Total													

Os espaços não sombreados orientaram o preenchimento da Tabela 9.2. A soma dos valores apresentados nas colunas dos impactos, deve sempre totalizar o valor "1". O valor da soma na linha, para a ação impactante nominal, por sua vez deve ser "0". A multiplicação final foi resultante da Soma I (Magnitude) x Soma II (Importância). Classificando os valores em ordem decrescente, foi possível hierarquizar as ações impactantes.

9.2 Resultados acerca da avaliação das ações impactantes.

As Tabelas 9.3 e 9.4 apresentam a síntese da identificação e avaliação das ações impactantes para o município de Santa Tereza.

Tabela 9.3- Síntese da pontuação das ações impactantes identificadas e avaliadas no município de Santa Tereza.

Ações impactantes	Soma I (Importância)	Soma II - Faixa (Magnitude)	Multiplicação (Soma I * Soma II)
A.1 Queimadas	3	14	9
A.2 Caça e pesca predatória	4	10	16
A.3 Esgotamento sanitário - área urbana	8	24	64
A.4 Silvicultura	1	11	1
A.5 Uso de agrotóxicos	7	23	49
A.6 Dejetos e carcaças animais	7	31	70

A.7 Zoneamento ecológico-econômico	7	26	77
A.8 Movimentos de massa - escorregamentos	5	17	35
A.9 Extração de basalto	2	13	6
A.10 Ocupação de APPs - Desmatamento	9	33	117

Tabela 9.4 - Síntese da hierarquização das ações identificadas e avaliadas no município de Santa Tereza

Ação Antrópica / Impacto	CLASSIFICA-ÇÃO FINAL	CLASSIFICAÇÃO IMPORTÂNCIA	CLASSIFICAÇÃO MAGNITUDE
A.1 Queimadas	8°	6°	7°
A.2 Caça e pesca predatória	7°	5°	10°
A.3 Esgotamento sanitário - área urbana	4°	2°	4°
A.4 Silvicultura	10°	8°	9°
A.5 Uso de agrotóxicos	5°	3°	5°
A.6 Dejetos e carcaças animais	3°	3°	2°
A.7 Zoneamento ecológico-econômico	2°	3°	3°
A.8 Movimentos de massa - escorregamentos	6°	4°	6°
A.9 Extração de basalto	9°	7°	8°
A.10 Ocupação de APPs - Desmatamento	1°	1°	1°

Do cruzamento entre o conhecimento técnico (equipe técnica da UCS) e o conhecimento técnico ou empírico (representantes municipais) resulta a hierarquização das ações impactantes.

Ao compararmos a pontuação da Importância e da Magnitude com o resultado final, observa-se que as ações impactantes ocuparam posições diferentes, porém aproximadas, não tendo sido verificadas posições totalmente opostas, ou seja, a mesma ação, na Magnitude ocupou o primeiro lugar e na Importância, ocupou o último lugar. Abaixo são descritas as ações antrópicas que precisam ser repensadas, por estarem sendo desenvolvidas de maneira insatisfatória ou por serem agressivas gerando impactos negativos sobre os aspectos/fatores ambientais.

A.10 Ocupação das APPs – Desmatamento (1º)

No município de Santa Tereza, em relação as Apps, 54,35% não estão condizentes, dentre elas as margens de rios, as nascentes, topos de morro e declividade. Isto remete a uma necessidade de proteger as áreas ainda conservadas e recuperar as que estão inadequadas com o seu uso.

A.7 Zoneamento ecológico-econômico (2°)

A falta de um zoneamento ecológico-econômico, resulta no uso e ocupação do solo de maneira desregrada e é a causa de outros impactos, já que não há uma avaliação das características e aptidões de cada área.

Neste item cita-se também o uso e ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), principalmente com lavouras e silvicultura de espécies exóticas (*pinus* e eucalipto), que ocupam 0,41% da área total do município.

Esta ação ao ser implementada auxiliará o município na tomada de decisão de ocupação de novas áreas e para que sejam determinados quais os interesses do município para o futuro, preservando algumas e utilizando de maneira sustentável as demais áreas.

A.6 Dejetos de animais e carcaças (3º)

Em Santa Tereza a quantidade de criadores de aves e suínos é significativa e o número de atividades irregulares também, são poucos os criadores licenciados e que realizam práticas de manejo adequadas.

A atividade de suinocultura possui maior potencial poluidor que a de avicultura, devido a grande quantidade de dejetos gerados e por ser líquido, o que demanda sistemas de tratamento com maior volume e mais complexos. Devido também a sua característica líquida, o transporte por longas distâncias é inviabilizado tendo que ser disposto nas propriedades próximas de onde é gerado.

Em relação aos criadores de aves, seja de corte ou postura, por gerar um resíduo seco, este tem um potencial poluidor menor do que dos dejetos suínos. Os problemas decorrentes da cama de aviário remetem-se a localização do depósito e ao correto manejo, evitando assim a contaminação do solo e da água e proliferação de vetores.

A.3 Esgotamento sanitário – área urbana (4°)

Apontado com a 4º maior pontuação, o esgotamento sanitário na área urbana em Santa Terzea, mostra-se deficiente.

O sistema de esgotamento sanitário possui rede coletora de 5.512 metros, mas sem estação de tratamento (ETE), sendo que a destinação final é feita diretamente nos rios.

A. 5 Uso de agrotóxicos (5º)

O uso de agrotóxicos foi apontado pela população como uma das causas de impactos em Santa Tereza. As maiores culturas são uva e milho respectivamente.

O município realiza anualmente a coleta das embalagens, mas não se tem controle do de todo o resíduo.

O uso inadequado de agrotóxicos causa risco de contaminação aos recursos hídricos, solo e ar, além de gerar um grande risco a saúde pública. No capítulo 5 é apresentada toda a discussão sobre o uso de agrotóxicos no município de Santa Tereza.

A.8 Movimentação de massa – escorregamentos (6º)

O risco de ocorrência de movimentação de massa e escorregamentos no município foi apontado pelo diagnóstico geológico, porém no momento da avaliação da importância (realizada com o município) este teve uma pontuação pouco significativa, pelo risco não ocorrer nas áreas com ocupação humana. Indica-se desta forma, a realização de um estudo mais detalhado que aponte o risco que o município está exposto e que podem ser reduzidos, através do uso correto de cada área.

A.2 Caça/ Pesca (7°)

O impacto classificado em sétimo lugar é o de caça e pesca predatória, que foi apontado pelo levantamento feito pelo município.

Segundo a população, a caça e a pesca já ocorreu em maior escala no passado, hoje em dia ela é pouco vista em Santa Tereza.

A.1 Queimadas (8°)

A queimada era prática comum no passado, utilizada como forma de manejo do campo nativo, que segundo os moradores da região permitia a renovação do pasto e engorda do gado, porém estão proibidas. Mas, apesar de proibidas ainda ocorrem de maneira isolada.

A.9 Extração de basalto (9º)

O município conta com uma mineradora que é de posse da Prefeitura Municipal. Mas no DNPM constam 6 processos ativos.

A atividade de mineração causa uma modificação total da área onde está localizada sendo que deve ser executada dentro de critérios apontados por normas técnicas e após seu encerramento devem ser recuperadas.

A.4. Silvicultura (10º)

O plantio de espécies exóticas (pinus e eucalipto) é pouco representativa (0,41%) frente a área total do município, porém a população aponta para a necessidade de conscientização e controle, caso ocorra a expansão desta atividade.

10 Definição dos Programas e Projetos para ações impactantes apontadas

A definição das ações prioritárias ambientais municipais foram realizadas considerando-se as características do município. Os interferentes locais e os aspectos culturais e ambientais foram trabalhados, no sentido de promover a articulação dos diversos setores da Administração Municipal e outras instituições de importância no município. A priorização das ações é importante para o Gestor Municipal e deve ser utilizada como ferramenta do planejamento.

Os programas e projetos foram definidos em conjunto entre o Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade de Caxias do Sul (ISAM/UCS) e a Prefeitura Municipal de Santa Tereza, tendo como base as ações impactantes apontadas no capítulo anterior (Capítulo 9). As proposições tiveram como critério atender as necessidades sociais, de saneamento e ambientais, apontadas anteriormente, e de interesse municipal. As ações foram agrupadas em três programas, os quais são apresentados abaixo, com o respectivo motivo e ações que serão desenvolvidas.

a) Programa de Desenvolvimento e Sustentabilidade

MOTIVO:

Conjugar esforços que possibilitem o desenvolvimento sustentável, atendendo os critérios de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica, visando a valorização e preservação dos elementos culturais, paisagísticos e naturais, conforme os princípios da Agenda 21 (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1992).

