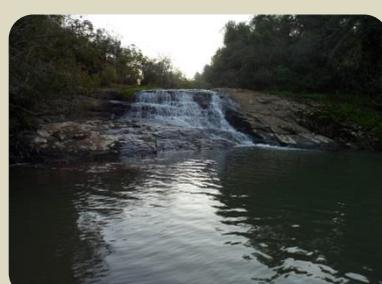
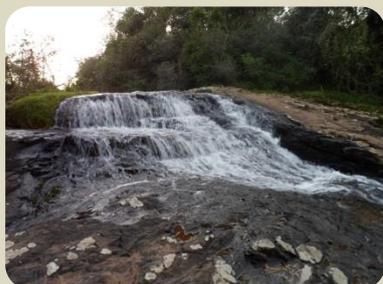


# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB

Município de Anta Gorda

Volume II – Versão Final

VOLUME II – VERSÃO FINAL



## Apresentação

O presente documento apresenta o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Anta Gorda, objeto de contratação através da Carta Contrato nº 137/2013 com a empresa Tempus Soluções Ambientais e Topográficas.

A elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico é exigência prevista na Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que “estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico”, e define as funções do Poder Público local no exercício da titularidade dos serviços destinados a atender a demanda deste setor.

São contemplados os diagnósticos relativos ao saneamento básico no município, bem como os prognósticos, sendo definidos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, bem como programas, projetos e ações necessárias para alcançá-las.

O horizonte de planejamento deste PMSB é de 20 anos, com revisões periódicas não superiores a cada 4 (quatro) anos e anteriores ao Plano Plurianual (PPA), sendo fundamental visando a obtenção de resultados, a existência de uma estrutura regulatória capaz de efetuar a verificação do cumprimento das ações, programas e projetos propostos.

## **Prefeitura Municipal De Anta Gorda**

**Endereço:** Padre Hermínio Catelli, 659

**CEP:** 95980-000

**CNPJ:** 87.261.509/0001-76

**Telefone para contato:** (51) 3756-1107

**Endereço eletrônico (e-mail):** oficialdegabinete@antagorda-rs.com.br

**Prefeito municipal:** Neori Luiz Dalla Vecchia

**Web site:** <http://www.antagorda-rs.com.br/site/>



## Equipe de Coordenação

**Marta Helena Dalpasquale**

Secretaria Municipal da Administração

**Vanessa Marta Dametto Lazzari**

Departamento de Meio Ambiente

**Dagolberto Chiamulera**

Engenheiro Civil

**Janaíne Arossi**

Fiscal sanitária

**Joel Luiz Andreoli**

Secretaria Municipal de Obras, Viação e Saneamento

**Lorete Josefina Pittol Carboni**

Secretaria Municipal da Saúde

**Rosane Maria Miotto Giroto Marques**

Secretaria Municipal de Educação de Cultura

**Edevandra Ecco Zeni**

Departamento de Assistência Social

**Morgana Colombo**

Meios de Comunicação

**Arlei Eder Garaffa**  
Câmara Municipal de Vereadores

## **Elaboração: Tempus – Soluções Ambientais e Topográficas S/S Ltda. - ME**

**CNPJ:** 10.658.738/0001-02

**Localização:** Rodovia Synval Guazzelli/RS 129, km 110, Dois Lajeados/RS

**CEP:** 99220-000

**Telefone para contato:** (54) 3471.1165

**Endereço eletrônico (e-mail):** tempus@tempusconsultoria.com

**CREA/RS:** 161.467

**Site:** www.tempusconsultoria.com



## **Equipe técnica consultora (Comitê executivo de elaboração)**

**Odorico Konrad – Anotação de responsabilidade Técnica (ART): 7744881**

Engenheiro Coordenador

Engenheiro Civil – CREA/DF 008.611 e Doutor em Engenharia Ambiental e Sanitária

**Danielle Regina de Almeida Lanzarin**

Engenheira Ambiental – CREA/RS 189.792

**Lanys Michael Vaccari Ruppel - Anotação de responsabilidade Técnica (ART):  
7744209**

Geólogo – CREA/RS 179.202

**Michele Schmitz - Anotação de responsabilidade Técnica (ART): 7743405**

Engenheira Ambiental – CREA/RS 189.807 e mestranda em Engenharia e Ciências Ambientais

**Michely Zat - Anotação de responsabilidade Técnica (ART): 7743542**

Engenheira Química – CREA/RS 140.222 e Mestre em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

**Pedro Ricardo Gallina - Anotação de responsabilidade Técnica (ART): 7744098**

Engenheiro Ambiental e Técnico em Agropecuária – CREA/RS 71.423

**Ana Christina Konrad**

Bacharel em Direito

**Marla Regina Pavoni Gallina**

Enfermeira – COREN-RS nº 118922

**William Heberle – Anotação de responsabilidade Técnica (ART): 2014/19507**

Biólogo – CRBio 58.825

**André Luís Sfoglia**

Estagiário de Engenharia Civil

**Tamara Helena Gallina**

Estagiária de Engenharia Civil

## Lista de Figuras

Figura 1 – Mapa representativo da Microrregião geográfica de Guaporé e municípios limítrofes à Anta Gorda.....	24
Figura 2 – Moinho Vicenzi.....	27
Figura 3 – Moinho Dallé.....	28
Figura 4 - Gruta de Nossa Senhora de Lourdes.....	29
Figura 5 – Pirâmide etária do município de Anta Gorda.....	32
Figura 6 – Projeção populacional para o município de Anta Gorda, com distinção entre população residente na área urbana e rural.....	35
Figura 7 – Organograma administrativo do município de Anta Gorda.....	37
Figura 8 – Percentual de alunos matriculados no ensino fundamental por categoria.....	42
Figura 9 – Percentual de alunos matriculados no ensino médio por categoria.....	43
Figura 10 – Percentual de contribuição para os valores de PIB do município de Anta Gorda.....	46
Figura 11 - Evolução do PIB a preços correntes (1.000 R\$).....	47
Figura 12 - Média mensal ao longo do ano das variáveis climatológicas: precipitação e temperatura.....	53
Figura 13 - Regiões hidrográficas do RS.....	54
Figura 14 - Localização e hidrografia da Bacia Taquari-Antas no estado do RS.....	55
Figura 15 - Destaque para o município de Anta Gorda na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas.....	55
Figura 16 - Localização do Bioma Mata Atlântica.....	57
Figura 17 - Mapa de localização dos Biomas existentes no RS.....	58
Figura 18 - Regiões fitogeográficas do RS, destacando as formações vegetais do município de Anta Gorda (RADAM).....	59
Figura 19 - Poço tubular <i>Colette</i> .....	74
Figura 20 - Poço tubular <i>Paquetá</i> .....	75
Figura 21 - Poço tubular <i>Barella</i> .....	75
Figura 22 – Poço tubular <i>Contini</i> .....	76
Figura 23 – Poço tubular <i>Garagem</i> .....	76
Figura 24 – Poço tubular <i>Borghetto</i> .....	78
Figura 25 – Poço tubular <i>Botoni</i> .....	79
Figura 26 – Poço tubular <i>Cabral</i> .....	79
Figura 27 – Poço tubular <i>Itapuca</i> .....	80
Figura 28 – Implantação de tubulação de concreto em loteamento do município, visando o escoamento das águas pluviais.....	114
Figura 29 – Drenagem das águas pluviais através de valas escavadas.....	114
Figura 30 – Bueiro implantado na área central.....	115
Figura 31 – Bueiros empregados na transposição de córregos.....	115
Figura 32 – Regiões de declividade acentuada na área urbana (1).....	116
Figura 33 - Regiões de declividade acentuada na área urbana (2).....	117

Figura 34 – Valas para escoamento das águas pluviais na área rural .....	117
Figura 35 – Obstrução da ponte que liga Anta Gorda ao município de Guaporé devido a transbordamento do Rio Guaporé.....	118
Figura 36 - Destruição de ponte causada devido a evento extremo (2).....	119
Figura 37 – Destruição de ponte causada devido a evento extremo (1).....	119
Figura 38 - Rua Arminho Miotto .....	121
Figura 39 - Rua Pinheiro Machado.....	121
Figura 40 – Caminhão tipo caçamba utilizado na coleta de resíduos sólidos domésticos .....	125
Figura 41 – Caminhão coletor efetuando a aferição da massa de resíduos sólidos domésticos .....	131
Figura 42 - Caracterização prévia dos resíduos sólidos urbanos do município de Anta Gorda.....	134
Figura 43 - Posto de Entrega Voluntária (PEV) para resíduos eletrônicos.....	139
Figura 44 – Em detalhe, PEV para resíduos eletrônicos.....	139
Figura 45 - Disposição irregular de resíduos sólidos (1) .....	141
Figura 46 - Disposição irregular de resíduos sólidos (2) .....	142
Figura 47 - Disposição irregular de resíduos sólidos (3) .....	142
Figura 48 – Carga poluidora em termos de DBO a ser lançada anualmente pela população residente na área urbana, no decorrer dos próximos 20 anos, com o emprego de diferentes tratamentos .....	167
Figura 49 – Concentração de coliformes termotolerantes a ser lançada anualmente pela população residente na área urbana, no decorrer dos próximos 20 anos, com o emprego de diferentes tratamentos .....	167
Figura 50 – Gráfico do custo de implantação de ETE com reatores biológicos (UASB). 173	
Figura 51 – Gráfico do custo de implantação de ETE com lodos ativados.....	174
Figura 52 – Sistema wetland em fase inicial de implantação .....	175
Figura 53 – Sistema wetland em operação plena.....	176
Figura 54 – Possibilidade de local para implantação de futura ETE.....	178
Figura 55 - Gráfico do custo de implantação de ETE com reatores biológicos (UASB)..	178
Figura 56 - Gráfico do custo de implantação de ETE por potência da bomba.....	179
Figura 57 - Equipe técnica durante apresentação do Diagnóstico Técnico-Participativo no Auditório do Posto de Saúde. ....	248
Figura 58 - Participação dos munícipes no Auditório do Posto de Saúde, na divulgação do Diagnóstico Técnico-Participativo. ....	249
Figura 59 - Explicação na Escola Padre Alfredo Antonelli – Distrito de Itapuça.....	249
Figura 60 - Participação do público na Escola Padre Alfredo Antonelli.....	250
Figura 61 - Equipe técnica na apresentação das perspectivas técnicas relativas aos Prognósticos.....	251
Figura 62 – Equipe técnica na apresentação das perspectivas técnicas relativas aos Prognósticos.....	251
Figura 63 - Munícipes presentes no evento.....	252

## Lista de Quadros

Quadro 1 - Legislações e instrumentos legais relacionados ao saneamento básico.....	62
Quadro 2 - Características dos poços tubulares profundos utilizados no abastecimento hídrico da área urbana do município de Anta Gorda .....	77
Quadro 3 - Características dos poços tubulares profundos utilizados no abastecimento hídrico da área rural de Anta Gorda .....	81
Quadro 4 – Consumidores especiais e volumes de armazenamento.....	85
Quadro 5 – Valores praticados com relação à cobrança pela distribuição de água potável por parte do município .....	93
Quadro 6 – Indicadores com relação ao abastecimento de água no município de Anta Gorda, de acordo com o SNIS.....	94
Quadro 7 – Sistemas de tratamento de esgoto empregados na área urbana de Anta Gorda.....	105
Quadro 8 - Sistemas de tratamento de esgoto empregados na área rural de Anta Gorda ...	106
Quadro 9 - Cronograma de recolhimento de resíduos sólidos no perímetro urbano e Vila Borghetto do município de Anta Gorda.....	125
Quadro 10 – Itinerário da coleta de resíduos recicláveis no interior.....	126
Quadro 11 – Resultados obtidos através da caracterização dos resíduos sólidos domésticos.....	132
Quadro 12 - Análise SWOT do setor de saneamento para o município de Anta Gorda.....	145
Quadro 13 - Cenários, objetivos e metas do município de Anta Gorda para os sistemas de saneamento .....	147
Quadro 14 - Projeção da demanda futura de água (m <sup>3</sup> ) em Anta Gorda.....	156
Quadro 15 - Projeção de geração de esgoto anual (m <sup>3</sup> ) para o município de Anta Gorda, com a distinção entre as áreas urbanas e rurais.....	162
Quadro 16 - Estimativa de cargas poluidoras de esgoto para a área urbana, em termos de DBO e coliformes termotolerantes, sem tratamento e com tratamento preliminar e primário.....	165
Quadro 17 - Estimativa de cargas poluidoras de esgoto para a área urbana, em termos de DBO e coliformes termotolerantes, sem tratamento e com tratamento preliminar e primário.....	166
Quadro 18 - Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas secundários de tratamento de esgotos.....	169
Quadro 19 - Informações acerca das tecnologias para tratamento do esgoto.....	171
Quadro 20 - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos para a área urbana do município de Anta Gorda considerando sua massa.....	189

Quadro 21 - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos para a área rural do município de Anta Gorda considerando sua massa.....	190
Quadro 22 - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos para a área urbana no município de Anta Gorda considerando seu volume .....	192
Quadro 23 - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos para a área rural no município de Anta Gorda considerando seu volume .....	193
Quadro 24 - Estimativa de gastos anuais nas etapas de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domésticos na área urbana do município de Anta Gorda .....	195
Quadro 25 - Estimativa de gastos anuais nas etapas de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domésticos na área rural do município de Anta Gorda.....	196
Quadro 26 – Ações de emergências e contingências com relação ao saneamento básico ...	227
Quadro 27 - Programas e ações a serem implantadas em Anta gorda.....	230
Quadro 28 – Plano de execução.....	234
Quadro 29 – Indicadores aplicáveis para o controle dos serviços de saneamento básico no município de Anta Gorda .....	241

## Lista de Tabelas

Tabela 1 – Variação da população de Anta Gorda entre os anos de 1970 e 2010. ....	30
Tabela 2 - Projeção para a população total, urbana e rural do município de Anta Gorda, até 2034 .....	34
Tabela 3 – Dados com relação a mortalidade no município de Anta Gorda.....	40
Tabela 4 – Indicadores educacionais do município de Anta Gorda.....	43
Tabela 5 – Dados de IDHM para o município de Anta Gorda.....	44
Tabela 6 – Idese para o município de Anta Gorda.....	45
Tabela 7 - Diagnóstico dos usos da água para o município de Anta Gorda.....	73
Tabela 8 - Resultados das análises da água do Poço Coleti .....	87
Tabela 9 - Resultados das análises da água do Poço Paquetá .....	88
Tabela 10 - Resultados das análises da água do Poço Barella.....	88
Tabela 11 - Resultados das análises da água do Poço Contini.....	88
Tabela 12 - Resultados das análises da água do Poço Garagem .....	89
Tabela 13 - Resultados das análises da água do Poço Botoni.....	90
Tabela 14 - Resultados das análises da água do Poço Borghetto.....	90
Tabela 15 - Resultados das análises da água do Poço Cabral .....	90
Tabela 16 - Resultados das análises da água do Poço Itapuca .....	91
Tabela 17 – Indicadores econômico-financeiros com relação ao sistema de abastecimento de água.....	96
Tabela 18 - Arrecadação com a taxa de pagamento de “coleta de lixo”, inclusa no IPTU, em 2014 .....	137
Tabela 19 - Eficiência típica de remoção de contaminantes para esgotos .....	163
Tabela 20 - Estimativa das concentrações e carga de DBO e coliformes após cada tratamento .....	164
Tabela 21 - Densidade dos resíduos sólidos domésticos do município de Anta Gorda .....	191

## Sumário

1. Introdução.....	18
2. Plano de Mobilização Social .....	20
2.1 Público Alvo.....	21
2.2 Grupos de trabalho .....	21
2.3 Ferramentas comunicacionais .....	21
3. Aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura.....	23
3.1 Caracterização geral da área de planejamento .....	23
3.2 Histórico .....	24
3.3 Divisão territorial.....	26
3.4 Turismo.....	26
3.5 Densidade demográfica .....	29
3.6 Estrutura etária populacional .....	31
3.7 Tendências de crescimento populacional .....	32
3.8 Estrutura administrativa.....	36
3.9 Sistema de saúde .....	38
3.9.1 Indicadores de saúde .....	40
3.10 Sistema de comunicação.....	41
3.11 Sistema de distribuição de energia elétrica .....	41
3.12 Sistema educacional .....	42
3.13 Indicadores sociais.....	44
3.14 Indicadores econômicos .....	45
3.15 Aspectos culturais .....	47
3.16 Caracterização física simplificada do município, contemplando: aspectos geológicos, pedológicos, climatológicos, recursos hídricos, incluindo águas subterrâneas e fitofisionomia predominantes no município .....	48
3.16.1 Geologia .....	48
3.16.2 Pedologia.....	50
3.16.3 Aspectos climatológicos .....	52
3.16.4 Hidrografia .....	53
3.16.4.1 Bacia Hidrográfica Taquari - Antas .....	54
3.16.4.2 Hidrografia local .....	56
3.16.4.3 Águas subterrâneas.....	56
3.16.5 Vegetação .....	56
3.16.5.1 Floresta Estacional Decidual.....	59
3.16.5.2 Floresta Ombrófila Mista.....	60
4. Políticas do Setor de Saneamento.....	62
4.1 Levantamento da legislação e instrumentos legais relacionados .....	62
4.2 Considerações acerca da área de abrangência do estudo .....	66
5. Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água .....	67

5.1 Formas de abastecimento de água .....	67
5.2 Infraestrutura de Abastecimento de Água .....	68
5.2.1 Manancial de captação.....	69
5.2.2 Captação.....	69
5.2.3 Adução .....	70
5.2.4 Estações Elevatórias.....	70
5.2.5 Estações de tratamento.....	70
5.2.6 Reservação .....	71
5.2.7 Rede de distribuição.....	72
5.3 Usos da água no município .....	72
5.4 Descrição do sistema de abastecimento de água.....	73
5.5 Manancial de abastecimento, captação e adução .....	73
5.5.1 Zona urbana.....	74
5.5.2 Zona rural .....	78
5.6 Adução e reservação .....	84
5.6.1 Zona urbana.....	84
5.6.2 Zona rural .....	85
5.7 Tratamento e Monitoramento.....	86
5.7.1 Zona urbana.....	86
5.7.2 Zona rural .....	89
5.8 Estudos, planos e projetos existentes .....	91
5.9 Identificação de mananciais para abastecimento futuro.....	91
5.10 Sistema de cobrança e gestão administrativa .....	92
5.11 Indicadores operacionais .....	93
5.12 Regulamentação e fiscalização .....	96
5.13 Aspectos positivos.....	97
5.14 Deficiências com relação ao abastecimento de água .....	97
6. Diagnóstico do sistema de Esgotamento Sanitário .....	100
6.1 Contextualização .....	100
6.2 Estudos, planos e projetos existentes .....	104
6.3 Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário atuais .....	104
6.3.1 Zona urbana.....	104
6.3.2 Zona rural .....	106
6.4 Identificação de áreas de interesse especial.....	106
6.5 Análise da contribuição dos esgotos domésticos e especiais.....	107
6.6 Identificação das principais deficiências .....	108
7. Diagnóstico do sistema de manejo de águas pluviais .....	110
7.1 Contextualização .....	110
7.2 Estudos, planos e projetos existentes e ferramentas legais .....	111
7.3 Descrição do sistema de macrodrenagem e microdrenagem empregados na área de planejamento .....	113
7.4 Manutenção do sistema de drenagem pluvial.....	119
7.5 Identificação de problemas existentes .....	120
7.6 Existência de separação entre os sistemas de drenagem urbana e esgotamento sanitário .....	120
7.7 Relação entre a evolução populacional, processo de urbanização e a quantidade de ocorrência de inundações .....	122
7.8 Informações financeiras e indicadores.....	123
8 Diagnóstico da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....	124

8.1 Situações do sistema de coleta dos resíduos sólidos urbanos.....	124
8.1.2 Áreas rurais.....	125
8.2 Limpeza pública do município .....	126
8.3 Estudos, planos e projetos existentes .....	127
8.4 Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, da Lei 12.305/2010 .....	127
8.5 Caracterização e quantificação de resíduos sólidos urbanos .....	131
8.6 Prestador de serviço e descrição do corpo funcional e identificação de possíveis necessidades.....	134
8.7 Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas.....	135
8.8 Despesas e receitas.....	136
8.9 Identificação da existência de programas especiais.....	138
8.10 Identificação de passivos ambientais e/ou áreas inadequadas utilizadas na disposição de resíduos .....	140
9. Prognóstico, Prospectiva e Planejamento Estratégico .....	144
9.1 Análise SWOT .....	144
9.2 Cenários, objetivos e metas.....	146
9.3 Projeção de demandas e perspectivas técnicas .....	153
9.3.1 Infraestrutura de abastecimento de água .....	153
9.3.1.1 Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços .....	153
9.3.1.2 Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos .....	153
9.3.1.3 Descrição dos principais mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento .....	156
9.3.1.4 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada .....	158
9.3.2 Infraestrutura de esgotamento sanitário.....	159
9.3.2.1 Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços .....	159
9.3.2.2 Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento .....	161
9.3.2.3 Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes termotolerantes ao longo dos anos, segundo as alternativas (a) sem tratamento e (b) com tratamento dos esgotos (eficiências típicas de remoção).....	162
9.3.2.4 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada .....	168
9.3.2.5 Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia), ou centralizado (fora da bacia, utilizando alguma estação de tratamento de esgotos em conjunto com outra área).....	176
9.3.3 Infraestrutura de águas pluviais.....	180
9.3.3.1 Proposta de medidas mitigadoras para as principais situação-problema e diretrizes para controle .....	180
9.3.3.1.1 Medidas Estruturais .....	180
9.3.3.1.2 Medidas não estruturais .....	182
9.3.3.2 Ferramentas Legais.....	183
9.3.3.3 Situação econômico-financeira dos serviços de drenagem pluvial.....	183
9.3.3.4 Programas de manutenção preventiva e corretiva .....	185
9.3.4 Infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos.....	187

9.3.4.1 Planilha com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos classificados em (i) total, (ii) reciclado, (iii) compostado e (iv) aterrado .....	187
9.3.4.2 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços.....	193
9.3.4.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei 12.305/2010, e demais disposições pertinentes.....	197
9.3.4.3.1 Resíduos sólidos industriais .....	199
9.3.4.3.2 Resíduos de serviço da saúde .....	200
9.3.4.3.3 Resíduos de mineração .....	201
9.3.4.3.4 Resíduos da Construção Civil.....	201
9.3.4.3.5 Resíduos de serviços de transportes .....	202
9.3.4.3.6 Embalagens de Agrotóxicos .....	202
9.3.4.3.7 Pilhas e baterias .....	203
9.3.4.3.8 Lâmpadas Fluorescentes .....	205
9.3.4.3.9 Óleos e graxa .....	205
9.3.4.3.10 Pneus .....	206
9.3.4.4 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento .....	207
9.3.4.5 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa.....	208
9.3.4.6 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados .....	211
9.3.4.7 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.....	212
9.3.4.7.1 Disposição final de rejeitos e critérios de seleção de área .....	214
9.3.4.7.2. Resíduos domésticos e resíduos de atividades comerciais e industriais previamente qualificados .....	215
9.3.4.7.3 Resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana .....	224
9.3.4.7.4 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos .....	225
9.3.5 Projeções para situação de emergências e contingências .....	226
10 Programas, Projetos e Ações.....	230
10 Plano de Execução .....	233
11. Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico .....	240
12 Atividades pós-elaboração do PMSB.....	247
12.1 Aprovação do PMSB.....	247
12.2 Audiências públicas .....	247
12.3 Plano de revisão do PMSB.....	252
12.4 Avaliação e Revisão do PMSB .....	253
Considerações finais .....	255
Referências consultadas.....	256
Anexos.....	259

## 1. Introdução

A Lei Federal 11.445/2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, definindo o termo saneamento básico como um “conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas”, condicionando a prestação desses serviços públicos à existência do Plano de Saneamento Básico, o qual deve ser revisto, atualizado e complementado periodicamente.

Nesse sentido, um Plano de Saneamento Básico municipal visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento, atendendo aos princípios da política nacional através do envolvimento da sociedade no processo de elaboração bem como considerando a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, a universalização dos serviços e o desenvolvimento progressivo e promoção da saúde pública. Dessa forma, o presente Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB - será um norteador para o município em um horizonte de 20 (vinte) anos, buscando a universalização dos serviços de saneamento básico, através da idealização de soluções, cabendo ao município, seja individualmente, por meio de consórcios ou de parcerias entre esferas públicas, a execução dos projetos propostos.

Este PMSB contempla o diagnóstico da situação do saneamento no município de Anta Gorda e seus impactos na qualidade de vida da população; a definição de objetivos, metas e alternativas para universalização; o estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas; bem como o desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas; dentre outros. Além disso, cita-se a realização de audiências públicas como forma de efetivação da participação da população no processo de planejamento e tomada de decisão.

Por fim, é evidente que o processo de elaboração de um plano específico no que tange a temática de saneamento básico está relacionado à necessidade da melhoria da qualidade de vida da população bem como da qualidade ambiental, já que uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais aliados aos quatro itens componentes do saneamento básico, tende a conduzir para um desenvolvimento mais equilibrado.

## 2. Plano de Mobilização Social

Conforme estabelecido no Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde – Funasa/Ministério da Saúde, a elaboração de um Plano de Mobilização Social ocorre na fase inicial do processo de construção do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, já que nesse instrumento são planejados os procedimentos, estratégias, mecanismos e metodologias a serem aplicados ao longo do período de elaboração do PMSB visando garantir a efetiva participação social bem como a sensibilização da sociedade quanto à relevância do PMSB e da sua participação no processo de elaboração.

Nesse sentido, um Plano de Mobilização Social também é exigência conforme a Lei nº11.445/2007, que estabelece como princípio a participação da sociedade em todos os processos de elaboração e implementação do PMSB, definindo as ferramentas de controle social no Art. 3º (inciso IV) como “um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico,” visando a obtenção de um plano coerente com a realidade local. Assim, objetiva-se o envolvimento da população na discussão das potencialidades e problemas relacionados ao saneamento ambiental no município bem como suas implicações; a sensibilização da sociedade para a importância de investimentos em saneamento básico; a conscientização da sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos naturais; o estímulo dos segmentos sociais a participarem do processo de gestão e educação ambiental, bem como todo o processo de mobilização social permanente, com vistas a apoiar os programas, projetos e ações de saneamento básico a serem implantadas por meio do PMSB durante todo o período de planejamento (20 anos), englobando todas as revisões previstas.

## **2.1 Público Alvo**

Com base nos objetivos propostos, o público alvo deste projeto compreende a população do município de Anta Gorda em sua totalidade, e, inclusive, a sociedade civil organizada, como Emater - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, entidades representativas de bairros e/ou regiões do município, representantes das escolas locais, além de demais instituições com representação em toda a área de abrangência do município, compreendendo as áreas rurais e urbanas. Ainda, considera-se importante a participação mínima de representantes dos órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico, ou seja, os titulares dos serviços relacionados ao saneamento básico.

## **2.2 Grupos de trabalho**

Visando a constituição de um modelo de planejamento participativo na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, formou-se grupos de trabalho contemplando atores sociais visando a operacionalização do PMSB, sendo estes formados por duas instâncias: Comitê de Coordenação e Comitê Executivo. O Comitê de Coordenação, que é a instância consultiva e deliberativa, foi constituído através da Portaria Nº 142/2014, da Prefeitura Municipal de Anta Gorda, de 05 de março de 2014, a qual “Designa Comissão para auxiliar na elaboração do Plano de Saneamento do município” (Anexo I) sendo elencados os membros permanentes na instância de coordenação local do processo de elaboração do PMSB, incumbidos pelo acompanhamento dos trabalhos desenvolvidos pela equipe técnica contratada bem como na efetiva participação na realização dos trabalhos de busca de dados, mapas, informações, levantamentos, vistorias a campo e articulação e mobilização nas audiências públicas. Já o Comitê Executivo, nesse caso, é representado pela empresa Tempus - Soluções Ambientais e Topográficas S/S Ltda. – ME.

## **2.3 Ferramentas comunicacionais**

As ferramentas comunicacionais previstas na divulgação das etapas do PMSB serão utilizadas tanto para informar quanto para estimular a participação da comunidade e para a validação dos produtos elaborados. Nesse caso, as ferramentas

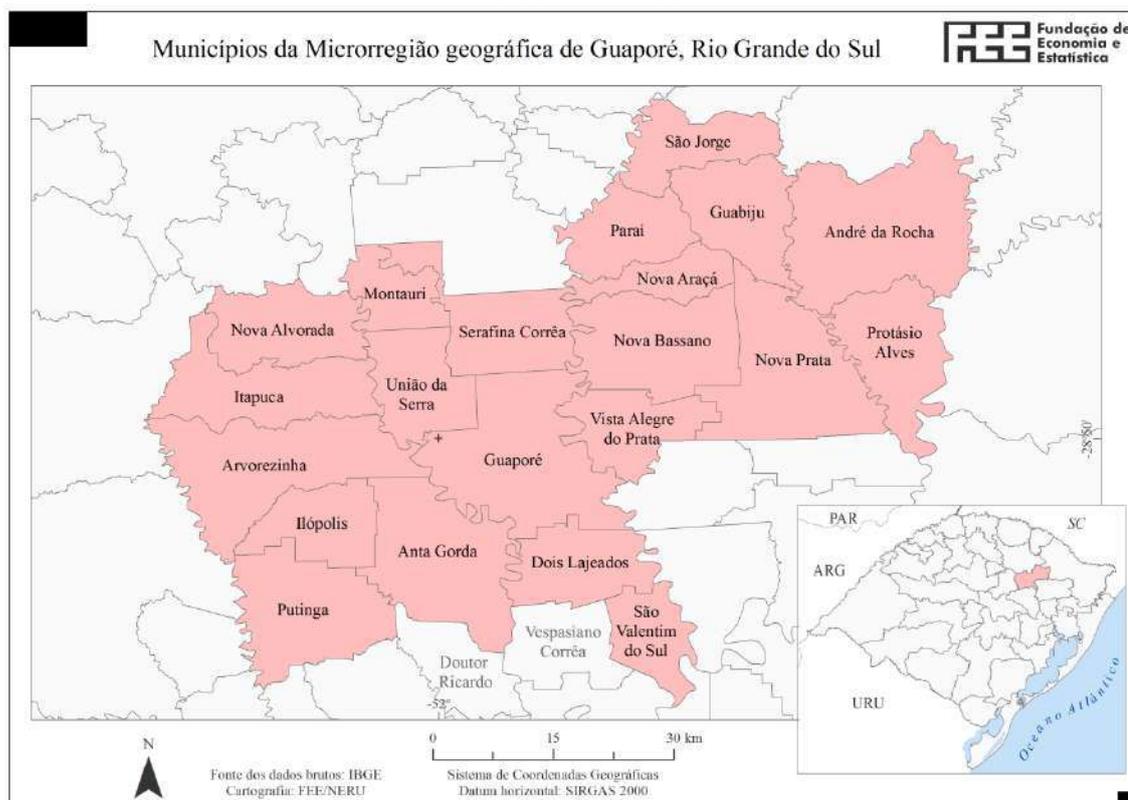
comunicacionais a serem utilizadas no decorrer da elaboração do PMSB tratam-se especialmente da mídia impressa, com a utilização de cartazes, folhetos e jornais, sendo os de circulação no município o Jornal Notisserra, Jornal Eco Regional, Jornal O Informativo e Antena; e digital através do website da prefeitura municipal, além dos meios de radiodifusão com atuação no município, como Radio Criativa FM, Radio Cultura FM, Encanto FM e Aurora AM. Ainda, destaca-se que os agentes comunitários de saúde também poderão representar um contato mais direto com a população através da aplicação de questionários. Além disso, estruturou-se participações sociais através de audiências de modo que ocorrerão eventos para apresentação das fases trabalho, visando um contato direto com a comunidade.

## **3. Aspectos Socioeconômicos, Culturais, Ambientais e de Infraestrutura**

### **3.1 Caracterização geral da área de planejamento**

O município de Anta Gorda localiza-se na encosta inferior nordeste do planalto meridional no estado do Rio Grande do Sul, especificamente na Mesorregião Nordeste Rio-Grandense, Microrregião Guaporé, no Conselho Regional de Desenvolvimento (Corede) Vale do Taquari. Limita-se ao norte com os municípios de Guaporé e Arvorezinha, ao sul com o município de Doutor Ricardo, ao leste com os municípios de Dois Lajeados e Vespasiano Corrêa e a oeste com os municípios de Ilópolis e Putinga. Assim, na Figura 1 é apresentada a localização do município de estudo da Microrregião geográfica de Guaporé, enquanto no Anexo II encontra-se o mapa de localização e situação do município de Anta Gorda.

**Figura 1** – Mapa representativo da Microrregião geográfica de Guaporé e municípios limítrofes à Anta Gorda



Fonte: Fundação de Economia e Estatística/Núcleo de Desenvolvimento Regional, 2014.

Especificamente, o município localiza-se na latitude -28,9698 e longitude -52,0102, estando a uma altitude de 411 metros em relação ao nível do mar, na denominada região alta do Vale do Taquari, integrada pelos municípios de Anta Gorda, Arvorezinha, Coqueiro Baixo, Doutor Ricardo, Encantado, Ilópolis, Itapuca, Nova Brésia, Putinga e Relvado. Possui população de 6.073 habitantes, de acordo com o último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - distribuída em uma área de 242,964 km<sup>2</sup> (IBGE, 2010). O município se encontra distante 179 km da capital Porto Alegre, sendo que o principal acesso se dá pela ERS 332, que liga a BR 386 em Soledade, à ERS 129, em Encantado, enquanto a ligação específica até o município é realizada pela ERS 432.

### 3.2 Histórico

Conforme informações disponíveis na prefeitura municipal, que referenciam os elementos de consulta disponíveis no portal de dados do IBGE, a origem do nome Anta Gorda se dá por volta de 1900, quando o território se estendia por uma área de mata,

entre os rios Guaporé e Forqueta, sendo que nessa região havia animais nativos dentre os quais "antas". O resultado de uma memorável caçada contribuiu na denotação de “Anta Gorda” ao município.

Nesse sentido, ao redor de 1900, iniciou-se o povoamento com famílias luso-brasileiras, através de uma comissão de terras de Guaporé. Além disso, jesuítas também visitaram a região nesse período. Em 1910, quando a região pertencia ao município de Lajeado, Anta Gorda passou à categoria de Distrito, porém, a sede teve o nome alterado para Carlos Barbosa, numa homenagem ao então presidente do Estado, mas em 1913, embora não haja documento oficial, a sede voltou a denominar-se Anta Gorda, de acordo com os registros nos cartórios. Nessa época, ainda houve uma intensa colonização de imigrantes italianos, vindos inclusive de outros municípios do estado, especialmente na região alta do Vale do Taquari, incluindo o então Distrito de Anta Gorda.

Quando, em 31 de março de 1915, o Governo do Estado publicou o Decreto Nº 2.133, elevando à categoria de Vila com a denominação de “Município de Encantado”, tendo por sede a povoação deste nome, o território compreendido pelos 2º (Encantado) e 4º (Anta Gorda) distritos de Lajeado e 9º distrito de Soledade (Itapuca), Anta Gorda passou a integrar seu território, como seu 2º Distrito do novo município de Encantado.

Havia no distrito de Encantado, além da sede, os seguintes povoados: São José da Anta Gorda (atual Vila Borghetto), povoado no núcleo de Anta Gorda, Santo Antônio do Jacaré (atual município de Relvado) e Nova Brésia, também chamado Arroio das Pedras (atual município de Nova Brésia). A emancipação de Anta Gorda ocorreria anos mais tarde, em 26 de Dezembro de 1963, quando foi sancionada a Lei nº 4.686, dia em que também entraram em vigor as leis que criavam outros cinco municípios: Ilópolis, Ronda Alta, Severiano de Almeida, Planalto e Putinga.

Pela Lei Municipal nº 293, do município de Anta Gorda, em 29 de Agosto de 1979, é criado o distrito de Itapuca e anexado ao município de Anta Gorda. Em divisão territorial datada de 1º de Julho de 1983, o município é constituído de dois distritos: Anta Gorda e Itapuca. Atualmente no município de Anta Gorda, há 28 comunidades consideradas rurais.

### 3.3 Divisão territorial

A Lei Municipal Nº 2.018/2013, de 31 de dezembro de 2013, estabeleceu o Perímetro Urbano e o Zoneamento Fiscal da Sede do Município de Anta Gorda, ficando estabelecido como perímetro urbano da Sede do município o polígono descrito no anexo da referida legislação, conforme consta no Anexo III do presente plano. Importante destacar que a área territorial total do município é 242,96 km<sup>2</sup>, ou seja, 24.296 hectares (ha) enquanto o perímetro urbano, estipulado na legislação supracitada (Lei Municipal Nº 2.018/2013), é de 2,44 km<sup>2</sup>, o que equivale a 244 ha. Nesses termos, cerca de 1 % do território é considerado atualmente área urbana, estando incluídos nesse número a área central da cidade e os bairros Jardim das Oliveiras e Santo Antônio.

Cabe ainda citar que, para fins tributários, o perímetro urbano definido na Lei 2.018/2013, foi dividido em quatro zonas fiscais, nomeadas “Zona Fiscal I”, “Zona Fiscal II”, “Zona Fiscal III”, “Zona Fiscal IV” (conforme consta no Anexo IV), de acordo com o que prevê o Decreto 2.557/2014, de 28 de Abril de 2014 . Em adição, conforme já mencionado, o município é constituído pela Sede e pelo Distrito de Itapuca, constando ainda a existência de 28 comunidades consideradas rurais, sendo as quais: Linha Invernada, Linha Carijó Grande, Linha Tunas, Linha Borghetinho, Linha Primeira, Linha Sangão, Linha Olaria, Linha Santos Filhos Belatto, Linha Santos Filhos Arossi, Linha Moquém Alto, Linha Contini, Linha Paredão, Linha Cordilheira, Linha São Brás, Linha Terceira Moresco, Linha Viena, Linha Dossena, Linha Moquém Baixo, Morro Giroto, Linha Cavagnoli, Linha Segunda, Linha Terceira Giusti, Linha Quarta, Linha Quinta, Linha Quinta Capitel, Linha Ferronato, Linha Pedro Álvares Cabral.

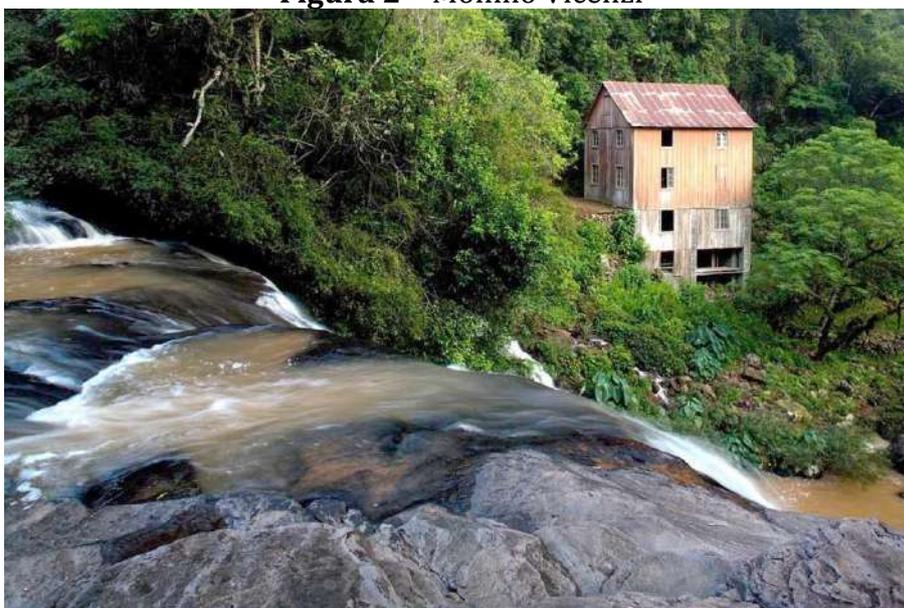
Nesse contexto, ainda é pertinente mencionar que nas adjacências da zona urbana do município encontra-se uma área fortemente urbanizada, denominada Vila Borguetto, a qual, embora pertencente a zona rural do município, apresenta características de áreas urbanizadas.

### 3.4 Turismo

O município de Anta Gorda apresenta destaque através do desenvolvimento do setor de turismo, já que integra as rotas turísticas Caminho dos Moinhos e Rota da Erva-Mate. Conforme informações disponibilizadas pela Associação dos Municípios de

Turismo da Região dos Vales – Amturvaes (2014), a rota turística e cultural Caminho dos Moinhos contempla os municípios de Anta Gorda, Arvorezinha, Ilópolis e Putinga, apresentando ao visitante uma região de belas paisagens, vales, montanhas, rios, cachoeiras e lagos, densas matas de araucária, grutas, bem como registros da imigração italiana do começo do século passado, especialmente através da arquitetura, a qual pode ser observada nos moinhos antigos, empregados na moagem de grãos. Integram a rota o Moinho Colognese, em Ilópolis; os Moinhos Vicenzi (Figura 2) e Dallé (Figura 3), em Anta Gorda; o Moinho Marca, em Putinga; e os Moinhos Fachinetto e Castaman, em Arvorezinha. O moinho Vicenzi localiza-se na Linha Tunas e sua construção data de 1930, enquanto o moinho Dallé localiza-se na Vila Borghetto e foi construído em 1919.

**Figura 2 – Moinho Vicenzi**



Fonte: Portal do Vale do Taquari, 2014

**Figura 3 – Moinho Dallé**



Fonte: Portal do Vale do Taquari, 2014

Já a Rota da Erva-Mate, que é constituída pela união de 10 municípios, sendo Anta Gorda, Arvorezinha, Coqueiro Baixo, Doutor Ricardo, Encantado, Ilópolis, Itapuca, Nova Bréscia, Putinga e Relvado, foi inspirada na cultura do consumo do chimarrão, aliado ao fato da erva-mate ser um produto economicamente importante para a região alta do Vale do Taquari, devido a presença de ervais e indústrias ervateiras. Nesse sentido, no percurso de aproximadamente 80 km, seguindo o trajeto dos municípios mencionados, o turista encontra um conjunto de atrativos turísticos, acompanhado de belas paisagens naturais emolduradas entre vales e morros, aliadas à gastronomia italiana, artesanato, arquitetura, elementos religiosos, eventos típicos e agroindústrias familiares, que processam os produtos coloniais típicos da culinária local (Amturvaes, 2014).

Ainda, especificamente com relação ao município de Anta Gorda, os atrativos turísticos de destaque incluem a Gruta de Nossa Senhora de Lourdes (Figura 4), localizada no Distrito de Itapuca, a 17 km do centro de Anta Gorda, sendo a maior caverna de basalto do Vale do Taquari, encontrando-se entre as maiores da América Latina, com 30 m de largura por 112 m de comprimento, totalmente iluminada. O local recebe turistas, romeiros e devotos que se deslocam a este santuário, e anualmente, realiza-se festa e romaria em honra à Santa.

**Figura 4 - Gruta de Nossa Senhora de Lourdes**



Fonte: Sandra Brancher, divulgado pela Secretaria de Turismo do Estado do Rio Grande do Sul (2014).

Finalmente, cabe destacar importante evento realizado no município de Anta Gorda, a FestLeite, que, desde 2006, é considerada a maior festa do município e tem por objetivo evidenciar a potencialidade econômica de Anta Gorda. A FestLeite é reconhecida pela exposição e concurso do gado leiteiro, feira comercial e industrial, shows diversos, salão da gastronomia, além de eventos técnicos como a Mostra da Noz Pecan, Simpósio do Leite e Seminário da Educação, eventos realizados em paralelo.

### **3.5 Densidade demográfica**

Informações levantadas no banco de dados do IBGE através dos resultados dos censos demográficos, acerca da população residente no município de Anta Gorda, desde 1970 a 2010, são apresentadas na Tabela 1. Importante destacar que constam dados com relação ao número total de habitantes apurado no respectivo censo, bem como a explicitação com relação a população residente nas áreas urbana e rural. Além disso, a densidade demográfica, representada pelo número de habitantes residentes em um km<sup>2</sup>, é apresentada para cada ano amostrado.

**Tabela 1** – Variação da população de Anta Gorda entre os anos de 1970 e 2010.

Ano	População total (hab.)	População urbana (hab.)	População rural (hab.)	Densidade demográfica (hab./km <sup>2</sup> )
1970	8.375	525	7.850	34
1980	7.136	907	6.229	29
1991	6.947	1.248	5.699	29
2000	6.327	1.821	4.506	26
2010	6.073	2.331	3.742	25

Fonte: IBGE (2014)

Os dados oficiais mais atuais, de 2010, indicam que no município de Anta Gorda eram 6.073 habitantes, sendo 38,38 % da população (2.331 pessoas) vivendo na área urbana e 61,62 % em áreas rurais. No entanto, é evidente que o número total de habitantes residentes vem apresentando declínios gradativos desde 1970.

Tomando-se por base os dados apresentados nos dois últimos censos, ou seja, em 2000, quando a população era de 6.327 habitantes, e 2010 (6.073 habitantes), verifica-se um decréscimo de 4,01 % na população total do município, denotando um crescimento populacional considerado negativo. No entanto, interessante observar que especificamente, a população total residente na área urbana está em ascensão, apresentando crescimento populacional de 28,00 % no período, enquanto a população residente na área rural vem decaindo, apresentando queda de 16,95 % entre 2000 e 2010.

Com relação à densidade demográfica para o município de Anta Gorda, nota-se que esta passou de 34 habitantes por km<sup>2</sup> em 1970 para 25 habitantes por km<sup>2</sup> em 2010, enquanto que a densidade demográfica no estado do Rio Grande do Sul no mesmo ano foi de 38 habitantes por km<sup>2</sup>, sendo entre os estados da região sul do Brasil o que apresenta o menor valor.

Em atenção aos dados apresentados, observa-se um decréscimo na relação entre o número de habitantes por km<sup>2</sup>, justificado principalmente pela redução do número de pessoas por família, êxodo rural e emigração da população especialmente na busca por oferta de emprego e acesso a educação, características essas comuns a alguns municípios de pequeno porte da região. Nesse contexto, se destaca que para o crescimento e desenvolvimento do município se fazem necessárias medidas visando a promoção da permanência dos jovens neste, especialmente na zona rural a fim de

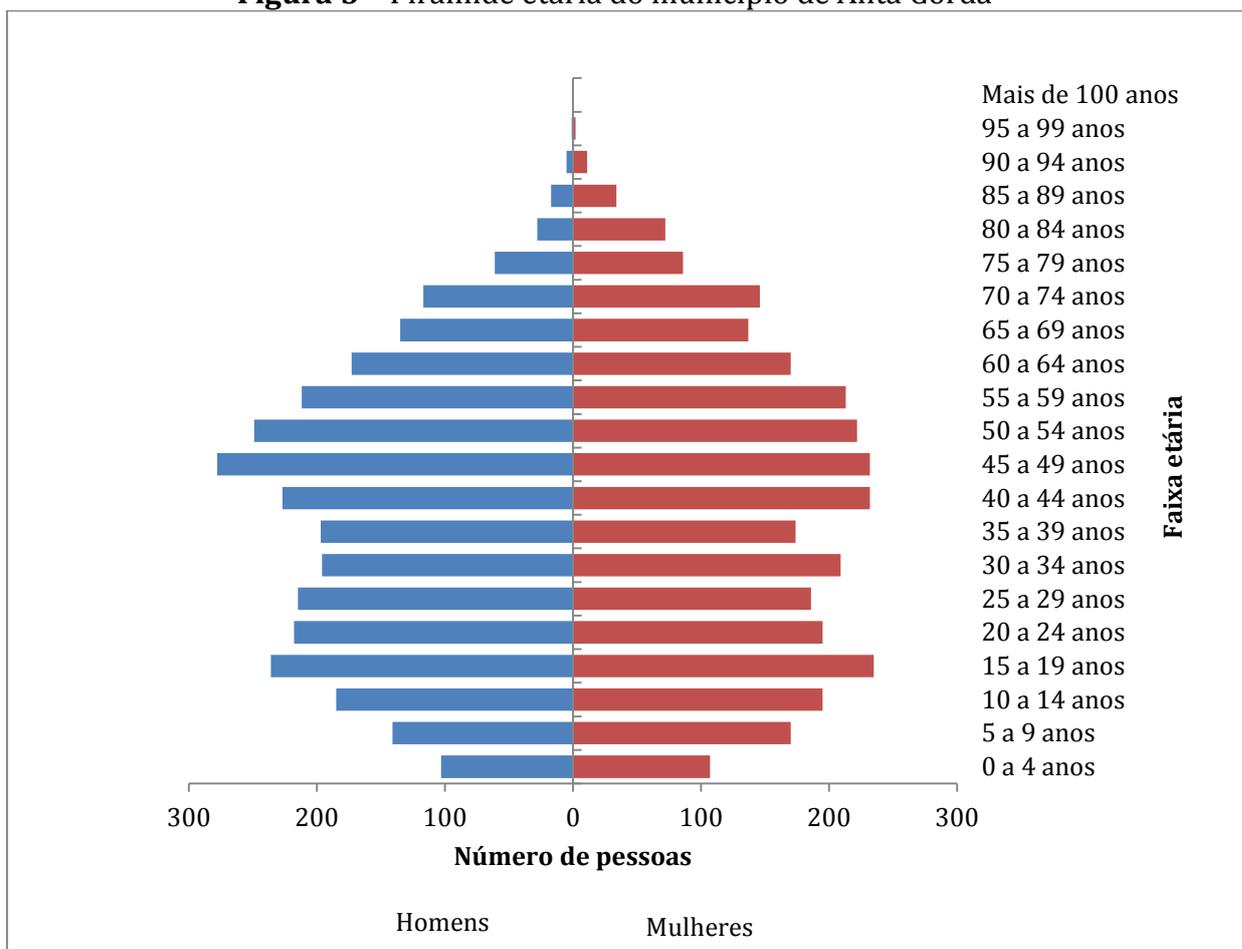
reduzir as taxas de êxodo rural, aliado a incentivos para o setor agrícola, além de incentivos à instalação de indústrias e desenvolvimento de empresas locais. Em contrapartida, nesse contexto a população residente na área urbana tende a aumentar.

### 3.6 Estrutura etária populacional

Através da análise das pirâmides etárias da população brasileira, observa-se uma tendência ao seu envelhecimento, retratada pela diminuição da taxa de fecundidade, que passou de pouco mais de 6 filhos por mulher, até a década de 1960, para 5,30 na de 1970, 4,06 na de 1980, 2,79 na de 1990, 2,39 na de 2000 e 1,76 em 2010 (IBGE, 2008a). Este é um processo que deve se intensificar nas próximas décadas, tanto pela possível continuação da redução da taxa de fecundidade (IBGE, 2008a), quanto pela diminuição da mortalidade dos grupos etários mais velhos, mas principalmente como resultado das quedas da fecundidade no passado. No Brasil, com o declínio da fecundidade a partir de meados da década de 1960, tem início o processo de envelhecimento da população. Aqui, como em vários outros países que apresentavam uma população muito jovem, a redução sustentada da fecundidade nas próximas décadas resultou na queda do ritmo de crescimento anual do número de nascimentos a partir de meados dos anos 1980, dando início ao processo contínuo de estreitamento da base da pirâmide etária – o envelhecimento populacional (CARVALHO; GARCIA, 2003). O envelhecimento populacional refere-se à mudança na estrutura etária da população, de forma que a participação de idosos no total da população se amplia de maneira contínua. De acordo com Moreira (2001, p. 27), "por envelhecimento populacional entende-se o crescimento da população considerada idosa em uma dimensão tal que, de forma sustentada, amplia a sua participação relativa no total da população".

Nesse sentido, na Figura 5 apresenta-se gráfico relativo à pirâmide etária no município de Anta Gorda. Denota-se certa inconstância entre os 20 e 49 anos, porém, nas idades subsequentes, verifica-se gradativamente que a quantidade de pessoas idosas diminui, o que se alinha às tendências nacionais.

**Figura 5 – Pirâmide etária do município de Anta Gorda**



Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados do IBGE.

Ainda cabe mencionar que conforme já descrito, o último censo demográfico apontou a existência de 6.073 habitantes no município, sendo desses 3.025 homens (49,81 %) e 3.048 mulheres (50,19 %), representando atualmente um equilíbrio com relação aos gêneros no município, o que também pode ser confirmado através da análise da Figura 5.

### 3.7 Tendências de crescimento populacional

No município de estudo constatou-se situação peculiar, já que o número total de habitantes está em declínio, enquanto a população residente no meio urbano se apresenta em ascensão. Já a população residente no meio rural também apresenta decréscimos no número de habitantes, ano a ano, conforme já abordado no início desse capítulo.

Com base nos dados divulgados pelos censos demográficos, que por sua vez permitem o cálculo das taxas anuais de crescimento populacional, estudou-se as perspectivas de crescimento populacional no município de Anta Gorda.

Como o PMSB é orientado para um horizonte de 20 anos, o crescimento ou decréscimo populacional municipal é avaliado por meio de cálculos específicos, sendo que se optou nesse caso pelos resultados obtidos através da Equação 1, que descreve um método geométrico para o cálculo da taxa de crescimento anual, considerando que existem diferentes métodos reconhecidos, cada qual com suas particularidades.

$$r = \left[ \left( \sqrt[n]{\frac{P_{(t)}}{P_{(t+n)}}} \right) - 1 \right] \cdot 100 \quad \text{Equação 1}$$

Sendo:

r, a taxa anual de crescimento geométrico;

n, o número de anos no período;

$P_{(t)}$ , a população inicial, no começo do período;

$P_{(t+n)}$ , a população final, no fim do período.

A título complementar, a Secretaria do Planejamento, Gestão e Participação Cidadã (SEPLAG) do estado do Rio Grande do Sul, com base em dados do IBGE (2010), esclarece que a taxa geométrica de crescimento anual da população brasileira e gaúcha tem-se apresentado em queda constante, principalmente a partir da década 60. O Brasil na última década (2000 – 2010) apresentou 1,17% ao ano de crescimento da população e o Rio Grande do Sul 0,49%, a menor taxa brasileira. Dentre os municípios gaúchos, 51% apresentaram taxas negativas de crescimento populacional.

Deste modo, aplicando-se a equação exposta bem como justificativas técnicas com embasamento através da análise das especificidades do município, apresenta-se na Tabela 2 a estimativa de crescimento populacional para o município de Anta Gorda, com

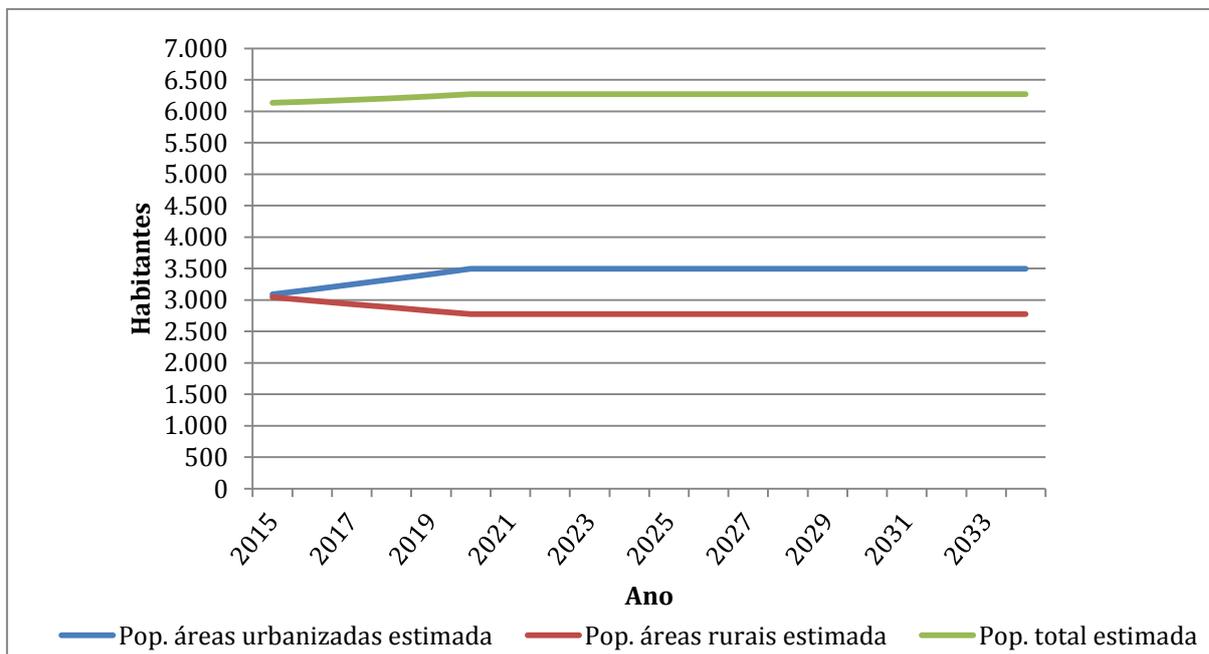
os detalhamentos relativos às áreas com características urbanas e rurais. Para fins de visualização, na Figura 6, expressa-se graficamente esses valores.

**Tabela 2** - Projeção para a população total, urbana e rural do município de Anta Gorda, até 2034

<b>Ano</b>	<b>Pop. estimada áreas urbanizadas</b>	<b>Pop. estimada áreas rurais</b>	<b>Pop. estimada total</b>
2015	3.090	3.046	6.136
2016	3.167	2.990	6.157
2017	3.246	2.935	6.181
2018	3.327	2.881	6.208
2019	3.411	2.828	6.238
2020	3.496	2.776	6.271
2021	3.496	2.776	6.272
2022	3.496	2.776	6.272
2023	3.496	2.776	6.272
2024	3.496	2.776	6.272
2025	3.496	2.776	6.272
2026	3.496	2.776	6.272
2027	3.496	2.776	6.272
2028	3.496	2.776	6.272
2029	3.496	2.776	6.272
2030	3.496	2.776	6.272
2031	3.496	2.776	6.272
2032	3.496	2.776	6.272
2033	3.496	2.776	6.272
2034	3.496	2.776	6.272

Fonte: Os autores (2014)

**Figura 6 –** Projeção populacional para o município de Anta Gorda, com distinção entre população residente na área urbana e rural



Fonte: Os autores (2014)

Através da análise de dados resultantes dos últimos dois censos realizados, nos anos de 2000 e 2010, respectivamente, na área urbana do município o crescimento populacional foi de 2,50 % ao ano, enquanto nas áreas rurais o crescimento populacional foi de -1,84%, o que denota um decréscimo da população nesse período na zona rural, já que o crescimento é negativo. Tal contexto já fôra previamente apresentado nesse capítulo, no qual explicitou-se que a população total do município está em declínio.

Nesse sentido, entende-se que esse cenário de crescimento demográfico continuará a se projetar pelos próximos anos, como resultado do êxodo rural, ou seja: prospecta-se um incremento do número de habitantes na zona urbana e uma diminuição do número de residentes nas áreas rurais, salientando-se que a taxa de crescimento urbano é superior à taxa de decréscimo na área rural. Contudo, os índices de crescimento populacional também tendem a uma estabilização futura.

Adotando-se esses preceitos, estima-se que a população total do município de Anta Gorda ainda apresente crescimento nessa década (entre 2010 e 2020), porém tendendo a uma estabilização. Considerando-se um crescimento populacional na área urbana de 2,50 % ao ano e um decréscimo de 1,84 % ao ano na zona rural, espera-se que o município alcance, no ano de 2020, 6.270 habitantes. Dessa forma, projetou-se um

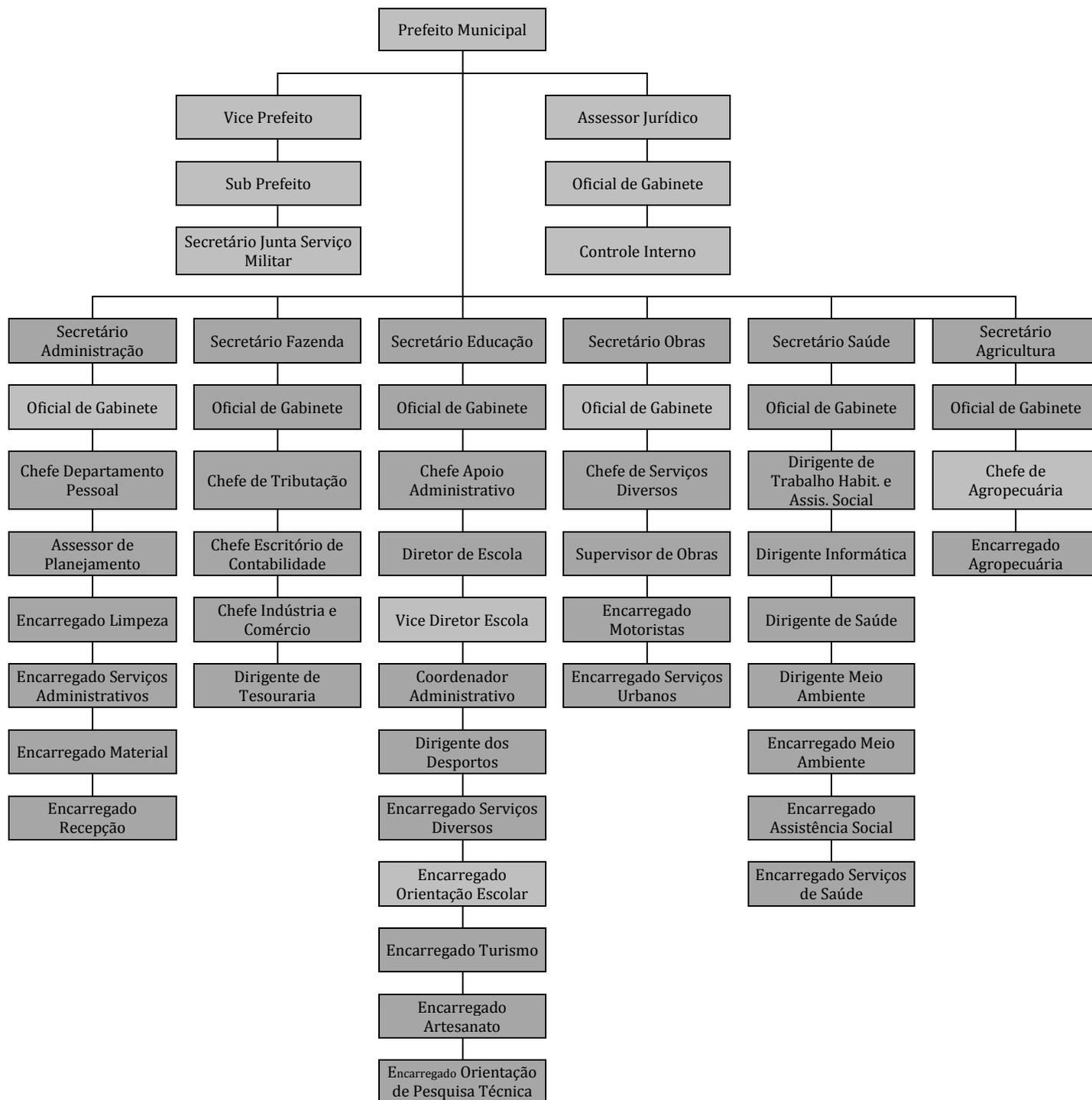
crescimento até o ano de 2020, quando poderá ocorrer uma estabilização do número de habitantes. Salienta-se que os dados apresentados estão embasados em informações oficiais, entretanto as prerrogativas de crescimento populacional empregadas nesse estudo estão baseadas em uma visão ampla do município e na característica dos munícipes, item a ser apresentado em capítulos a seguir.

Cabe ainda mencionar que, conforme já abordado, o local denominado Vila Borghetto apresenta características urbanas, sendo portanto incluído nas estimativas populacionais relacionadas à área urbana do município de Anta Gorda, já que os dados de projeção de população subsidiarão os projetos relacionados a saneamento básico.

### **3.8 Estrutura administrativa**

No município de Anta Gorda a estrutura administrativa é subdividida em Gabinete do Prefeito Municipal, Secretarias e Departamentos, sendo os cargos elencados em organograma constante na Figura 7, elaborado em conjunto com a Secretaria de Administração, com base na Lei Municipal nº 1704/2009. Destaca-se que há seis secretarias municipais, que possuem níveis de atuação e abrangência definidos por área.

**Figura 7 – Organograma administrativo do município de Anta Gorda**



Fonte: Prefeitura municipal (2014)

### 3.9 Sistema de saúde

No município de Anta Gorda, o sistema de saúde é municipalizado, contando com Conselho Municipal de Saúde organizado, composto por representantes da sociedade. Há atuação do programa Estratégia Saúde da Família (ESF), conforme preconizado pelo Ministério da Saúde, abrangendo todas as famílias do município, ou seja, contando com cobertura em 100 % no município. A Estratégia Saúde da Família é um dos principais programas propostos pelo Ministério da Saúde, visando reorientar o modelo assistencial do Sistema Único de Saúde, a partir da atenção à saúde básica, reorganizando os serviços e as práticas profissionais na lógica da promoção da saúde, prevenção de doenças e reabilitação, objetivando a promoção da qualidade de vida da população.

Nesse sentido, no âmbito do programa, são desenvolvidas atividades englobando visitas domiciliares e nas escolas e comunidades por parte de equipe multidisciplinar com a realização de trabalho preventivo e acompanhamento com grupo de gestantes, promoção de palestras relacionadas à Prevenção no Trânsito e Primeiros Socorros, educação em saúde, saúde da mulher, saúde do homem, hipertensão, diabetes, doença de Alzheimer, depressão, distúrbios alimentares, obesidade, etc.

A estrutura física de atendimento no município conta com uma Unidade Básica de Saúde (UBS) localizada na região central, além de três Postos de Saúde localizados no interior. A UBS é composta por duas equipes promotoras de ESF, as quais por sua vez são integradas por um médico, uma enfermeira, uma técnica em enfermagem e Agentes Comunitárias de Saúde (ACS) cada, sendo uma com sete e outra com cinco profissionais ACS, respectivamente. Salienta-se ainda que a UBS conta também com equipe multiprofissional da unidade e, incluindo os profissionais responsáveis pela ESF, há dois psicólogos, dois nutricionistas, um fonoaudiólogo, um médico ginecologista/obstetra, um médico pediatra, três médicos clínicos gerais, um farmacêutico, três fisioterapeutas, duas dentistas, um assistente social, além dos dois médicos especialistas em Saúde da Família, três enfermeiros, sendo um com especialização em Centro Cirúrgico e os demais com especialização em Saúde da Família, dois técnicos em enfermagem e um auxiliar de enfermagem.

No Posto de Saúde localizado na Linha Quarta, há atendimento médico e de enfermagem, distribuição de medicamentos e atendimento odontológico, sendo que para isso a equipe de ESF II composta por médico, enfermeira e técnica de enfermagem,

além de um profissional dentista da UBS se desloca até o local um turno por semana (terça feira pela manhã). A equipe contando com os mesmos profissionais também realiza o atendimento na Linha Pedro Álvares Cabral, na terça feira de tarde. Já no Distrito de Itapuca a equipe ESF I se desloca nas quintas feiras pela manhã para atendimento médico e de enfermagem, distribuição de medicamentos e atendimento odontológico.

Quanto a infra-estrutura móvel, o município conta com sete carros e duas ambulâncias, dispendo também da colaboração da rede composta pelas unidades do CRAS - Centro de Referência da Assistência Social, Conselho Tutelar, Brigada Militar e Polícia Civil. Ainda, há um hospital beneficente denominado Hospital Beneficente Padre Catelli, de natureza filantrópica, o qual possui 42 leitos e atende também via SUS – Sistema Único de Saúde. Ainda, existe uma clínica especializada de ginecologia e obstetrícia particular, quatro consultórios médicos particulares, um laboratório de análises clínicas e seis consultórios odontológicos, além de três consultórios de fisioterapia.

Cabe ainda informar que a Secretaria da Saúde também é responsável pelo setor de Vigilância Sanitária, que é desenvolvida por um Fiscal Sanitário que atua junto à Prefeitura Municipal bem como pela Vigilância Epidemiológica e Vigilância em Saúde do Trabalhador, que é realizada por todos os profissionais da saúde sendo que há uma enfermeira atuando como responsável pela vigilância epidemiológica e outra pela Saúde do Trabalhador.

De forma adicional, importante salientar que no município de Anta Gorda as escolas são consideradas aliadas visando a disseminação de informações, já que a escola contribui na construção de hábitos, atitudes e formação de valores, assumindo um papel importante por seu potencial para o desenvolvimento de um trabalho sistematizado e contínuo, visando o desenvolvimento do pensamento crítico. Nesse sentido, são desenvolvidos programas em nível escolar visando às causas ambientais, educação no trânsito, além de saúde coletiva.

### 3.9.1 Indicadores de saúde

Segundo os dados oficiais mais recentes, com base no sistema nacional do Ministério da Saúde (informações disponibilizadas em maio de 2010), na Tabela 3 são apresentados dados com relação a mortalidade no município.

**Tabela 3** – Dados com relação a mortalidade no município de Anta Gorda

<b>Outros Indicadores de Mortalidade</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Total de óbitos	39	48	47	38	44	43	44
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	6,2	7,7	7,5	6,1	7,1	7,0	6,9
Total de óbitos infantis	-	-	-	-	1	2	-
% de óbitos infantis no total de óbitos	-	-	-	-	2,3	4,7	-
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos	-	-	-	-	18,9	38,5	-

Obs.: Dados de 2008 são preliminares.

Fonte: Ministério da Saúde (2010)

Com relação a Expectativa de Vida ao Nascer no município de Anta Gorda, no ano de 1991 esse valor era de 69,06 anos, passando para 73,84 anos em 2000 e 77,08 anos em 2010, enquanto no estado no ano de 2010 o valor era de 75,38 anos. Sendo assim, a expectativa de vida é ligeiramente superior a do estado no município de estudo. Já com relação à mortalidade infantil, dados completos da Secretaria da Saúde do Rio Grande do Sul, obtidos através da Fundação de Economia e Estatística, dão conta de que em 2012 o coeficiente de mortalidade infantil ficou em 18,52 por mil nascidos vivos.

De acordo com a Secretaria Municipal de Saúde, o município não apresenta registros de mortalidade por malária, no entanto, há alguns casos de gastroenterite, amebíase, giardíase, hepatite infecciosa (A), sendo que os registros oficiais somente são encontrados em prontuários médicos. Cabe destacar que não há mortalidade infantil em decorrência destas doenças tampouco casos de desnutrição no município.

### **3.10 Sistema de comunicação**

No município de estudo circulam jornais de abrangência estadual como Correio do Povo e Zero Hora; jornais cujo foco é regional, como o O Informativo do Vale, além de jornais de circulação local como Notiserra e Eco Regional. No que tange aos meios de radiodifusão local, destaca-se as rádios Cultura FM, Criativa FM e Liberal FM. Nesse sentido, cabe mencionar que o município de Anta Gorda, através da prefeitura municipal, é parceiro das rádios locais, sendo a Criativa FM, rádio comunitária e possuindo um espaço semanal visando a divulgação de informações pertinentes a administração municipal.

Cabe mencionar que no município há atuação de clube de mães, grupos de jovens e grupo de idosos etc., os quais promovem reuniões, capacitações e eventos em geral, visando a confraternização e lazer, sendo um canal para a transmissão de assuntos de interesse da comunidade.

### **3.11 Sistema de distribuição de energia elétrica**

A prestação do serviço de distribuição de energia elétrica para o município é realizado principalmente pela concessionária RGE – Rio Grande Energia S/A, atendendo a 2.175 unidades consumidoras nas áreas urbana e rural do município de Anta Gorda, não havendo dados a respeito do percentual de atendimento por área. A distribuição de energia elétrica é realizada pela Subestação de Guaporé com potência de 50 MVA, com dois transformadores de 25 MVA cada uma, com uma tensão média de 23,1 kV, sendo a baixa tensão de 220 V no sistema monofásico e 380 V no trifásico. A frequência de operação é 60 Hz.

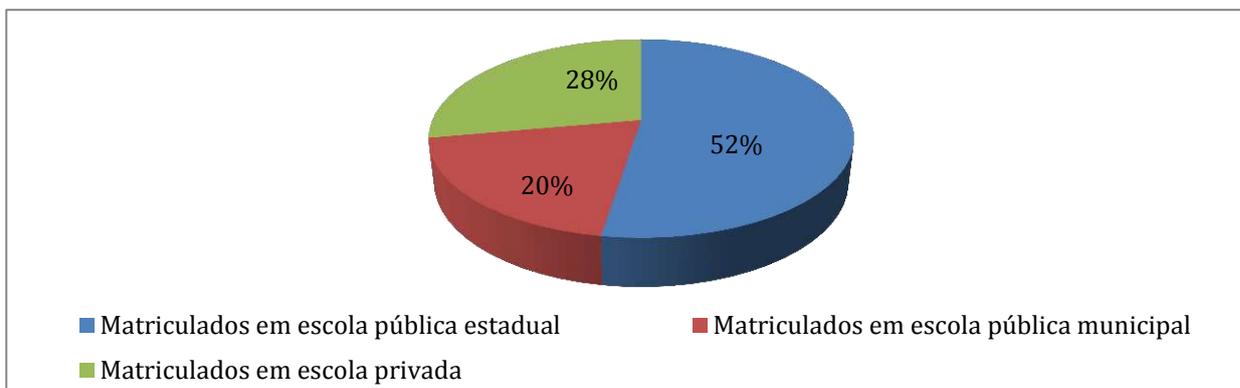
Destaca-se que no município há ainda a atuação da CERFOX - Cooperativa de Geração e Distribuição de Energia Fontoura Xavier, abrangendo principalmente áreas que não estão localizadas na região central do município. Com relação ao consumo de energia elétrica, em 2012 o consumo total foi de 8.429.442 MWh, conforme dados da Fundação de Economia e Estatística.