AÇÕES:

- ✔ Projeto: Cadastramento das atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos naturais.
- ✔ Projeto: Adequação das criações animais.
- ✔ Projeto: Monitoramento e controle do uso de agrotóxicos.
- ✔ Projeto: Preservação e recuperação das áreas de preservação permanente (APPs).

b) Programa de Ordenamento Territorial e Saneamento Ambiental

MOTIVOS:

- ✔ Elencar os fatores da ação antrópica que interferem na qualidade dos recursos naturais.

- ✔ Buscar soluções legais e técnicas para intervir no saneamento municipal.
- ✔ Ordenar o uso e ocupação do solo urbano, identificando os limites técnicos e legais das áreas críticas do município.

AÇÕES:

- ✔ Projeto: Aplicação de ferramentas de gestão e planejamento.
- ✔ Projeto: Elaboração e implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico.
- ✔ Projeto: Implementação de melhorias no abastecimento de águas e avaliação da qualidade.
- ✔ Projeto: Sistema de Esgotamento Sanitário.
- ✔ Projeto: Definição e estabelecimento de diretrizes gerais de ocupação do território.
- ✔ Projeto: Identificação das áreas potenciais de ocorrência de movimentos de massa e de inundações.
- ✔ Projeto: Controle das inundações.

c) Programa de Educação Ambiental

MOTIVO:

Organizar um processo facilitador e contínuo para difusão e aplicação da Política Ambiental do município, visando à execução de projetos socioambientais e a formação de agentes multiplicadores.

AÇÕES:

- ✔ Projeto: Uso e manejo adequado de agrotóxicos e do solo.
- ✔ Projeto: Licenciamento ambiental municipal - esclarecimento aos gestores e população.
- ✔ Projeto: Discutindo os rumos do município de Santa Tereza.
- ✔ Projeto: Educação Ambiental para o Saneamento Municipal.
- ✔ Projeto: Preservando a Flora.
- ✔ Projeto: Preservação do Patrimônio Histórico Cultural.
- ✔

Como resultados foram elaboradas fichas das ações onde estão detalhados o foco, título, código da ação, motivos, ações, responsáveis, equipe de trabalho, recursos necessários, fonte dos recursos, início, término e observações dos Planos, Programas e Projetos apontados. As fichas permitem organizar e detalhar os programas e projetos ambientais, direcionando e facilitando a execução das ações.

10.1 Resultados

Os resultados representam o consenso da equipe avaliadora (gestores municipais e equipe da UCS), referente às ações que devem ser realizadas para o município de Santa Tereza, com vistas a identificar a grandeza dos impactos apontados, buscando a sua minimização ou evitar sua ocorrência.

Os resultados estão sistematizados no Quadro 10.1 e posteriormente são apresentadas as Fichas das ações.

	Projetos	Prazo de Execução	1º Sem. 2011	2º Sem. 2011	1º Sem. 2012	2º Sem. 2012	1º Sem. 2013	2º Sem. 2013	1º Sem. 2014	2º Sem. 2014
PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE	Cadastramento das atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos naturais.									
	Adequação das criações animais									
	Monitoramento e controle do uso de agrotóxicos.									
	Preservação e recuperação das áreas de preservação permanente (APPs).									
PROGRAMA DE ORDENAMENTO TERRITORIALE SANEAMENTO AMBIENTAL	Aplicação de ferramentas de gestão e planejamento.									
	Elaboração e implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico.									
	Implementação de melhorias no abastecimento de águas e avaliação da qualidade.									
	Sistema de Esgotamento Sanitário.									
	Definição e estabelecimento de diretrizes gerais de ocupação do território.									
	Identificação das áreas potenciais de ocorrência de movimentos de massa e de inundações.									
	Controle das inundações.									
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Uso e manejo adequado de agrotóxicos e do solo.									
	Licenciamento ambiental municipal - esclarecimento aos gestores e população.									
	Discutindo os rumos do município de Santa Tereza.									
	Educação Ambiental para o Saneamento Municipal.									
	Preservando a Flora.									
	Preservação do Patrimônio Histórico Cultural.									

Quadro 10.1 - Síntese dos Programas e Projetos e cronograma de execução.

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

TÍTULO: PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE

MOTIVO:

CONJUGAR ESFORÇOS QUE POSSIBILITEM O DESENVOLVIMENTO, ATENDENDO OS CRITÉRIOS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL, JUSTIÇA SOCIAL E EFICIÊNCIA ECONÔMICA, VISANDO A VALORIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO DOS ELEMENTOS CULTURAIS, PAISAGÍSTICOS E NATURAIS, CONFORME OS PRINCÍPIOS DA AGENDA 21.

AÇÕES:

- Projeto: Cadastramento das atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos naturais.
- Projeto: Adequação das criações animais.
- Projeto: Monitoramento e controle do uso de agrotóxicos.
- Projeto: Preservação e recuperação das áreas de preservação permanente (APPs).

OBSERVAÇÕES:

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE **Execução:** Imediato	**Código da ação** 01 - 10

Título:

Projeto: Cadastramento das atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos naturais

Motivo:

Cadastrar os empreendimentos do município, regularizar os empreendimentos que não possuem licenciamento ambiental, bem como quantificar as atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos naturais instaladas em Santa Tereza.

Ações:

•Cadastramento e levantamento de informações sobre as atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos naturais como por exemplo a criação animal, silvicultura, mineração, irrigação, industrias, oficinas mecânicas e outros.

• Emissão de anuência ou não e acompanhamento das atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos naturais, mesmo que não sejam de impacto local, porém que estejam localizadas na área do município, como por exemplo a Instalação de Pequenas Centrais Hidrelétrica (PCHs, Parque eólico, grandes áreas de reflorestamento).

Responsáveis: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Equipe de Trabalho: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Recursos necessários:	**A definir**	**Fonte:**	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE
Início:	10/01/2011	**Conclusão:**	10-06-2011

Observações:

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE **Execução:** Curto – Permanente	**Código da ação** 02 – 10

Título:

Projeto: Adequação das criações animais

Motivo:

Reduzir e controlar os impactos causados pelo manejo incorreto dos dejetos e carcaças de suínos, aves e bovinos confinados que resultam na degradação do solo, água e ar, devido ao alto teor de nitrogênio, matéria orgânica e metais.

Ações:

a. Levantamento das propriedades com criação animal e respectivas inadequações, que estejam inseridos no porte de atividade de impacto local.
b. Atuar em conjunto com a FEPAM no monitoramento e fiscalização das atividades de criação que não se enquadrem no licenciamento de impacto local.
c. Orientar os criadores na adequação ambiental da criação, instalações, sistemas de tratamento dos dejetos, período de maturação, formas e locais apropriados para aplicação, bem como das composteiras para tratamento das carcaças.
d. Fiscalizar o andamento e a realização das adequações necessárias.
e. Desenvolver estudos de possibilidades tecnológicas a serem implementadas no município, bem como da viabilidade econômica para a instalação e manutenção das mesmas, como por exemplo de biodigestores[1].
f. Buscar recursos para a implementação de novas tecnologias para tratamento dos dejetos gerados, a exemplo de um biodigestor municipal ou regional.

Responsáveis: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Equipe de Trabalho: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Recursos necessários:	R$ 2.000,00	**Fonte:**	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE
Início:	10/01/2011	**Conclusão:**	10/01/2013

Observações:

[1] Realizar parcerias com universidades, emater, embrapa ou outras instituições para realização de pesquisas de viabilidade tecnológica e econômica, para a implantação de novas tecnológias para tratamento dos dejetos e carcaças animais.

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE **Execução:** Curto – Permanente	**Código da ação** 03 – 10

Título:

Projeto: Monitoramento e controle do uso de agrotóxicos.

Motivo:

Conhecer as quantidades, formas de aplicação e manejo das embalagens de agrotóxicos utilizados nos diferentes cultivos, e necessidade de regramento do uso.

Ações:

a.Levantamento junto às propriedades rurais das quantidades utilizadas, origem da água para abastecimento dos pulverizadores, origem e tipos de agrotóxicos utilizados, bem como a destinação das embalagens vazias e da água de lavagem das embalagens e pulverizadores.

b.Cadastramento dos pontos de comércio de agrotóxicos atuantes no município, quantidades comercializadas, tipos e destinação final das embalagens vazias.

c.Criação de um sistema de monitoramento dos usos, tipos e quantidades de agrotóxicos utilizados na área do município.

d.Elaboração de diretrizes ou de regramento do manejo e uso dos agrotóxicos.

Responsáveis: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Equipe de Trabalho: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental – emater – ascar

Recursos necessários:	3.000,00	**Fonte:**	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE
Início:	10/01/2011	**Conclusão:**	10/01/2013

Observações:

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE **Execução:** Curto – Permanente	**Código da ação** 04 – 10

Título:

Projeto: Preservação e recuperação das áreas de preservação permanente (APPs).