### 3.12 Sistema educacional

Para o ensino pré-escolar, o município conta com cinco escolas públicas municipais. Além disso, há sete escolas de nível fundamental, sendo duas públicas estaduais, quatro públicas municipais e uma privada. Já para o nível médio, há duas escolas, sendo uma pública estadual e uma privada. Destaca-se que embora o município não conte com escolas públicas federais, possui um Centro de Referência de Assistência Social - CRAS, onde são desenvolvidas atividades com crianças integrantes de famílias beneficiadas com o Programa Bolsa Família e demais crianças carentes do município.

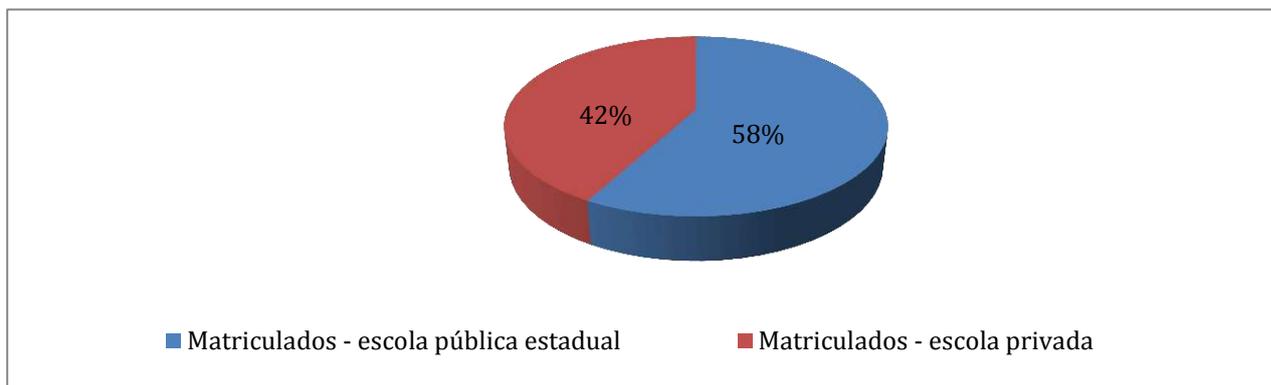
Conforme informações obtidas através do IBGE, com base no Censo Educacional de 2012, haviam 920 alunos matriculados no ano de 2012, distribuídos em ensino pré-escolar, ensino fundamental e ensino médio. Nesse sentido, conforme as Figuras 8 e 9, é possível destacar que cerca de 50 % dos estudantes matriculados no ensino fundamental, além de 58 % dos matriculados no ensino médio, estudam em instituições públicas, enquanto que ao que se refere ao nível pré-escolar, todos os matriculados frequentam a única escola pública municipal.

**Figura 8** – Percentual de alunos matriculados no ensino fundamental por categoria



Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP – Censo Educacional 2012.

**Figura 9** – Percentual de alunos matriculados no ensino médio por categoria



Fonte: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2012.

Segundo os dados do IBGE (2010) com relação ao nível educacional da população, nota-se que os índices de escolaridade para a faixa etária em compatibilidade com o ano escolar apresentou crescimento desde 1991, conforme pode ser observado na Tabela 4. Destaca-se que em 2010, 36,36% da população de 18 anos ou mais de idade tinha completado o ensino fundamental e 24,14% o ensino médio. No Rio Grande do Sul, esses valores são de 56,29% e 37,73% respectivamente.

**Tabela 4** – Indicadores educacionais do município de Anta Gorda

	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,248	0,470	0,630
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	13,53	23,64	36,36
% de 5 a 6 anos na escola	25,61	80,57	93,33
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	59,02	89,44	96,40
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	38,28	64,56	74,80
% de 18 a 20 anos com médio completo	11,96	30,95	66,72

Fonte: IBGE (2010)

Já com base em informações disponibilizadas pela Fundação de Economia e Estatística, depreende-se que a taxa de analfabetismo de pessoas de 10 anos ou mais era de 6,90 % em 2000, enquanto em 2010 diminuiu para 5,33 %. Já a taxa de analfabetismo

de pessoas de 15 anos ou mais era de 7,55 % em 2000 contra 5,62 % e em 2010. Com relação ao IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) para Educação, notam-se valores crescentes desde 1991, sendo que em 2010 esse valor ficou em 0,630, considerado valor médio, conforme será abordado a seguir.

### 3.13 Indicadores sociais

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda e varia de 0 a 1, sendo a escala de avaliação considerada: Muito Baixo, para valores que variam entre zero (0) a 0,499; Baixo entre 0,5 e 0,599; Médio entre 0,6 a 0,699; Alto de 0,7 a 0,799 e Muito alto, de 0,8 a 1,00. Para o município de Anta Gorda, o IDHM é de 0,740, ocupando a posição 764 no ranking brasileiro, sendo considerado alto. A partir de dados constantes no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 divulgado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA e Fundação João Pinheiro - FJP, com dados extraídos dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010, elaborou-se a Tabela 5, apresentando os dados de IDHM do município de Anta Gorda, comparativamente ao estado do Rio Grande do Sul. Verifica-se que os valores apresentados para o município e estado são semelhantes.

**Tabela 5 – Dados de IDHM para o município de Anta Gorda**

<b>IDHM e componentes</b>	<b>Anta Gorda</b>	<b>RS</b>
IDHM	0,740	0,746
IDHM Renda	0,742	0,769
IDHM Longevidade	0,868	0,840
IDHM Educação	0,630	0,642

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – PNUD (2013)

Ainda com relação aos indicadores sociais, através de dados da Fundação de Economia e Estatística (FEE), elaborou-se a Tabela 6, com base no Índice de Desenvolvimento Socioeconômico para Rio Grande do Sul - IDESE. O Idese é um índice sintético, inspirado no IDH, que abrange um conjunto de indicadores sociais e

econômicos. Tem por objetivo mensurar e acompanhar o nível de desenvolvimento do Estado, de seus municípios e dos Coredes, informando a sociedade e orientando os governos (municipais e estadual) nas suas políticas socioeconômicas. O Idese varia de zero a um e, assim como o IDH, permite que se classifique o Estado, os municípios ou os Coredes em três níveis de desenvolvimento: baixo (índices até 0,499), médio (entre 0,500 e 0,799) ou alto (maiores ou iguais a 0,800). O novo Idese é construído com base em arcabouço teórico similar ao do Idese tradicional, lançado em 2003, mas sua metodologia foi atualizada, de modo a contemplar os novos objetivos das políticas públicas inseridas em um novo contexto das economias gaúcha e brasileira, utilizando novas informações disponíveis sobre a qualidade de vida nos municípios. A nova metodologia do Idese, como instrumento de avaliação da situação socioeconômica dos municípios gaúchos, considera também aspectos qualitativos do processo de desenvolvimento. Por meio dos resultados de seus três blocos (Educação, Renda e Saúde), obteve-se o Idese estadual computado em 0,727. O Bloco Saúde foi a área com melhores indicadores (0,803), seguido de Renda (0,724) e Educação (0,654).

**Tabela 6 – Idese para o município de Anta Gorda**

<b>Parâmetro</b>	<b>Índice</b>	<b>Ordem</b>
Educação	0,684	179 <sup>o</sup>
Renda	0,649	189 <sup>o</sup>
Saúde	0,864	86 <sup>o</sup>
IDESE	0,733	150 <sup>o</sup>

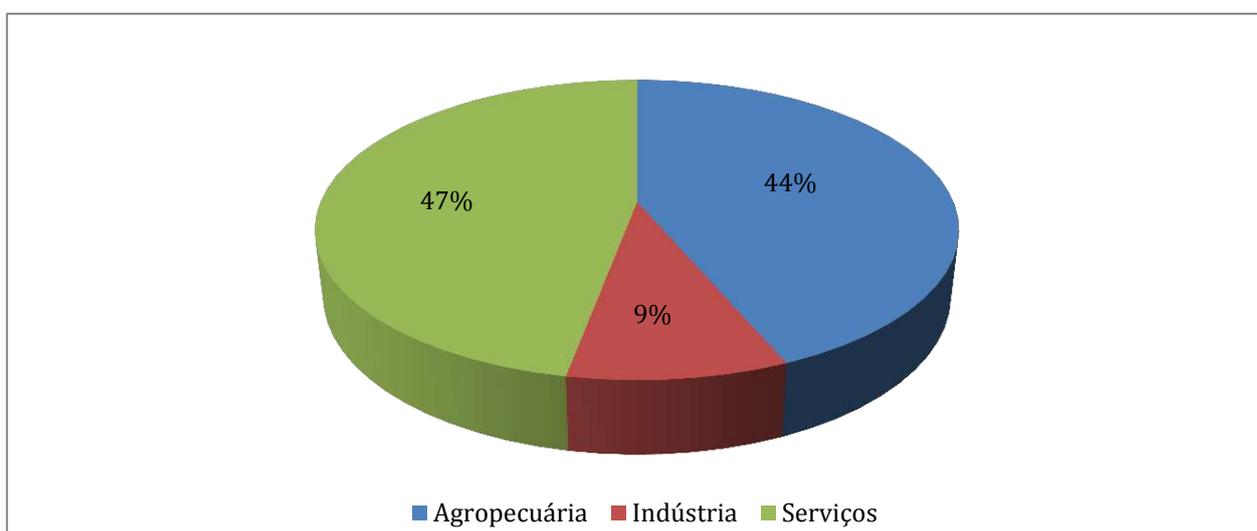
Fonte: FEE (2010).

### 3.14 Indicadores econômicos

PIB é a sigla para Produto Interno Bruto, e representa a soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região, durante um período determinado. O PIB é um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia, e tem o objetivo principal de mensurar a atividade econômica de uma região. No município de Anta Gorda no ano de 2011, o PIB a preços correntes foi de R\$ 128.577 mil reais (R\$ 128.576.969,00), que é o posto 210 estado, o que representa um PIB per capita a preços correntes de R\$ 21.238,35, ocupando a 196<sup>a</sup> posição no estado, representando 0,05% do PIB total do Estado do Rio Grande do Sul.

Ainda cabe mencionar que quanto a contribuição para os valores de PIB, os serviços foram o maior contribuinte, correspondendo a 47% do valor (56.902 mil reais), seguido da agropecuária com 44 % (52.746 mil reais) e da indústria, com 9% (11.270 mil reais), conforme verifica-se na Figura 10, enquanto no estado do Rio Grande do Sul a indústria ocupa a segunda posição e a agropecuária, a terceira. Nesse sentido, cabe mencionar a criação de bovinocultura leiteira, setor de destaque do município, aliada a suinocultura e avicultura em menor escala, bem como a agricultura, com predominância das culturas de milho, fumo, erva-mate e hortifrutigranjeiros.

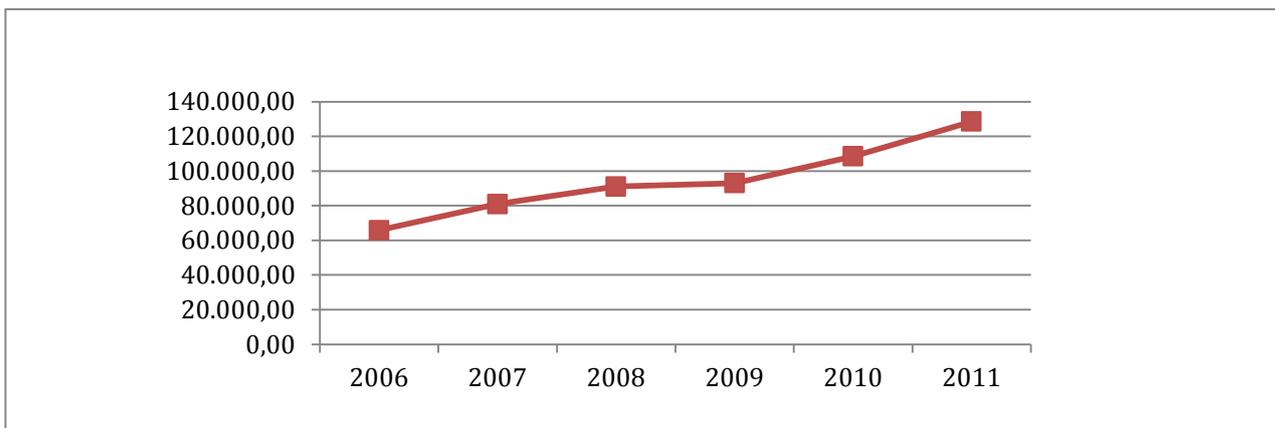
**Figura 10** – Percentual de contribuição para os valores de PIB do município de Anta Gorda



Fonte: FEE (2011).

No gráfico apresentado na Figura 11, é possível observar a evolução do PIB a preços correntes desde o ano de 2006, o que pode ser justificado pela expansão do setor primário bem como pelo desenvolvimento de algumas empresas e atividades comerciais no município.

**Figura 11 - Evolução do PIB a preços correntes (1.000 R\$)**



Fonte: Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA.

### 3.15 Aspectos culturais

No município de Anta Gorda existem predominante igrejas católicas e com relação a cemitérios, considera-se a existência de um cemitério em cada comunidade, sendo um público. Além disso, destaca-se que há também outras igrejas atuando no município, como a Quadrangular e Assembleia de Deus.

Existe ainda a biblioteca pública, CTG (Centro de Tradições Gaúchas); piquete de laçadores, internada artística e a Casa de Cultura municipal. Com relação aos eventos de destaque protagonizados pelo município, destacam-se a Festleite, já abordada anteriormente, as festas em homenagem a padroeiros como São Carlos, Nossa Senhora de Caravaggio e a Romaria a Nossa Senhora de Lourdes, além da Romaria dos Motoqueiros, também na Gruta Nossa Senhora de Lourdes, no Distrito de Itapuca.

## **3.16 Caracterização física simplificada do município, contemplando: aspectos geológicos, pedológicos, climatológicos, recursos hídricos, incluindo águas subterrâneas e fitofisionomia predominantes no município**

### **3.16.1 Geologia**

O Rio Grande do Sul apresenta quatro domínios morfoestruturais reconhecidos a partir das características geológicas e estruturais das rochas modeladas da superfície: Depressão Periférica; Escudo Sul-Riograndense; Planície Costeira e Planalto Meridional (Rambo, 1994). A Depressão Periférica representa as terras baixas, com altitudes de 0 a 200 metros, situadas no encontro da falda do platô, apresentam relevo de coxilhas suaves e planícies que constituem a Depressão Periférica. Este domínio se estende por um estreito corredor em direção ao oeste, até a fronteira com o Uruguai, conectando-se com o Pampa Argentino. Coberta de matas e campos, este domínio é formado por rochas sedimentares paleozóicas e mesozóicas da Bacia do Paraná, que são mais antigas do que as rochas do platô. Morros com formas tabulares e cônicas, de diversas altitudes, sobressaem-se das terras baixas mais desgastadas e testemunham as posições anteriores da linha da escarpa, que ainda recua devido a incessantes processos erosivos atuantes nas terras altas (MENEGAT et al.,1998).

Na porção sudeste do Estado evidencia-se o domínio do Escudo Sul-Riograndense, também denominado de Embasamento Cristalino. Trata-se de um planalto formado por rochas metamórficas, ígneas e sedimentares, de idades que vão desde o Arqueano (2,2 bilhões de anos) ao Cambriano (500 milhões de anos). As formas do relevo variam desde coxilhas, morros, pontões e cristas até chapadas, cobertos por campos e matas com altitude de até 599 metros (MENEGAT et al.,1998).

Já na costa leste do estado situa-se o domínio da Planície Costeira, formada por um rosário de pequenas lagoas isoladas e encravadas em depósitos arenosos de idade quaternária, vegetados por matas, restingas, juncais e campos. A Planície Costeira tem acumulado sedimentos provenientes tanto do continente quanto do Oceano Atlântico. Sua formação é basicamente sedimentar, iniciada a aproximadamente 65 milhões de anos, constituindo-se na região geomorfológica mais recente do estado. A morfologia atual da Planície Costeira foi modelada nos últimos 500 mil anos em consequência dos sucessivos eventos de subida e descida do nível do mar. Destes processos formaram-se

as barreiras, as restingas e os terraços fluviais que configuram a sua disposição atual (MENEGAT et al.,1998).

O Planalto Meridional, localizado ao norte, é formado por um extenso platô de rochas basálticas e riódacíticas com presença, na base, de rochas areníticas da Formação Botucatu e unidades litoestratigráficas integrantes do Grupo Rosário do Sul. Coberto de campos e matas mistas com araucária, esse platô foi recortado pela erosão principalmente nos bordos sul e leste, originando patamares e escarpas íngremes.

A formação das rochas do Planalto Meridional é resultante do extravasamento de lavas, que pelo seu rápido resfriamento em contato com a atmosfera, não possibilitou cristalização semelhante a que ocorreu nas rochas do escudo (descrito abaixo). Ao contrário dos granitos, que são comprimidos pelas camadas suprajacentes e não podem se expandir livremente, os derrames de lavas em estado líquido ou semipastoso puderam espalhar-se, originando uma superfície regular e horizontal (RAMBO, 1994).

O município de Anta Gorda está inserido no Planalto Meridional do Rio Grande do Sul e, de acordo com Wildner et al., (2008), as litologias aflorantes pertencem ao intervalo Jurássico Cretáceo da Bacia do Paraná, representadas pelos derrames basálticos (Fácies Gramado) e derrames intermediários a ácidos (Fácies Caxias) pertencentes à Formação Serra Geral.

A Formação Serra Geral é constituída por uma sucessão de derrames de lavas, de composição predominantemente básica, apresentando uma sequência superior identificada como um domínio relativo de efusivas intermediárias a ácidas. Diques e corpos de diabásio, encaixados em unidades rochosas mais antigas e relacionadas às efusivas, têm ocorrência no Estado do Rio Grande do Sul. A Fácies Gramado tem sua área ao longo da escarpa sul da Serra Geral e refere-se a um conjunto de derrames com espessura máxima em torno de 300 m que representam as primeiras manifestações vulcânicas sobre os sedimentos arenosos do então Deserto Botucatu. As rochas que compõem esta fácies são oriundas de derrames basálticos granulares finos a médio, melanocráticos cinza, com espessuras de 15 a 35 metros e intercalações com os arenitos Botucatu (WILDNER et al., 2008). Nessa fácies são freqüentes estruturas de fluxo, horizontes vesiculares bem desenvolvidas no topo - preenchidos por zeolitas, carbonatos, apofilitas e saponita -, incipientes na base e uma porção central formada por rocha granular homogênea, com disjunção colunar bem desenvolvida (WILDNER et al.,

2008). Já a Fácies Caxias é caracterizada por derrames de composição intermediária a ácida, riolitos a riolitos, mesocráticos, microgranulares a vitrofíricos e textura esferulítica comum (tipo carijó). Apresenta disjunção tabular no topo dos derrames e é maciça na porção central. Dobras de fluxo e autobrechas são freqüentes. As vesículas são preenchidas predominantemente por calcedônia e ágata (WILDNER et al., 2008; MANDELLI & FALCADE, 1999).

### 3.16.2 Pedologia

O solo é um recurso natural lentamente renovável, encontrado em diferentes posições na paisagem e sua origem resulta da alteração de rochas e sedimentos pela ação das variações climáticas e dos organismos vivos ao longo do tempo. As diferentes combinações entre estes fatores dão origem a diferentes tipos de solos com características e propriedades extremamente variadas, que contribuem para os diferentes padrões de ocupação das terras, do seu uso agrícola e do desenvolvimento regional. No município de Anta Gorda são encontradas associações entre diferentes tipos de solos, classificados de acordo com Streck et al., (2008), como: Neossolo; Cambissolo; Luvisolo e Argissolo.

O termo Neossolo está associado com solos novos e pouco desenvolvido. Os Neossolos são solos rasos ou profundos apresentando no perfil uma sequência de horizontes Ar, ou A - C - R, ou O - R, ou H - C. São solos de formação muito recente, encontrados nas mais diversas condições de relevo e drenagem (STRECKET *al.*, 2008).

Em Anta Gorda, os Neossolos são do tipo Regolítico eutrófico (RRe), apresentando o horizonte A assentado sobre a rocha totalmente alterada (horizonte C ou Cr) e contato lítico em profundidade maior do que 50 cm, admitindo horizonte Bi com espessura < 10 cm. Apresentam alta saturação por bases ( $\geq 50\%$ ) e são considerados típicos quando tem as feições normais da respectiva classe. Esses solos apresentam certas restrições para culturas anuais. Entretanto, os solos com sequência de horizontes A-C, com contato sobre rocha decomposta e declividade <15%, podem ser cultivados mediante práticas intensivas de conservação, com mínima mobilização do solo. Para manter-se o solo sempre coberto, antes do término do ciclo de uma cultura ou imediatamente após a sua colheita, deve-se plantar a cultura subsequente. A vantagem

deste sistema, além de manter o solo sempre coberto, produz anualmente uma grande quantidade de massa de resíduos de culturas, impedindo a ocorrência de erosão, melhorando as condições físicas e químicas do solo e a profundidade (STRECKET *al.*, 2008).

O termo Cambissolo lembra um solo em processo incipiente de formação. São solos rasos a profundos, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A - Bi - C ou O - A - Bi - C, onde o horizonte Bi é do tipo B incipiente. As condições de drenagem desses solos variam de bem drenados a imperfeitamente drenados, dependendo da posição que ocupam na paisagem. Cambissolos são solos em processo de transformação, razão pela qual têm características insuficientes para serem enquadrados em outras classes de solos mais desenvolvidos. A presença de fragmentos de rocha é comum no perfil dos Cambissolos, atestando um baixo grau de alteração (pouca intemperização) do material (STRECKET *al.*, 2008).

No município de Anta Gorda, é encontrado Cambissolo Háplico Eutrófico (CXe), que possui um horizonte superficial A proeminente ou A moderado, com saturação por bases  $\geq$  a 50%. Ocorre em qualquer situação de relevo e paisagem nas demais regiões do estado e em parte das áreas indicadas como de Chernossolos da antiga Unidade Ciríaco, possivelmente pela degradação dos solos por dezenas de anos de atividade agrícola extrativista.

O termo Luvisso solo significa acumulação sub-superficial de argila. São geralmente solos pouco profundos, bem a imperfeitamente drenados, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A - Bt- C, onde o horizonte Bt é do tipo B textural. Esses solos têm alta CTC (atividade da argila  $\geq$  a 27cmol/Kg) e alta saturação por bases ( $\geq$  50%).

No município é encontrado Luvisso solo Háplicopálico (TXp), associados aos Chernossolos da Unidade Ciríaco. Esses solos apresentam espessura dos horizontes A+B (inclusive E e exceto BC) maior que 80 cm e ocupam áreas de pequena extensão em relevo ondulado a fortemente ondulado. O fato de serem resultantes da degradação de Chernossolos, por manejo inadequado, permitiu a erosão do horizonte A (STRECKET *al.*, 2008).

O termo Argissolo deriva da presença de um horizonte subsuperficial mais argiloso no perfil. Os Argissolos são solos geralmente profundos a muito profundos, variando de bem drenados a imperfeitamente drenados, apresentando um perfil com

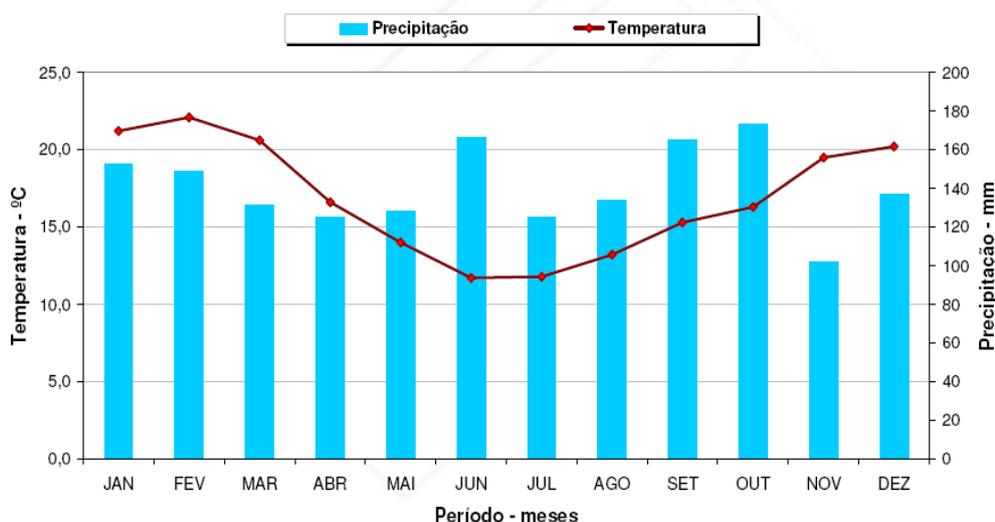
uma sequência de horizontes A-Bt-C ou A-E-Bt-C, onde o horizonte Bt é do tipo B textural. Estes solos apresentam tipicamente um perfil com gradiente textural, onde o horizonte B é significativamente mais argiloso do que os horizontes A e E. Os solos podem ser originados de diversos tipos de materiais, tais como basaltos, granitos, arenitos, argilitos e siltitos.

### 3.16.3 Aspectos climatológicos

A classificação do clima corresponde ao tipo subtropical temperado, úmido, com as quatro estações nem sempre definidas (primavera, verão, outono e inverno), sendo que as geadas ocorrem durante o período do inverno, quando a temperatura chega próxima ao 0°. As temperaturas médias anuais oscilam entre 18°C e 20°C, tendo as máximas que ocorre no período do verão entre 30° a 35°.

Os invernos são chuvosos, frios e com geadas intensas, em média de 5 a 10 dias por ano, e também prolongadas estiagens no verão influem nas condições das atividades agrícolas, com reflexos nas produções. A umidade relativa do ar é considerada elevada, em torno de 70 a 80%. A concentração de chuvas ocorre nos meses de inverno e da primavera, provocando pequenas enchentes nas áreas mais baixas. Os índices pluviométricos são altos, sendo que a precipitação média anual é de aproximadamente 1.755mm. Na Figura 12 é apresentada à média mensal das variáveis de precipitação e temperatura.

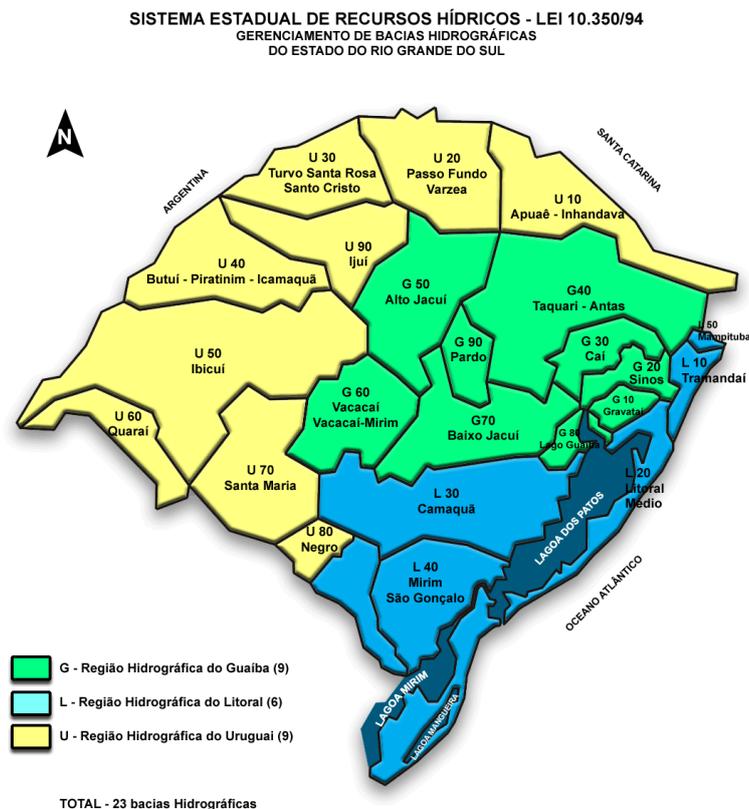
**Figura 12** - Média mensal ao longo do ano das variáveis climatológicas: precipitação e temperatura.



### 3.16.4 Hidrografia

O Rio Grande do Sul, segundo classificação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, estabelecida na Resolução nº. 32 de 15 de outubro de 2003, é subdividido em três regiões hidrográficas (Figura 13). O município de Anta Gorda está inserido na região hidrográfica do Guaíba, sendo este, formado por nove bacias hidrográficas, ocupando a porção centro-leste do RS, com uma área aproximada de 84.914,91 km<sup>2</sup>, correspondendo a 32% do território gaúcho. A bacia hidrográfica Taquari - Antas é a que o município está inserido (SEMA, 2013).

**Figura 13 - Regiões hidrográficas do RS**

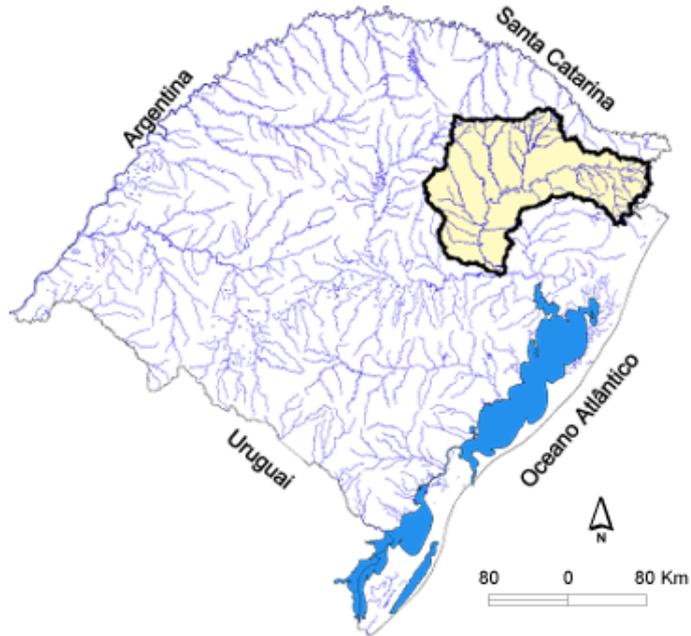


Fonte: SEMA/RS

### 3.16.4.1 Bacia Hidrográfica Taquari - Antas

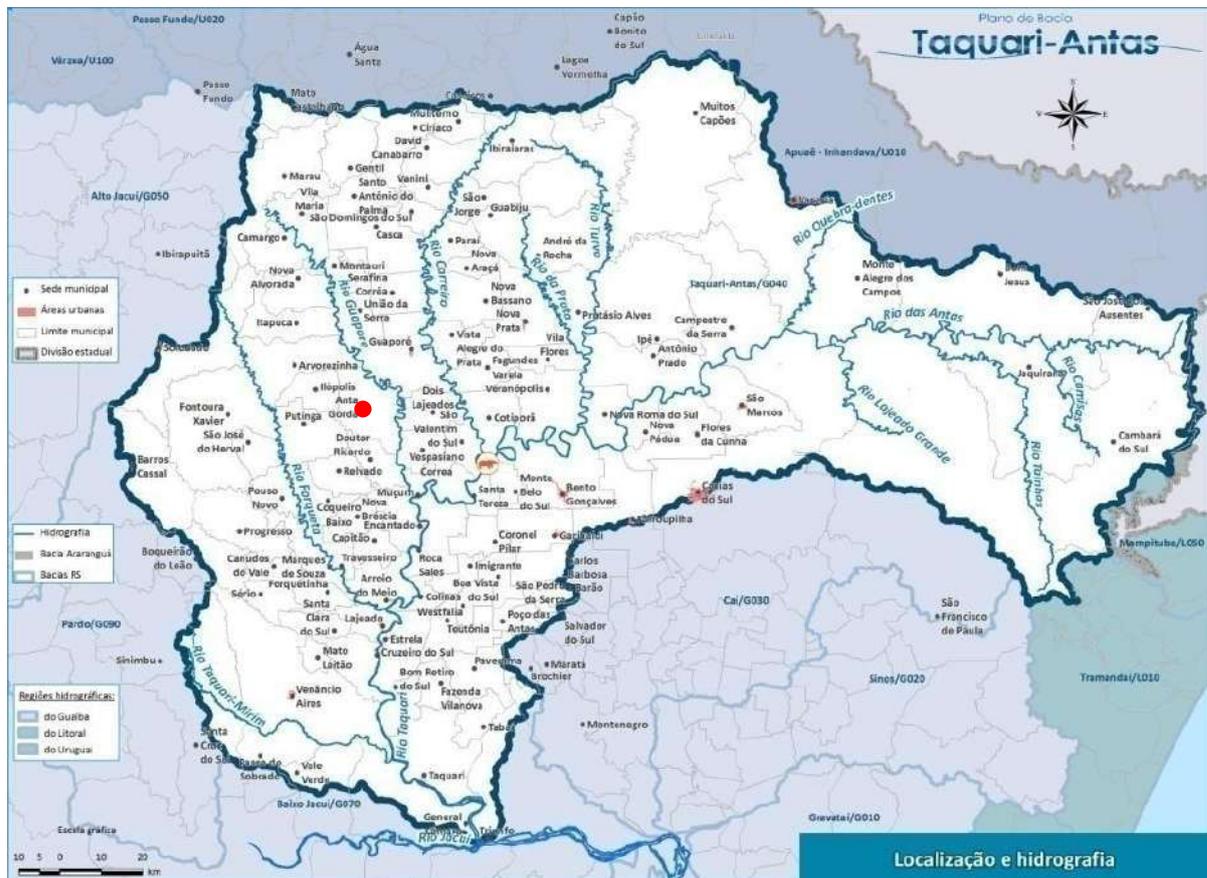
A bacia hidrográfica Taquari-Antas situa-se na região nordeste do Rio Grande do Sul (Figuras 14 e 15), equivalente a 9% do território estadual e constituída por 98 municípios. Trata-se do principal afluente do Rio Jacuí, maior formador do Guaíba. Seus principais afluentes pela margem esquerda são os Rios Camisas, Tainhas, Lajeado Grande e São Marcos, e pela margem direita, os Rios Quebra-Dentes, da Prata, Carreiro, Guaporé, Forqueta e Taquari-Mirim.

**Figura 14 - Localização e hidrografia da Bacia Taquari-Antas no estado do RS**



Fonte: Plano da Bacia Taquari-Antas

**Figura 15 - Destaque para o município de Anta Gorda na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas**



Fonte: Plano da Bacia Taquari-Antas

#### **3.16.4.2 Hidrografia local**

Dentre os principais recursos hídricos do município destacam-se o Rio Guaporé, Arroio Anta Gorda, Arroio Zeferino, Arroio Tunas, Arroio Lajeado e o Arroio Peca, além de outros pequenos córregos sem denominação específica. Alguns recursos hídricos do município têm importante papel territorial, como é o caso do Rio Guaporé, que faz a divisa com os municípios de Guaporé, Dois Lajeados e Vespasiano Corrêa e também o Arroio Peca, que faz divisa com o município de Putinga (Anexos V e VI).

#### **3.16.4.3 Águas subterrâneas**

As águas subterrâneas resultam da interação entre os aspectos geológicos e os fatores climáticos. O Brasil pode ser dividido em 10 províncias hidrogeológicas: Escudo Setentrional, Amazonas, Escudo Central, Parnaíba, São Francisco, Escudo Oriental (Nordeste e Sudeste), Paraná, Escudo Meridional, Centro-Oeste e Costeira.

As províncias hidrogeológicas são compostas de sistemas aquíferos que desempenham importante papel socioeconômico devido à sua potencialidade hídrica. Na província hidrogeológica do Paraná, nas regiões hidrográficas do Paraná, Paraguai, Uruguai e Costeira do Sul, está situado o Aquífero Guarani, um dos maiores sistemas aquíferos do mundo, que apresenta uma área de 1,2 milhões de km<sup>2</sup> (840.000 km<sup>2</sup> em território brasileiro) e estende-se por quatro países (Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina). As reservas permanentes do aquífero são da ordem de 45.000 km<sup>3</sup>. As suas águas são utilizadas para abastecimento humano, por indústrias e para o lazer (balneários).