Motivo:

Conforme a Lei Federal Nº 4.771/65 (BRASIL, 1965), artigos 1º e incluso II as APPs tem como função ambiental preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica, a biodiversidade, fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

Reduzir os impactos causados a população e patrimônio histórico, em função da área urbana ter sido construída em área de preservação permanente (junto ao rio taquari).

Ações:

e.Elaboração do Plano de Preservação e Recuperação das APPs de nascentes e recursos hídricos da área urbana e rural do município que contemple:

a.identificação das APPs que devem ser preservadas;

b.identificação das APPs que devem ser recuperadas;

c.espécies vegetais a serem utilizadas na recomposição da mata ciliar;

d.metodologia de recuperação da mata ciliar;

e.tipos de estruturas protetoras de nascentes, entre outras informações necessárias.

•Vetar a ocupação de novas APPs do tipo de topo de morro e declividade superior que 45º, através de criação de diretrizes a serem apresentadas no Zoneamento Ecológico-Econômico (ação nº 06-10) e Diretrizes gerais de ocupação do território (ação nº 09-10)

Responsáveis: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Equipe de Trabalho: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Recursos necessários:	A DEFINIR	**Fonte:**	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE
Início:	10/01/2011	**Conclusão:**	10/01/2013

Observações:

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

TÍTULO: PROGRAMA DE ORDENAMENTO TERRITORIAL E SANEAMENTO AMBIENTAL

MOTIVO:

ELENCAR OS FATORES DA AÇÃO ANTRÓPICA QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DOS RECURSOS NATURAIS.

BUSCAR SOLUÇÕES LEGAIS E TÉCNICAS PARA INTERVIR NO SANEAMENTO MUNICIPAL.

ORDENAR O USO E OCUPAÇÃO SOLO URBANO IDENTIFICANDO OS LIMITES TÉCNICOS E LEGAIS DAS ÁREAS CRÍTICAS DO MUNICÍPIO.

AÇÕES:

1. Projeto: Aplicação de ferramentas de gestão e planejamento.
2. Projeto: Elaboração e implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico.
3. Projeto: Implementação de melhorias no abastecimento de águas e avaliação da qualidade.
4. Projeto: Sistema de Esgotamento Sanitário.
5. Projeto: Definição e estabelecimento de diretrizes gerais de ocupação do território.
6. Projeto: Identificação das áreas potenciais de ocorrência de movimentos de massa e de inundações.
7. Projeto: Controle das inundações.

OBSERVAÇÕES:

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: PROGRAMA DE ORDENAMENTO TERRITORIALE SANEAMENTO AMBIENTAL **Execução:** Curto – Permanente	**Código da ação** 05 – 10

Título:

Projeto: Aplicação de ferramentas de gestão e planejamento

Motivo:

Adequar legalmente as atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais, através da ferramenta de licenciamento e posterior monitoramento e fiscalização atividades.

Ações:

a.Incentivo a adequação legal das atividades, cadastradas na ação 01 – 10.

b.Criação de um sistema informatizado de atualização e monitoramento das atividades.

c.Estabelecimento de uma rede de orientação e fiscalização, afim de adequar técnica e legalmente as atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais.

d.Orientação para que os empreendimentos de mineração procurem regularizar-se junto ao órgão ambiental.

Responsáveis: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Equipe de Trabalho: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Recursos necessários:	A DEFINIR	Fonte:	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE
Início:	10/01/2011	Conclusão:	10/01/2013

Observações:

* Neste item estão contempladas todas as atividades primárias, secundárias e terciárias.

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: PROGRAMA DE ORDENAMENTO TERRITORIAL E SANEAMENTO AMBIENTAL **Execução:** Imediato	**Código da ação** 06 – 10

Título:

Projeto: Elaboração e implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico.

Motivo:

Atender a necessidade do ordenamento territorial considerando as limitações topográficas, físicas e bióticas, possibilitando o desenvolvimento das atividades produtivas de forma sustentável.

Ações:

1.Detalhamento da proposta de Zoneamento apresentada no Plano Ambiental.

2.Inserir as áreas de unidades de conservação já estabelecidas e novas áreas a serem definidas.

3.Discussão com a sociedade da proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico.

4.Construção de proposta de projeto de lei a ser tramitado junto a Câmara de Vereadores.

Responsáveis: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Equipe de Trabalho: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Recursos necessários:	R$ 10.000,00	Fonte:	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE
Início:	10/01/2011	Conclusão:	10/01/2012

Observações: Este projeto visa criar diretrizes para uso e ocupação do solo na área rural e urbana. Seguir as orientações dadas pelo Diretrizes Metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico publicada pelo Ministério do Meio Ambiente - terceira edição.
Consultar:
- Decreto Nacional nº 4.297 de 10 de julho de 2002 que regulamenta o art. 9o, inciso II, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências.
- Decreto Nacional nº 6.288 de 06 de dezembro de 2007 que dá nova redação ao art. 6º e acresce os arts. 6-A, 6-B, 6-C, 13-A e 21-A ao Decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002.

Este projeto esta estritamente relacionado com o projeto "Diretrizes gerais de ocupação do território" ação 09-10.

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

FOCO: PROGRAMA DE ORDENAMENTO TERRITORIALE SANEAMENTO AMBIENTAL EXECUÇÃO: IMEDIATO – PERMANENTE	CÓDIGO DA AÇÃO 07 – 10

TÍTULO:

PROJETO: IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS NO ABASTECIMENTO DE ÁGUAS E AVALIAÇÃO DA QUALIDADE.

MOTIVO:

VERIFICAR A QUALIDADE E DISPONIBILIDADE DE ÁGUA, SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA, PARA OS USOS DO MUNICÍPIO DE SANTA TEREZA.
IDENTIFICAR ATRAVÉS DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS E BIOLÓGICAS DAS ÁGUAS, AS POTENCIAIS FONTES POLUIDORAS (AGROQUÍMICOS, EFLUENTES DOMÉSTICOS ENTRE OUTROS).
IDENTIFICAR E LOCALIZAR OS PONTOS ATIVOS E INATIVOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA.

AÇÕES:

ÁGUAS SUPERFICIAIS

✓Identificação das microbacias, rede hidrográfica municipal e nascentes.
✓Definição dos pontos de monitoramento, padrões a serem analisados e periodicidade das coletas.
✓Criação de um sistema de armazenamento e controle de informações.
✓Análise das informações e relacionamento com as atividades desenvolvidas nas microbacias hidrográficas visando identificar as principais fontes poluidoras.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

•Marcação das coordenadas geográficas da localização dos poços ativos e inativos.
•Levantamento das informações do perfil construtivo, de vazão e situação legal.
•Identificação e quantificação dos usos das águas subterrâneas.
•Adequação legal dos poços, com a solicitação de outorga junto ao Departamento Estadual de Recursos Hídricos (DRH - RS).

RESPONSÁVEIS: **IVONEI CHIMENTO -SECRETÁRIO DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MEIO AMBIENTE**
DEBORA SCHULTZ MARCOLLA - FISCAL AMBIENTAL

EQUIPE DE TRABALHO: **IVONEI CHIMENTO -SECRETÁRIO DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MEIO AMBIENTE**
DEBORA SCHULTZ MARCOLLA - FISCAL AMBIENTAL

RECURSOS NECESSÁRIOS:	R$ 30.000,00	FONTE:	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE
INÍCIO:	10/01/2011	CONCLUSÃO:	10/01/2013

OBSERVAÇÕES:

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: PROGRAMA DE ORDENAMENTO TERRITORIAL E SANEAMENTO AMBIENTAL **Execução:** Imediato	**Código da ação** 08 – 10

Título:

Projeto: Sistema de Esgotamento Sanitário

Motivo:

Gerar informações necessárias para a criação do plano de esgotamento sanitário municipal, que atenda a demanda e realidade local.

Ações:

ANEXO A - Cadastramento das residências, comércios e indústrias instalados, identificando o sistema adotado de tratamento sanitário de efluente.

ANEXO B - Mapeamento da rede coletora existente.

ANEXO C - Projeção de possibilidades tecnológicas aplicáveis ao município, contemplando a escala técnica, econômica, ambiental e projeção do crescimento populacional.

ANEXO D - Criação de lei municipal normatizando as adequações necessárias das unidades urbanas do novo sistema, prevendo sanções aos que não cumprirem o estabelecido.

ANEXO E - Criação de diretrizes para o tratamento de esgotos nas residências rurais.

Responsáveis: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Equipe de Trabalho: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Recursos necessários:	A DEFINIR	**Fonte:**	A DEFINIR
Início:	10/01/2011	**Conclusão:**	10/06/2012

Observações:

Consultar: LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: PROGRAMA DE ORDENAMENTO TERRITORIALE SANEAMENTO AMBIENTAL **Execução:** Curto – Permanente	**Código da ação** 09 – 10

Título:

Projeto: Definição e estabelecimento de diretrizes gerais de ocupação do território.

Motivo:

Planejar e ordenar a ocupação urbana, determinando o uso e a ocupação do solo de cada área de acordo com critérios técnicos, buscando tornar cada vez mais eficiente a gestão municipal.

Ações Ambientais:

- Mapeamento do uso e ocupação do solo urbano.
- Atualização da cartografia básica.
- Elaboração do cadastro imobiliário.
- Definir diretrizes gerais de ocupação do território, zoneamento, parcelamento, áreas de expansão urbana, áreas de preservação permanente, etc.
- Propor dispositivos de controle do uso, ocupação e parcelamento do solo e das edificações, códigos de obras, hierarquização e normatização do sistema viário, plano de arborização urbana e mobiliário urbano.
- Propor programa de regularização fundiária na área urbana, caso seja necessário.

Responsáveis: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Equipe de Trabalho: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Recursos necessários:	R$ 10.000,00	**Fonte:**	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE
Início:	10/06/2011	**Conclusão:**	10/06/2012

Observações:

* Conforme marco legal definido pela Lei Estadual 10.116/94 (BRASIL, 1994) - Institui a Lei do Desenvolvimento Urbano e Lei Federal 10.257/01 (BRASIL, 2001) – Estatuto da Cidade;
* Este projeto está relacionado com o Projeto "Zoneamento Ecológico-Econômico" - ação nº 06-10.
* Ao definir as áreas de expansão urbana, considerar os riscos de movimentos de massa e inundações que aquela região está exposta.

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: PROGRAMA DE ORDENAMENTO TERRITORIALE SANEAMENTO AMBIENTAL **Execução:** Curto – Permanente	**Código da ação** 10 – 10

Título:

Projeto: Identificação das áreas potenciais de ocorrência de movimentos de massa e de inundações

Motivo:

Identificar as áreas com risco de movimentos de massa do município de Santa Tereza, buscando desta maneira minimizar os riscos de interrupção do tráfego de veículos, dos moradores e a ocupação indevida de áreas.

Identificar as áreas com risco de inundações na área urbana de Santa Tereza, visando a proteção da vida da população, das residências e do patrimônio histórico cultural.

Ações Ambientais:

- Estudo geomorfológico da área do município.
- Mapeamento de pontos de risco para a trafegabilidade e ocupação urbana.
- Mapeamento dos riscos de alagamentos, na área urbana do município.
- Identificação e quantificação dos riscos decorrentes de inundações para a população e para o patrimônio histórico.

Responsáveis: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Equipe de Trabalho: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Recursos necessários:	A DEFINIR	**Fonte:**	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE
Início:	10/06/2011	**Conclusão:**	10/06/2012

Observações:

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: PROGRAMA DE ORDENAMENTO TERRITORIALE SANEAMENTO AMBIENTAL **Execução:** Curto – Permanente	**Código da ação** 11 – 10

Título:

Projeto: Controle de inundações

Motivo:

Controlar os impactos resultantes das inundações.

Minimizar os prejuízos decorrentes de inundações na área urbana.

Ações Ambientais:

•Identificação e quantificação dos riscos decorrentes de inundações para a população e para o patrimônio histórico (executado na ação 10-10 - Identificação das áreas potenciais de ocorrência de movimentos de massa e de inundações).

•Estudo das alternativas cabíveis de controle de inundação para a área urbana de Santa Tereza, como por exemplo, construção de diques, reservatórios de detenção, redução da impermeabilização do solo, melhoramento do sistema de drenagem entre outros, além da regulamentação do uso do solo* e proteção e recuperação das APPs*

•Avaliar a possibilidade e necessidade de transferência ou salvamento do Patrimônio Histórico Cultural.

Responsáveis: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Equipe de Trabalho: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Recursos necessários:	A DEFINIR	**Fonte:**	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE; FUNDO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE
Início:	10/06/2011	**Conclusão:**	10/06/2012

Observações:

* a regulamentação do uso do solo envolve as ações as ações 06-10 - Elaboração e implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico e 09-10 - Definição e estabelecimento de diretrizes gerais de ocupação do território.
* a ação de proteção e recuperação das APPs está proposta na ação 04-10.

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

TÍTULO: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

MOTIVO:

ORGANIZAR UM PROCESSO FACILITADOR E CONTÍNUO DA DIFUSÃO E APLICAÇÃO DA POLÍTICA AMBIENTAL DO MUNICÍPIO, QUE VISE À EXECUÇÃO DE PROJETOS SOCIOAMBIENTAIS E A FORMAÇÃO DE AGENTES MULTIPLICADORES.

AÇÕES:

a.Projeto: Uso e manejo adequado de agrotóxicos e do solo.

b.Projeto: Licenciamento ambiental municipal - esclarecimento aos gestores e população.

c.Projeto: Discutindo os rumos do município de Santa Tereza.

d.Projeto: Educação Ambiental para o Saneamento Municipal.

e.Projeto: Preservando a Flora.

f.Projeto: Preservação do Patrimônio Histórico Cultural.

OBSERVAÇÕES:

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: Programa de Educação Ambiental **Execução:** Curto – Permanente	**Código da ação** 12 – 10

Título:

Projeto: Uso e manejo adequado de agrotóxicos e do solo

Motivo:

Conscientizar o produtor rural dos riscos ambientais e de saúde, inerentes ao uso de agrotóxicos.

Conscientizar o produtor rural da importância de se manejar adequadamente o solo, visando a perpetuação da atividade agrícola.

Ações:

•Orientação dos produtores rurais quanto aos riscos à saúde e ao meio ambiente do uso de agrotóxicos.

•Orientação das formas, quantidades e período de aplicação dos agrotóxicos.

•Conscientização para o uso de EPI's.

•Campanhas de coleta das embalagens vazias.

•Incentivo a produção de produtos orgânicos.

•Estudos e discussões de manejos alternativos e sustentáveis do solo.

Responsáveis: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental

Equipe de Trabalho: ivonei chimento -Secretário da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente
debora schultz marcolla - Fiscal Ambiental/ emater/ascar

Recursos necessários:	R$ 2.000,00	**Fonte:**	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE; FUNDO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE
Início:	10/01/2011	**Conclusão:**	10/01/2014

Observações:

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

FOCO: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL **EXECUÇÃO:** IMEDIATO	**CÓDIGO DA AÇÃO** 13 – 10

TÍTULO:

PROJETO: LICENCIAMENTO AMBIENTAL MUNICIPAL - ESCLARECIMENTO AOS GESTORES E POPULAÇÃO

MOTIVO:

ESCLARECER AOS GESTORES E POPULAÇÃO EM GERAL, A IMPORTÂNCIA DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO CUMPRIMENTO DAS LEGISLAÇÕES VIGENTES, OS DEVERES E DIREITOS DAS PARTES ENVOLVIDAS.

AÇÕES:

√Capacitação dos gestores que atuarão no licenciamento ambiental municipal.

√Elaboração de material informativo para a população em geral.

√Promoção de palestras e reuniões de esclarecimento dos deveres e direitos dos gestores e população em geral.

RESPONSÁVEIS: IVONEI CHIMENTO – DEBORA SCHULTZ MARCOLLA

EQUIPE DE TRABALHO: IVONEI CHIMENTO – DEBORA SCHULTZ MARCOLLA

RECURSOS NECESSÁRIOS:	R$ 1.000,00	**FONTE:**	SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE
INÍCIO:	10/01/2011	**CONCLUSÃO:**	10/01/2012

OBSERVAÇÕES:

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: Programa de Educação Ambiental **Execução:** Imediato – Permanente	**Código da ação** 14 – 10

Título:

Projeto: Discutindo os rumos do município de Santa Tereza

Motivo:

Estimular a comunidade a discutir e participar da gestão ambiental do município.

Fortalecer os projetos de Zoneamento Ecológico-Econômico e Diretrizes Gerais de ocupação do território.

Ações:

1.Realizar eventos que estimulem a participação da comunidade e escolas na gestão ambiental municipal.

2.Realizar eventos que informem a população das legislações ambientais vigentes, importância da biodiversidade, corredores ecológicos, prejuízos do desmatamento e retirada de espécies nativas, entre outros temas ambientais.

3.Divulgação das legislações que regram o uso das APPs e importância de sua manutenção.