Quanto à disponibilidade hídrica subterrânea, a bacia hidrográfica Taquari-Antas está inserida na província hidrogeológica do Paraná, região hidrogeológica Planalto Meridional, sub-província Formação Serra Geral, apresentando vazão média de 15 m<sup>3</sup>/h e profundidade média de 104 m.

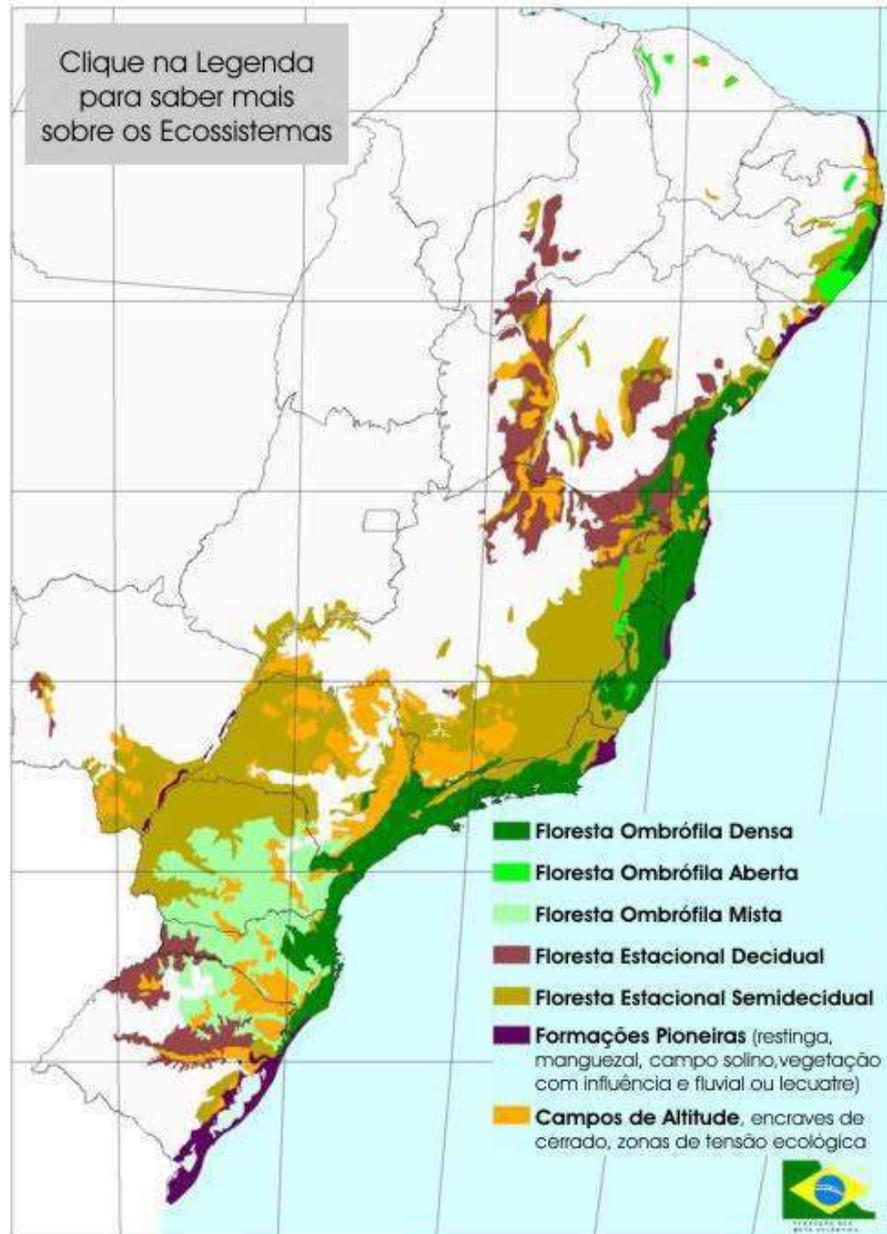
#### **3.16.5 Vegetação**

O Rio Grande do Sul apresenta diferentes formações vegetais. Essas formações vegetais fazem parte do Bioma Mata Atlântica e do Bioma Pampa.

O Bioma Mata Atlântica abrange 13,04% do território brasileiro, com uma área de 1.110.182 km<sup>2</sup> e ocupa toda a faixa continental leste brasileira, estendendo-se para o

interior no sudeste e sul do país, sendo definido pela vegetação florestal predominante e relevo diversificado (Figura 16).

**Figura 16 - Localização do Bioma Mata Atlântica**



Fonte: Digitalização do Mapa de Vegetação do Brasil, FIBGE, 1993, escala 1:5.000.000 - Instituto Socioambiental / Fundação SOS Mata Atlântica

Fonte: (Fundação SOS Mata Atlântica).

No RS representa 37% do território, ocupando a metade norte do estado (Figura 17), embora atualmente restem somente 7,5% de áreas remanescentes com alto grau de fragmentação em relação à cobertura vegetal original. Cerca de 2.931.900 ha destas

áreas remanescentes encontram-se protegidas desde 1993, constituindo a *Reserva da Biosfera da Mata Atlântica do RS*.

Já o Bioma Pampa possui uma área de 176.496 km<sup>2</sup>, ou seja, 2,07% do território brasileiro, ficando restrito ao Rio Grande do Sul. No RS representa 63% do território gaúcho, onde ocupa a metade sul do estado (Figura 17). O Bioma Pampa define-se por um conjunto de vegetação de campo em relevo predominante de planície que se estende também pelo Uruguai e Argentina. É considerado atualmente o segundo bioma mais ameaçado do país, atrás apenas do bioma Mata Atlântica (Atlas Socioeconômico do RS).

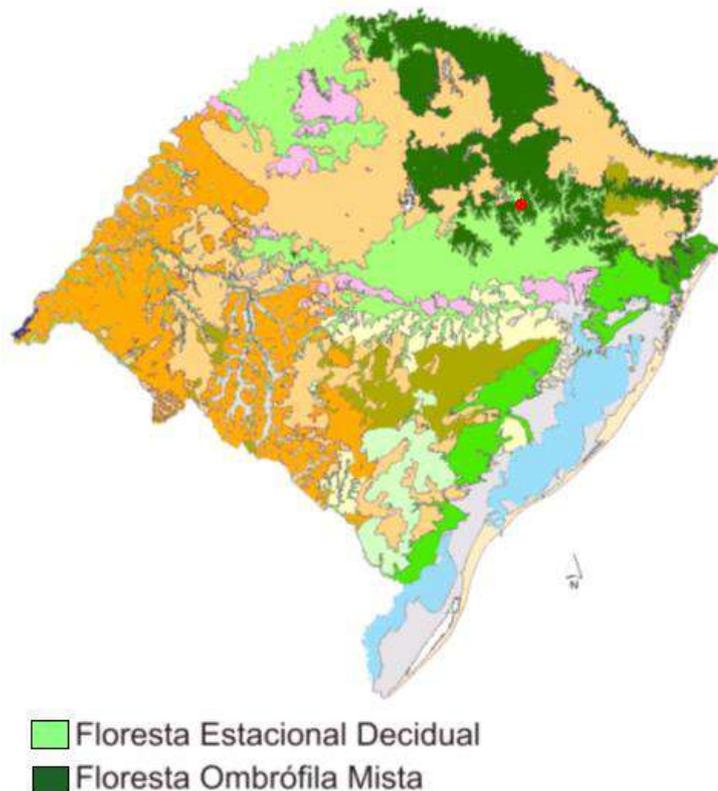
**Figura 17** - Mapa de localização dos Biomas existentes no RS



Fonte: IBGE (2007).

Pelas características e delimitações estabelecidas no mapa do IBGE, a vegetação do município de Anta Gorda é parte integrante do Bioma Mata Atlântica, de acordo com a Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 e Decreto Estadual 36.636/96, podendo a vegetação ser classificada em duas formações vegetais distintas (Figura 18), devido as suas diferentes características. Assim, a vegetação está inserida nas Regiões Fitogeográficas da Floresta Estacional Decidual e Floresta Ombrófila Mista.

**Figura 18** - Regiões fitogeográficas do RS, destacando as formações vegetais do município de Anta Gorda (RADAM).



Fonte: Radam Brasil

### 3.16.5.1 Floresta Estacional Decidual

O termo decidual expressa o grau de retenção foliar dos elementos arbóreos e arbustivos do estrato, ou dos estratos principais encontrados em uma determinada formação vegetal em uma determinada época (EITEN, 1983). A Floresta Estacional Decidual, no Estado do Rio Grande do Sul, é caracterizada por expressar aspectos fisionomicamente distintos, de acordo com duas fases climáticas ocorrentes sazonalmente. Na fase fria e desfavorável do ano predomina o caráter caducifólio (perda de folhas) de mais de 50% dos indivíduos.

A estrutura da Floresta Estacional Decidual é caracterizada por dois estratos arbóreos distintos: um, emergente, aberto e decíduo, com altura variando entre 25 e 30 metros, e outro, dominado e contínuo, de altura não superior a 20 metros, formado principalmente por espécies perenifólias, além de um estrato de arvoretas (TEIXEIRA & NETO - IBGE, 1986). As espécies da Floresta Estacional Decidual que mais se destacam

são: *Parapiptadeniarigida* (angico-vermelho), *Lueheadivaricata* (açoita-cavalo), *Myrocarpusfrondosus* (cabreúva), *Cabralea canjerana* (canjerana), *Cordia americana* (guajuvira), *Cedrelafissilis* (cedro), *Ocoteapuberula* (canela-guaíca) e *Nectandramegapotamica* (canela-preta). De acordo com o Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul (2002), atualmente a Floresta Estacional Decidual abrange uma área de 11.762,45 km<sup>2</sup>, o que representa 4,16% da cobertura florestal do estado.

### 3.16.5.2 Floresta Ombrófila Mista

Esta formação vegetal é encontrada no município, nas porções mais elevadas e são constituídas por remanescentes florestais. Caracteriza-se por apresentar em seu estrato superior o domínio da *Araucaria angustifolia*, que dá a paisagem uma fisionomia própria. O estrato inferior é constituído por árvores mais baixas ou arbustos arborescentes, pertencentes em grande parte a família Myrtaceae, sendo comum a grande diversidade de espécies. Os elementos da Floresta Ombrófila Mista que mais se destacam são: *Ocoteapulchella* (canela-lajeana), *Ocoteapuberula* (canela-guaicá), *Cryptocaryaaschersoniana* (canela-areia), *Nectandralanceolata* (canela-fedorenta), *Nectandramegapotamica* (canela-preta), *Myrciabombycina* e *Calyptanthescocinina* (guamirins), *Psidiumcattleyanum* e *Myrcianthesgigantea* (araçazeiros), *Blepharocalyxsalicifolia* (murta), *Ilexparaguariensis* (erva-mate), *Ilexbrevicuspis*, *Ilextheezans* e *Ilexdumosa* (caúnas), *Mataybaelaegnoides* (camboatá-branco) e *Cupaneavernalis* (camboatá-vermelho), entre outros (TEIXEIRA & NETO - IBGE, 1986).

A Floresta Ombrófila Mista teve condições de estender-se pelos três estados do sul do país, numa superfície de aproximadamente 175.000 km<sup>2</sup>, ocupando os mais diferentes tipos de relevo e solos, geralmente em latitudes superiores a 23 graus e altitudes superiores a 500 m.

De acordo com o sistema de classificação fitogeográfico adotado, esta região fitoecológica apresenta-se dividida em três formações, determinadas por limites altimétricos: Floresta Submontana: até 400 m; Floresta Montana: de 400 m até 1.000 m; Floresta Alto-Montana: acima de 1.000 m (Teixeira & Neto - IBGE, 1986). O Município de Anta Gorda enquadra-se na região fitoecológica da formação Floresta Montana, pois sua altitude média é de 411 m.

Atualmente a região da Floresta Ombrófila Mista está reduzida a pouco mais de 10% (20.000 km<sup>2</sup>) de sua área original, os cerca de 90% (155.000 km<sup>2</sup>) restantes integram as áreas de produção de grãos. A *Araucaria angustifolia*, também chamada de pinheiro-brasileiro, que além de produzir o pinhão, foi muito explorada ao longo dos anos, pois a sua madeira tem um grande valor comercial, que transformados em tábua, servem para construções e outras inúmeras aplicações. Essas informações revelam a situação vulnerável da espécie, estando à mesma na lista das espécies ameaçadas de extinção do RS. De acordo com o Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul (2002), atualmente a Floresta Ombrófila Mista abrange uma área de 9.195,65 km<sup>2</sup>, o que representa 3,25% da cobertura florestal do estado.

## 4. Políticas do Setor de Saneamento

### 4.1 Levantamento da legislação e instrumentos legais relacionados

As principais diretrizes e instrumentos legais definidos através de legislação específica dentro do âmbito federal, estadual e municipal são destacadas no Quadro X.

**Quadro 1** - Legislações e instrumentos legais relacionados ao saneamento básico

<b>Legislações Federais</b>	
<b>Norma</b>	<b>Descrição</b>
Lei nº 6.050 de 24 de maio de 1974.	Dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento.
Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981.	Cria o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente)
Lei Federal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividade lesivas ao meio ambiente e da outras providências.
Lei nº 9. 984 de 17 de julho de 2000	Dispõe sobre a criação da agencia nacional da água. (ANA)
Lei nº 10.308 de 20 de novembro de 2001	Dispõe sobre os depósitos de rejeitos radioativos e dá outras providências.
Lei 12.651 de 25 de maio de 2012	Dispões sobre a proteção da vegetação nativa.
Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos.	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.
Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto das Cidades.	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Lei Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 - Lei Nacional de Saneamento Básico.	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de

	maio de 1978; e dá outras providências.
Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei 11.107/05 – Lei de Consórcios Públicos.	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos realizados entre a união e os estados, ou estados e municípios e dá outras providências.
Lei 8.987/1995 – Lei de Concessão e Permissão de serviços públicos.	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal.
Lei 8.080/1990 – Lei Orgânica da Saúde.	Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
Lei 11.124/05 – Lei do Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social.	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.
Decreto Nº 5.440, de 04 de maio de 2005	Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
Decreto Nº 5.940, de 25 de outubro de 2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
Decreto Nº 7.217, de 21 de junho de 2010	Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
Decreto nº 6.514 de 2008	Dispões sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente.
Resolução CONAMA Nº005, de 15 de junho de 1988	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento.
Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de

	efluentes, e dá outras providências.
Resolução do CONAMA nº 307/02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA 23 de 12 de dezembro de 1996	Regulamenta, no território brasileiro, a aplicação das disposições da Convenção da Basileia, definindo os resíduos cuja importação e/ou exploração são permitidas ou proibidas, bem como as condições para que estas se realizem.
Resolução CONAMA 237 de 19 de dezembro de 1997	Define as atividades ou empreendimentos sujeitos a licenciamento ambiental.
Resolução CONAMA 257 de 30 de julho de 1999	Dispõe sobre a destinação final de pilhas e baterias.
Resolução CONAMA 258 de 26 de agosto de 1999	Sobre coleta e destinação final adequada aos pneus inservíveis.
Resolução CONAMA 263 de 12 de novembro de 1999	Inclui o inciso IV no artigo 6º da Resolução CONAMA 257 de 30 de julho de 1999.
Resolução CONAMA 274 de 2000	Define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos.
Resolução CONAMA 283 de 2001	Dispõe sobre o tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.
Resolução CONAMA 275 de 25 de abril de 2001	Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos.
Resolução CONAMA 313 de 29 de outubro de 2002	Institui o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais
Resolução CONAMA 316 de 29 de outubro de 2002	Procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico dos resíduos.
RDC- ANVISA 33 de 25 de fevereiro de 2003	Aprova o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
Resolução CONAMA 334 de 03 de março de 2003	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
Resolução ANTT - MT 420 de 12 de fevereiro de 2004	Aprova as Instruções Complementares para a Fiscalização de Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Âmbito Nacional.
RDC- ANVISA 306 de 25 de novembro de 2004	Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
Resolução CONAMA 404 de 11 de novembro de 2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução recomendada nº 75 de 02 de julho de 2009	Trata da política e do conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

Resolução CONAMA 375 de 29 de agosto de 2006	Define critérios e procedimentos para o uso agrícola dos solos e esgotos gerados em estações de tratamento e seus produtos derivados e dá outras providências.
Resolução CONAMA 377 de 09 de outubro de 2006	Dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário.
Resolução CONAMA 397 de 03 de abril de 2008	Altera o inciso II do §4º e a tabela do §5º, ambos do artigo 34º da resolução CONAMA nº 357 de 2005.
Resolução CONAMA 430 de 13 de maio de 2011	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a resolução do CONAMA 357 de 2005.
Portaria 2.914 do ministério da saúde de 12 de dezembro de 2011	Dispões sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para o consumo humano.
<b>Legislações Estaduais</b>	
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.
Lei Nº 11.520, de 03 de agosto de 2000	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências
Lei Nº 12.037, de 19 de dezembro de 2003	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências.
<b>Legislações regionais e municipais</b>	
Planos das Bacias Hidrográficas	O plano de bacia é um dos instrumentos mais importantes no gerenciamento de bacias hidrográficas. Este Plano se torna o norteador das decisões de cada Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica.
Lei Orgânica Municipal	É a Constituição Municipal, ou seja, o conjunto de normas jurídicas que regem o município.
Lei Municipal Nº 164/1971 e alterações supervenientes, que aprova o Plano Diretor de Anta Gorda	O Plano Diretor é um dos instrumentos de preservação dos bens ou áreas de referência urbana, previsto no artigo 182 § 1º da Constituição Federal e na Legislação Federal através da Lei 10.257/2001, denominada como Estatuto da Cidade.
Lei de Diretrizes Urbanas	É a lei que estabelece diretrizes de ordenamento, orientação e controle do desenvolvimento e expansão urbana, conforme legislação em vigor, de acordo com peculiaridades locais, dando cumprimento ao disposto nos artigos 182 e 193 da Constituição Federal, da Lei Nº 10.257/2001 e da Lei Estadual 10.116/2004.
Política Municipal de Meio Ambiente	Institui a Política Municipal de Meio Ambiente do município de Anta Gorda
Lei Municipal nº 1765/2009	Institui o Programa de Incentivos - Crescer Mais – para o

	desenvolvimento de atividades do Setor Agropecuário, sendo que estão previstos a concessão de incentivos aos produtores rurais que apresentarem comprovantes de devolução de embalagens vazias de agrotóxicos.
--	--

Fonte: Autores (2014)

#### **4.2 Considerações acerca da área de abrangência do estudo**

É possível destacar que no município de estudo não há a atuação de programas locais de interesse na área específica de saneamento básico, tanto nas áreas de desenvolvimento urbano quanto rural; tampouco procedimentos para a avaliação sistemática de eficácia, eficiência e efetividade dos serviços prestados, no que tange ao saneamento. Os instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão política de saneamento básico são raros e não há sistema de informação sobre os serviços implantados e no que tange a mecanismos de cooperação com outros entes federados para a implantação dos serviços de saneamento básico ressalta-se que tal situação se dá primordialmente no sentido de busca de recursos financeiros.

No entanto, é importante salientar que em Anta Gorda são desenvolvidas atividades relacionadas ao tema meio ambiente, como o projeto Anta Gorda 4R, que engloba o programa de Coleta de Óleo e também envolve resíduos como pilhas, baterias, aparelhos celulares, carregadores, chapas de raio “x” e cartões plásticos. Em pontos estratégicos da cidade, foram implantados pontos para o recolhimento desses resíduos, os quais foram destinados para empresas licenciadas.

## 5. Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água

### 5.1 Formas de abastecimento de água

O abastecimento de água potável, nos termos do que rege a Lei Federal 11.445/2007, a qual estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, é definido como sendo constituído pelas atividades, infraestrutura e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição (BRASIL, 2007).

Nesse sentido, o fornecimento de água potável à população pode ser realizado por diferentes modalidades, conforme definido nos incisos VI, VII e VIII do artigo 5º da Portaria Nº 2.914/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Na legislação supracitada, o sistema de abastecimento de água (SAA) é definido como a instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição, ou seja, representa as obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial além de outros usos. O SAA é responsabilidade do poder público, mesmo que administrado em regime de concessão ou permissão.

Já as soluções alternativas representam toda a modalidade distinta do sistema de abastecimento de água (SAA), incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontais e verticais. De acordo com a Portaria Nº 2.914/2011, existem dois tipos de solução alternativa para o abastecimento de água:

- Solução alternativa coletiva (SAC): é uma modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem

canalização e sem rede de distribuição. Ocorre em áreas urbanas e áreas rurais com população concentrada, sendo os custos de implantação e manutenção divididos entre os usuários.

- Solução alternativa individual: modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares; se aplica normalmente em áreas rurais de população dispersa.

## 5.2 Infraestrutura de Abastecimento de Água

Para que a água presente no planeta seja utilizada de forma eficaz, faz-se necessário um Sistema de Abastecimento de Água (SAA) que abrange um conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

Um sistema de abastecimento de água caracteriza-se pela retirada da água da natureza, adequação de sua qualidade, transporte até os aglomerados humanos e fornecimento à população em quantidade compatível com suas necessidades. O abastecimento pode ser coletivo ou individual. O sistema coletivo apresenta vantagens como facilidade de proteção ao manancial, de supervisão, de controle de qualidade da água e redução de recursos humanos e financeiros. O sistema individual é mais indicado para as áreas rurais, devido à dispersão da população, no entanto, pode ser uma alternativa para áreas periféricas de centros urbanos, para comunidades urbanas com características rurais e para áreas urbanas como solução provisória.

A utilização da água para abastecimento da população deve ter prioridade sobre os demais usos dos recursos hídricos. Do ponto de vista operacional, o abastecimento de água pode ser considerado um processo que faz parte do ciclo de abastecimento de água e esgotamento sanitário (PHILIPPI JR., 2005).

O suprimento de água em quantidade suficiente e qualidade satisfatória a população tem influência decisiva no controle e prevenção de doenças, práticas no aprimoramento da saúde como hábitos higiênicos, técnicas esportivas, estabelecimento

de dispositivos de conforto, segurança coletiva e desenvolvimento industrial (GARCEZ, 2004).

De forma geral, os sistemas de abastecimento de água são compostos das seguintes unidades: manancial, captação, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição, estações elevatórias e ramal predial, sendo que em função da forma de abastecimento em determinado local, esses constituintes podem variar. A seguir, a título de especificação, segue uma descrição sucinta de cada etapa.

### **5.2.1 Manancial de captação**

É toda fonte de onde se retira a água utilizada para abastecimento, tanto residencial, comercial, industrial ou para os demais. De maneira geral, quanto à origem, os mananciais são classificados em Superficiais ou subterrâneos. O manancial superficial é toda parte de um manancial que escoar na superfície terrestre, compreendendo os córregos, rios, lagos, represas e os reservatórios artificialmente construídos com a finalidade de reter o volume necessário para proteção de captações ou garantir o abastecimento em épocas de estiagem. Já o manancial subterrâneo é aquele cuja água é originária do subsolo, podendo aflorar à superfície (nascentes, minas etc.) ou ser elevado à superfície por meio de obras de captação (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração etc.). As reservas de água subterrânea provêm de lençol d'água (água livre sob pressão atmosférica) ou aquífero (água confinada sujeitas a uma pressão superior à atmosférica).

### **5.2.2 Captação**

A captação engloba o conjunto de equipamentos e instalações utilizados para a tomada de água do manancial, com a finalidade de lançá-la no sistema de abastecimento. O tipo de captação varia de acordo com o manancial e com o equipamento empregado. A captação deve estar localizada em uma região onde mesmo nos períodos de maior estiagem ainda seja possível a retirada de água em quantidade e qualidade satisfatórias, devendo contar com sistemas que impeçam a contaminação do manancial.

### **5.2.3 Adução**

A adução é o nome dado ao transporte de água, podendo ser de água bruta, ou seja, sem tratamento, que ocorre entre a captação e a Estação de Tratamento de Água (ETA), ou ainda, de água tratada, entre a ETA e os reservatórios. O transporte da água pode dar-se utilizando energia elétrica ou energia potencial (gravidade). Ainda existe a possibilidade, devido ao relevo, da necessidade de utilização de adutoras mistas, ou seja, até determinado ponto se utiliza à força da gravidade e, daí em diante, emprega-se equipamentos de recalque.

### **5.2.4 Estações Elevatórias**

As estações elevatórias são instrumentos utilizados nos sistemas de abastecimento de água para captar a água de superfície ou de poços, recalcar a água a pontos distantes ou elevados e reforçar a capacidade de adução. A utilização desses equipamentos, embora geralmente necessária, eleva as despesas com custos de operação devido aos gastos com energia elétrica.

### **5.2.5 Estações de tratamento**

Dentro do sistema de abastecimento, o tratamento de água consiste em melhorar suas características organolépticas, físicas, químicas e bacteriológicas, a fim de que se torne adequada ao consumo humano, ou seja, que atenda aos padrões de potabilidade estabelecidos pela estabelecidos pela Portaria nº 2.914 de 2011, do Ministério da Saúde. Vários são os métodos que podem ser aplicados ao tratamento de água, entre os quais pode-se citar: fervura, desinfecção, sedimentação simples, filtração lenta, aeração, correção da dureza, remoção de ferro, correção de acidez excessiva, remoção de odor e sabor desagradáveis (DACACH, 1995). Por sua vez, a potabilidade da água para consumo humano envolve o cumprimento de parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos estabelecidos pela Portaria nº 2.914 de 2011, do Ministério da Saúde.

Nas ETA's, o tratamento tem por objetivo condicionar as características da água bruta, isto é, como encontrada na natureza, a fim de atender à qualidade necessária

adequada a serviços domésticos, proteger o SAA, principalmente as tubulações da corrosão e deposição de partículas nestas (HELLER, 1995).

O processo de transformação da água em um produto potável envolve diferentes processos, sendo que, de maneira sintética, estes são apresentados a seguir:

- Oxidação de metais, como o ferro e o manganês, visando a sua remoção do sistema;
- Coagulação, que consiste na desestabilização (neutralização das cargas elétricas) das partículas coloidais permitindo a sua aglomeração e formação de flocos, os quais decantarão visando serem removidos do sistema. Para isso produtos químicos como o sulfato de alumínio e o cloreto férrico agem como coagulantes primários;
- Floculação realizada para formação de flocos de impurezas maiores;
- Decantação, que consiste na separação dos flocos de resíduos da água, os quais posteriormente decantam no fundo dos tanques, pela ação da gravidade;
- Filtração, em sistemas compostos por filtros lentos, rápidos e de pressão, conforme sua velocidade ou pressão. Os filtros são constituídos primordialmente de camadas de antracito, areia e cascalho.
- Desinfecção, através da utilização da cal clorada, hipocloritos e mais comumente o cloro, mantendo-se um residual do produto para assegurar que não ocorra contaminação nas redes de distribuição e reservatórios;
- Estabilização do pH;
- Fluoretação como agente de prevenção de cáries dentárias (BRASIL, 2002).

### 5.2.6 Reservação

A etapa de reservação visa atender às variações de consumo ao longo do dia, promovendo a continuidade do abastecimento de água além de contribuir na manutenção de pressões adequadas na rede de distribuição e garantir uma reserva estratégica em casos de incêndio. Para atender a essas necessidades, a capacidade de

reservação deve ser igual ou maior que um terço do volume consumido no dia anterior de maior consumo. Para evitar sua contaminação, é necessário que sejam protegidos com estrutura adequada, tubo de ventilação, impermeabilização, cobertura, sistema de drenagem, abertura para limpeza, registro de descarga, ladrão e indicador de nível (PHILIPPI JR., 2005).

### **5.2.7 Rede de distribuição**

Entende-se por rede de distribuição, o conjunto de peças especiais destinadas a conduzir a água até os pontos de tomada das instalações prediais ou aos pontos de consumo público, sempre de forma contínua e segura.

## **5.3 Usos da água no município**

Os usos da água podem ser classificados como consuntivos e não consuntivos. O uso consuntivo é aquele em que ocorre a retirada de uma determinada quantidade de água dos mananciais e depois de utilizada, uma quantidade menor e/ou com qualidade inferior é devolvida, ou seja, parte da água retirada é consumida durante seu uso, sendo que como exemplos têm-se o abastecimento, irrigação, etc. Ou seja, ocorre perda entre o que é derivado (quantidade de água retirada de um recurso natural) e o que retorna a este mesmo recurso. Em contrapartida, o uso não consuntivo é definido por aquelas atividades em que mesmo com uso não ocorrem perdas de água, pois não há derivação (redução na quantidade) da mesma. Depois de utilizada, é devolvida aos mananciais a mesma quantidade e com a mesma qualidade, ou ainda há usos em que a água serve apenas como veículo para certa atividade, ou seja, não ocorre consumo, sendo os exemplos a mencionar o uso para pesca e navegação, etc.

Em relação a uma avaliação local para o município de Anta Gorda, observam-se os usos da água, conforme Tabela 7:

Tabela 7 - Diagnóstico dos usos da água para o município de Anta Gorda

	<b>Usos Indicados</b>	<b>Avaliação Local</b>
Uso consuntivo	Abastecimento urbano	Utilizado
	Abastecimento industrial	Utilizado
	Irrigação	Utilizado
	Abastecimento rural	Utilizado
	Aquicultura	Utilizado
Uso não consuntivo	Geração hidrelétrica	Não utilizado
	Navegação fluvial	Não utilizado
	Recreação, lazer e harmonia paisagística	Utilizado
	Pesca	Utilizado
	Assimilação de esgotos	Utilizado
	Usos de Preservação	Não utilizado

Fonte: Autores (2014)

#### 5.4 Descrição do sistema de abastecimento de água

No município de Anta Gorda o sistema de captação e distribuição de água potável, o qual se utiliza do lençol d'água profundo, é realizado pelo município através da prefeitura municipal e por meio das associações de água, não sendo verificada a atuação de nenhuma companhia pública ou privada na exploração da água para fins de abastecimento público no município. Nesse sentido, existem 40 poços tubulares atualmente utilizados com vistas ao fornecimento de água para consumo humano no município, sendo nove poços administrados e operados pela prefeitura municipal e 31 sob responsabilidade das associações (sociedades) de água. Desta forma, o fornecimento de água no município é realizado por meio das Soluções Alternativas Coletivas e Individuais de abastecimento de água.

Dados oficiais do IBGE dão conta de que 821 domicílios são atendidos por rede de água na área urbana e 847 na área rural. Além disso, as informações disponíveis também indicam que dois domicílios utilizam água oriunda de poço ou nascente na zona urbana enquanto na zona rural essa prática seria efetuada em 257 domicílios.

#### 5.5 Manancial de abastecimento, captação e adução

O manancial utilizado visando o abastecimento hídrico é o lençol d'água profundo, aquífero Serra Geral, sendo a captação subterrânea realizada através de poços

tubulares profundos distribuídos ao longo da área municipal, conforme mapa apresentado no Anexo VII. Nesse sentido, importante destacar que no município de estudo não é utilizado manancial superficial de água com vistas ao abastecimento à população.

### 5.5.1 Zona urbana

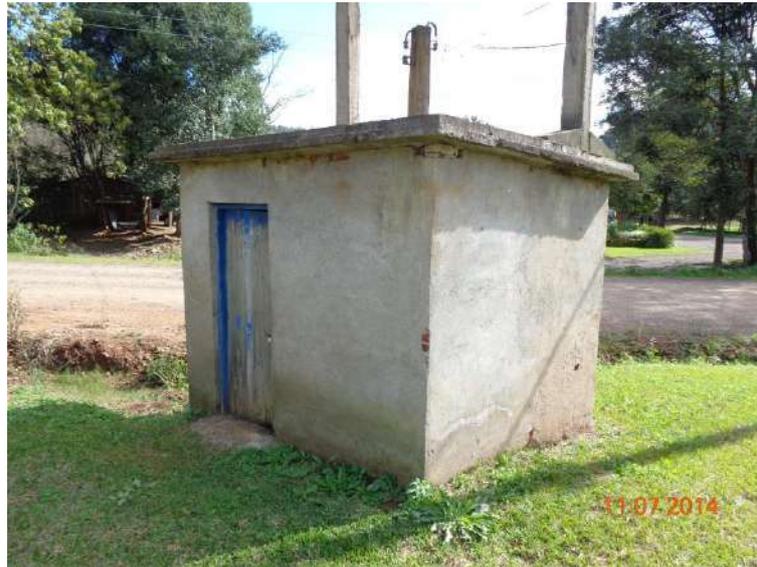
O abastecimento de água na área central do município de Anta Gorda é realizado por captação subterrânea em sistemas de poços tubulares profundos, os quais são explorados sob responsabilidade da Prefeitura Municipal. São cinco os poços responsáveis pelo abastecimento para a população na área central do município, denominados neste estudo conforme denominação interna no órgão público: *Colette* (Figura 19), *Paquetá* (Figura 20), *Barella* (Figura 21), *Contini* (Figura 22) e *Garagem* (Figura 23), sendo que no Quadro 2 se encontram detalhadas as características de cada poço tubular profundo.

**Figura 19 - Poço tubular *Colette***



Fonte: Autores (2014)

**Figura 20 - Poço tubular *Paquetá***



Fonte: Autores (2014)

**Figura 21 - Poço tubular *Barella***



Fonte: Autores (2014)

**Figura 22** – Poço tubular *Contini*



Fonte: Autores (2014)

**Figura 23** – Poço tubular *Garagem*



Fonte: Autores (2014)

**Quadro 2 - Características dos poços tubulares profundos utilizados no abastecimento hídrico da área urbana do município de Anta Gorda**

Denominação	Número no mapa	Cercamento	Desinfecção	Armazenamento (m <sup>3</sup> )	Selamento	Vazão requerida (m <sup>3</sup> /d)	Tempo bombeamento (h/d)	Outorga	Nº outorga	Diâmetro (m)	Nº de famílias atendidas	Prof. do poço (m)	Consumo junho/2014 (m <sup>3</sup> )	Hidrômetros ligados	Nível estático (m)
Colette	33	Sim	Sim	50.000	Sim	224	16	Sim	1903/2012	0,0381	1.000	60	7.960	919	
Paquetá	34	Sim	Sim	40.000	Sim	192	16	Sim	1908/2012	0,0508		27			0,8
Barella	35	Não	Sim	220.000	Não	180		Em andamento		0,03175		80			3,1
Contini	39	Sim	Sim	194.000	Sim	228	12	Sim	198/2013	0,0508		80			
Garagem	40	Sim	Sim	194.000	Sim	238	14	Sim	1904/2012	0,0508		46			

### 5.5.2 Zona rural

Já na área rural, o abastecimento é realizado por captação subterrânea em sistemas de poços tubulares profundos, poços escavados e vertentes, ressaltando-se que não existe um levantamento preciso sobre o número de propriedades abastecidas por poços escavados e nascentes, embora os dados oficiais disponíveis informem que na zona rural 257 domicílios são abastecidos por poço ou nascente.

Em relação ao número de poços tubulares profundos, na zona rural do município existe um total de 35 poços tubulares cadastrados, utilizados atualmente para o abastecimento público nas localidades do interior, sendo 31 administrados e operados por associações de água e quatro administrados pela Prefeitura Municipal, denominados neste trabalho de acordo com a denominação do órgão público: *Borghetto* (Figura 24), localizado na vila Borghetto; *Botoni* (Figura 25), localizado na Linha Dr. Felizardo Junior; *Cabral* (Figura 26), localizado na Linha Pedro Alvares Cabral e *Itapuca* (Figura 27), localizado no distrito de Itapuca.

**Figura 24 – Poço tubular *Borghetto***



Fonte: Autores (2014)

**Figura 25 – Poço tubular *Botoni***



Fonte: Autores (2014)

**Figura 26 – Poço tubular *Cabral***



Fonte: Autores (2014)

**Figura 27** – Poço tubular *Itapuca*



Fonte: Autores (2014)

Ressalta-se que o setor técnico da Prefeitura Municipal não possui dados com relação aos sistemas utilizados particularmente nas propriedades rurais visando o abastecimento de água, sendo que, nesse sentido, não serão detalhados neste estudo as informações com relação aos sistemas individuais. Para tanto, será caracterizado o abastecimento de água da zona rural considerando apenas os dados de poços tubulares relativos às associações, embora as informações acerca dos poços comunitários existentes no setor técnicos sejam incipientes.