4.Outras atividades que subsidiem as ações de Zoneamento Ecológico-Econômico (06 - 10) e Diretrizes Gerais de ocupação do território (09 – 10) e Controle das Inundações (11 – 10).

Responsáveis: ivonei chimento – debora schultz marcolla

Equipe de Trabalho: ivonei chimento – debora schultz marcolla

Recursos necessários:	R$ 1.000,00	**Fonte:**	FUNDO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE; SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE
Início:	10/01/2011	**Conclusão:**	10/01/2013

Observações:

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: Programa de Educação Ambiental **Execução:** Curto	**Código da ação** 15 – 10

Título:

Projeto: Educação Ambiental para o Saneamento Municipal

Motivo:

Fortalecer o projeto de saneamento ambiental, através do esclarecimento da população quanto aos benefícios da reestruturação do sistema de esgotamento sanitário, abastecimento de água e gerenciamento de resíduos sólidos.

Ações:

•Divulgação da importância e benefícios decorrentes das ações voltadas ao Saneamento.

•Divulgação das obras necessárias para adequação ao novo sistema de esgotamento sanitário.

•Incentivar a população a realizar a ligação dos esgotos residenciais no sistema de coleta implantado ou a realizar as obras necessárias.

•Campanha de segregação e destinação correta dos resíduos sólidos domésticos.

•E outras ações que contribuam para a execução da ação 07 – 10 e 08 – 10.

Responsáveis: ivonei chimento – debora schultz marcolla

Equipe de Trabalho: ivonei chimento – debora schultz marcolla

Recursos necessários:	R$ 2.000,00	**Fonte:**	FUNDO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE; SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA,INDUSTRIA, COMERCIO E MEIO AMBIENTE
Início:	10/06/2011	**Conclusão:**	10/06/2013

Observações:

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

Foco: Programa de Educação Ambiental **Execução:** Curto	**Código da ação** 16 – 10

Título:

Projeto: Preservando a flora e fauna

Motivo:

Desenvolver ações para combater o desmatamento e em consequência preservar a fauna.

Ações:

•Desenvolver materiais para a divulgação de leis que proíbem as ações de desmatamento, caça/pesca e queimadas.

•Realizar eventos e palestras nas escolas e para a comunidade em geral, para divulgação da importância da manutenção da mata ciliar tanto para os recursos hídricos, como para ser utilizada como corredor para a fauna.

•Criar um concurso fotográfico da fauna e flora nativas do município, utilizando as mesmas para a divulgação do município, elaboração de um calendário ou outro qualquer outro material.

Responsáveis: ivonei chimento – debora schultz marcolla

Equipe de Trabalho: ivonei chimento – debora schultz marcolla – emater/ascar

Recursos necessários:	A definir	**Fonte:**	A definir
Início:	10/01/2011	**Conclusão:**	10/12/2013

Observações:

* Buscar parceria junto as universidades e emater.

PLANO AMBIENTAL DE SANTA TEREZA

1ª Versão – 2010

FOCO: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL **EXECUÇÃO:** CURTO	**CÓDIGO DA AÇÃO** 17 – 10

TÍTULO:

PROJETO: PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO CULTURAL

MOTIVO:

CRIAR SUBSÍDIOS PARA A VALORIZAÇÃO E PRESERVAÇÃO DESTES ELEMENTOS, INCENTIVANDO TAMBÉM PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL E MANIFESTAÇÕES CULTURAIS TÍPICAS REGIONAIS COM VISTAS AO TURISMO CULTURAL

AÇÕES:

•Identificar as ações voltadas a preservação e valorização do patrimônio histórico e cultural, já desenvolvidas no município.

•Desenvolvimento de campanhas junto a comunidade de apresentação, sensibilização, preservação e conservação do patrimônio cultural do Município;

•Programas de educação patrimonial a ser desenvolvido junto as escolas do município

RESPONSÁVEIS: IVONEI CHIMENTO – DEBORA SCHULTZ MARCOLLA

EQUIPE DE TRABALHO: IVONEI CHIMENTO – DEBORA SCHULTZ MARCOLLA – SECRETARIA MUNICIPAL DO TURISMO

RECURSOS NECESSÁRIOS:	A definir	**FONTE:**	A definir
INÍCIO:	10/01/2011	**CONCLUSÃO:**	01/12/2013

OBSERVAÇÕES:

- POR PATRIMÔNIO CULTURAL REFERE-SE ÀS CATEGORIAS DE BENS COMPREENDIDOS NO ART. 3º DO DECRETO ESTADUAL Nº 31.049, DE 12 DE JANEIRO DE 1983;

- PATRIMÔNIO CULTURAL É FORMADO POR BENS DE NATUREZA MATERIAL E IMATERIAL, TOMADOS INDIVIDUALMENTE OU EM CONJUNTO PORTADORES DE REFERÊNCIA À IDENTIDADE, À AÇÃO, À MEMÓRIA DOS DIFERENTES GRUPOS FORMADORES DA SOCIEDADE BRASILEIRA, NOS QUAIS SE INCLUEM AS FORMAS DE EXPRESSÃO, OS MODOS DE CRIAR, FAZER E VIVER, AS CRIAÇÕES CIENTÍFICAS, ARTÍSTICAS E TECNOLÓGICAS, AS OBRAS, OBJETOS, DOCUMENTOS, EDIFICAÇÕES E DEMAIS ESPAÇOS DESTINADOS ÀS MANIFESTAÇÕES ARTÍSTICO-CULTURAIS, OS CONJUNTOS URBANOS E SÍTIOS DE VALOR HISTÓRICO, PAISAGÍSTICO, ARTÍSTICO, ARQUEOLÓGICO, ECOLÓGICO E CIENTÍFICO (CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1988).

- EDUCAÇÃO PATRIMONIAL PRESSUPÕE A INSERÇÃO DE CONTEÚDOS INDUTORES DA PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL NA REDE ESCOLAR.

11 Referências Bibliográficas

11.1 Introdução

ALIROL, P. Como Iniciar um Processo de Integração. In: Novos Instrumentos de Gestão Ambiental Urbana. São Paulo: Edusp, 2001.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n° 237, de 19 de Dezembro de 1997. Dispõe sobre o licenciamento ambiental e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 13 jul. 2010.

FINOTTI, A. R.; CAGLIARI, J. & SCHNEIDER, V. E. Capítulo 1: Planejamento Ambiental Aplicado à Esfera Municipal. FINOTTI, A. R. et al. (Org.). Transversal: Capacitação de Gestores em Saneamento Ambiental. Caxias do Sul: RECESA, 2008.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. Planejamento Ambiental para a Cidade Sustentável. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2000.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA. Resolução n° 004, de 28 de Abril de 2000 (a). Dispõe sobre os critérios para o exercício da competência do Licenciamento Ambiental Municipal e dá outras providências. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/res_c00400.htm>. Acesso em: 13 jul. 2010.

_____. Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA. Resolução n° 011, de 17 de Novembro de 2000 (b). Estabelece as diretrizes para o Plano Ambiental Municipal, dispostas no anexo desta, conforme determina a Resolução CONSEMA n° 004/2000. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/res_ca1100.htm>. Acesso em: 08 jul. 2010.

_____. Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA. Resolução nº 005, de 19 de Agosto de 1998 (a). Dispõe sobre os critérios para o exercício da competência do Licenciamento Ambiental Municipal, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/siga4.htm>. Acesso em: 08 jul. 2010.

_____.Secretaria Estadual de Meio Ambiente. SIGA-RS: Sistema Integrado de Gestão Ambiental. Porto Alegre: SEMA, 2007. 78p.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. Planejamento Ambiental: Teoria e Prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p. ISBN 85-86238-32-5.

SCHNEIDER, V. E. et al. Capítulo 4: Planos Ambientais. FINOTTI, A. R. et al. (Org.). Transversal: Capacitação de Gestores em Saneamento Ambiental. Caxias do Sul: ReCESA, 2008.

11.2 Caracterização do Município

AUNe. Subsídios ao Planejamento Regional. 2009. Disponível em: <http://www.aune.rs.gov.br>. Acesso em: 11 ago. 2010.

FAMURS. Fundação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul. 2006. Disponível em: <http://www.famurs.com.br>. Acesso em: 11 ago. 2010.

FEE. Fundação Estadual de Estatística. 2000. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br>. Acesso em: 27 mai. 2010.

GOOGLE. Google Maps 2010. Disponível em: <http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=wl> Acesso em: 10 ago. 2010.

Santa Tereza. Prefeitura Municipal de Santa Tereza, 2010.

_____. Secretaria Municipal de Planejamento. Santa Tereza, 2010.

_____. Lei 890, de 25 de março de 2009. Institui o Fundo Municipal de Meio Ambiente. Santa Tereza, 2010.

_____. Lei 895, de 25 de março de 2009. Institui o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente. Santa Tereza, 2010.