Do total de 35 poços tubulares localizado em área rural, 17 possuem outorga junto ao DRH – Departamento de Recursos Hídricos (incluindo os quatro poços administrados pela prefeitura municipal que contemplam a zona rural), enquanto três estão em processo de outorga e os demais não possuem outorga e a solicitação também não foi encaminhada. Destaca-se que os detalhes e características disponíveis acerca de cada poço tubular profundo localizado em área rural podem ser conferidos no Quadro 3. Ainda, convém ressaltar que há informações não disponíveis na sede da prefeitura municipal, sendo que parte dos dados foi coletada junto ao documento de outorga.

**Quadro 3 - Características dos poços tubulares profundos utilizados no abastecimento hídrico da área rural de Anta Gorda**

Nome	Localização	Número no mapa anexo	Cercamento	Desinfecção	Selamento	Vazão requerida (m <sup>3</sup> /d)	Tempo bombeamento (h/d)	Outorga	Nº outorga	Nº de famílias atendidas	Profundidade (m)	Nível dinâmico (m)	Nível estático (m)	Diâmetro (m)	Consumo médio (m <sup>3</sup> )	Reservação (m <sup>3</sup> )	% de reservação
Sociedade d'Água Cavagnoli	Linha Cavagnoli	1	Sim	Não	Sim	108	18	Sim	1287/2013	14	44	27,81	2,65		8,4	5	59,5
Associação Hidráulica Linha Segunda	Linha Segunda	2	Não	Não	Sim			Não		12					7,2	5	69,4
Sociedade d'Água São Roque	Linha Terceira Giusti	3	Não	Sim	Sim	63	18	Sim	2055/2012	31	78		3,3		18,6	5	26,9
Sociedade d'Água Linha Quarta	Linha Quarta	4	Sim	Não	Sim			Não		65	106	90	18,93		39	5	12,8
Associação São Vicente	Linha Quinta	5	Sim	Não	Sim			Proce sso		28					16,8	5	29,8
Associação d'Água Linha Quinta Capitel	Linha Quinta	6	Sim	Sim	Sim	135	18	Sim	2054/2012	21	90		9,9		12,6	5	39,7
Associação Comunitária São Luiz Cabral	Linha Boriniatti	7	Não	Não	Sim			Não		12					7,2	5	69,4
Sociedade d'Água Linha São Luiz	Linha São Luiz	8	Não	Não	Sim	162	18	Sim	0877/2013	21					12,6	5	39,7
Sociedade Hidráulica Linha Viena	Linha Viena	9	Não	Sim	Sim	128	16	Sim	0498/2013	33	88		4,5		19,8	5	25,3
Sociedade D'Água São Gotardo	Linha Terceira Moresco	10	Sim	Sim	Sim	120	16	Sim	0493/2013	26					15,6	5	32,1
Associação D'Água Santa Lúcia	Linha Terceira Moresco	11	Sim	Não	Sim			Não		17					10,2	5	49,0

Sociedade d'Água Linha Dr. Felizardo	Linha Dr. Felizardo Junior	12	Não	Não	Sim				Não		28				16,8	5	29,8
Associação d'Água Estrela D'Alva	Linha Dossena	13	Não	Não	Sim				Não		7	40		4,1	4,2	5	119,0
Associação d'Água Esperança e Amor	Linha Invernada	14	Sim	Não	Sim				Sim		31				18,6	5	26,9
Sociedade d'Água Linha Carijó Grande	Linha Carijó Grande	15	Sim	Não	Sim	27	18		Sim	0496/2013	9				5,4	5	92,6
Associação Rede D'Água Linha Primeira	Linha Primeira	16	Não	Não	Não				Não		33				19,8	5	25,3
Ass. d'Água Linha Terceira e Borghettinho	Linha Borghettino e Terceira Bes	17	Sim	Sim	Sim	208	16		Sim	2059/2012	42				25,2	5	19,8
Sociedade d'Água Linha Tunas	Linha Tunas	18	Não	Não	Sim				Não		18				10,8	5	46,3
Sociedade de Abastecimento D'União	Linha Sangão	19	Não	Não	Não				Não		49	64		4,1	29,4	5	17,0
Associação D'Água São José	Santos Filhos Arossi	20	Não	Sim	Sim				Não		18	135		32,8	10,8	5	46,3
Associação d'Água Capitel Santa Lúcia	Linha Santos Filho Arossi	21	Sim	Não	Sim	184,5	18		Sim	0494/2013	24				14,4	5	34,7
Associação Hidráulica São Francisco	Santos Filhos Belatto	22	Não	Não	Sim				Não		17	62		1,3	10,2	5	49,0
Sociedade Moquém Alto	Linha Carlos Barbosa	23	Sim	Não	Sim	79,2	18		Sim	0495/2013	14				8,4	5	59,5
Associação d'Água Duque de Caxias	Linha Santos Filho	24	Sim	Não	Sim	120	16		Sim	0492/2013	41				24,6	5	20,3

Sociedade d'Água Linha Contini	Linha Contini	25	Sim	Não	Sim			Não		14				8,4	5	59,5	
Associação d'Água São João	Linha Paredão	26	Não	Não	Sim			Não		28	84		3,2	16,8	5	29,8	
Sociedade d'Água Linha Cordilheira	Linha Cordilheira	27	Não	Não	Sim			Proce sso		15				9	5	55,6	
Associação d'Água Linha Brancher	Linha Carlos Barbosa	28	Não	Não	Sim	65	13	Sim	0509/2013	8				4,8	5	104,2	
Associação d'Água Santa Lúcia Itapuça	Linha Santa Lucia	29	Não	Não	Sim			Proce sso		21				12,6	5	39,7	
Sociedade d'Água Linha Olaria	Linha Olaria	30	Não	Não	Sim			Não		12				7,2	5	69,4	
Linha Terceira Alta	Linha Terceira Alta	31	Não	Sim	Sim			Não		10				6	5	83,3	
Borghetto	Vila Borghetto	36	Não	Sim	Sim	80	16	Sim	2104/2012	93	70			0,03175	23	117	500
Bottoni	Linha Dr. Felizardo Junior	37	Sim	Sim	Sim	90	18	Sim	1916/2012		84		1,2	0,0381		40	
Cabral	Linha Pedro Alvares Cabral	38	Sim	Sim	Sim	73,6	16	Sim	499/2013	81	38		1,1		19	68	630
Itapuça	Itapuça	41	Sim	Sim	Sim	165	15	Sim	2061/2012	91	72		7,3	0,0381	19	118	630

O projeto construtivo dos poços tubulares é realizado com base nas normas técnicas NBR 12.212 e NBR 12.244, possuindo revestimento de PVC ou aço galvanizado, selo de proteção sanitária e tubulação adutora, possuindo acionamento por partida direta, de acordo com a boia de nível do tanque de contato. No entanto, na maioria dos casos se evidencia a necessidade de adequação de fatores como área de proteção do poço, uma vez que este se encontra a livre acesso de qualquer pessoa ou animal, inexistência de selo sanitário, hidrômetro, cercamento e ausência de sistema de tratamento.

## **5.6 Adução e reservação**

### **5.6.1 Zona urbana**

A água captada nos poços tubulares profundos é conduzida em sistema de marcha até reservatórios elevados, os quais possuem capacidade de reservação variada, sendo as informações disponíveis acerca da capacidade de armazenamento associada a cada poço tubular apresentadas no Quadro 3.

O sistema de distribuição de água na área central do município é interligado, sendo que em casos de necessidade relacionada à falta de água por motivos de limpeza ou quedas no fornecimento de energia, é acionado o bombeamento de determinado poço para outro local específico.

Os reservatórios totalizam uma capacidade de armazenamento na zona urbana de 698 m<sup>3</sup> sendo que considera-se que esta reservação é capaz de suprir a demanda atual do município por cerca de um dia, porém, neste cálculo não está sendo computado consumo de água para populações flutuantes, paralisações no fornecimento de água e energia e consumo de incêndio, dentre outros.

Ainda, cabe mencionar que há consumidores especiais de água, como escolas e unidades de saúdes, que possuem sistema individual de armazenamento, conforme expresso no Quadro 4.

**Quadro 4 – Consumidores especiais e volumes de armazenamento**

Consumidor	Capacidade de armazenamento	Poço tubular de origem da água
Centro Administrativo	2.000 L	Poços Contini e Garagem
Unidade Básica de Saúde	500 L	Poços Contini e Garagem
Escola Caetano Periolo	500 L	Poço Flamengo Linha Cabral
Escola Osvaldo Cruz	500 L	Poço da Associação d'Água São José
Escola Pinheiro Machdo	500 L	Poço da Rede d'Água Linha Primeira
Escola Augusto Meyer	500 L	Poço da Sociedade d'Água Linha Quarta
Posto de Saúde Linha Cabral	250 L	Poço Flamengo Cabral
CRAS (Centro de Referência de Assistência Social)	500 L	Poço Barella e Bottoni
Escola Sagrado Coração de Jesus	1.000 L	Poço Contini e Garagem
Escola Pe. Alfredo Antonelli	500 L	Poço Itapuca
Escola Santa Terezinha	500 L	Poço Barella e Garagem
Creche e Pré-Escolar Girassol	20.000 L	Poço Colette
Posto de saúde Itapuca	500 L	Poço Itapuca

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

### 5.6.2 Zona rural

Para os poços tubulares localizados na zona rural, a água captada é conduzida a reservatórios, sendo que há pelo menos um reservatório para cada poço comunitário, os quais possuem as características variadas, sendo constituídos em polietileno ou concreto armado, com capacidade variando entre 5 e 10 m<sup>3</sup>. A partir dos reservatórios interligados a cada poço, a água é distribuída para as residências que compõem cada associação, existindo pelo menos um reservatório em cada propriedade rural, o qual por sua vez é abastecido por este reservatório comunitário. Não existe um levantamento preciso acerca da capacidade de armazenamento e material destes reservatórios existentes em cada propriedade rural, no entanto ainda há reservatórios constituídos em fibrocimento.

Com relação aos reservatórios aos quais se encontram ligados os poços tubulares, não há informações específicas com relação ao sistema de armazenamento associado a

cada poço tubular, exceto nos casos em que os poços estão sob responsabilidade da municipalidade.

Importante ressaltar que como não há dados oficiais disponíveis acerca do consumo de água em cada associação, não se pode definir se a capacidade de armazenamento é suficiente para atender a demanda. No entanto, adotando-se cálculos de estimativa, considerando-se uma capacidade mínima de reserva associada a cada poço de 5 m<sup>3</sup>, além de um consumo médio de 200 L de água por pessoa por dia, em 28 poços o percentual de reserva em relação ao consumo é maior que 20 %, ou seja, mais de 20 % do volume consumido possui capacidade de armazenamento, quando se refere aos poços administrados por associações comunitárias.

## **5.7 Tratamento e Monitoramento**

Todos os poços administrados pela municipalidade recebem algum tipo de cloração, enquanto nas associações apenas sete realizam a desinfecção atualmente, assim como o monitoramento da qualidade de água é realizado somente nos referidos poços, de acordo com as informações existentes na prefeitura municipal.

Além disso, o setor de Vigilância Sanitária é responsável pelo cadastramento de informações acerca das coletas das fontes de abastecimento de água e do controle de qualidade junto ao o SISÁGUA (Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano), que se trata de um banco dados acerca da qualidade da água consumida.

### **5.7.1 Zona urbana**

No município de estudo o sistema de tratamento empregado é o de cloração por meio da adição de hipoclorito de sódio, sendo a adição direta na saída dos poços através de dosadores automáticos individuais, visando que as águas distribuídas estejam enquadradas nos critérios de potabilidade estabelecidos pela atual normatização brasileira. Ainda, importante mencionar que os poços administrados pela prefeitura municipal, incluindo os localizados na área rural, contam com a responsabilidade técnica

e orientações de empresa terceirizada, a qual também é responsável pela análise e monitoramento da qualidade da água.

Nesse contexto, é realizado o processo de desinfecção com hipoclorito de sódio, devido ao seu poder bactericida e custo viável. O hipoclorito de sódio é obtido pela reação do cloro com uma solução diluída de soda cáustica, sendo o produto comercial uma solução aquosa alcalina, com concentração variando de 10 a 13 % de cloro ativo. A solução obtida deve conter cerca de 1 % de cloro ativo, e deve ficar pingando conforme resultado do cloro residual. O cloro residual livre deve ser controlado para ficar numa concentração de 0,2 a 0,5 ppm (partes por milhão). A solução de hipoclorito de sódio utilizada nos poços de Anta Gorda possui uma concentração de 10 a 12 % de cloro ativo.

Nas Tabelas que constam na sequência (8, 9, 10, 11 e 12) são apresentados os resultados de análises bem como a comparação com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria N° 2.914/2011 do Ministério da Saúde, com relação ao período disponível de análises para os poços localizados na zona urbana do município, administrados pela prefeitura municipal, sendo que é possível verificar que há situações nas quais a água é considerada não potável. Porém, é importante mencionar que nas análises realizadas que demonstraram a presença de coliformes totais, é necessário um estudo mais aprofundado, devendo ser investigado se a contaminação ocorre a nível de lençol freático.

**Tabela 8 - Resultados das análises da água do Poço Coleti**

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Resultados				
		Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto
Cor aparente	0 a 15 UH	< 1,039	< 1,039	n/a	< 1,039	< 1,039
Cloro residual total	0,20 a 5,00 mg/L	0,09	0,16	n/a	0,44	< 0,01
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,2	0,26	n/a	0,21	0,41
pH	6,0 a 9,5	7,22	7,49	n/a	7,74	7,78
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	1,69	< 0,29	n/a	< 0,28	< 0,28
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Ausência	Presença	n/a	Ausência	Presença

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

**Tabela 9 - Resultados das análises da água do Poço Paquetá**

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Resultados				
		Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto
Cor aparente	0 a 15 UH	< 1,039	< 1,039	n/a	< 1,039	< 1,039
Cloro residual total	0,20 a 5,00 mg/L	0,09	0,13	n/a	0,11	0,09
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,16	0,22	n/a	< 0,068	0,229
pH	6,0 a 9,5	6,64	7,31	n/a	7,28	7,44
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	1,79	< 0,28	n/a	< 0,28	< 0,28
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Presença	Presença	n/a	Ausência	Ausência

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

**Tabela 10 - Resultados das análises da água do Poço Barella**

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Resultados				
		Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto
Cor aparente	0 a 15 UH	< 1,039	< 1,039	n/a	< 1,039	< 1,039
Cloro residual total	0,20 a 5,00 mg/L	< 0,01	0,32	n/a	2,75	< 0,01
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,12	0,15	n/a	0,17	0,361
pH	6,0 a 9,5	7,2	7,21	n/a	7,31	7,28
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	1,79	< 0,29	n/a	n/a	< 0,28
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Ausência	Ausência	n/a	Ausência	Presença

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

**Tabela 11 - Resultados das análises da água do Poço Contini**

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Resultados				
		Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto
Cor aparente	0 a 15 UH	< 1,039	< 1,039	n/a	< 1,039	n/a
Cloro residual total	0,20 a 5,00 mg/L	< 0,01	0,14	n/a	0,09	n/a
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,13	0,19	n/a	< 0,068	n/a
pH	6,0 a 9,5	7,08	7,15	n/a	7,33	n/a
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	1,79	0,85	n/a	< 0,28	n/a
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Presença	Ausência	n/a	Ausência	n/a

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

**Tabela 12 - Resultados das análises da água do Poço Garagem**

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Resultados				
		Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto
Cor aparente	0 a 15 UH	< 1,039	< 1,039	n/a	n/a	n/a
Cloro residual total	0,20 a 5,00 mg/L	< 0,01	0,11	n/a	n/a	n/a
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,14	0,18	n/a	n/a	n/a
pH	6,0 a 9,5	7,16	7,28	n/a	n/a	n/a
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	1,6	< 0,28	n/a	n/a	n/a
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Presença	Presença	n/a	n/a	n/a

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

### 5.7.2 Zona rural

O tratamento e o monitoramento são realizados somente em sete dos 31 poços tubulares administrados por sistema de associação de água, além dos quatro poços administrados pela prefeitura municipal, totalizando 11 poços monitorados na área rural. Destaca-se que as especificidades de cada poço, com relação às informações disponíveis, podem ser acompanhadas em quadro já apresentado. Nas Tabelas 13, 14, 15 e 16 são apresentados os resultados dos monitoramentos realizados nos poços administrados pela prefeitura municipal.

Com relação ao tratamento da água na zona rural do município, este é realizado nos mesmos moldes já mencionados, através de cloração por meio da adição direta na saída dos poços de hipoclorito de sódio, com bomba dosadora individual.

Nesse sentido, é importante mencionar que o setor de Vigilância Sanitária da prefeitura municipal está em contato permanente com os presidentes das associações de água, em tratativas para fomentar a realização do tratamento e monitoramento em todos os poços tubulares empregados atualmente no abastecimento de água a população rural. Além disso, a prefeitura municipal está em processo de contratação definitiva de empresa terceirizada para a prestação dos serviços de monitoramento da água dos poços tubulares atualmente sob jurisdição do órgão, sendo que é pretensão de extensão do órgão municipal às associações, o monitoramento nos mesmos moldes.

**Tabela 13 - Resultados das análises da água do Poço Botoni**

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Resultados				
		Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto
Cor aparente	0 a 15 UH	< 1,039	< 1,039	n/a	< 1,039	< 1,039
Cloro residual total	0,20 a 5,00 mg/L	0,07	0,12	n/a	0,1	< 0,01
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,14	0,11	n/a	0,19	0,241
pH	6,0 a 9,5	7,01	7,27	n/a	7,72	7,76
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	1,88	< 0,28	n/a	< 0,28	< 0,28
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Presença	Ausência	n/a	Ausência	Presença

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

**Tabela 14 - Resultados das análises da água do Poço Borghetto**

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Resultados				
		Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto
Cor aparente	0 a 15 UH	< 1,039	< 1,039	n/a	n/a	< 1,039
Cloro residual total	0,20 a 5,00 mg/L	0,04	0,48	n/a	n/a	< 0,01
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,11	0,2	n/a	n/a	0,295
pH	6,0 a 9,5	6,54	7,57	n/a	n/a	7,03
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	1,88	< 0,28	n/a	n/a	< 0,28
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Presença	Ausência	n/a	n/a	Ausência

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

**Tabela 15 - Resultados das análises da água do Poço Cabral**

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Resultados				
		Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto
Cor aparente	0 a 15 UH	< 1,039	< 1,039	n/a	n/a	< 1,039
Cloro residual total	0,20 a 5,00 mg/L	< 0,01	0,19	n/a	n/a	< 0,01
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,14	0,14	n/a	n/a	0,289
pH	6,0 a 9,5	6,56	7,13	n/a	n/a	7,24
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	1,97	< 0,28	n/a	n/a	< 0,28
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Ausência	Presença	n/a	n/a	Presença

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

**Tabela 16 - Resultados das análises da água do Poço Itapuça**

Parâmetro	Padrão de Qualidade	Resultados				
		Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto
Cor aparente	0 a 15 UH	< 1,039	< 1,039	n/a	< 1,039	< 1,039
Cloro residual total	0,20 a 5,00 mg/L	0,04	0,03	n/a	0,11	< 0,01
Fluoretos	0,6 a 0,9 mg/L	0,1	0,13	n/a	< 0,068	0,217
pH	6,0 a 9,5	7,19	7,6	n/a	7,27	7,27
Turbidez	0,0 a 5,0 UT	1,69	< 0,28	n/a	< 0,28	< 0,28
Coliformes Totais	Ausente em 100mL	Presença	Presença	n/a	Presença	Presença

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

### 5.8 Estudos, planos e projetos existentes

Com relação ao sistema de abastecimento de água, não existem projetos, estudos ou planos técnicos em processo de elaboração ou implantados, com exceção do presente Plano de Municipal de Saneamento Básico.

É pertinente mencionar que, visando a ampliação do sistema de água no município, em junho de 2014 o município de Anta Gorda assinou convênio com a Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo (SDR) do Governo do Estado, visando a implantação de dois poços tubulares, sendo um para uma agroindústria local e outro para a comunidade da Linha Quinta. Segundo informa a assessoria de imprensa do município, a demanda foi cadastrada em março de 2013 e buscava a perfuração de, no total, quatro poços, porém, conforme o coordenador regional da SDR, no momento a demanda de dois deles será atendida e, no prazo mais breve possível, a secretaria agilizará a perfuração dos outros dois.

### 5.9 Identificação de mananciais para abastecimento futuro

Conforme já mencionado, o manancial do qual se utiliza o município de Anta Gorda com vistas à obtenção de água trata-se do Aquífero Serra Geral. No entanto, há de se considerar a existência do Aquífero Guarani, embora não cabem neste trabalho estudos detalhados com relação a este manancial, sendo coerente mencionar que a comunidade científica crê num potencial de abastecimento a longo prazo a partir do Aquífero. Porém, importante mencionar que em algumas regiões há uma sobrecapa

basáltica do pacote confinante do Aquífero, em escala regional, caso do município de Anta Gorda, resultante dos derramamentos de lavas vulcânicas em períodos que remontam à formação da crosta terrestre, o que pode ser um fator que dificulte o acesso a esse sistema (Aquífero Guarani).

A exemplo disso, vale mencionar que em recente tentativa de perfuração na Linha Arossi, a máquina, que possui capacidade de 120 metros de perfuração, não conseguiu alcançar o lençol freático, sendo que uma nova avaliação técnica foi demandada. Nesse sentido, é importante que tal exemplo seja considerado no acesso a água que se encontra em local confinado.

Ademais, também vale citar que o município ainda conta com recursos hídricos superficiais, conforme já mencionado, os quais demandariam de estudo específico no que se refere à captação e tratamento de água com vistas ao consumo humano. Além disso, há açudes artificiais, especialmente na zona rural, que apresentam capacidade de ampliação, com vistas especialmente ao fornecimento de água para irrigação.

### **5.10 Sistema de cobrança e gestão administrativa**

Na região central do município, onde o abastecimento de água está sob responsabilidade da administração pública, conforme abordado nesse capítulo, a prefeitura municipal realiza a instalação de hidrômetro no local demandando ao custo de R\$ 390,00. Já com relação à tarifação, os valores praticados estão relacionados ao volume de água consumido, sendo cobrado o valor de R\$ 22,00 para o consumo de até 8 m<sup>3</sup> de água, e para cada m<sup>3</sup> de consumo em excesso, é adicionado o valor de R\$ 2,90 por m<sup>3</sup>, até o consumo de 13 m<sup>3</sup>. A partir desse valor, o m<sup>3</sup> (de excesso) fica ao valor de R\$ 3,60 (Quadro 5). Estes valores adotados são antigos e sobre o valor atribuído é feita uma correção, com base no acumulado da IGP-M, para o período em reajuste, e atualmente o valor está fixado no Decreto nº 2433/2013 de 07/02/2013.

**Quadro 5 – Valores praticados com relação à cobrança pela distribuição de água potável por parte do município**

<b>Faixas de consumo</b>	<b>Valor máximo na categoria</b>	<b>Valor por m<sup>3</sup> (R\$)</b>
Básico (até 8 m <sup>3</sup> )	22,00	2,75
Excesso, até o consumo de 13 m <sup>3</sup>	14,50	2,90
Excesso, ilimitado	-	3,60

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

Com relação à comparação com os indicadores apresentados pelo SNIS, é possível verificar que não há coerência de valores para o ano de 2012, sendo apresentado o valor médio de R\$ 1,00 por m<sup>3</sup> de água, embora até o ano de 2010, possivelmente há coerência de valores.

O índice de inadimplência se encontra entre 10% a 14%, conforme as informações prestadas pelo setor responsável, sendo que, a título de exemplificação, no mês de junho do presente ano, haviam 1.260 contas para serem pagas e foi arrecadado cerca de R\$ 35.000,00, o que representa uma média anual de cerca de R\$420.000,00. No entanto, as projeções do setor responsável indicam que se o índice de inadimplência fosse menor, esse valor poderia chegar a R\$ 460.000,00 por ano.

Há dois servidores, especificamente instaladores hidráulicos diretamente envolvidos na prestação dos serviços, especialmente no que se refere a instalações do sistema hidráulico e consertos na rede, além de um servidor responsável pela leitura nos hidrômetros, e um servidor envolvido na digitação e impressão das guias de pagamento.

### **5.11 Indicadores operacionais**

No Quadro 6 é apresentado o panorama geral referente aos aspectos operacionais do sistema de abastecimento de água no município de Anta Gorda, de acordo com informações obtidos por meio da consulta ao banco de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

**Quadro 6 – Indicadores com relação ao abastecimento de água no município de Anta Gorda, de acordo com o SNIS**

Ano de Referência	AG001 - População total atendida com abastecimento de água (Habitantes)	AG003 - Quantidade de economias ativas de água (Economias)	AG005 - Extensão da rede de água (km)	AG006 - Volume de água produzido (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	AG008 - Volume de água micromedido (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	AG010 - Volume de água consumido (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	AG011 - Volume de água faturado (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	AG012 - Volume de água macromedido (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	AG013 - Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias)	AG014 - Quantidade de economias ativas de água micromedidas (Economias)	AG015 - Volume de água tratada por simples desinfecção (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	AG020 - Volume micromedido nas economias residenciais ativas de água (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	AG021 - Quantidade de ligações totais de água (Ligações)	AG022 - Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas (Economias)	AG026 - População urbana atendida com abastecimento de água (Habitantes)
2012	3.486	1.190	10	492	400	492	400	492	1.170	1.170	492	400	1.200	1.170	2.300
2011															
2010	3.470	1.320	31	280	250	250	200	0	1.150	1.320	280		1.200	1.150	2.310
2009	3.320	1.277	27	250	220	220	170	0	1.060	1.277	250	220	1.080	1.060	2.210
2008	3.270	1.200	25	240	210	210	160	0	1.180	1.200	240	210	1.140	1.180	2.180
2007	3.228	1.200	20	220	200	200	150	0	1.180	1.200	220	200	1.125	1.180	2.143
2006	3.198	1.142	20	200	190	190	150	0	1.132	1.142	200	190	1.058	1.132	2.128
2005	3.150	1.132	40	195	190	190	140	0	1.122	1.132	195	190	1.034	1.122	2.100
2004	2.975	1.034	30	165	160	160	150	0	986	986	160	160	1.034	986	1.992
2003	2.864	985	22	350	340	340	340	0	926	926	340	340	985	926	1.841
2002	2.847	960	15,5	500					958	958	500		969	958	1.825
2001	2.843	958	15	500					958	958	500		958	958	1.821
2000	3.800	918	150						918	918			918	918	

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2014)

Em uma comparação com as informações prestadas pelo setor tributário municipal, verifica-se que o número de economias ativas de água é ligeiramente inferior na informação de 2012, apresentada pelo SNIS, que indicava que 1.190 economias ativas eram atendidas por abastecimento de água, englobando 3.486 pessoas. Ainda, a mesma fonte é informado o índice IN009\_AE - Índice de hidrometração, que indica que 98,11 % das economias atendidas possui hidrômetro. Interessante observar que os valores relativos a extensão da rede de água são incoerentes, tendo em vista que apresentaram variação dos últimos anos, chegando em 2012 ao valor de 10 km, representando uma diminuição com relação aos anos anteriores. Tal fato vem ao encontro das informações prestadas pela prefeitura municipal, no sentido da não existência de informações técnicas específicas acerca da rede de água atualmente implantada.

Os dados oficiais indicados pelo IBGE (821 domicílios são atendidos por rede de água na área urbana), apresentam números ligeiramente inferiores tendo em vista

abrangem a diferenciação entre área urbana e rural, enquanto os dados fornecidos pelo SNIS apresentam informações relativas a abrangência da prefeitura municipal, com base nos dados constatados, englobando o locais abastecidos por água sob jurisdição da prefeitura municipal, incluindo pontos na área rural, conforme já mencionado.

Pelos dados do SNIS, infere-se que a prefeitura municipal é responsável pelo atendimento a 57 % da população anta gordense e o volume de água tratada por simples desinfecção (1.000 m<sup>3</sup>/ano) foi de 492.000 m<sup>3</sup>. Além disso, o consumo micromedido por economia (IN014\_AE) foi de 28,5 m<sup>3</sup>/mês/econ, enquanto o Índice de perdas faturamento (IN013\_AE) foi de 18,7 %. Reitera-se que o volume de água fluoretada (1.000 m<sup>3</sup>/ano) é zero, assim como o Volume de água tratada em ETAs (1.000 m<sup>3</sup>/ano)

A título complementar, na Tabela 17 são apresentados os indicadores considerados relevantes no que tange situação econômica-financeira do sistema de abastecimento de água no município de Anta Gorda, com base no abastecimento realizado a cargo da prefeitura municipal, ao longo dos anos. O indicador FN002 trata do valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de abastecimento de água, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da venda de água exportada no atacado (bruta ou tratada). Enquanto isso, o indicador FN017, representa as despesas totais com os serviços, considerando o valor anual total do conjunto das despesas realizadas para a prestação dos serviços, compreendendo as despesas de exploração, despesas com juros e encargos de eventuais dívidas, despesas com depreciação, além de outras despesas com os serviços. No ano de 2012, considerando os valores apresentados, a receita foi 41 % superior às despesas totais.

**Tabela 17 – Indicadores econômico-financeiros com relação ao sistema de abastecimento de água**

Ano de Referência	FN002 - Receita operacional direta de água (R\$/ano)	FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS) (R\$/ano)
2012	401.309,38	283.337,29
2011	-	-
2010	384.595,00	313.076,00
2009	363.295,00	287.761,00
2008	295.535,49	287.713,48
2007	284.301,06	254.326,96
2006	275.014,06	252.326,96
2005	258.126,79	231.712,41
2004	215.387,41	206.784,85
2003	184.649,31	173.114,14
2002	151.003,27	124.210,13
2001	158.490,18	115.418,48
2000	139.091,94	113.813,20

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2014).

No que se refere os investimentos totais realizados pelo prestador de serviços (R\$/ano), não são apresentados dados atualizados.

## 5.12 Regulamentação e fiscalização

Além disso, a Vigilância Sanitária é responsável por fiscalizar a qualidade da água fornecida a população, conforme estabelece a Portaria do Ministério da Saúde nº2914/2011, realizando para isto a análise de amostras mensais da água fornecida aos municípios, sendo uma para cada poço utilizado no abastecimento público.

Em relação à área rural do município, o Setor de Vigilância Sanitária possui a responsabilidade de fiscalizar a qualidade da água consumida nas propriedades rurais de acordo com o estabelecido pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/2011 e pelo Código Municipal de Saúde. Para isto realiza a análise de cerca de duas amostras anuais da qualidade de água de cada poço comunitário. Ressalta-se que não é realizado nenhum controle sobre a água utilizada no abastecimento das propriedades particulares.

Quanto à implantação de poços, não existe dentro da Prefeitura um setor designado para acompanhar a implantação dos novos poços, nem os serviços de disponibilidade de água e a manutenção dos mesmos, sendo competência da Secretaria

da Agricultura e Meio Ambiente apenas a autorização do local da construção para o processo de obtenção de outorga no Departamento de Recursos Hídricos/SEMA.

Ainda é possível mencionar que no ano de 2011 foi realizada Reunião do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, sendo que na oportunidade foram discutidas as metodologia de articulação com a sociedade referente ao Plano da Bacia Hidrográfica.

### **5.13 Aspectos positivos**

Entre os aspectos positivos verificados no sistema de abastecimento de água do município, convém mencionar que o manancial de captação, por se tratar do Aquífero Serra Geral, possivelmente apresenta capacidade futura de manter o abastecimento de água pelos próximos 20 anos no município. Além disso, pelo fato do manancial de captação de água não ser superficial, os custos relacionados ao tratamento da água com vistas ao consumo humano são reduzidos, já que não há a necessidade de estações de tratamento de água convencionais.

Ainda, embora os serviços manuais relacionados ao sistema de abastecimento de água sejam realizados pela prefeitura municipal, estes possuem certa eficiência, uma vez que sempre que ocorrem problemas, estes são resolvidos com a maior agilidade possível. Além disso, considera-se que a população de Anta Gorda não sofre efeitos de falta ou racionamento de água, sendo que, segundo dados levantados, a cobertura do abastecimento de água atinge 100 % da população urbana, não podendo ser definidos índices para a população residente na zona rural, tendo em vista que não há especificações técnicas suficientes para essa asserção.

### **5.14 Deficiências com relação ao abastecimento de água**

No que se refere à sistemática de abastecimento de água no município de estudo, alguns pontos específicos merecem destaque por se apresentarem como iminente fator técnico associado a riscos sanitários bem como com relação ao gerenciamento do processo de abastecimento de água potável. Nesse sentido, o item primordial trata-se da qualidade da água que é consumida pela população, a qual em algumas situações monitoradas não se encontra de acordo com os padrões de qualidade preconizados na

Portaria 2.914/2011. Em adição, importante mencionar que o monitoramento da qualidade da água para abastecimento não é realizado em todas as situações de captação, havendo um índice extremamente baixo de monitoramento da qualidade da água da área rural, sendo necessária uma maior fiscalização tanto nos poços comunitários como particulares, visando inibir o consumo de água em desacordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

Nesse sentido, ainda são evidentes situações tais como a existência de famílias que são abastecidas por água de poços rasos ou nascentes não monitoradas; assim como poços tubulares que não estão dentro das normas técnicas quanto à proteção, não apresentando selo sanitário, hidrômetro, cercamento e tratamento; além de poços tubulares profundos que não possuem licenciamento junto ao órgão estadual; ainda há a necessidade de recuar as atividades nas adjacências dos poços tubulares em um raio de 10 metros, como estipula o Decreto Estadual nº 42.047/2002.

No que tange ao aspecto operacional do sistema, há um acentuado desordenamento, tendo em vista que não há especificações técnicas compreendendo memoriais técnicos acerca do sistema de abastecimento de água no município, com a caracterização detalhada de toda a rede de abastecimento, tanto na área urbana quanto rural. Além disso, não há hidrômetros presentes ou há hidrômetros defeituosos tanto nos poços tubulares quanto em algumas residências, visando a quantificação do consumo de água, bem como verificação de perdas no sistema, já que não há detalhamentos com relação aos índices de perdas.

Além disso, não está designado um setor dentro da prefeitura municipal com a finalidade de administração do sistema, englobando a criação de um banco de dados, além da responsabilização com relação a operacionalização do sistema e fiscalização dos dados referentes ao abastecimento de água (tanto zona urbana quanto rural). No que tange às associações, não há formas escritas de parcerias com a prefeitura municipal, indicando responsabilidades e deveres de cada parte com o sistema de abastecimento de água.

Com relação a realização de obras de infra-estrutura, verifica-se que estas em geral são realizadas somente quando observados problemas na rede de distribuição, não existindo um diagnóstico da canalização implantada, sendo que é importante mencionar que canalizações e sistemas de armazenamento em fibrocimento não são permitidos.

Por fim, há uma necessidade de aumento do índice de macromedição especialmente da área urbana, visando cálculos específicos envolvendo um balanço entre o volume captado e o consumo, o que por sua vez também permitirá cálculos com vistas a capacidade de reservação, sendo que o valor indicado de reservação é de 30 % em relação ao consumo. Ainda, tal fator permitirá um sistema de cobrança mais coerente.

## 6. Diagnóstico do sistema de Esgotamento Sanitário

### 6.1 Contextualização

Os esgotos domésticos contêm aproximadamente 99,9% de água, dada sua origem, sendo constituídos primordialmente por fezes e urina em mistura com as águas servidas, oriundas de higiene pessoal e da lavagem de pisos, roupas, utensílios de cozinha etc., além de sólidos orgânicos suspensos e dissolvidos, bem como microorganismos. Portanto, o esgoto doméstico é uma consequência direta da utilização de água para abastecimento, a qual retorna em 80% sob a forma de esgotos para o ambiente.

Tecnicamente, os esgotos apresentam determinados parâmetros físico-químicos e biológicos possíveis de análise e avaliação, com efeito poluidor, como os parâmetros físicos (cor, turbidez), químicos (compostos orgânicos biodegradáveis, outros compostos orgânicos como pesticidas, solventes, fenóis; fósforo, nitrogênio) e biológicos (Bactérias especialmente coliformes) dentre outros. Assim, o tratamento dos esgotos é imprescindível visando a diminuição do potencial poluidor tanto no solo quanto nas águas superficiais e subterrâneas bem como com o intuito de evitar a disseminação de doenças. O lançamento de esgotos não tratados pode ocasionar coloração na água; impacto visual, toxicidade e eutrofização do corpo d'água etc., ocasionando a restrição de uso e também a possibilidade de doenças de veiculação hídrica.

Um sistema de tratamento de esgoto sanitário se caracteriza pela coleta, transporte e tratamento do efluente, de modo a evitar qualquer contato com a população, evitando transmissão de doenças e proliferação de vetores.

O artigo 3º, inciso I, da Lei Federal 11.445/2007, define o sistema de esgotamento sanitário como sendo constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente. Em geral, o tratamento do esgoto sanitário em um município é realizado por meio de:

➤ **Sistemas de Tratamento Individual:** Geralmente adotados visando o atendimento unifamiliar sendo que ocorre o lançamento dos esgotos domésticos usualmente em fossa séptica, seguida ou não de um dispositivo como filtro, o qual é responsável pelo tratamento do esgoto e posteriormente há um de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro ou vala de infiltração). Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas e dotadas de elevada porcentagem de área livre e se o solo apresentar boas condições de infiltração e, ainda, se o nível de água subterrânea encontrar-se a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos. Assim, é indicado para o atendimento em áreas rurais com população esparsa.

➤ **Sistemas de Tratamento Coletivo:** Consistem nas canalizações que conduzem esgoto de várias residências de forma sanitariamente adequada, até um destino final, visando o seu tratamento coletivo, ou seja, através de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Em alguns casos, a região ou município a ser atendida poderá estar situada em área afastada ao local onde efetivamente será realizado o tratamento do esgoto previamente ao lançamento, ou mesmo em áreas de diferentes altitudes. Salienta-se que após o tratamento coletivo em ETE, o lançamento do efluente tratado pode ser realizado em recursos hídricos, desde que sejam observados os parâmetros de lançamento previstos em legislação ou ainda pode ser realizada a infiltração em solo.

As unidades que podem compor um sistema convencional de esgotamento sanitário englobam as canalizações, coletores, interceptores, emissários, estações elevatórias, órgãos complementares e acessórios além da estação de tratamento. O ramal predial transporta os esgotos para a rede de coleta (coletores) que por sua vez o transporta até os coletores-tronco, que os direciona aos interceptores que geralmente correm nos fundos de vale, margeando cursos d'água ou canais. Por sua vez, os emissários não recebem contribuições ao longo do percurso, transportando os esgotos até a estação de tratamento. Há ainda os poços de visita, que são estruturas complementares de cuja finalidade é permitir a inspeção e limpeza da rede. As elevatórias são necessárias em situações de baixa declividade do terreno, quando torna-se necessário bombear os esgotos para um nível mais elevado. Por fim, uma Estação de tratamento de esgotos (ETE) visa a remoção de poluentes dos esgotos.

Há ainda de se considerar que em inúmeras situações existe um sistema unitário ou combinado, no qual os esgotos sanitários e as águas de chuva são conduzidas dentro da mesma canalização. No entanto, o uso de sistemas unitários não é indicado já que o volume de esgoto a ser tratado aumenta, o que conseqüentemente encarece os custos; além de propiciar riscos associados ao refluxo do esgoto sanitário para o interior das residências, por ocasião das cheias e afetar o dimensionamento de um sistema de tratamento (ETE). Além disso, há ocorrência do mau odor proveniente do sistema de drenagem pluvial.

É importante salientar que, com vistas ao direcionamento dos esgotos a um sistema de tratamento, é imprescindível que ocorra a separação das águas pluviais dos esgotos domésticos, ou seja, deve ocorrer a implantação de um sistema separador visando a conduzir, em canalizações separadas, a água da chuva do esgoto doméstico ao seu destino. Através disso, menores dimensões das canalizações de coleta e afastamento são requeridos, para ambos os sistemas (drenagem pluvial e esgotamento sanitário) além de que um planejamento de execução de obras é mais concreto.

Através da implantação de um sistema de esgotamento sanitário visa-se a coleta dos esgotos individuais ou coletivos e seu afastamento rápido e seguro, aliados a um tratamento e disposição sanitária adequada, o que por sua vez contribui na melhoria das condições sanitárias locais bem como conservação dos recursos naturais e redução das doenças ocasionadas pela pelo consumo de água contaminada, além de provocar a diminuição de custos tanto com tratamento de água quanto com reparação de problemas. As doenças infecciosas ou parasitárias frequentemente associadas à falta de tratamento de esgotos são ascaridíase, amebíase, cólera, diarreia, disenteria bacilar, esquistossomose, febre tifóide, febre paratifóide, salmonelose, teníase. Deste modo, torna-se indispensável afastar a possibilidade de contato dos esgotos com o homem, águas de abastecimento, vetores (ratos, moscas, baratas) e alimentos.

Com relação ao tratamento dos esgotos, subentende-se este processo como uma unidade que tenha capacidade para tratar os esgotos brutos coletados, com uma eficiência tal que atenda as exigências da legislação ambiental vigente. Prevê-se com isto a remoção dos principais poluentes presentes nas águas residuais, principalmente remoção da matéria-orgânica, sólidos em suspensão e organismos patogênicos,

nutrientes como o nitrogênio e fósforo, bem como compostos tóxicos e não biodegradáveis.

A proposta do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) considera como adequado o sistema individual de tratamento com a utilização de fossa séptica. Considera também os percentuais de atendimento com fossa séptica definidos segundo o porte populacional do município: 70% até 5 mil habitantes; 50% em municípios com população entre 5 mil e 20 mil habitantes; e 30% em municípios com população entre 20 mil e 50 mil habitantes.

Assim, nos locais não servidos por rede coletora pública de esgotos, os dejetos das residências e demais edificações aí existentes, poderão ser lançados em um sistema de fossa séptica. Este sistema se constitui de um dispositivo de tratamento de esgotos, em câmaras convenientemente construídas para reter os despejos domésticos, por um período de tempo especificamente estabelecido, de modo a permitir a sedimentação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos. O tratamento por meio de fossas sépticas é destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e custo (JORDÃO E PESSOA, 2005).

A qualidade dos esgotos tratados que se deve alcançar através do tratamento deve respeitar a legislação ambiental vigente, entre esta a Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como, estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. No estado do Rio Grande do Sul, cita-se a Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA) nº 128/2006, a qual dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras de efluentes líquidos e que contemplem o lançamento dos mesmos em águas superficiais no estado, excluindo lançamentos no mar e infiltrações no solo, que serão objetos de avaliações independentes no licenciamento pelo órgão ambiental competente.

Com a concentração populacional e a falta de redes coletoras e tratamento dos esgotos sanitários, estes passam a comprometer a qualidade de vida da população, inclusive no desenvolvimento econômico de uma região. Assim, a diretriz geral deste

diagnóstico é garantir a universalização dos serviços de esgotamento como forma de resguardar condições adequadas de saúde pública e conservação do meio ambiente.

## **6.2 Estudos, planos e projetos existentes**

No que tange ao sistema de esgotamento sanitário envolvendo o município de Anta Gorda, destaca-se que não há estudos, planos ou normas específicas atualmente existentes.

## **6.3 Descrição dos sistemas de esgotamento sanitário atuais**

### **6.3.1 Zona urbana**

#### **Sistema individual**

A principal forma de tratamento existente atualmente no município de Anta Gorda são os sistemas individuais, caracterizados pela destinação de esgotos de uma unidade habitacional, usualmente composta por fossa séptica seguida de sumidouro, mecanismo eficiente desde que exista uma porcentagem elevada de área livre e, além disso, dependerá da capacidade de permeabilidade do solo e do nível de água subterrânea. De acordo com informações do Setor Técnico da prefeitura municipal, as principais formas de tratamento do esgoto sanitário na área urbana do município são os sistemas de fossa séptica e sumidouro, somente sumidouro, ou ainda fossa séptica conjugada com filtro anaeróbio e posterior sumidouro ou ligação à rede de drenagem pluvial, despejo direto em valas ou arroios e poços negros, ou seja, residências sem sistema de tratamento. Cabe destacar que o município não possui dados específicos e detalhados com relação ao anteriormente exposto, no entanto, informações compiladas do IBGE informam dados conforme o Quadro 7, sendo que embora é expressado que 470 residências possuam fossa séptica, não é informado o destino exato do efluente final.

**Quadro 7 – Sistemas de tratamento de esgoto empregados na área urbana de Anta Gorda**

<b>Tipo de sistema</b>	<b>Fossa Séptica</b>	<b>Rede Geral de Esgoto ou Pluvial</b>	<b>Fossa Rudimentar</b>	<b>Rio, Lago</b>
Nº de economias	470	298	41	11

Fonte: Fundação de Economia e Estatística, com base no IBGE (2010)

Com relação a implantação de fossas sépticas no município, destaca-se que há uma necessidade periódica de limpeza prevista, de acordo com o projeto construtivo, sendo que empresas terceirizadas especializadas e ambientalmente licenciadas, dotadas de veículo de transporte adequado, devem ser acionada para a execução de tal prática, que visa a eficiência do sistema de tratamento.

### **Sistemas coletivos**

Há um projeto técnico de esgoto sanitário visando o atendimento de 42 lotes de um núcleo habitacional, o qual foi concebido no intuito de ser um protótipo a ser estendido a todas as moradias da cidade de Anta Gorda. Nesse sentido, no Bairro Santo Antônio, há implantado um sistema coletivo que trata da combinação dos dispositivos de fossa séptica e filtro biológico, sendo que o efluente líquido tem destino um sistema público de drenagem e posteriormente um corpo d'água. Considerando que já existiam moradias no local previamente a idealização do projeto, e algumas possuíam fossa séptica do tipo comercial (pré-fabricadas e adquiridas no comércio), nem sempre dentro das dimensões mínimas, optou-se por fazer todo o procedimento, ignorando as mesmas e coletando os esgotos, após estas fossas individuais de cada lote, e dimensionando uma nova fossa séptica coletiva para todos os lotes, ligada a um filtro biológico.

No Loteamento Jardim das Oliveiras há um sistema de tratamento de efluentes domésticos que compreende uma rede coletora de esgoto sanitário, com dimensão de 281 m em cada uma das quadras, totalizando 562 m lineares, bem como 44 ramais de ligação e quatro filtros anaeróbios com capacidade de 5.000 L cada. Há 44 lotes com fossa coletiva e filtro anaeróbio coletivo, sendo os efluentes destinados posteriormente a rede coletora pluvial.

Com relação a capacidade instalada bem como detalhamentos técnicos do sistema ou custos operacionais, não há informações específicas disponíveis tampouco eficiência do sistema. Além disso, embora análises físico-químicas do efluente tratado foram solicitadas, o município não conseguiu atender a expectativa de realização dessa demanda em tempo.

### 6.3.2 Zona rural

Já para a zona rural, tem-se como principal método de esgotamento sanitário o sistema de poço negro, sendo raros os casos de fossa e sumidouro, ou somente sumidouro. No Quadro 8, apresenta-se uma perspectiva do número de residências providas por sistema rudimentar (poço negro) ou fossa séptica, ou mesmo verifica-se que algumas economias não apresentavam sistema de tratamento.

Devido a distribuição irregular pelo território do município das residências da zona rural bem como das longas distâncias que separam uma da outra, o sistema individual de tratamento é pertinente e viável nessas situações.

**Quadro 8** - Sistemas de tratamento de esgoto empregados na área rural de Anta Gorda

<b>Tipo de sistema</b>	<b>Fossa Rudimentar</b>	<b>Fossa Séptica</b>	<b>Sem Banheiro ou Sanitário</b>
Nº de economias	832	209	7

Fonte: Fundação de Economia e Estatística, com base no IBGE (2010).

### 6.4 Identificação de áreas de interesse especial

É pertinente mencionar que na área urbana do município o aporte das drenagens ocorre no arroio Zeferino e dessa maneira, ele pode ser considerado um local com forte risco de contaminação por esgotos domésticos, muito embora estudos detalhados com relação a esse curso d'água se fazem necessários, visando avaliar sua qualidade atual bem como avaliar sua capacidade de, futuramente, se tornar um corpo receptor de efluente doméstico tratado oriundo de uma ETE. Ao encontro disso, o referido córrego representa uma região de fundo de vale, por onde poderá haver traçado de possíveis interceptores.

## 6.5 Análise da contribuição dos esgotos domésticos e especiais

No que tange a situação na área urbana do município, é pertinente mencionar que existem empreendimentos considerados de pequeno porte que contribuem no lançamento de despejos domésticos, sendo que não existem informações disponíveis detalhadas com relação ao sistema de tratamento existente nesses locais. Porém, é pertinente mencionar que há postos de lavagem de veículos, atividades comerciais e de prestação de serviços como por exemplo da área de beleza (salões de beleza), clínicas particulares, restaurantes e padarias dentre outros, que possuem sistemas individuais de tratamento, os quais podem estar subdimensionados ou inoperantes. Com relação ao setor industrial, menciona-se que nenhum empreendimento poderá lançar efluentes líquidos industriais em corpos hídricos sem o prévio licenciamento, nesse sentido, as regulações existentes para o setor industrial não permitem o lançamento de efluentes em sistemas de tratamento de esgotos domésticos.

## 6.6 Aspectos operacionais e administrativos

Normalmente, a fiscalização da implantação do sistema de tratamento de esgotos domésticos no decorrer de novas obras é responsabilidade do Setor Técnico de engenharia, o qual é responsável pela aprovação do sistema de tratamento a ser instalado. Para a fiscalização de obras do município, no entanto não existe criado o cargo específico de Fiscal de Obras, tampouco legislação específica quanto as diretrizes para implantação de sistemas de tratamento de efluentes domésticos, como por exemplo CÓDIGO DE EDIFICAÇÕES, o que não favorece a fiscalização.

Ainda vale mencionar que a Secretaria de Obras do município, principal dexecutora dos serviços relacionados ao saneamento básico, conta com ampla lista de funcionários lotados, sendo 62 funcionários lotados, dos quais 48 atuam como operário, operador de máquinas, eletricitista ou instalador hidráulico (2). Nesse sentido, entende-se que este órgão carece de estruturação com vistas ao atendimento às demandas.

No que se refere à limpeza das fossas e filtros, cabe aos setores do poder público somente a fiscalização, sendo o serviço de limpeza responsabilidade de cada proprietário de imóvel, devendo para isto ser terceirizado o serviço, mediante a contratação de empresa capacitada e licenciada ambientalmente, a qual deverá ser

oriunda de outro município, uma vez que no município não existem empresas ligadas a este ramo de trabalho. No entanto, nos sistemas coletivos de tratamento, considera-se a administração pública agente responsável pela manutenção do sistema.

Por fim, em se considerando que não há rede coletora de esgotos que atenda a maioria das residências, não há cobrança por prestação de serviços, tampouco nos locais atendidos por sistema coletivo de tratamento. Além disso, pelo fato da municipalidade considerar um sistema de drenagem pluvial como integrante do sistema de tratamento de esgotos sanitários, as provisões orçamentárias não são distinguidas.

## **6.6 Identificação das principais deficiências**

A maioria das residências são dotadas de sistema muito incipiente com vistas ao tratamento de esgotos e por vezes realizando o lançamento final via poço negro, sumidouro ou diretamente na rede de drenagem, rios ou mesmo a céu aberto, o que polui tanto águas superficiais, subterrâneas e o solo. Assim, evidencia-se a necessidade futura de implantação de sistema de tratamento de esgoto coletivo no município, especialmente na área urbana, uma vez que a adoção de métodos de tratamento individuais tem tido entraves devido a grande maioria dos terrenos não possuírem espaço disponível para a implantação do sistema fossa séptica – filtro –sumidouro que é o indicado nestes casos, ou estarem localizados em solo incapaz de receber este tipo de tratamento por não apresentar coeficientes de permeabilidade adequados ou ser de característica rochosa.

Não há legislação específica prevendo minimamente um sistema de tratamento composto por fossa séptica e sumidouro, incluindo no sistema de tratamento o método de filtro anaeróbico conforme determina a NBR 7229/1992. Além disso, a estrutura dos órgãos fiscalizadores não contempla um cargo específico de fiscal de obras, o que não permite uma fiscalização eficiente na implantação do sistema de esgotamento sanitário, bem como da realização das obras de acordo com o projeto apresentado ao setor técnico. Entende-se que tal demanda se faz necessária tanto para a área urbana quanto rural.

Em adição, o lançamento de efluentes domésticos juntamente a drenagem do sistema pluvial provoca a contaminação de cursos hídricos e conseqüentemente do

lençol freático. Além disso, não há estudos sobre a taxa máxima de aplicação diária de esgoto que o solo local suporta ou a avaliação do nível freático e, imprescindível, não há um cadastro técnico com relação à situação dos sistemas de tratamento implantados nas residências.

## 7. Diagnóstico do sistema de manejo de águas pluviais

### 7.1 Contextualização

Os conceitos de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas envolvem o conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Em suma, o sistema de drenagem designa as instalações destinadas a escoar o excesso de água, compreendendo o conjunto da infraestrutura existente no município para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais, incluindo ainda, a hidrografia e os talwegues. É constituído por uma série de medidas que visam minimizar os riscos a que está exposta à população, diminuindo os prejuízos causados pelas inundações, enxurradas e erosão, possibilitando o desenvolvimento do município de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável.

O sistema de drenagem compreende:

- **Microdrenagem:** São estruturas que coletam e conduzem as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos. É constituída pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas de lobo e meios-fios.
- **Macrodrenagem:** São dispositivos responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem urbana, como tubulações, galerias, valas pluviais, canais, entre outros. Também, é constituída por talwegues, fundos de vales e cursos d'água.

Os problemas referentes à drenagem urbana são decorrentes da própria urbanização do ambiente, a qual consome espaço natural e, ao fazer isso, impermeabiliza significativamente o solo, altera o fluxo e balanço hídrico das águas urbanas e perturba o funcionamento de zonas ribeirinhas. Em síntese, a urbanização desequilibra o fluxo natural das águas, seja alterando os volumes dos diversos processos

hidrológicos, seja interpondo-se ao caminho natural delas. As consequências são as seguintes:

**Inundações ribeirinhas:** ocorrem principalmente pelo processo natural no qual o rio escoar pelo seu leito maior, assim este tipo de enchente é decorrência de processo natural do ciclo hidrológico, de modo que, quando a população ocupa o leito maior, que são áreas de risco, os impactos são frequentes.

**Inundações intra-urbanas:** a impermeabilização do solo evita a infiltração da chuva no solo, “produzindo” mais água para drenagem e a rede pluvial acelera os escoamentos, favorecendo a acumulação de água (alagamentos) em pontos de saturação. Para tanto devemos reverter este quadro adotando premissas que visem o reequilíbrio do ciclo hidrológico urbano favorecendo a infiltração da chuva no solo para não saturar a rede pluvial existente, nem incentivar a construção excessiva de redes de condutos e canais para drenagem, bem como promover, quando possível, a reserva temporária das águas pluviais para, também, não onerar a rede pluvial e propiciar alagamentos em locais indevidos.

## **7.2 Estudos, planos e projetos existentes e ferramentas legais**

Embora o município de Anta Gorda possua um Plano Diretor, não foi verificada a existência de projetos, estudos ou planos em elaboração ou em fase de implantação, no que tange a temática de infraestrutura de manejo de águas pluviais, exceto o presente Plano Municipal de Saneamento Básico. Assim como, não há um mapeamento do sistema de drenagem urbana atualmente existente no município, com memorial descritivo acerca das especificações técnicas do que se encontra atualmente implantado, ou seja, não é realizado cadastro do sistema de drenagem pluvial existente no município, portanto não havendo dados disponíveis são a localização de bueiros, pontes e canalizações utilizadas.

No que tange a legislação específica municipal, cabe destacar que o setor técnico da prefeitura municipal informou tomar como embasamento a legislação federal no que concerne ao sistema de parcelamento do solo urbano, especificamente a Lei Federal Nº 6.766, de 1979 e alterações supervenientes, a qual dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências, notadamente em seu Art. 2º § 5º, o qual rege “A infra-

estrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação.”, em texto alterado pela a Lei nº 11.445/2007.

Já no Plano Diretor municipal não há abordagem específica acerca do tema tratado no presente capítulo, exceto no Art. 17º, o qual rege: “A percentagem de ocupação do terreno permitida é de dois terços (2/3) da área total”.

Ademais, importante mencionar que o município não possui legislação específica visando o gerenciamento das águas pluviais, tampouco legislação acerca do parcelamento do solo urbano; Código de Posturas ou Código de Edificações, utilizando-se das dos textos legais mencionados no que se refere ao tema. Ainda vale mencionar que na Política Municipal de Meio Ambiente, consta que:

“Art. 17 – É proibido o lançamento, direta ou indiretamente, em vias públicas, várzeas, vales, cursos d’água, represas, barrancos, canais, bocas-de-lobo, bueiros e sarjetas, de quaisquer materiais ou resíduos sem a prévia autorização, se for o caso, dos órgãos competentes e em conformidade com as disposições legais federais, estaduais e municipais, referentes às modalidades de tratamento e de destinação final”.

No que concerne à fiscalização do cumprimento à legislação vigente, cabe destacar que pelo fato de não haver legislação municipal específica no que se refere ao tema, a efetiva fiscalização não é desempenhada. Conforme mencionado, os sistemas de drenagem pluvial no município são regulados e fiscalizados pela Secretaria Municipal de Obras, sendo a fiscalização e implantação de mecanismos de drenagem, competência do setor técnico e Secretaria Municipal de Obras. Além do mais, considera-se que na implantação de novos loteamentos, é prevista a instalação de rede de drenagem, visando evitar processos dispendiosos futuros com o rompimento das ruas, bem como atendendo aos dispositivos legais estabelecidos na Lei Federal nº 6.766/1979.

### **7.3 Descrição do sistema de macrodrenagem e microdrenagem empregados na área de planejamento**

De forma geral, o sistema de drenagem das águas pluviais foi sendo implantado à medida que seu deu o processo de urbanização no município, não havendo o registro de projetos técnicos das primeiras redes assentadas. Atualmente o sistema é ampliado necessariamente em conjunto com a implantação de novos loteamentos ou abertura de ruas, interligando-se com sistemas mais antigos ou desaguando nos cursos de água mais próximos, que servem como canal de afastamento do material aportado.

Conforme já mencionado anteriormente, não constam informações acerca do sistema de drenagem de águas pluviais do município no setor técnico da prefeitura municipal. Nesse sentido, os dados apresentados são oriundos de bancos de dados nacionais do IBGE bem como de atividades de campo e levantamentos nos meios de comunicação.

Dessa forma, no que se refere à área central do município, o sistema de drenagem é subdividido em macro e micro drenagem, sendo a macrodrenagem constituída, predominantemente, por tubulações em concreto (Figura 28), embora em situações esporádicas as águas possam ser escoadas por valas pluviais escavadas ao solo (Figura 29). As referidas tubulações apresentam diâmetros que variam de 0,60 a 1,20 m, enquanto as valas pluviais possuem dimensões variadas, de 0,20 a 0,50 m de diâmetro. Enquanto isso, o sistema de microdrenagem é composto especialmente por tubulações, sarjetas e bocas de lobo, as quais são utilizadas para a captação das águas pluviais das ruas, além de poços de manutenção e vistoria. As tubulações que compõem este sistema são em concreto e possuem diâmetros que variam de 0,30 a 0,40 m. Não foi verificada a existência de poços de vistoria. As sarjetas não são revestidas, sendo que as águas escoam diretamente sobre o pavimento das ruas e as bocas de lobo em geral são construídas em alvenaria e cobertas por grades de aço (Figura 30). Nesse contexto, ainda cabe mencionar a existência de bueiros específicos utilizados para a transposição dos córregos pelas ruas na área central do município (Figura 31).

Dessa forma, córregos canalizados que drenam até a arroio Zeferino, que corta a região central do município, são responsáveis pelo aporte das águas pluviais, já que o referido arroio representa uma região de fundo de vale no município.

**Figura 28** – Implantação de tubulação de concreto em loteamento do município, visando o escoamento das águas pluviais.



Fonte: Prefeitura Municipal

**Figura 29** – Drenagem das águas pluviais através de valas escavadas



Fonte: Autores (2014)

**Figura 30** – Bueiro implantado na área central



Fonte: Autores (2014)

**Figura 31** – Bueiros empregados na transposição de córregos



Fonte: Autores (2014)

Importante mencionar que a área central o município apresenta regiões de declividade acentuada (Figuras 32 e 33 e mapa em Anexo VIII), o que contribui para o aumento da velocidade com que as águas precipitadas alcancem regiões mais planas, fazendo com que um maior volume de águas necessite ser drenado.

**Figura 32** – Regiões de declividade acentuada na área urbana (1)



Fonte: Autores (2014)

**Figura 33** - Regiões de declividade acentuada na área urbana (2)



Fonte: Autores (2014)

Já no meio rural, os elementos de drenagem se referem, principalmente, à bueiros e pontes, pontilhões e galerias em concreto, responsáveis pela travessia das estradas pela malha hidrográfica existente, distribuídos ao longo dos 800 km de estradas municipais, não existindo outras estruturas específicas de microdrenagem, especialmente em função das estradas, em geral, não se apresentarem pavimentadas. Nesse sentido, ainda cabe destacar que existem as valas ou valetas laterais às estradas (Figura 34), por onde escoam as águas pluviais.

**Figura 34** – Valas para escoamento das águas pluviais na área rural



Fonte: Autores (2014)

As pontes e pontilhões existentes foram construídas em concreto armado ou madeira e se encontram em diferentes estágios de conservação, sendo necessárias obras periódicas de manutenção ou reparo em decorrência do desgaste gerado pelo trânsito de veículos ou em função de cheias esporádicas. Os bueiros demandam limpezas e/ou manutenções de rotina enquanto que, pontes de concreto podem demandar obras para alargamento, em função do tráfego de maquinários agrícolas.

Cabe destacar que devido a localização geográfica do município, fenômenos de enchentes e inundações não são comuns, embora na zona rural há registros de causados pelo transbordamento de rios e arroios existentes, em situações de intensa precipitação. Destaca-se, nesse contexto, as inundações geradas pelo transbordamento das águas do Rio Guaporé, causando a obstrução da ponte que liga Anta Gorda ao município de Guaporé (Figura 35), a qual inclusive já passou por reformas devido aos danos ocasionados em função das cheias.

**Figura 35** – Obstrução da ponte que liga Anta Gorda ao município de Guaporé devido a transbordamento do Rio Guaporé



Fonte: Vanessa Casagrande/Rádio Aurora

Além disso, cabe mencionar um fato esporádico que ocorreu no Vale do Taquari, no início do ano de 2010, quando uma intensa precipitação pluviométrica causou o súbito aumento das águas no Rio Guaporé, Arroio Zeferino, Arroio Monjolo e outros, ocasionando a destruição de pontes (Figuras 36 e 37), quedas de barreiras e deslizamentos, devido a enxurrada e ventos fortes em diversas áreas do território

municipal, sendo decretada “Situação de Emergência”, em todo o território do Município de Anta Gorda. Foram atingidas além das estradas municipais, propriedades rurais com perda de grande parte da produção.

**Figura 37** – Destruição de ponte causada devido a evento extremo (1)



Fonte: Prefeitura Municipal (2010)

**Figura 36** - Destruição de ponte causada devido a evento extremo (2)



Fonte: Prefeitura Municipal (2010)

#### 7.4 Manutenção do sistema de drenagem pluvial

No município de Anta Gorda as atividades relativas à execução e manutenção dos sistemas de drenagem pluvial são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras. Sendo assim, nas situações nas quais são detectados problemas de qualquer ordem, seja por parte do órgão municipal ou através de denúncias ou reclamações realizadas pela população, são tomadas as devidas medidas cabíveis, sendo observado o grau de urgência da solicitação bem como as demandas de materiais, equipamentos e mão de obra, por parte da referida secretaria.

Dessa forma, a secretaria visa dentro de um prazo compatível com os recursos disponíveis, deslocar uma equipe para prestar o atendimento demandado, executando as ações de competência do município, como a retirada e troca de canalização, limpeza, instalação ou recuperação, sem oneração ao munícipe. Nesse sentido, a Secretaria de Obras a responsável pela implantação, monitoramento e limpeza da rede de drenagem, sendo esta última realizada somente quando são verificados problemas. Ressalta-se que no momento não existe cronograma definido de limpeza de sarjetas e bocas de lobo ou todo o sistema de microdrenagem, sendo estas atividades realizadas conforme a demanda.

## 7.5 Identificação de problemas existentes

Conforme já abordado, em função de diferentes fatores, a área urbana do município de Anta Gorda não é afetada em decorrência de cheias e enchentes, como é o caso de outros municípios do Vale do Taquari, situados especialmente na chamada região baixa do vale. No entanto, ressalta-se existem locais pontuais onde podem ocorrer alagamentos em situações de intensa precipitação pluviométrica, como resultado de convergência das águas que escoam superficialmente bem como a canalização de corpos d'água, aliado a obras não projetadas, impermeabilizando o solo sem prever mecanismo de escoamento, fazendo com que as águas se acumulem em determinados locais devido ao desnível do terreno.

Nesse sentido destaca-se os registros de alagamentos na região central do município, especialmente na rua Arminho Miotto (Figura 38), já que as regiões altas da área central acabam promovendo o escoamento das água para alguns pontos nessa rua bem como em um local específico na Rua Pinheiro Machado (Figura 39), resultado de canalização de cursos de água e o desenvolvimento de obras civis.

## 7.6 Existência de separação entre os sistemas de drenagem urbana e esgotamento sanitário

Em alguns locais da rede pode-se detectar o odor de efluentes domésticos, ao escoarem pelas tubulações de macrodrenagem, o que indica a existência de ligações clandestinas de esgoto doméstico no sistema de drenagem pluvial. Entre os problemas identificados na fiscalização do sistema de drenagem pluvial, verifica-se a existência de pontos de ligação clandestina de esgoto sanitário na rede pluvial, no entanto, não é possível identificar quais são as residências ligadas a esta rede. Considera-se que o município não possui um mapeamento específico dos pontos de ligação. Além disso, os sistemas de tratamento de esgotos existentes lançam o efluente no sistema público de drenagem e posteriormente um corpo d'água.

**Figura 38 - Rua Arminho Miotto**



Fonte: Autores (2014)

**Figura 39 - Rua Pinheiro Machado**



Fonte: Autores (2014)

Nesse sentido, em atenção ao sistema de drenagem, verifica-se a necessidade da ampliação desta ao longo das ruas da cidade, através da implantação de canalizações e bocas de lobo para permitir o escoamento das águas pluviais para os pontos de captação, e evitar casos de alagamentos e danos ao sistema de pavimentação. Ressalta-se que no município não são encontradas projetos de substituição de pavimentação por materiais com maior capacidade de infiltração de água e criação de espaços verdes para maior absorção da água da chuva. Ainda, ficou evidenciada a necessidade de implantação e redefinição de sarjetamento em ambos os lados das estradas, bem como nivelamento de modo que a água escoe para as sarjetas, seguindo em direção aos bueiros e rios. Ressalta-se que não existem casos de transbordamento de água sobre pontes, os quais impeçam a passagem, sendo os pontos existentes decorrentes da ausência de bueiros, entupimento destes ou transposição de vertente sobre estradas.

Além disso, pode ser relacionado como problemas iminentes verificados no município o baixo índice de ruas com sistema de drenagem implantado, aliado a um baixo índice de bocas de lobo nas ruas, ocasionando pontos de alagamentos na área central, evidenciando a necessidade de complementação e revisão do sistema atualmente implantado, bem como melhor planejamento das ruas, com sistema de sarjetamento mais acentuado. Ainda, com relação ao órgão municipal responsável pela execução e controle do sistema, importante salientar a ausência de um setor de gerenciamento, regulamentação e fiscalização do sistema de drenagem, incentivando e promovendo treinamento de colaboradores.

Ainda, o lançamento irregular de esgoto na rede de drenagem e a falta de regulação para novas edificações (índice detalhado de ocupação de lotes, normativas com relação ao sistema de esgotamento sanitário), ausência de um sistema eficaz e periódico de limpeza dos sistemas de drenagem pluvial bem como a canalização de córregos.

### **7.7 Relação entre a evolução populacional, processo de urbanização e a quantidade de ocorrência de inundações**

O desenvolvimento urbano brasileiro tem produzido aumento significativo na frequência das inundações, na produção de sedimentos e na deterioração da qualidade

da água. À medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorrem os seguintes impactos: (i) aumento das vazões máximas em até 7 vezes (LEOPOLD, 1968) devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies; (ii) aumento da produção de sedimentos devido a desproteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos (lixo); (iii) deterioração da qualidade da água, devido a lavagem das ruas, transporte de material sólido e as ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial. Esses processos estão fortemente interligados quanto aos impactos indesejáveis sobre a sociedade. As enchentes aumentam de frequência não só pelo aumento da vazão, mas também pela redução de capacidade de escoamento provocada pelo assoreamento dos condutos e canais.

Nesse sentido, a proliferação de loteamentos sem planejamento adequado contribui no aumento da ocupação de áreas de risco impróprias para construções, como áreas ribeirinhas, várzeas e áreas com declividade acentuada, dificultando a construção de redes de drenagem adequada.

## **7.8 Informações financeiras e indicadores**

Conforme informações prestadas pelo setor contábil do município, no ano de 2014 o custo com o sistema de drenagem urbana foi na ordem de R\$ 20.000,00, sendo considerado o custo com implantação de bueiros e canos de R\$ 9.584,00 e o custo com manutenção de R\$ 9.873,68. Na implantação, são considerados os custos com a colocação de novos bueiros especialmente nas ruas que foram calçadas e manutenção é a conservação dos bueiros já existentes e consiste basicamente na troca de tubos de concreto. As despesas com relação ao custo com servidores que realizam os trabalhos não são estimados. Ainda cabe mencionar que não foram instituídas formas de taxaço e a cobrança pelos serviços de implantação e manutenção do sistema de drenagem pluvial.

## **8 Diagnóstico da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

### **8.1 Situações do sistema de coleta dos resíduos sólidos urbanos**

#### **8.1.1 Área central**

No município de Anta Gorda está implantada desde o ano de 2002, a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos, do tipo porta-a-porta, sendo os serviços relativos à coleta realizados pelo poder público, a cargo da Secretaria Municipal de Obras. Dessa forma, há um cronograma pré-estabelecido com vistas à coleta seletiva dos resíduos sólidos, sendo que, na área que engloba o perímetro urbano e na Vila Borghetto, há quatro diferentes tipologias de resíduos que são coletados, sendo: Resíduos orgânicos, resíduos recicláveis, entulhos e podas, além de resíduos recicláveis comerciais.

Durante o processo de recolhimento, são coletados todos os resíduos sólidos gerados nas residências e comércio em geral, através da utilização de 03 caminhões tipo caçamba (Figura 40) e 04 funcionários, sendo 01 motorista e 03 coletores, não ocorrendo a compactação desses resíduos. A coleta é realizada com distinção das tipologias de resíduos apresentados, podendo ser empregado o mesmo veículo de coleta para os diferentes tipos de resíduos. Ainda cabe mencionar que os resíduos de entulhos e podas são coletas através de trator.

O itinerário da coleta no perímetro urbano e Vila Borghetto do município de Anta Gorda pode ser verificado no Quadro 9.

**Figura 40** – Caminhão tipo caçamba utilizado na coleta de resíduos sólidos domésticos



Fonte: Autores (2014)

**Quadro 9** - Cronograma de recolhimento de resíduos sólidos no perímetro urbano e Vila Borghetto do município de Anta Gorda

Tipo de resíduo	Local de coleta	Dia da semana	Turno
Resíduos orgânicos	Centro	Segunda, quarta e sexta feira	Manhã
	Borghetto e Santo Antônio	Segunda, quarta e sexta feira	Tarde
Resíduos recicláveis	Centro, Borghetto e Santo Antônio	Terça feira	Manhã e tarde
Entulhos e podas	Centro, Borghetto e Santo Antônio	Quinta feira	Manhã e tarde
Resíduos recicláveis comerciais	Centro, Borghetto e Santo Antônio	Quinta feira	Tarde

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

### 8.1.2 Áreas rurais

Em relação aos resíduos sólidos gerados na área rural, existem pontos de coleta localizados nas comunidades, em locais estratégicos como salões comunitários ou igrejas, para onde deve ser encaminhado somente o resíduo reciclável. O recolhimento destes resíduos ocorre mensalmente, os quais são encaminhados para a destinação final juntamente com os resíduos urbanos.