Rio Grande do Sul. Lei 9.627, de 20 de março de 1992. Institui a fundação do município de Santa Tereza.

_____. Lei Complementar 10.335, de 28 de dezembro de 1994. Institui Snata Tereza como um dos municípios da AUNe.

11.3 Legislação

BRASIL. Constituição Federal, de 05 de Outubro de 1988 (a). Institui a Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso: 20 ago. 2009.

_____. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n°. 001, de 23 de Janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 4 ago. 2009.

_____. Decreto-Lei nº. 4.297, de 10 de Julho de 2002 (b). Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/2002/D4297.htm >. Acesso: 5 ago. 2009.

_____. Lei nº 7.739, de 22 de Fevereiro de 1989. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: < http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/109091/lei-7739-89> Acesso em: 10 ago. 2009.

_____. Lei nº. 4.771, de 15 de Setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm>. Acesso: 5 ago. 2009.

_____. Lei nº. 6.938, de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso: 5 ago. 2009.

_____. Lei nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/104091/lei-de-crimes-ambientais-lei-9605-98> Acesso em: 7 ago. 2009.

_____. Lei nº. 10.257, de 10 de Julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso: 6 ago. 2009.

FIORILLO, C. A. P., Curso de Direito Ambiental Brasileiro. São Paulo: Saraiva, 2008.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. Disponível em: <www.ibama.org.br>. Acesso em: 6 ago. 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Constituição do Estado do Rio Grande do Sul. 1989. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/prop/legislacao/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 10 set. 2009.

_____. Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA. Resolução n° 004, de 28 de Abril de 2000 (a). Dispõe sobre os critérios para o exercício da competência do Licenciamento Ambiental Municipal e dá outras providências. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/res_c00400.htm>. Acesso em: 11 set. 2009.

_____. Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA. Resolução nº 005, de 19 de Agosto de 1998 (a). Dispõe sobre os critérios para o exercício da Competência do Licenciamento Ambiental Municipal, no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/siga4.htm>. Acesso em: 3 ago. 2009.

_____. Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA. Resolução n° 011, de 17 de Novembro de 2000 (b). Estabelece as diretrizes para o Plano Ambiental Municipal, dispostas no anexo desta, conforme determina a Resolução CONSEMA n° 004/2000. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/res_ca1100.htm>. Acesso em: 11 set. 2009.

_____. Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA. Resolução n° 167, de 19 de Outubro de 2007. Requisitos e outras providências para a qualificação dos municípios quanto ao licenciamento de impacto local. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/jsp/consema_resolucao_desc.jsp?ITEM=66>. Acesso em: 11 set. 2009.

_____. Lei nº. 10.330, de 27 de Dezembro de 1994 (a). Dispõe sobre a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental, a elaboração, implementação e controle da política ambiental do Estado e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/lei_10330.htm>. Acesso: 16 set. 2009.

_____. Lei nº 11.520, de 03 de Agosto de 2000 (c). Institui o Código Estadual de Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/lcodma1.htm>. Acesso: 26 ago. 2009.

_____. Lei nº 9.519, de 21 de Janeiro de 1992. Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul e dá providências. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/lei_9519.htm>. Acesso em: 16 set. 2009.

_____. Lei nº 9.921, de 27 de Julho de 1993. Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/legislacao/arq/leg0000000028.pdf> Acesso em: 13 set. 2009.

_____. Lei nº 10.099, de 07 de Fevereiro de 1994 (b). atualiza a Lei nº 9.921. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd38/Brasil/L10099.pdf > Acesso em: 13 set. 2009.

_____. Lei nº 10.350 de 30 de Dezembro de 1994 (c). Institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: http://www.mundoambiente.eng.br/legislacao/leiAmbientalRS/L10350.pdf Acesso em: 16 set. 2009.

SANTA TEREZA. Lei 895, de 25 de março de 2009. Dispõe sobre o Conselho Municipal do Meio Ambiente. Santa Tereza, 2010.

_____. Lei 890, de 25 de março de 2009. Dispõe sobre o Fundo Municipal de Meio Ambiente. Santa Tereza, 2010.

_____. Lei 972 de 14 de abril de 2010. Aprova o Plano Diretor Urbano de Santa Tereza. Santa Tereza, 2010.

_____. Lei Municipal nº 973, de 14 de abril de 2010. Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos e a instituição de condomínios por unidades autônomas constituídos por duas ou mais edificações destinadas à habitação unifamiliar ou coletiva. Santa Tereza, 2010.

_____. Lei Municipal nº 1108, de 20 de outubro de 2010. Cria o Departamento Municipal de Meio Ambiente DMMA, que passa a integrar a Secretaria da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente, com o objetivo de orientar coordenar e incentivar a política municipal de conservação do meio ambiente. Santa Tereza, 2010.

_____. Lei Municipal nº 1019, de 20 de outubro de 2010. Dispõe sobre licenciamento ambientais e instrui a taxa de licenciamento florestal no município. Santa Tereza, 2010.

_____. Lei Municipal nº 1011, de 06 de outubro de 2010. Dispõe sobre a Política do Meio Ambiente do Município de Santa Tereza, sua elaboração, implementação e acompanhamento, instituindo princípios, fixando objetivos e normas básicas para a defesa e proteção do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida da população. Sata Tereza, 2010.

_____. Lei Municipal nº 976, de 14 de abril de 2010. Regula os usos e a ocupação do território compreendido no interior da área urbana do Município de Santa Tereza, estabelece diretrizes quanto ao sistema viário, a fim de orientar o seu desenvolvimento e crescimento urbano Santa Tereza, 2010..

_____. Lei Municipal nº 975, de 14 de abril de 2010. Eestabelece o Código de Posturas do Município da Santa Tereza. Santa Tereza, 2010.

SILVA, José Afonso da. Curso de direito constitucional positivo. 23.ed. rev. e atual. 2004. São Paulo: Malheiros, 2004. 900 p. ISBN 8574205591.

SILVEIRA, P. A. Competência Ambiental. Curitiba: Juruá, 2003.

11.4 Diagnóstico Sócioeconômico e Ambiental

AUNe. Subsídios ao Planejamento Regional. 2009. Disponível em: <http://www.aune.rs.gov.br>. Acesso em: 18 ago. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2010. Disponível em http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 16 de ago. 2010.

DNPM. Departamento Nacional de Produção Mineral. Disponível em: http://www.dnpm.gov.br. Acesso em: 16 ago. 2010.

FAMURS. Fundação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul. 2006. Disponível em: <http://www.famurs.com.br>. Acesso em: 19 ago. 2010.

FEE. Fundação Estadual de Estatística. 2000. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br>. Acesso em: 17 ago. 2010.

FEE. Fundação Estadual de Estatística. 2005. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br>. Acesso em: 18 ago. 2010.

FEE. Fundação Estadual de Estatística. 2008. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br>. Acesso em: 17 ago. 2010.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio de. Abastecimento de Água para Consumo Humano. Belo Horizonte: UFMG, 2006. 859p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007. Disponível em: <http.://www.ibge.gov.br> Acesso em: 17 ago. 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2008. Disponível em: <http.://www.ibge.gov.br> Acesso em: 17 ago. 2010.

RIO GRANDE DO SUL. Zoneamento Ambiental para a Atividade de Silvicultura (2010) http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/zoneam_silvic.asp. Acesso em: 19 ago. 2010.

Santa Tereza. Prefeitura Municipal de Santa Tereza, 2010.

___. Secretaria Municipal de Agricultura, Indústria e Comércio. Santa Tereza, 2010.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano. 2000. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas>. Acesso em: 19 jago. 2010.

Rotas e reoteiros. Rotas e roteiros de turismo receptivo gaúcho. Disponível em: http://www.rotaseroteiros.com.br/Acesso em 17 ago. 2010.

11.5 Meio Abiótico

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Relatório Conjuntura Recursos Hídricos. Brasília: ANA/SPR, 2009. 206p.

_____. Hidroweb. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/>. Acesso em: 12 jul. 2010a.

_____. Portal da Qualidade das águas. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/rede/ rede_avaliacao.aspx>. Acesso em: out 2010c.

_____. Região Hidrográfica Atlântico Sul. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/AtlanticoSul.aspx>. Acesso em: 12 jul. 2010b.

_____. Banco de dados de Qualidade de Água Superficial da Bacia Taquari-Antas. 2010a.

AMORIN, M. da S.M. Balanço hídrico segundo Thornthwaite & Mather (1955). Petrolina: EMBRAPA - CPATSA, 1989. 18 p. (Boletim Técnico n. 34).

ANDEF. Associação Nacional de Defesa Vegetal. Disponível em: www.andef.com.br, acesso em 07 de junho de 2010.

ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I. et. al. Nutrição animal. 3ed. São Paulo:Nobel, 1986. v2, 335-352.

ANVISA. Agencia Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: www.portal.anvisa.gov.br, Acesso em: 07 de junho de 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9.649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro: ABNT 1986.

Associação Rio-Grandense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER, 2010.

Basf. The Chemical Company. http://www.agro.basf.com.br/UI/Produtos.aspx?CodProduto=1, acesso em 22 de julho de 2010.

BRASIL. Lei 9433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm

_____. Lei nº. 6.766, de 19 de Dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm>. Acesso: 10 set. 2009.

CPRM (2004). SIAGAS – Sistema de Informação de Águas Subterrâneas. http://siagas.cprm.gov.br/wellshow/indice.asp

_____(1998) *Mapeamento geológico integrado da bacia hidrográfica do Guaíba: carta geológica: FolhaSH.22-V-D – Caxias do Sul.* Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais. . Porto Alegre (Brasil). 1 mapa color. Escala 1:250.000. Material cartográfico.

_____. (1998) *Mapeamento geológico integrado da bacia hidrográfica do Guaíba: carta geológica: FolhaSH.22-V-D – Caxias do Sul.* Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais. . Porto Alegre (Brasil). 1 mapa color. Escala 1:250.000. Material cartográfico.

CRUZ, J. C., TUCCI, C. M. E. Estimativa da Disponibilidade Hídrica Através da Curva de Permanência. RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 13 n.1 Jan/Mar 2008, 111-124

ECOPLAN ENGENHARIA. Ltda. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul. Relatório A2 – Diagnóstico e Prognóstico das Demandas Hídricas. Porto Alegre, 2007.

EMBRAPA, Suínos e Aves. Estimando o Consumo e de Água, Suínos e Bovinos em uma Propriedade. Disponível em < http://www.cnpsaembrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=670>. Acesso em 06 nov. 2007.

_____. Banco de Dados Climáticos do Brasil (2003). Disponível em: <http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/>. Acesso em: 12 jun. 2010.

_____. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Clima Temperado. Laboratório de Meterologia: Dados Climáticos. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/index.php>. Acesso em: 22 Ago 2010.

_____. Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. SANTOS, H. G. et al. (Ed.). 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

_____. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K.J. 3 ed. rev. – Rio de Janeiro. EMBRAPA/CNPS. 1995. 65p

_____. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Uva e Vinho. Dados Meteorológicos. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br>. Acesso em: 15 set. 2010.

ESPINDOLA, E. L. G Uso de agrotóxicos e impactos ambientais: um estudo na região de Bom Repouso, MG. In: VI Congresso de Meio Ambiente da Associação de Universidades Grupo de Montevidéu (AUGM) 2009, São Carlos, SP, 2009.

FEE. Fundação Estadual de Estatística. 2008. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br>. Acesso em: 27 mai. 2010.

FEPAGRO. Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Dados climáticos da Estação Veranópolis. 2010.

FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler e UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2002, Diagnóstico Ambiental da Bacia do Taquari-Antas/RS: Diretrizes Regionais para o Licenciamento Ambiental das Hidrelétricas. FEPAM/UFRGS, Porto Alegre, 40p.

_____. Qualidade das águas das bacias hidrográficas do Rio das Antas e Rio Taquari. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/qualidade_taquari_antas/taquariantas.asp>. Acesso em: out. 2010b.

FINOTTI, A. R., FINKLER, R., SILVA, M. D., CEMIN, G. Monitoramento de Recursos Hídricos em Áreas Urbanas. Caxias do Sul, RS: Educs, 2009.

FLORES, C. A. F. (Org.). Levantamento semidetalhado de solos: Região da Serra Gaúcha – Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS - Centro de Ecologia, 2007. 1 CD ROM.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER – FEPAM. Mapa de classificação dos solos do Estado do Rio Grande do Sul quanto à resistência a impactos ambientais. Porto Alegre: FEPAM, 2001. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/biblioteca/mapa_solos.pdf>. Acesso dia: 18 ago. 2009.

HASENACK, H ; WEBER, E. (org.). Base cartográfica vetorial continua do Rio Grande do Sul – escala 1:50.000. Porto Alegre, UFRGS-IB-Centro de Ecologia. 2010. 1 DVD-ROM (Série Geoprocessamento, 3).

_____. (Org.). Base cartográfica digital da região da Serra Gaúcha. Escala 1: 50.000. Porto Alegre: UFRGS-Centro de Ecologia, 2007. 1CD-ROM. (Série Geoprocessamento, 2); IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 ago. 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 ago. 2010.

KUKLINSKY-SOBRAL, J.; MENDES, R.; GERALDI, I.O.; ARAUJO, W.L.; AZEVEDO, J.L. Efeito do Glifosato sobre a comunidade endofítica de soja. In: II WORKSHOP SOBRE BIODEGRADAÇÃO, 2001, Campinas. Anais... Jaguariúna, SP: Embrapa-CNPMA, 2001.

MACHADO, J.L.F.2005. Projeto Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul: relatório final. Porto Alegre: CPRM. 2005. 65p.il.mapa.

MAGNA ENGENHARIA. Avaliação Quali-Quantitativa das Disponibilidades e Demandas de Água na Bacia Hidrográfica do Sistema Taquari-Antas. Magna Engenharia Ltda. Porto Alegre. 1997. Relatório Final.

MATTOS, M.L.T.; PERALBA, M.C.R.; DIAS, S.L.P.; PRATA, F.;OLIVEIRA, E.C. Monitoramento ambiental do Glifosato e de seu metabólito (ácido aminometilfosfônico) em águas de lavouras de arroz irrigado. Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente, v.12, 2002.

Microxiosto. Fertilizantes. Disponível em: http://microxistobr.com.br/default.asp?secao=info_tecnica.asp&categoria=10&codigo=10&pagina=1. Acesso em: 22 de julho de 2010.

MONSANTO DO BRASIL. Herbicida Roundup: manual técnico. São Paulo, 1980.

MORENO, José Alberto. Clima do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Diretoria de Terras e Colonização, Seção de Geografia, 1961. 42 p.

NOVAES et al. Modelo para a Quantificação da Disponibilidade Hídrica: Parte 1 — Obtenção da Equação de Recessão. RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 14 n.1 Jan/Mar 2009, 15-26.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN. Brasília, 2003.

RADAM. Projeto Radam Brasil. Disponível em: http://www.projeto.radam.nom.br/ Acesso em: 26 de junho de 2010.

REGINATO, P.A.R. (2003). *Integração de Dados para Prospecção de Aqüíferos Fraturados em Trecho da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas (RS).* Porto Alegre, 2003. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e dos Materiais. UFRGS. 254p.

REGINATO, P.A.R. (2003). *Integração de Dados para Prospecção de Aqüíferos Fraturados em Trecho da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas (RS).* Porto Alegre, 2003. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e dos Materiais. UFRGS. 254p.

REGINATO, P.A.R.; STRIEDER, A.J. (2004). *Caracterização Hidrogeológica e Potencialidades dos Aqüíferos Fraturados da Formação Serra Geral na Região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul*. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, Cuiabá, Anais (CdRoom).

REGINATO, P.A.R.; STRIEDER, A.J. (2005) *Caracterização Hidrogeológica dos Recursos Hidricos Subterrâneos da Formação Serra Geral na Região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul.* In: 1º SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO SUL. Santa Maria. RS, Anais. (CdRoom).

RENNE, P.R.; ERNESTO, M.; PACCA, I.G.; COE, R.S.; GLEN, J.M.; PRÉVOT, M.; PERRIN, M.1992. The Age of Paraná Flood Volcanism, Rifting of Gondwanaland, and the Jurassic-Cretaceous Boundary. Science. vol.258, 975-979p.

ROCHA, J.S.M. Manual de Projetos Ambientais. Santa Maria (RS): Imprensa Universitária, 1997. 446p.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. Guia de herbicidas. 3.ed. Londrina: IAPAR, 1995.

ROISENBERG, A.; VIERO, A.P. 2002. O Vulcanismo Mesozóico da Bacia do Paraná no Rio Grande do Sul. In: Holz, M.; De Ros, L.F. (Edit.). Geologia do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: CIGO/UFRGS. Porto Alegre, 2000. 444p. il.- Edição Revista, 2002.

ROLIM, G.S.; SENTELHAS, P.C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de cultura e de produtividade real e potencial. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, p.133-137, 1998.

SANTOS, Irani dos. Hidrometria aplicada. Curitiba: LACTEC, 2001. 372 p. ISBN 8588519011

SANTOS, Rozely Ferreira dos. Planejamento Ambiental: Teoria e Prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p. ISBN 85-86238-32-5.