**Quadro 10 – Itinerário da coleta de resíduos recicláveis no interior**

Primeira quinta-feira do mês	Segunda quinta-feira do mês	Terceira quinta-feira do mês
Linha Invernada Linha Carijó Grande Linha Tunas Linha Borghetinho Distrito de Itapuca Linha Primeira Linha Sangão Linha Olaria Linha Santos Filhos Belatto Linha Santos Filhos Arossi Linha Moquém Alto	Linha Contini Linha Paredão Linha Cordilheira Linha São Brás Linha 3ª Moresco Linha Viena Linha Dossena Linha Moquém Baixo Morro Giroto Linha Cavagnoli	Linha Segunda Linha Terceira Giusti Linha Quarta Linha Quinta Linha Ferronato Linha Pedro Álvares Cabral

Fonte: Prefeitura municipal (2014)

### 8.1.3 Transporte e destinação final

Os resíduos coletados são destinados a empresa terceirizada devidamente licenciada, que realiza a operação de triagem e a posterior destinação final, enquanto isso, o restante do material, considerado rejeito, é transportado através de caminhão coletor tipo baú, para o aterro sanitário da Central de Resíduos do Recreio, localizado no município de Minas do Leão/RS, sob responsabilidade da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos S/A, CNPJ nº 03.505.185/0001-84, devidamente licenciado através da Licença de Operação nº 4268/2012-DL, para a atividade de destinação de resíduos sólidos urbanos, através de aterro sanitário, parte integrante da Central de Resíduos do Recreio, sendo praticado o valor de pagamento de R\$ 66,75, excluído o frete, por tonelada para a disposição final.

### 8.2 Limpeza pública do município

A limpeza das ruas e sarjetas é realizada de acordo com a demanda, não existindo um cronograma pré-estabelecido. Com relação ao controle de plantas daninhas, é feita a pulverização com secante biológico em média de duas a três vezes por ano, com trator e pulverizador da Secretaria de Obras. No interior é realizada a roçada mecânica com trator roçadeira articulada da Secretaria de Obras em todas as estradas do município uma vez por ano.

### **8.3 Estudos, planos e projetos existentes**

No que se refere à temática englobando resíduos sólidos, é pertinente mencionar que a Lei nº 12.305 de 02 de Agosto de 2010, a qual Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece a obrigatoriedade na elaboração de planos de gerenciamento de resíduos, tanto na esfera pública quanto privada. Nesse sentido, no Art. 18 da referida lei, consta que a elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Nesse sentido, é importante salientar que o presente plano está sendo elaborado também com a finalidade de atendimento à legislação supracitada, já que o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ainda não havia sido elaborado no município de Anta Gorda.

Com relação à existência de demais estudos, planos ou mesmo projetos técnicos, não foram evidenciados tais documentos, embora o município possua um incipiente Plano Ambiental, o qual contempla como objetivo a necessidade de instalação de um aterro controlado para resíduos sólidos, além de treinamentos acerca do manuseio e transporte de substâncias tóxicas e perigosas.

### **8.4 Identificação dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, da Lei 12.305/2010**

Conforme inicialmente abordado, os resíduos podem ser classificados a partir de sua origem, o que também está relacionado à responsabilidade quanto à destinação final desses resíduos, de forma que, conforme § 1o do Artigo 1:

Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Especificamente, o Artigo 20 apresenta os geradores de resíduos sólidos sujeitos a elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa (BRASIL, 2010).

Destaca-se que os resíduos sólidos especificados no item I do Artigo 20, se referem à:

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades [...];

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Enquanto que os resíduos descritos na alínea “j” do inciso I do art. 13, se referem a resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

Em adição ao exposto, determinados resíduos estão sujeitos ao instrumento de logística reversa, o qual é caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada, visando o desenvolvimento econômico e social. Conforme o Art. 33, da Lei 12.305/10, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

O instrumento de logística reversa pode ser viabilizado através de acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, considerando a viabilidade técnica e econômica, podendo ser entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1o.

Para que o sistema de logística reversa seja viável, os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das

embalagens, devendo os comerciantes e distribuidores efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens. O poder público deve encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens, as quais nesse caso poderão ser remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes, conforme consta no § 7º do artigo 33.

A logística reversa refere-se aos aspectos logísticos do retorno ao ciclo produtivo dos diferentes tipos de bens industriais, dos materiais constituintes dos mesmos e dos resíduos industriais, por meio da reutilização controlada do bem e de seus componentes ou da reciclagem dos materiais constituintes, dando origem a matérias-primas secundárias que se reintegrarão ao processo produtivo” (Leite, 2000, p.1). Essa sistemática envolve as atividades de planejamento, implementação, direcionamento e controle da eficiência e do custo efetivo do fluxo inverso de matérias primas, estoques em processo, produtos acabados, produtos em fim de sua vida mercadológica e útil, sucatas, embalagens e resíduos. O objetivo dessas atividades é a recaptura de valores ainda agregados a esses itens e a destinação final adequada dos itens pós-consumo, bem como a formulação de procedimentos e meios para assegurar o retorno dos resíduos gerados para o setor responsável por sua produção ou comercialização.

A logística reversa, ao englobar sistemicamente diferentes atores sociais na responsabilização da destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gera obrigações, especialmente do setor empresarial, de realizar o recolhimento de produtos e embalagens pós-consumo, assim como assegurar seu reaproveitamento no mesmo ciclo produtivo ou garantir sua reinserção em outros ciclos produtivos.

Nesse sentido, visando a implementação do sistema, devem ocorrer parcerias entre operadores logísticos especializados, empresas de transporte, fornecedores e consumidores, no sentido de promover o retorno de produtos e embalagens, sendo para isso necessário a disponibilidade de tecnologias para processamento desses materiais, bem como instrumentos de incentivo econômico às empresas engajadas na causa, já que a participação em sistema de logística reversa ainda é incipiente no Brasil.

## 8.5 Caracterização e quantificação de resíduos sólidos urbanos

Muito embora o município de Anta Gorda possua uma empresa terceirizada contratada para a execução dos serviços de destinação de resíduos sólidos urbanos, não é realizado nenhum controle da quantidade de resíduos que são gerenciados, ou seja, não é conhecida a massa total (kg) de resíduos mensais. Dessa forma, não se pode estimar o custo gasto por tonelada de resíduo destinado, o que não vem ao encontro das premissas técnicas no que tange ao gerenciamento de resíduos sólidos, sendo que, minimamente, são necessários dados relativos à geração de resíduos sólidos em determinado município, para que se possa planejar e organizar toda a cadeia englobando os resíduos sólidos.

Dessa forma, através do desenvolvimento do presente plano, possibilitou-se a realização de um trabalho mais detalhado no sentido de aquisição de dados específicos no que tange ao município de Anta Gorda. A equipe de trabalho responsável pela elaboração do plano, composta pelos comitês executivo e de coordenação, planejaram a execução de uma sistemática para caracterização e quantificação de resíduos sólidos gerados no município de Anta Gorda. Através de uma parceria com empresa privada, que possui implantada uma balança rodoviária no município de Anta Gorda, foi realizada a aferição da massa de resíduos coletados de forma segregada durante o período de 30 dias, entre os meses de maio e junho de 2014 (Figura 41).

**Figura 41** – Caminhão coletor efetuando a aferição da massa de resíduos sólidos domésticos



Fonte: Autores (2014)

Assim, realizou-se um processo de quantificação e caracterização ampla de resíduos sólidos urbanos gerados no município, sendo que os resultados obtidos podem ser visualizados no Quadro 11. São especificados os valores referentes à coleta de resíduos com suas peculiaridades, com a distinção entre o coletado nas áreas consideradas urbanizadas e as áreas rurais, salienta-se que na área rural somente são coletados os resíduos considerados “secos”.

**Quadro 11** – Resultados obtidos através da caracterização dos resíduos sólidos domésticos

Região	Área considerada urbanizada				Áreas rurais
	Orgânico	Reciclável	Entulhos e podas	Comercial reciclável	Reciclável
Massa total (kg) em 30 dias	56.239	19.511	11.229	4.984	6.610
Geração per capita (Resíduos/hab./dia)	0,73				0,07

Fonte: Os autores (2014)

Com relação aos resultados obtidos, nota-se que na área urbanizada a coleta de resíduos durante o período mencionado englobou 56.239 kg de resíduos considerados orgânicos; 19.511 kg de resíduos recicláveis; além de 11.229 kg de resíduos de entulhos e podas e 4.984 resíduos com potencial de reciclagem, advindos do comércio da cidade, especialmente papelão. Dessa forma, a geração per capita de resíduos sólidos domésticos no município de Anta Gorda, considerando a área urbanizada da cidade e apenas os resíduos descritos como “orgânico” e “reciclável”, é de 0,73 kg por habitante por dia.

Nesse contexto, analisando o valor calculado, de 0,73 kg/hab./dia de resíduos, esse é considerado relativamente alto, tendo em vista que a média de geração de resíduos por habitante nos municípios do Vale do Taquari se encontra entre 0,5 e 0,6 kg/hab./dia. A título complementar, em Porto Alegre, capital do estado, são gerados 0,79 kg de resíduos sólidos urbanos por habitante diariamente (REICHERT, 2014). Com base no exposto, é possível associar o valor obtido com o poder aquisitivo da população, que é considerado alto, e por sua vez estimula o consumo e conseqüentemente a geração de

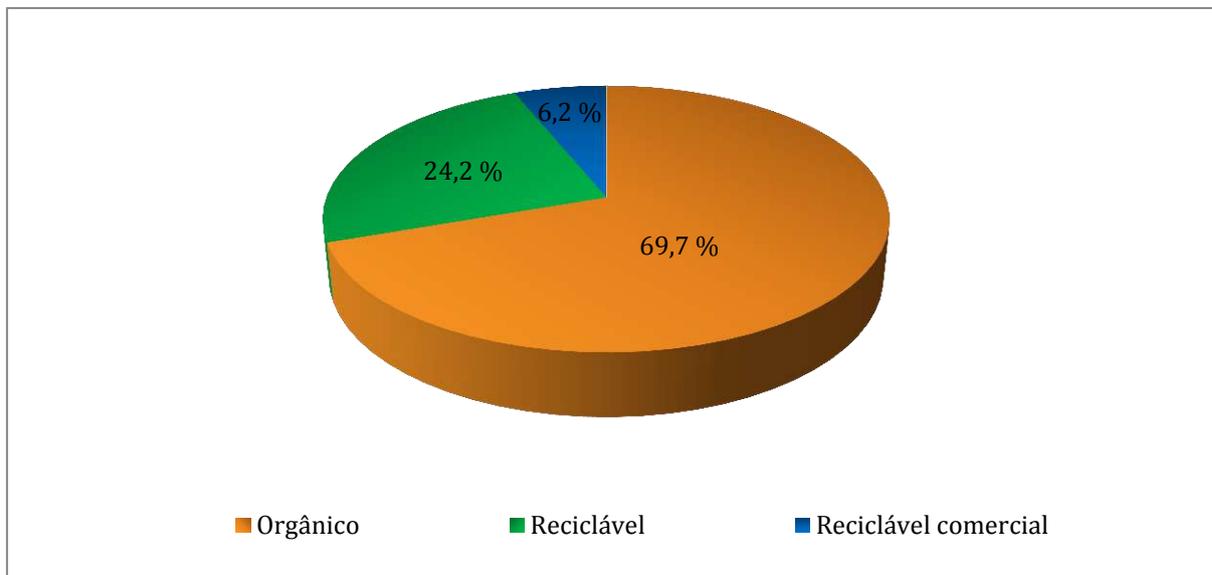
resíduos sólidos. Importante destacar no valor calculado não foram inclusos os resíduos de entulhos e podas tampouco os resíduos recicláveis oriundos de atividades comerciais.

Além disso, para as áreas rurais do município, também se calculou a geração per capita de resíduos por dia, considerando os dados acerca da coleta de materiais com potencial de reciclagem disponíveis, sendo que foi obtido o valor de 0,07 kg/hab./dia. No entanto, esse valor não reflete a realidade da geração de resíduos sólidos domésticos por não incluir a totalidade dos resíduos gerados.

Os dados obtidos ainda permitiram que se elaborasse uma estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, embora a categorização não seja detalhada, já que estudos minuciosos demandam um período mínimo de análise de um ano, com a quantificação diária da massa de resíduos gerados. Nesse sentido, a administração municipal através da Secretaria de Obras, seria o setor encarregado pela realização dessa etapa, de acordo com as possibilidades desse setor em termos financeiros e de pessoal.

Na Figura 42 é apresentado um gráfico retratando a caracterização prévia dos resíduos sólidos urbanos do município de Anta Gorda, sendo possível observar que 69,7 % dos resíduos são caracterizados como orgânicos, 24,2 % são recicláveis e 6,2 % tem origem comercial, sendo considerada reciclável. Não foram incluídos nesse cálculo os resíduos de podas e entulhos pelo fato de que estes representam uma massa elevada em quilos, o que descaracterizaria o contexto do estudo. Com base nisso, é possível afirmar que nos valores apresentados, para os resíduos coletados como orgânicos, está incluída também a parcela de resíduos considerada rejeito, a qual não apresenta potencial de reciclagem ou compostagem. Ainda, a título complementar, cabe citar que em estudos envolvendo a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos em municípios da região do vale do Taquari, constatou-se que na cidade de Lajeado/RS, 46,1% em relação a massa total de resíduos sólidos domésticos da coleta regular, caracterizou-se como material orgânico (KONRAD, CASARIL E SCHMITZ, 2010). Já no município de Estrela/RS, em estudo semelhante, Konrad et al (2010) verificaram que uma média de 54% em relação a massa total dos resíduos sólidos domésticos coletados caracteriza-se como material orgânico.

**Figura 42 - Caracterização prévia dos resíduos sólidos urbanos do município de Anta Gorda**



Fonte: Autores (2014)

Além disso, com base nos dados obtidos, é possível constatar que a população de Anta Gorda é adepta a coleta seletiva, visto que os percentuais obtidos para materiais recicláveis são considerados elevados.

### **8.6 Prestador de serviço e descrição do corpo funcional e identificação de possíveis necessidades**

Com relação à mão-de-obra empregada na realização dos serviços, destaca-se que a Secretaria de Obras é a responsável pela coleta dos resíduos, conforme já mencionado, sendo que há quatro servidores designados para tais atividades. É pertinente mencionar que percebe-se uma centralização de serviços nessa secretaria, já que a mesma é responsável pela parte operacional do abastecimento de água, limpeza urbana, coleta de resíduos sólidos urbanos, além de todos os serviços que envolvem a execução de obras municipais. Nesse sentido, embora a coleta de resíduos seja executada de forma eficiente pela respectiva secretaria, há uma demanda de pessoal, visto que o número de servidores é incipiente.

## **8.7 Identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas**

Um consórcio público se caracteriza como sendo a gestão associada de serviços públicos entre dois ou mais entes federados visando a prestação de um serviço público de interesse comum, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, a qual dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

Nesse sentido, de acordo com o que consta na Lei 12.305/2010, é incentivada a formação de consórcios municipais com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, já que o acesso a recursos financeiros instituídos pelo Governo Federal para limpeza urbana será priorizado aos municípios que adotarem soluções consorciadas para a gestão dos resíduos sólidos.

Para que os consórcios possam ser constituídos, pressupõe-se:

- Existência de interesses comuns entre os municípios;
- Disposição de cooperação por parte dos prefeitos;
- Busca da superação de eventuais conflitos político-partidários;
- Proximidade física das sedes municipais;
- Tomada de decisão política em se consorciar; e
- Existência de uma identidade intermunicipal.

Dessa forma, os consórcios possuem função estratégica no que tange ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, especialmente quando se trata de municípios de pequeno porte, que possuem uma estrutura enxuta, como é o caso do município em estudo. Nesse sentido, embora a implantação de consórcios dependa de articulações políticas, sugere-se a elaboração de um estudo de viabilidade específico e interesse em parceria com municípios localizados nas adjacências e com características semelhantes, preferencialmente os localizados na região alta do Vale do Taquari, como Arvorezinha, Ilópolis, Itapuca, Putinga, Dois Lajeados etc., cujos centros administrativos se encontram em um raio de 20 km do município de Anta Gorda.

O intuito da formação de soluções consorciadas no gerenciamento dos resíduos sólidos é a busca pela sustentabilidade dos empreendimentos, já que estes apresentam custos inferiores quando comparados a soluções individuais, especialmente em função da minimização de riscos e impactos ambientais com a otimização do uso de áreas para a disposição final de resíduos sólidos urbanos; a otimização dos custos associados aos

transportes; a redução de custos operacionais de manutenção de aterros sanitários e centrais de triagem e compostagem; o favorecimento da adoção de tecnologia mais avançada, além de otimização de recursos humanos técnicos. Ainda, destaca-se que a partir de uma ação em determinado setor, como no caso dos resíduos sólidos, a gestão consorciada em nível microrregional pode ser ampliada para a integração de diferentes setores como os de recursos hídricos e de saneamento ambiental.

## 8.8 Despesas e receitas

Conforme já abordado, os serviços que englobam o armazenamento de resíduos sólidos urbanos até a sua disposição final, bem como o transporte do município de Anta Gorda até um local onde ocorre a destinação final, além da efetiva destinação final, estão a cargo de uma empresa terceirizada contratada, o que foi oficializado através do CONTRATO Nº 071/2013, bem como o 1º TERMO ADITIVO A CARTA CONTRATO Nº 071/2013. Nesses termos, a empresa de Flávia Cutti Arossi, pessoa jurídica de direito privado, CNPJ nº 02.861.503/0001-87, sediada na Estrada Arossi, 3750, localizada na Linha Santos Filho Arossi, devidamente licenciada através da Licença Ambiental Nº 067/2009 para a atividade de Classificação/Seleção de Resíduos Sólidos Urbanos e Classificação/Seleção de Resíduos Sólidos Industriais Classe II, é a contratada pelo município para a prestação dos serviços mencionados. Para tal, são despendidos os valores de R\$ 6.893,81 por mês referentes ao serviço de transporte de resíduos sólidos urbanos, mais R\$ 3.702,74 por mês referente ao serviço de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, além de R\$ 578,97 por mês referentes aos serviços de armazenamento temporário dos resíduos. Ainda, os serviços de triagem de resíduos sólidos urbanos são contratados ao valor mensal de R\$ 1.045,90, sendo que, dessa forma, se totaliza o valor mensal e R\$ 12.221,42 referentes aos gastos envolvendo as etapas de triagem, armazenamento temporário, transporte e destinação final de resíduos sólidos.

Nesse sentido, é importante destacar que nos valores apresentados não estão incluídos os custos dispensados pela administração municipal na etapa de coleta de resíduos sólidos, a qual denota custo com o funcionalismo envolvido, depreciação de veículo coletor bem como combustível empregado na coleta. É importante destacar que informações precisas não foram obtidas no setor técnico responsável da prefeitura municipal, o qual não soube precisar os gastos envolvidos nas referidas etapas,

tampouco a distância percorrida mensalmente na coleta de resíduos, embora tenha informado que no município existem cerca de 800 km de estradas não pavimentadas e cerca de 70 km de estradas pavimentadas.

No que tange às receitas obtidas com a prestação de serviços de coleta de resíduos sólidos, o setor de tributos da prefeitura municipal repassou informações relativas ao ano de 2014, sendo que os valores cobrados relativos à taxa de “coleta de lixo”, inclusa no IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano – estão especificados na Tabela 18. Além disso, são apresentados os valores totais arrecadados anualmente em cada categoria, tendo em vista que os dados repassados incluíram o número de pagantes ativos do corrente ano. Cabe salientar que a taxa para indústrias independe de seu porte e atividade, existindo no município empreendimentos de beneficiamento de madeiras e fabricação de móveis e esquadrias, alimentos (pães, massas, beneficiamento de nozes, conservas etc.), de vestuário, fabricação de bebidas, alimentos para animais, entre outros.

**Tabela 18** - Arrecadação com a taxa de pagamento de “coleta de lixo”, inclusa no IPTU, em 2014

Categoria	Valor	Pagantes	Total arrecadado
Residencial	R\$ 26,40	710	R\$ 18.744,00
Industrial	R\$ 47,52	14	R\$ 665,28
Outros	R\$ 39,60	188	R\$ 7.444,80
	Total	912	R\$ 26.854,08

Nesse contexto, realizando-se um balanço entre receitas e despesas, considerando que o município arca com o valor mensal com o gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos no valor de R\$ 12.221,42 (sendo o custo anual de R\$ 146.657,04), pode-se inferir que o valor arrecadado cobre somente 18,3 % dos custos relativos. Além disso, considerando os valores com relação a massa (em kg) englobados nesse contexto (somente os resíduos destinados para a empresa terceirizada), o custo estimado mensal por tonelada de resíduo é de R\$ 139,92, envolvendo as etapas de triagem, armazenamento temporário e disposição final.

## 8.9 Identificação da existência de programas especiais

No que tange ao gerenciamento de resíduos sólidos, vale destacar que no município de Anta Gorda há diversas campanhas de cunho ambiental em desenvolvimento, conforme já mencionado. Nesse sentido, englobando a campanha Anta Gorda 4 R, há o Programa de Coleta de Óleo Saturado, realizado pelo Departamento de Meio Ambiente de Anta Gorda, Emater/RS-Ascar, com o apoio de empresas privadas, além das Secretarias de Saúde e Educação, o qual conta com 10 pontos de coleta, localizados em escolas do município, além do Hospital Beneficente Padre Catelli. Assim sendo, cada gerador é responsável pela destinação do mesmo nos pontos de entrega, o qual tem sido utilizado, pela maioria das famílias, na confecção de sabão caseiro ou suplementação da alimentação animal, embora ainda haja destinação do ralo da pia da cozinha, conforme dados levantados pela prefeitura municipal. Dessa forma, o material coletado é encaminhado periodicamente à empresa ambientalmente licenciada e habilitada para fazer o recolhimento e promover a destinação final desse material, na produção de produtos para alimentação animal, biodiesel ou produtos de limpeza.

Além disso, ainda há uma campanha em parceria com empresas privadas com o intuito de recolhimento de resíduos eletrônicos, sendo que para isso foram implantados em 11 locais de coleta, Postos de Entrega Voluntária (PEV) (Figuras 43 e 44), localizados em pontos estratégicos do centro da cidade, os quais podem receber materiais como pilhas, aparelhos celulares, baterias, carregadores e chapas de raio “x” e cartões magnéticos, sendo posteriormente destinados a empresas ambientalmente licenciadas para o recebimento de tais resíduos eletrônicos.

Destaca-se que, com relação às duas campanhas de coletas de resíduos especiais mencionadas, que estas ocorrem permanentemente sendo os resíduos mencionados destinados a empresas licenciadas ambientalmente para tal finalidade.

**Figura 43 -** Posto de Entrega Voluntária (PEV) para resíduos eletrônicos



Fonte: Autores (2014)

**Figura 44 -** Em detalhe, PEV para resíduos eletrônicos



Fonte: Autores (2014)

Em referência a existência de programas ou ações com relação ao gerenciamento de resíduos, convém ressaltar que no município de estudo, em função da população

residir majoritariamente no meio rural, zona contemplada com o recolhimento exclusivo de resíduos recicláveis, a população destina os resíduos considerados orgânicos para a realização da compostagem doméstica, e, por consequência, há a formação de adubo orgânico, o qual pode ser disposto em hortas e jardins, ou ainda destina para alimentação animal esses resíduos.

Ainda convém mencionar que periodicamente há campanhas promovendo a coleta de embalagens de agrotóxicos, com o apoio das empresas que vendem defensivos agrícolas em Anta Gorda. Nesse sentido, há uma parceria entre administração municipal e empresas privadas, com vistas ao atendimento das comunidades rurais, periodicamente.

### **8.10 Identificação de passivos ambientais e/ou áreas inadequadas utilizadas na disposição de resíduos**

Conforme já abordado, a prefeitura municipal, através da Secretaria de Obras, realiza o recolhimento de resíduos de podas nas áreas urbanas do município, sendo esses resíduos depositados em local a céu aberto, nas proximidades do Bairro Jardim das Oliveiras, coordenadas UTM 22 J. Nesse local ocorre a disposição especialmente de resíduos resultantes de podas e limpezas de jardins, no entanto, também de forma irregular, a comunidade descarta também resíduos da construção civil e demais resíduos, além de resíduos resultantes do corte e beneficiamento de madeira, ou seja, resíduos industriais (Figuras 45, 46 e 47).

Sendo assim, os resíduos ali depositados ficam suscetíveis às influências atmosféricas como precipitação pluviométrica, ação de vento e sol, possibilitando a ocorrência de situações como formação de lixiviados, espalhamento de resíduos ou mesmo degradação de materiais com potencial de reciclagem, com respectiva perda do valor econômico agregado. Nesse sentido, o local não se caracteriza como sendo apropriado para destinado de resíduos sólidos, tampouco se encontra licenciado para tal.

Com relação à disposição desses resíduos de forma inadequada, tal situação caracteriza-se como passivo ambiental, o qual representa os danos causados ao meio ambiente em decorrência das atividades desenvolvidas no local. No que tange a medida

saneadora associada, a municipalidade deverá providenciar imediatamente a remoção e disposição ambientalmente adequada dos respectivos resíduos sólidos dispostos na área, podendo os materiais com potencial de reciclagem ser destinados às empresas de reciclagem, enquanto que demais resíduos considerados rejeitos podem ser encaminhados através da empresa terceirizada que realiza a coleta de resíduos sólidos domésticos no município. Quaisquer resíduos de outra natureza deverão atender às condições de destinação já citadas no presente plano.

Ainda, convém mencionar que a prática de descarte de resíduos em local inadequado deve ser veementemente coibida com o intuito de não tornar o local mencionado como um depósito clandestino de resíduos de proporções acentuadas, ou seja, visando a não estimular o uso do local como forma de descarte de resíduos.

**Figura 45 - Disposição irregular de resíduos sólidos (1)**



Fonte: Autores (2014)

**Figura 46 - Disposição irregular de resíduos sólidos (2)**



Fonte: Autores (2014)

**Figura 47 - Disposição irregular de resíduos sólidos (3)**



Fonte: Autores (2014)

Além disso, ainda é importante mencionar que no município de Anta Gorda há um local onde se encontra um aterro de resíduos encerrado, o qual recebeu, entre 1997 e 2007, os resíduos sólidos urbanos gerados no município, sendo que o mesmo não foi

implantado seguindo as normas técnicas exigidas, conforme informações prestadas pelo setor técnico da prefeitura municipal. Foi emitida uma Licença de Instalação, de número 729/2004-DL pela Fepam, cujo vencimento se deu em 2006, na qual consta que o referido aterro se localiza na Linha Arosi, zona rural do município de Anta Gorda, com coordenadas UTM 22 J 404864/6795338, embora atualmente não é realizado monitoramento da área ou adjacências e não se tem a dimensão exata da qualidade ambiental no local e, além disso, trabalhos específicos de campo visando a elaboração de um estudo técnico, inclusive quanto a localização exata do empreendimento, podem ser demandados, visando a determinação do local como um passivo ambiental.

## 9. Prognóstico, Prospectiva e Planejamento Estratégico

A partir do diagnóstico técnico participativo dos sistemas de saneamento existentes no município de Anta Gorda, é possível definir as propostas de ações e projetos futuros que visam à melhoria dos principais serviços ligados ao saneamento básico, buscando, num horizonte temporal, a universalização dos serviços. Deste modo, a prospectiva visa apontar um conjunto de técnicas capazes de solucionar deficiências apontadas no diagnóstico, avaliando a complexidade, incertezas, conflitos e riscos das ações. As metodologias prospectivas procuram identificar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear a ação presente. Por meio de cenários pode-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

### 9.1 Análise SWOT

A Análise SWOT pode ser utilizada como uma ferramenta para reflexão e posicionamento em relação à situação do setor de saneamento. Representa o início do processo de planejamento possibilitando uma percepção geral de pontos e fatores que contribuem ou atrapalham a execução de ações, visando contextualizar a realidade e identificar os desafios regionais. A palavra Swot é uma sigla em língua inglesa originária das palavras Forças (Strengths), Fraquezas (Weaknesses), Oportunidades (Opportunities) e Ameaças (Threats) e dá nome a uma matriz que facilita a visualização destas quatro características.

Para elaboração de uma análise SWOT, é requerida a divisão do cenário do setor de saneamento em ambiente externo a esse, no qual predomina as variáveis que afetam o setor de fora para dentro, como as oportunidades e ameaças; e ambiente interno ao setor, no qual as variáveis partem do setor, de dentro para fora, sendo que é

necessário determinar as forças e fraquezas. Os dados e pontos principais devem ser inseridos em um diagrama, conforme é apresentado no Quadro 12.

**Quadro 12 - Análise SWOT do setor de saneamento para o município de Anta Gorda**

		<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
<b>Ambiente Interno</b>		Boas taxas de atendimento dos diversos serviços nos setores em estudo	Deficiência na gestão dos sistemas de saneamento: água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos
		Sistema de abastecimento de água: n° de famílias atendidas, quantidade de água disponível	Legislação Municipal de Saneamento
		Existência de um curso hídrico com capacidade para recebimento do esgoto tratado	Orçamento municipal
		Sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos para aproveitamento dos materiais	Base de dados e informações dos sistemas de saneamento
		Existência de local tecnicamente viável para destinação de RSU	Departamento ou autarquia específica para o setor de saneamento
			Identificação de pontos de alagamento frequentes
			Falta de um sistema de microdrenagem
			Falta de um sistema de esgotamento sanitário coletivo
			Baixo número de economias com sistema individual de tratamento de esgoto doméstico
			Falta de monitoramento de águas superficiais e subterrâneas
			Inexistência de legislação regulamentadora sobre a geração e responsabilidades de gerenciamento dos resíduos que são de competência dos geradores
			Tarifas não cobrem a totalidade dos custos de serviço dos sistemas de gestão
<b>Ambiente Externo</b>		<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
		Disponibilidade de recursos do orçamento federal e estadual para aplicação no setor de saneamento	Políticas de priorização de investimentos não relacionadas ao setor de saneamento
		Políticas públicas (Estaduais e Federais) voltadas ao saneamento básico	Desastres ambientais

	Políticas de priorização de investimentos relacionadas ao setor de saneamento	Intempéreis climáticos
	Elaboração de projetos tecnicamente, ambientalmente e economicamente viáveis para o setor de saneamento	Obras complexas de difícil manutenção e gestão
	Nova tecnologia para destinação final dos resíduos e Aumento da reutilização, reciclagem e aproveitamento dos RSU	Desvalorização de determinados produtos no mercado consumidor
	Valorização de determinados produtos no mercado consumidor	Crescimento populacional fora do planejado
	Parcerias políticas ou institucionais	Deterioração da qualidade dos meios receptores das águas residuais tratadas
	Ajustamento de tarifas para que traduzam o custo real dos tratamentos	Escassez/degradação das águas superficiais e subterrâneas de consumo
	Regular a utilização dos recursos subterrâneos de água	Forte dependência dos fundos externos e lentidão nos desembolsos
	Dinamizar a reutilização de águas residuais tratadas para fins menos nobres	Acompanhamento dos investimentos públicos em relação ao crescimento e desenvolvimento das cidades

Fonte: Autores (2014)

Através dessa análise é possível a identificação de quais pontos fortes podem ser explorados e quais pontos necessitam de ajustes no âmbito de toda a gestão em que o sistema de saneamento está inserido, além de servir como auxílio para tomada de decisões.

## 9.2 Cenários, objetivos e metas

Nessa etapa são consideradas as informações técnicas e participativas de diagnóstico como referência de cenário atual e como direcionadoras dos avanços necessários para a prospectiva de cenário futuro, sendo considerados os objetivos abrangentes para o saneamento básico voltados para a melhoria das condições de cada eixo do setor e da saúde pública, priorizando-se a identificação e sistematização das principais expectativas manifestadas pela população a respeito dos cenários futuros a serem construídos.

As metas de execução englobam o espaço temporal para a realização do cenário em uma projeção temporal no horizonte de planejamento de 20 anos, considerando a necessidade de ações imediatas e emergenciais, e a curto, médio e longo prazos, sendo:

- Imediato ou emergencial: prazo de até três anos;
- Curto Prazo: prazo de quatro a oito anos;
- Médio Prazo: prazo de nove a 12 anos;
- Longo Prazo: prazo de 13 a 20 anos.

São apresentadas ainda nesta avaliação as prioridades de cada cenário/ação a serem realizadas, fomentando a estas um grau de importância como primeira (A), segunda (B) ou terceira opção (C), onde a primeira opção indica uma maior prioridade da ação, devendo a sua execução ser prioritária às demais.

No Quadro 13 apresenta-se a estrutura para consolidação dos objetivos e para sua projeção temporal dentro do horizonte de planejamento de 20 anos para o município de Anta Gorda.