SCHNEIDER et al. Usos da água na bacia do Arroio Marrecas – RS. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Campo Grande, MS. 2009.

SEMA/DRH – RS. Banco de dados de outorga bacia Taquari-Antas e Apuaê-Inhandava. 2010.

SEMA-Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Relatório Anual sobre a situação dos recursos hídricos no estado do Rio Grande do Sul. Edição 2007/2008. Disponível em: <www.sema.rs.gov.br>. Acessado em: 15 jun 2010.

SIRTOLI, M; JUCHEM, P.L; AUGUSTIN, A.H. 2005. Depósitos de Ametista em Caxias do Sul (RS) nas Rochas Vulcânicas da Formação Serra Geral. In: III Simpósio de Vulcanismo e Ambientes Associados. Cabo Frio, RJ. 2005.

SIUMA – Secretaria Extraordinária da Irrigação e Usos Múltiplos d'água. Pró-irrigação. Disponível em: <www.siuma.rs.gov.br>. Acesso em: Ago 2010.

STRECK, E.V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D. *et al*. Solos do Rio Grande do Sul. 2 ed. Porto Alegre: EMATER/RS. 2008. 222 p.

THORNTHWAITE, C.W., MATHER, R.J. The water Balance. New Gersey: Laboratory of Climatology, v. 8, 1955, 104 p. (Publication in Climatology).

TUCCI, C. E. M. Regionalização de Vazões. Editora da Universidade. UFRGS. 1ª Ed. Porto Alegre, 2002.

WALSH NP, BLANNIN AK, BISHOP NC, ROBSON PJ, GLEESON M. Effect of oral glutamine supplementation on human neutrophil lipopolysaccharide-stimulated degranulation following prolonged exercise. Int J Sport Nutr Exerc Metab 2000.

WILDNER, W.; ORLANDI FILHO, V.; GIFFONI, L.E. 2006. Itaimbézinho e Fortaleza, RS e SC-Magníficos Cânions Esculpidos nas Escarpas Aparados da Serra do Planalto Vulcânico da Bacia do Paraná. In: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Berbert-Born, M.; Queiroz, E.T.; Campos, D.A.; Souza, C.R.G.; Fernandes, A.C.S. (Edit.). Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Disponível em: http://www.unb.br/ig/sigep/sitio050/sitio050.pdf

ZALAN, P.V.; WOLFF, S.; CONCEIÇÃO, J.C.J., MARQUES, A.; ASTOLFI, M.A.M.; VIEIRA, I.S.; APPI, V.T.; ZANOTTO, O.A. 1990. Bacia do Paraná. In: Raja Gabaglia, G.P. & Milani, E.J. (Coords.) Origem e Evolução das Bacias Sedimentares. Rio de Janeiro:Petrobrás, p.135-168.

11.6 Meio Biótico

Bencke, G. A. (2007). Avifauna atual do Rio Grande do Sul, Brasil: aspectos biogeográficos e distribucionais. In: Quaternário do RS: integrando conhecimentos. Resumos. p. 65-67. Canoas, 2007.

Biodiversidade RS. Projeto Biodivesidade RS. Disponível em: http://www.biodiversidade.rs.gov.br. Acesso em: 18 de agosto de 2010.

Borges-Martins, M. (2007). Anfíbios e répteis recentes do Rio Grande do Sul. In: Quaternário do RS: integrando conhecimentos. Resumos. p. 65-67. Canoas, 2007.

CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. (2009). Lista das aves do Brasil. Versão 09/8/2009. Disponível em <http://www.cbro.org.br>. Acesso em 10/05/2010.

Coleção de Anfíbios e Répteis do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul em 11/08/2009.

Coleção de Peixes do Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul em 18/08/2009.

Coleções de Vertebrados da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul em 25/09/2009.

Cullen Jr., L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (Orgs); Pardini, R. *et al.* (2006). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre – 2ª ed. Rev. Curitiba: UFPR. 652p.

Fepam. Fundação Estadual de Proteção Ambiental - www.fepam.rs.gov.br

Filgueiras, T. S.; Nogueira, P. E.; Brochado, A. L.; Guala II, G. F. (1994). Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cadernos de Geociências, Rio de Janeiro 12: 39-43.

Fontana, C. S. *et al.* (2003). Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS. 632p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Folha SH.22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. p. 541-632. (Levantamento de Recursos Naturais, 33).

Ibama. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente - www.ibama.org.br

Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul. Disponível em: http://coralx.ufsm.br/ifcrs/. Acesso em 18 de agosto de 2010.

Leite, P. F. e Klein, R. M. (1990).Vegetação. Em: Mesquita, O. V. (Coord.). Geografia do Brasil: Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 5 v., V. 2. p.113-150.

Lema, T. (2002). Os répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis, biogeografia, ofidismo. Porto Alegre: EDIPUCRS. 166p.

MMA. Ministério Do Meio Ambiente - www.mma.gov.br

Primack, R. B. e Rodrigues, E. (2001). Biologia da conservação. Londrina: Planta. 328p.

Rambo, B. (1956). A fisionomia do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Livraria Selbach. 471p.

Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (Eds). (2006). Mamíferos do Brasil. Londrina: UEL. 437p.

Reis, R. E.; Kullander, S. O.; Ferraris Jr, C. J. (Orgs). (2003). Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS. 742p.

Reitz, R. e Klein, R. (1966). Araucariáceas. In: REITZ, R. (Ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. p. 1-65.

Scur, L. (2005). Flora y vegetación de los pastizales de la ciudad de Caxias do Sul. Tese de Doutorado. Léon: Departamento de Biología Vegetal, Universidad de Léon. 576p.

Sema RS. Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul - www.sema.rs.gov.br

Vaccaro, S. (1997). Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual, no município de Santa Tereza – RS. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

11.7 Riscos Ambientais

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n°. 303, de 20 de Março de 2002 (a). Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>. Acesso em: 3 dez. 2009.

_____. Lei nº. 4.771, de 15 de Setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm>. Acesso em: 3 dez. 2009.

EMBRAPA. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras. RAMALHO FILHO, A. & BEEK, K.J. 3 ed. rev. – Rio de Janeiro. EMBRAPA/CNPS. 1995. 65p

MISSIO, E. PROPOSTA CONCEITUAL DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO PARA O MUNICÍPIO DE FREDERICO WESTPHALEN – RS. 2003. 181 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

11.8 Zoneamento Ambiental

BRASIL. Decreto-Lei nº. 4.297, de 10 de Julho de 2002 (b). Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto/2002/D4297.htm >. Acesso em: 8 abr. 2010.

_____. Lei nº. 6.938, de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 13 ago. 2009.

_____. Lei nº. 10.257, de 10 de Julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 8 abr. 2009.

_____. Lei nº. 4.771, de 15 de Setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm>. Acesso: 5 ago. 2009.

_____. Lei nº. 6.766, de 19 de Dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm>. Acesso: 10 set. 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 10.116, de 23 de Março de 1994 (d). Institui a Lei do Desenvolvimento Urbano, que dispõe sobre os critérios a requisitos mínimos para a definição e delimitação de áreas urbanas e de expansão urbana, sobre as diretrizes e normas gerais de parcelamento do solo para fins urbanos, sobre a elaboração de planos e de diretrizes gerais de ocupação do território pelos municípios e dá outras providências. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://www.mp.rs.gov.br/legislacao/id523.htm?impressao=1&>. Acesso em: 13 ago. 2009.

11.9 Avaliação de Impactos

BRASIL. Constituição, de 05 de Outubro de 1988 (a). Institui a Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03 /constituicao/constitu%C3%A7ao .htm>. Acesso: 20 ago. 2009.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 001, de 23 de Janeiro de 1986. Dispõe sobre definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/ res0186.html>. Acesso em: 07 jul. 2009.

CANTER, L. W. Manual de evaluación de impacto ambiental. 2 ed. Madri: McGraw Hill Espanha, 2000.

ESTADOS UNIDOS. Environmental Protection Agency. Environmental assessment of construction grants projects. Washington D. C., 1979.

HORBERRY, J. Status and application of EIA for development. Gland, conservation for Development Center, 1984.

LEOPOLD, L.B; et al. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Circular 645. Geological Survey. Washington D. C.: United States Departament of the Interior. 1971.

SÁNCHEZ, L. H. Avaliação de impacto ambiental: conceito e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SIAB. Sistema de Informação de Atenção Básica. Muitos Capões, 2009.

11.10 Definição das Ações para os Impactos Definidos como Prioritários

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. AGENDA 21. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD). Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.phpido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=575&id-Menu=9065>. Acesso em: 10 mai. 2009.