**Quadro 13** - Cenários, objetivos e metas do município de Anta Gorda para os sistemas de saneamento

<b>Cenário Atual</b>	<b>Cenário futuro</b>		
<b>Situação político-institucional do setor de saneamento</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metas (prazo)</b>	<b>Prioridade</b>
Legislação municipal desatualizada ou inexistente em relação às legislações estaduais e federais	1. Instituir legislações municipais	Imediato	A
Ente ou setor responsável não designado para fiscalização e regulação do setor de saneamento	2. Criar ou conceder a regulação e fiscalização dos serviços formalmente	Curto	A
Falta de procedimentos de avaliação de eficiência, eficácia e efetividade dos serviços prestados	3. Acompanhamento do plano através de indicadores de desempenho	Médio	B
Falta de política de recursos humanos para o setor de saneamento	4. Criar departamento e/ou cargos para atuação específica no setor do saneamento	Curto	B
Falta de política tarifária para alguns setores do saneamento	5. Elaboração de tarifas com embasamento técnico-financeiro para os setores do saneamento	Curto	A

Instrumentos e mecanismos insuficientes para participação e controle social na gestão política do setor do saneamento	6. Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico	Médio	C
Sistema de informações em saneamento inexistente	7. Elaboração e gestão de um sistema de informação em saneamento para participação e controle social da comunidade	Médio	A
<b>Situação da infraestrutura de abastecimento de água</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metas (prazo)</b>	<b>Prioridade</b>
A população do município tem acesso à água, embora em algumas situações por sistema individual e com qualidade inadequada ou desconhecida	1. Ampliar a rede de abastecimento, mantendo o abastecimento por sistema individual somente em situações especiais	Médio	C
Inexistência de tratamento físico-químico e bacteriológico na água captada em alguns poços	2. Implantar sistema de tratamento em todos os poços profundos comunitários ou sob responsabilidade da municipalidade, utilizados no abastecimento de água	Imediato	A
Inexistência de monitoramento da qualidade da água consumida em algumas situações, no caso de abastecimento comunitário ou individual	3. Efetivar o monitoramento da água para consumo humano oriunda de todos os poços tubulares utilizados para fornecimento de água no município	Médio	A
Inexistência de informações específicas com relação à capacidade de reservação de água, especialmente na área rural	4. Manter reservação mínima de 30 %	Médio	C
Informações com relação à periodicidade na limpeza das caixas de água residenciais não disponíveis	5. Incentivar a limpeza semestral das caixas de água, através do desenvolvimento de campanhas educativas	Imediato	A
Informações específicas com relação à limpeza do sistema de reservação de água não disponíveis	6. Efetivar a limpeza periódica no sistema de reservação de água	Imediato	A
Existência sistema de reservação ou rede	7. Substituir os itens necessários por materiais adequados	Curto	A

constituída por material inapropriado			
Índices de macro e micromedição na área urbana não satisfatórios	8. Ampliar os índices de macro e micromedição a 100% dos poços e residências, objetivando o controle efetivo das perdas bem como obtenção dos valores exatos de consumo	Curto	C
Índices de macro e micromedição na área rural não satisfatórios ou inexistentes	9. Ampliar os índices de macro e micromedição a 100% dos poços e propriedades, visando implantar um controle quantitativo	Médio	C
Existência de poços fora das normas técnicas de selo sanitário e área de proteção	10. Adequar todos os poços às normas técnicas de selo sanitário e área de proteção	Médio	B
Inexistência de dados técnicos bem como mapeamento da rede de distribuição de água	11. Qualificar tecnicamente todas as redes de distribuição de água no município	Médio	C
Inexistência de setor específico designado para a administração (criação de banco de dados sobre os poços, infraestrutura, troca de canos, peças e inspeções, limpeza dos reservatórios), operacionalização e fiscalização do sistema de abastecimento de água (tanto zona urbana quanto rural), bem como controle e fiscalização dos serviços terceirizados	12. Implantar um setor responsável pela administração, operação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água prestados pela prefeitura bem como por empresas terceirizadas	Imediato	A
Falta de cadastro e licença ambiental dos poços tubulares profundos existentes no município	13. Cadastrar todos os poços tubulares existentes no município e licenciá-los ambientalmente	Curto	C
Contratos inexistentes ou desatualizados com prestadores de serviços	14. Instituir contrato com todas as associações de água e empresas terceirizadas envolvidas ou que virem a se envolver no tratamento de água	Médio	B
<b>Situação da Infraestrutura de águas pluviais</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metas (prazo)</b>	<b>Prioridade</b>
Inexistência de dados técnicos com relação à rede	1. Formar um banco de dados constando todas as informações	Curto	C

de drenagem implantada na área urbana	técnicas		
Inexistência de rede de drenagem de ruas da área urbana e as existentes podem ser ineficientes	2. Implantar rede de drenagem reestruturar a existente	Longo	B
Falta monitoramento a manutenção do sistema de drenagem urbana	3. Melhorar a gestão do sistema de drenagem com a instituição de monitoramentos periódicos	Curto	C
Ocorrência de avarias em estradas e pontos de alagamento	4. Implantar rede de drenagem eficiente ao longo das estradas diminuindo a incidência de avarias ou pontos de alagamento	Médio	C
Lançamento de esgoto doméstico na rede de drenagem pluvial em algumas situações	5. Implantar medida de fiscalização de lançamento de esgoto na rede pluvial e exigir a implantação de sistema de tratamento deste em todos os locais geradores deste tipo de efluentes	Médio	A
Inexistência de legislação que regulamente taxas de ocupação de áreas, índices de aproveitamento, coeficiente de permeabilidade do solo local, áreas de preservação permanente e que determine como obrigatória a implantação de rede de drenagem em novas vias e loteamentos	6. Implantação do Plano Diretor ou de Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais	Curto	A
Inexistência de setor técnico responsável pelo gerenciamento, regulamentação, implantação, projetos técnicos, manutenção e fiscalização dos sistemas de drenagem	7. Implantar um setor responsável pela regulamentação, implantação, projetos técnicos, retificação e manutenção periódica	Imediato	A
Existência de residências e/ou empreendimentos em Áreas de Preservação Permanente, em local com mata ciliar comprometida	8. Regulamentação dessas situações com a intensificação de medidas corretivas	Médio	A
<b>Situação da Infraestrutura de esgotamento sanitário</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metas (prazo)</b>	<b>Prioridade</b>
Residências com sistemas	1. Projetos hidrossanitárias devem	Curto	A

individuais ou coletivos de tratamento sem a devida funcionalidade e eficiência de tratamento	ser aprovados pelo setor de engenharia da prefeitura, sendo observado o correto dimensionamento do sistema		
Residências sem tratamento ou com tratamento incipiente de esgotos, lançando efluentes na rede de drenagem das águas pluviais	2. Orientar os moradores para a construção primeiramente do sistema individual de tratamento de efluente, com sistema de “espera” para possibilidade futura de ligação com uma rede de coleta de esgotos e sistema coletivo de tratamento de esgotos (ETE)	Curto	A
Existência de dois sistemas coletivos de tratamento de efluentes cujo eficiência não é monitorada bem como não ocorrem manutenções periódicas	3. Realizar análises físico-químicas periódicas do efluente considerado tratado, visando a determinação da eficiência do sistema bem como proceder manutenções periódicas		B
Inexistência de estudos sobre a taxa máxima de aplicação diária de esgoto no solo e avaliação do nível freático em projetos de novos loteamentos e dos já existentes;	4. Realizar estudos visando identificar a taxa máxima de aplicação diária de esgoto e avaliação do nível freático do solo, possibilitando a identificação e o dimensionamento do melhor método de tratamento individual a ser aplicado no município;	Curto	A
Falta de um setor específico dentro da Prefeitura responsável pelo cadastro técnico, projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário;	5. Implantar na estrutura administrativa da Prefeitura um setor/departamento responsável pelo cadastro técnico, projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário;	Imediato	B
Existência de legislação municipal sobre esgotamento sanitário em desacordo com as normas técnicas brasileiras, sem inclusão de órgão fiscalizador e prevendo a análise para construção somente de projetos da área urbana;	6. Alterar a legislação municipal existente prevendo a necessidade de aprovação dos projetos técnicos para construção de imóveis da zona urbana e rural; a exigência de implantação de sistema de tratamento de efluentes em todas as obras (individual composto por fossa séptica-filtro- sumidouro ou coletivo) e a criação do cargo de fiscal de obras no quadro funcional, possibilitando uma maior fiscalização no processo de	Imediato	C

	execução de obras e implantação de sistema de esgotamento sanitário;		
<b>Situação da Infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metas (prazo)</b>	<b>Prioridade</b>
Destinação irregular de resíduos de construção civil podas	1. Regularizar a gestão dos resíduos de construção civil/entulho e podas	Imediato	A
Coleta seletiva já existente na área urbana, mas com fragilidades no que tange ao atendimento às áreas rurais	2. Ampliar e qualificar o sistema de coleta seletiva no município, especialmente nas áreas rurais, bem como instalar coletores de resíduos padronizados em todas as ruas em quantidade suficiente para atender a demanda	Curto	B
Inexistência de um sistema de gerenciamento envolvendo os resíduos sólidos urbanos gerados no município, especialmente no que tange a sua caracterização qualitativa	3. Implementação de um sistema controle no que tange ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos	Imediato	A
Inexistência de regulamentação municipal implementando a logística reversa, embora existam pontos de coleta de alguns resíduos especiais	4. Criação de lei municipal sobre a logística reversa, contemplando a necessidade dos comerciantes de receberem e destinarem os resíduos sujeitos a este sistema, além da realização de campanhas informativas sobre este sistema	Curto	B
Controles envolvendo indústrias ou geradores de resíduos especiais no que tange ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	5. Condicionar a emissão de licença de operação das empresas à apresentação das planilhas geração de resíduos sólidos, implantação de local para armazenamento destes e a apresentação do Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos, independente de ser licenciada pelo município ou FEPAM.	Imediato	A

Fonte: Autores (2014)

## **9.3 Projeção de demandas e perspectivas técnicas**

### **9.3.1 Infraestrutura de abastecimento de água**

#### **9.3.1.1 Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços**

No município de estudo os serviços de abastecimento de água na zona urbana são realizados a cargo da prefeitura municipal e na área rural a responsabilidade é das associações comunitárias de água e da prefeitura municipal, em alguns locais. Importante destacar que não há a atuação de empresa terceirizada, pública ou privada, responsável pelos serviços de abastecimento de água para o consumo humano, exceto no que concerne ao sistema de desinfecção e monitoramento da qualidade da água distribuída, quando existente.

São evidentes problemas de controle de produção, distribuição e tratabilidade da água distribuída, além de controles quantitativos inexistentes ou muito incipientes, especialmente associados à estrutura não organizada na qual o poder público não é atuante assíduo, considerando que é de responsabilidade do município gerenciar o sistema de abastecimento de água, visando sua eficácia e universalização do serviço, mesmo delegando a titularidade às associações comunitárias.

Nesse sentido, o município deve assumir a gestão integral dos serviços de abastecimento de água realizando melhorias no atendimento do sistema, bem como no tratamento e monitoramento da água, mesmo delegando em parte a prestação dos serviços às associações comunitárias, contribuindo na formulação a constituição jurídica destas e elencando os reais deveres e obrigações das associações e munícipes.

#### **9.3.1.2 Projeção da demanda anual de água para toda a área de planejamento ao longo dos 20 anos**

O volume de água necessário para o abastecimento a um município depende das características socioeconômicas da população, já que o maior poder aquisitivo relaciona-se aos hábitos na utilização direta ou indireta da água, tais como uso em higiene pessoal, lavagem de imóveis e veículos e até mesmo irrigação de jardins e de gramados. Além disso, fatores climáticos também representam influência no que concerne ao consumo de água, sendo que em regiões mais quentes e secas, mesmo em algum período do ano, o

consumo de água tende a ser maior. Ainda, é pertinente mencionar que o consumo *per capita* de água também tende a aumentar à medida que aumenta a população da cidade, já que associado a isso pode ocorrer a maior demanda por água na indústria e comércio, além de possibilidades de perdas em redes mais extensas e o incremento do uso para fins públicos com o intuito ampliação do serviço de limpeza, inclusive de monumentos e parques. Nesse sentido, são observadas variações no consumo, as quais podem ser mensais, sendo o consumo de água maior nos meses mais quentes; diárias, horárias ou instantâneas, como por exemplo visando atender usos emergenciais como incêndios.

Com relação a esses aspectos, convém mencionar que no município de Anta Gorda a água para uso industrial não está contabilizada, já que, ao que se tem conhecimento, uma indústria local cujo consumo de água é acentuado, provém a água de fonte própria (poço tubular próprio, outorgado). Além disso, conforme mencionado anteriormente, não foi possível estipular de forma confiável o valor de consumo *per capita* de água no município, em função de dados insuficientes adquiridos no setor técnico do município.

Em adição, a projeção de crescimento populacional elaborada para o município aponta uma tendência de crescimento da população residente na área urbana e um decréscimo do número de habitantes residentes na área rural, com uma possível estabilização no futuro.

Nesse sentido, com vistas às projeções de demanda para o abastecimento de água em Anta Gorda durante um período de 20 anos considerou-se para cálculo teórico da demanda anual de água para toda a área de planejamento, a quantidade recomendada pelo Ministério da Saúde, de 200 litros por habitante por dia, ou seja como critério de dimensionamento foi utilizado um consumo *per capita* de projeto igual a 200 L/hab.dia. Ainda, o coeficiente do dia de maior consumo ( $k_1$ ) adotado foi de 1,2 e distinguiu-se a projeção para as áreas urbanas e rurais, embora os índices empregados sejam os mesmos.

Assim, a demanda de água futura para o município de Anta Gorda foi definida a partir da Equação 2:

$$V = P \cdot (1,2 \cdot Q_A \cdot 365) \quad \text{Equação 2}$$

Sendo:

P, a população atendida do respectivo ano de estudo (nº habitantes);

V, o volume de água demandada (L);

$Q_A$  = Consumo de água *per capita* (litros/habitante/dia)

É importante mencionar, acerca dos dados expressos na tabela, que são apresentadas as projeções de consumo anuais em  $m^3$ , com a discretização mensal, tanto para a área urbana quanto rural, bem como a demanda total projetada para o município, ao longo dos anos. Em função da necessidade de aquisição de dados mais específicos, que consta como objetivo futuro após a elaboração do plano, não foi considerada folga técnica para consumos eventuais, como por exemplo no caso de incêndios, pelos valores empregados tratem-se de estimativas. Verifica-se que, conforme dados projetados, o número de habitantes tende a uma estabilização futura, embora o consumo de água seja influenciado pelos fatores já mencionados, tratando-se meramente de uma projeção.

**Quadro 14 - Projeção da demanda futura de água (m<sup>3</sup>) em Anta Gorda**

Ano	Estimativ a pop. área urbana	Projeção de consumo anual (m <sup>3</sup> )	Projeção de consumo mensal (m <sup>3</sup> )	Estimativ a pop. área rural	Projeção de consumo anual (m <sup>3</sup> )	Projeção consumo mensal (m <sup>3</sup> )	Demanda total (m <sup>3</sup> /ano)
2.015	3.090	270.673,12	22.556,09	3.046	266.798,45	22.233,20	537.471,57
2.016	3.167	277.439,95	23.120,00	2.990	261.889,36	21.824,11	539.329,31
2.017	3.246	284.375,95	23.698,00	2.935	257.070,59	21.422,55	541.446,54
2.018	3.327	291.485,35	24.290,45	2.881	252.340,49	21.028,37	543.825,84
2.019	3.411	298.772,48	24.897,71	2.828	247.697,43	20.641,45	546.469,91
2.020	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.139,80	20.261,65	549.381,59
2.021	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.022	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.023	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.024	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.025	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.026	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.027	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.028	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.029	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.030	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.031	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.032	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.033	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39
2.034	3.496	306.241,79	25.520,15	2.776	243.177,60	20.264,80	549.419,39

Fonte: Autores (2014)

### 9.3.1.3 Descrição dos principais mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

O manancial para abastecimento público de água trata-se do lençol d'água subterrâneo profundo, tanto em zona urbana quanto em zona rural. Na zona urbana, conforme os valores outorgados para o consumo, a produção mensal autorizada de água é da ordem de 31.860 m<sup>3</sup>, operando cada poço de 12 a 16 horas por dia, conforme os dados disponíveis, sendo esta vazão suficiente para atender a demanda da população da zona urbana pelos próximos 20 anos, inclusive com uma folga técnica, de acordo com a estimativa de consumo elaborada através de dados não oficiais. Por isso, é importante salientar que estudos específicos com a aquisição de dados reais, são imprescindíveis

para a confirmação desses valores. Nesse sentido, ainda pode se configurar necessário um estudo hidrogeológico visando identificar as potencialidades do manancial subterrâneo no que tange ao abastecimento de água.

Já na zona rural do município não há dados precisos sobre capacidade de produção dos poços comunitários e da sua qualidade da água em alguns casos, no entanto há de indícios de contaminação por coliformes totais na água, em diferentes situações, o que denota a necessidade de seu tratamento adequado, conforme já mencionado anteriormente.

Além disso, se faz necessária a realização da avaliação estrutural de todos os poços tubulares empregados atualmente para o consumo humano no município com o intuito de verificar a origem da contaminação e avaliação da capacidade de permanência do respectivo poço como fonte de abastecimento de água. Ainda, há a necessidade de proteção desse manancial profundo com a intenção de manutenção da sua potencialidade de exploração para o abastecimento público, através (1) da execução de ensaios de medições de vazão explorada, níveis estático e dinâmico para obter o tempo de recuperação do nível estático, evitando a degradação do poço através da exploração de vazão exagerada; (2) monitoramento constante do selo sanitário e (3) realização periódica de ensaios de potabilidade. Convém ainda mencionar que há necessidade de obtenção de outorga dos poços não outorgados e que para quaisquer medidas a serem tomadas no que se refere a exploração de mananciais deve ser consultado o Plano de Bacia.

Dessa forma, sugere-se que o manancial profundo continue sendo a fonte de abastecimento de água para o município de Anta Gorda, o que inclusive está em processo de expansão, conforme apontado no diagnóstico, através da perfuração de novos poços tubulares. No entanto, ainda cabe mencionar que o município conta com recursos hídricos superficiais e que, a viabilidade técnica e econômica de captação a partir desses mananciais não foi determinada, especialmente em função da falta de dados específicos de consumo de água *per capita*, sendo que, nesse caso, ainda teriam que ser realizados estudos específico relacionado a vazão máxima com a demanda, a qualidade da água, bem como a possibilidade de implantação de uma Estação de Tratamento de Água.

#### **9.3.1.4 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada**

Através das informações obtidas, em diversas situações por estimativa devido à inexistência de dados técnicos específicos na administração municipal, há a sinalização de que a necessidade de investimentos é demandada no que se refere à infraestrutura de distribuição, na manutenção do sistema e equipamentos.

Nesse sentido, no que se refere ao tratamento da água do manancial subterrâneo com vistas ao atendimento dos padrões de potabilidade estabelecidos na Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde, nota-se que em alguns poços (conforme dados específicos do diagnóstico), é realizado o processo de cloração, o qual é considerado simples, econômico e eficaz, embora ainda há casos de água não potável mesmo na situação de tratamento. Dessa forma, é necessária uma adequação técnica do sistema de tratamento, que pode estar subdimensionado. Nos poços que ainda não recebem tratamento, podem ser tomadas as mesmas medidas.

A denominada cloração da água está relacionada ao processo de desinfecção da água, ou seja, consiste na eliminação de microorganismos patogênicos presentes. Tecnicamente, aplica-se a simples desinfecção como meio de tratamento para águas que apresentam boas características físicas e químicas, a fim de garantir seu aspecto bacteriológico, como é o caso das águas provindas de poço tubular. O cloro é amplamente empregado como agente desinfectante em função de sua eficiência na remoção de microorganismos patogênicos; por não ser prejudicial ao ser humano na dosagem correta; pela sua viabilidade econômica e aplicação relativamente fácil; por não alterar outras características da água depois de aplicado e ainda manter um residual ativo na água, ou seja, sua ação continua depois de aplicado. Contribui também na eliminação de odor e sabor e diminuição da intensidade da cor.

O cloro pode ser aplicado na água por meio de dosadores, que são aparelhos que regulam a quantidade do produto a ser ministrado, conforme recomendação técnica. Comumente é aplicado sob a forma líquida proveniente de diferentes produtos que liberam cloro quando dissolvidos na água, como o hipoclorito de sódio, através de aparelhos hipocloradores e bombas dosadoras. Ainda, há a possibilidade de aplicação sob a forma gasosa.

A cloração constitui-se em um método químico de desinfecção, havendo disponíveis no mercado além dessa técnica, outras, como a ozonização, no entanto não apresentando a mesma viabilidade da cloração pela operação mais complexa do sistema, ou por não possuir ação residual ou ainda em função dos custos superiores.

Ao que se têm registros, a fluoretação, que visa evitar a incidência de cárie dentária da água, não é realizada. Essa técnica consiste na aplicação de flúor na água já tratada por meio de aparelhos dosadores, sendo usados produtos como o fluoreto de sódio, o fluossilicato de sódio e o ácido fluossilícico, regulamentados por legislação federal (Lei 6050/74 e Decreto 76872/75). A concentração de íon fluoreto pode variar em função da média das temperaturas máximas diárias, sendo a concentração ótima em torno de 1,0 mg/L.

Além disso, é imprescindível a implantação de macromedidores em todos os poços, objetivando um controle do volume de água distribuído. Acerca da reservação da água na zona urbana, esta pode ser considerada suficiente, enquanto na zona rural os dados precisam ser refinados. No entanto, as adequações nas estruturas de armazenamento são requeridas, inclusive com manutenção e limpeza anual dos tanques.

### **9.3.2 Infraestrutura de esgotamento sanitário**

#### **9.3.2.1 Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços**

A Lei Federal nº 11.445/07 dispõe a respeito do exercício da titularidade e prevê que o titular (município) deve formular a política pública de saneamento básico, devendo para tanto elaborar os planos de saneamento básico e prestar diretamente ou autorizar delegação dos serviços; além de definir ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços; adotar parâmetros para garantia do atendimento essencial à saúde pública; fixar direitos e deveres dos usuários; estabelecer mecanismos de controle social e implantar um sistema de informações sobre os serviços.

Nesse sentido, vislumbrando o atendimento universal da coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários, existem três possibilidades diretas no que tange a prestação de serviços relacionados ao sistema de esgotamento sanitário, sendo que é importante considerar o que define o Decreto 7217/2010:

*Art. 9ª Consideram-se serviços públicos de esgotamento sanitário os serviços constituídos por uma ou mais das seguintes atividades:*

*I - coleta, inclusive ligação predial, dos esgotos sanitários;*

*II - transporte dos esgotos sanitários;*

*III - tratamento dos esgotos sanitários; e*

*IV - disposição final dos esgotos sanitários e dos lodos originários da operação de unidades de tratamento coletivas ou individuais, inclusive fossas sépticas.*

*§ 1ª Para os fins deste artigo, a legislação e as normas de regulação poderão considerar como esgotos sanitários também os efluentes industriais cujas características sejam semelhantes às do esgoto doméstico.*

*§ 2ª A legislação e as normas de regulação poderão prever penalidades em face de lançamentos de águas pluviais ou de esgotos não compatíveis com a rede de esgotamento sanitário.*

Nesse contexto, as formas principais de prestação dos serviços públicos de saneamento básico são definidas como:

**Prestação Direta**, na qual o município presta diretamente os serviços públicos de saneamento básico por via da administração central, através de órgão da administração pública; ou por meio da prestação direta descentralizada, por autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista ou fundação;

**Prestação Indireta**, sendo a situação na qual o poder público municipal, titular dos serviços públicos de saneamento básico, pode delegar a prestação dos serviços para terceiros por meio de licitação (Lei nº 8.666/93), na forma de concessão, permissão, autorização ou terceirização;

**Prestação por Gestão Associada**, na qual é aconselhável a utilização do mecanismo de consórcio público, que é uma entidade, com personalidade jurídica própria, de direito público ou de direito privado, constituída por entes da federação, cujo objetivo é estabelecer cooperação federativa para a prestação associada de serviços públicos.

Ainda convém ressaltar que os serviços relacionados ao esgotamento sanitário devem ter como base as diretrizes englobando a universalização dos serviços; o atendimento a legislação vigente acerca do lançamento de efluentes; a regularidade e continuidade na prestação de serviços; a adoção de técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais, não causando risco à saúde pública e, inclusive, que o sistema de tarifação seja compatível com a realidade econômica da população do município e

com os custos de implantação e operação do sistema. Além disso, deve ser considerado que os serviços de manutenção preventiva tenham prevalência em relação aos corretivos.

### 9.3.2.2 Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento

Para os cálculos visando a projeção anual da geração de esgoto ao longo de 20 anos no município de Anta Gorda, considerou-se como geração atual aquela baseada no consumo teórico recomendado pelo Ministério da Saúde (200 litros/habitante/dia), embora salienta-se que esse valor é considerado elevado.

Dessa forma, através dos cálculos com base na Equação 3, projetou-se a demanda da geração de esgoto para um horizonte de 20 anos, com a adoção do coeficiente do dia de maior consumo ( $k_1$ ), usualmente empregado no Brasil entre 1,2 a 1,5 e o coeficiente de retorno água-esgoto de 0,80 (valor recomendado pela norma NBR 9649).

$$V = P \cdot 0,8 \cdot (1,2 \cdot Q_A \cdot 365) \quad \text{Equação 3}$$

Sendo:

$V$  = Volume de esgoto gerado ( $m^3$ )

$P$  = População atendida ( $n^\circ$  habitantes)

$Q_A$  = Consumo de água (litros/habitante.dia)

É importante mencionar que é apresentada a distinção da geração de esgotos entre os meios rural e urbano, com base na projeção populacional, tendo em vista as possibilidades vislumbradas para o tratamento bem como a organização territorial do município, que não pressupõe viabilidade no tratamento integrado da geração total de efluentes domésticos.

**Quadro 15 -** Projeção de geração de esgoto anual (m<sup>3</sup>) para o município de Anta Gorda, com a distinção entre as áreas urbanas e rurais

Ano	Estimativa pop. áreas urbanizadas	Geração de esgoto urbano (atual)	Estimativa pop. áreas rurais	Geração de esgoto rural (atual)	Geração de esgoto total (atual)
2.015	3.090	216.538,50	3.046	213.438,76	429.977,26
2.016	3.167	221.951,96	2.990	209.511,49	431.463,45
2.017	3.246	227.500,76	2.935	205.656,47	433.157,23
2.018	3.327	233.188,28	2.881	201.872,40	435.060,67
2.019	3.411	239.017,99	2.828	198.157,94	437.175,93
2.020	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.021	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.022	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.023	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.024	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.025	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.026	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.027	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.028	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.029	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.030	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.031	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.032	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.033	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27
2.034	3.496	244.993,44	2.776	194.511,84	439.505,27

Fonte: Autores (2014)

### 9.3.2.3 Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes termotolerantes ao longo dos anos, segundo as alternativas (a) sem tratamento e (b) com tratamento dos esgotos (eficiências típicas de remoção)

No que tange as estimativas de carga e concentração de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) bem como de coliformes termotolerantes ao longo dos anos, é importante destacar que devido a inexistência de valores específicos para o município de estudo, já que não são realizadas periodicamente análises físico-químicas do efluente bruto gerado no município, se adotará os valores preconizados na literatura. Nesse sentido, Von Sperling (1996) destaca que a concentração dos esgotos domésticos brutos, em termos de DBO<sub>5</sub> é de 200 a 500 mg/L enquanto o valor típico adotado é 350 mg/L. Já

para coliformes termotolerantes, a carga per capita e a concentração em esgotos brutos são em média de  $10^9$  a  $10^{12}$  org/hab.dia e  $10^5$  a  $10^9$  org/100mL, respectivamente.

Nesse sentido, com vistas ao cálculo das estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes termotolerantes ao longo dos anos, considerando (a) o não tratamento de efluentes e (b) o tratamento de esgotos levando em conta as alternativas típicas de tratamento em ETEs (estação de tratamento de efluente), considerou-se uma situação hipotética com tratamento preliminar com eficiência de remoção de 5 % em termos de DBO e tratamento primário com eficiência de remoção de 35 a 40 % em termos de DBO e 30 a 40 % em termos de coliformes, para qualquer possibilidade de tratamento secundário a ser adotado.

Com relação ao tratamento secundário, neste estudo são exemplificadas situações nas quais são empregadas as técnicas envolvendo lagoas anaeróbias/facultativas, lodos ativados, reator biológico, além de reator do tipo UASB, sendo que cada processo apresenta diferentes eficiências de tratamento, com a eficiência típica de remoção de contaminantes para esgotos, nos termos de DBO e coliformes termotolerantes, apresentada na Tabela 19.

**Tabela 19 - Eficiência típica de remoção de contaminantes para esgotos**

Tratamento	Eficiência Remoção DBO	Eficiência Remoção Coliformes termotolerantes
Preliminar	0 – 5%	0%
Primário	35 – 40%	30 – 40%
Lagoa anaeróbia-facultativa	70 – 90%	60 – 99,9%
Lodo Ativado	85 – 93%	60 – 90%
Reator biológico	85 – 93%	60 – 90%
UASB	60 – 80%	60 – 90%

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1996).

É pertinente mencionar que a Resolução Consema nº 276/2013, que dispõe sobre a excepcionalidade nos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, no que diz respeito aos padrões e condições para a emissão de efluentes líquidos domésticos em águas superficiais do Estado do Rio Grande do Sul, estipula que por um período de 3 anos, ficam revogadas as resoluções nº 128 e 129/2006, para sistemas de tratamento público de esgoto. Para tal, aplica-se a Resolução do CONAMA nº 430/2011. No entanto, no presente estudo, utilizou-se para fins comparativos a Consema 128/2006, pelo limite estabelecido para a faixa de vazão de estudo ser mais restritivo bem como por ela

abordar padrões para coliformes termotolerantes. Nesse sentido, novamente é importante frisar que o presente plano demanda impreterivelmente de revisões e atualizações, já que a atualização e/ou alteração das legislações pertinentes pode influenciar propostas ora mencionadas.

No que tange aos valores apresentados na Tabela 20, com base em estimativas, nota-se que através da aplicação dos de tratamento preliminar e primário, associados a qualquer tipo de tratamento secundário mencionado, possivelmente o efluente atenderia parcialmente aos padrões de lançamento estabelecidos, já que a DBO estaria em conformidade, porém com relação aos coliformes termotolerantes, por exemplo, é requerido um tratamento terciário complementar de desinfecção. Ainda, é importante mencionar que há outros parâmetros a serem monitorados visando o lançamento de esgoto doméstico tratado em corpos hídricos.

**Tabela 20** - Estimativa das concentrações e carga de DBO e coliformes após cada tratamento

Especificação	DBO (mg/L)	Coliformes termotolerantes (Org./100 mL)	Padrão Consema 128/2006 DBO	Padrão Consema 128/2006 Coliformes termotolerantes
Esgoto bruto	350	10.000.000	70,00	10.000
Preliminar	332,5	10.000.000	70,00	10.000
Primário	207,81	6.500.000	70,00	10.000
Lagoa anaeróbia	41,56	1.300.000	70,00	10.000
Lodos ativados	22,86	1.625.000	70,00	10.000
Filtro biológico	22,86	1.625.000	70,00	10.000
UASB	62,34	1.625.000	70,00	10.000

Fonte: Adaptado de Von Sperling (1996).

Obs: O padrão Consema 128/2006 estabelecido é para vazões diárias de 1000 a 3000 m<sup>3</sup>. A vazão diária ficará inferior a 1.500 m<sup>3</sup>.

Para fins de cálculo de carga e concentração de DBO e coliformes termotolerantes serão considerados os valores típicos de concentração de poluentes e as eficiências médias de cada sistema, conformes descrições já abordadas. Dessa forma, as estimativas de concentração de DBO e coliformes termotolerantes a serem lançados pelos próximos 20 anos, com a aplicação de diferentes tratamentos ou sem tratamento para os esgotos domésticos, são apresentados nos Quadros 16 e 17. Destaca-se que para essa etapa, empregou-se os dados com relação a provável vazão de lançamento abrangendo a área urbana do município, tendo em vista que um sistema de tratamento de efluentes por meio de ETE é preconizado para o atendimento a zona urbana.

**Quadro 16** - Estimativa de cargas poluidoras de esgoto para a área urbana, em termos de DBO e coliformes termotolerantes, sem tratamento e com tratamento preliminar e primário.

Ano	Vazão de esgoto (L/ano)	Sem tratamento		Tratamento Preliminar		Tratamento Primário	
		DBO (mg/L)	Coliformes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes (org/mL)
2015	2,17E+08	7,58E+10	2,17E+15	7,20E+10	2,17E+15	4,50E+10	1,41E+15
2016	2,22E+08	7,77E+10	2,22E+15	7,38E+10	2,22E+15	4,61E+10	1,44E+15
2017	2,28E+08	7,96E+10	2,28E+15	7,56E+10	2,28E+15	4,73E+10	1,48E+15
2018	2,33E+08	8,16E+10	2,33E+15	7,75E+10	2,33E+15	4,85E+10	1,52E+15
2019	2,39E+08	8,37E+10	2,39E+15	7,95E+10	2,39E+15	4,97E+10	1,55E+15
2020	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2021	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2022	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2023	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2024	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2025	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2026	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2027	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2028	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2029	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2030	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2031	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2032	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2033	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15
2034	2,45E+08	8,57E+10	2,45E+15	8,15E+10	2,45E+15	5,09E+10	1,59E+15

Fonte: Autores (2014)

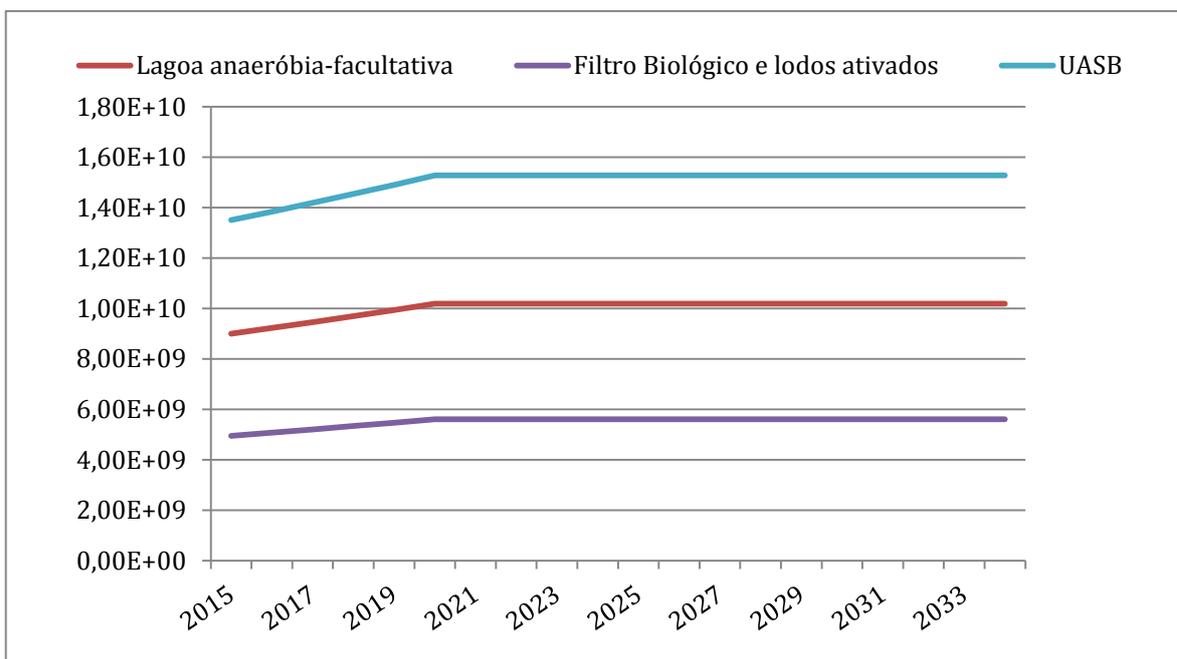
**Quadro 17 - Estimativa de cargas poluidoras de esgoto para a área urbana, em termos de DBO e coliformes termotolerantes, sem tratamento e com tratamento preliminar e primário**

Ano	Vazão de esgoto (L/ano)	Lagoa anaeróbia-facultativa		Lodos ativados		Filtro Biológico		UASB	
		DBO (mg/L)	Coliformes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes (org/mL)	DBO (mg/L)	Coliformes (org/mL)
2015	2,17E+08	9,00E+09	2,82E+14	4,95E+09	3,52E+14	4,95E+09	3,52E+14	1,35E+10	3,52E+14
2016	2,22E+08	9,22E+09	2,89E+14	5,07E+09	3,61E+14	5,07E+09	3,61E+14	1,38E+10	3,61E+14
2017	2,28E+08	9,45E+09	2,96E+14	5,20E+09	3,70E+14	5,20E+09	3,70E+14	1,42E+10	3,70E+14
2018	2,33E+08	9,69E+09	3,03E+14	5,33E+09	3,79E+14	5,33E+09	3,79E+14	1,45E+10	3,79E+14
2019	2,39E+08	9,93E+09	3,11E+14	5,46E+09	3,88E+14	5,46E+09	3,88E+14	1,49E+10	3,88E+14
2020	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2021	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2022	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2023	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2024	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2025	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2026	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2027	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2028	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2029	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2030	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2031	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2032	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2033	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14
2034	2,45E+08	1,02E+10	3,18E+14	5,60E+09	3,98E+14	5,60E+09	3,98E+14	1,53E+10	3,98E+14

Fonte: Autores (2014)

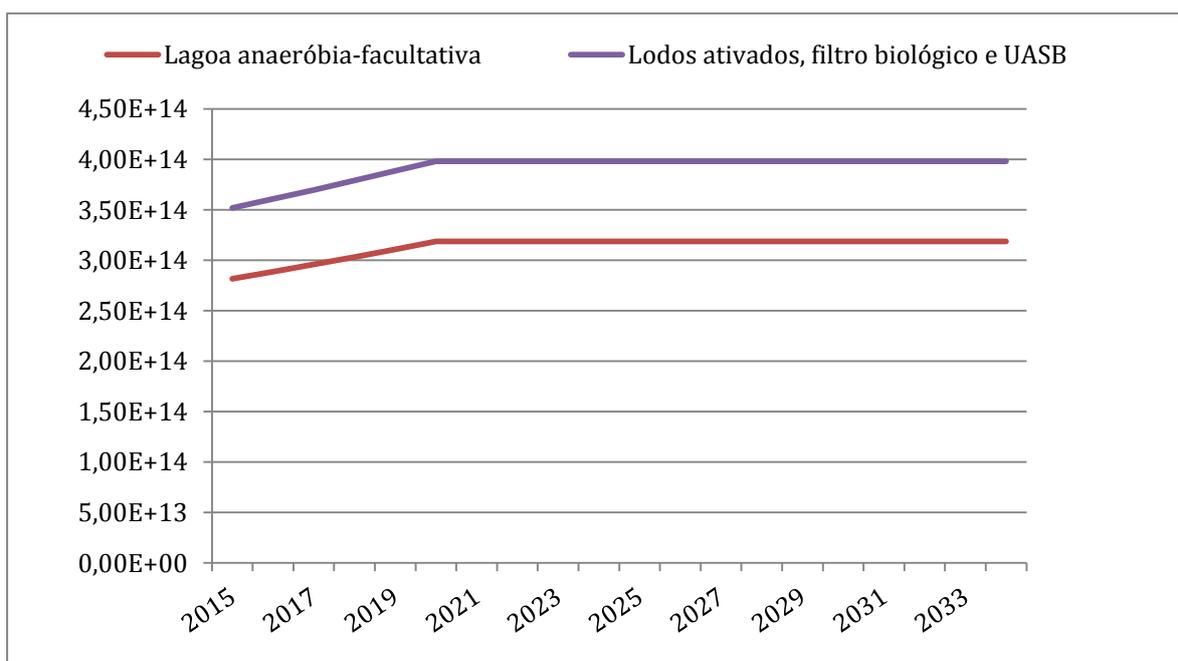
De forma a facilitar a análise e compreensão dos dados apresentados nas tabelas anteriores, grafitou-se os resultados obtidos com vistas a exemplificar que, em termos de carga de lançamento, no que tange a DBO, os processos envolvendo filtros biológicos bem como lodos ativados apresentam-se como alternativa, já que a carga lançada seria a menor (Figura 48). Já com relação a carga relacionada aos coliformes termotolerantes, as lagoas de estabilização se enquadram nas técnicas com possibilidade de apresentação de menor carga para lançamento (Figura 49), embora salienta-se que os presentes resultados foram efetivados através de projeções e há diferentes fatores relacionados aos processos aqui descritos, que podem influenciar na eficiência dos mesmos.

**Figura 48** – Carga poluidora em termos de DBO a ser lançada anualmente pela população residente na área urbana, no decorrer dos próximos 20 anos, com o emprego de diferentes tratamentos



Fonte: Autores (2014)

**Figura 49** – Concentração de coliformes termotolerantes a ser lançada anualmente pela população residente na área urbana, no decorrer dos próximos 20 anos, com o emprego de diferentes tratamentos



Fonte: Autores (2014)

#### **9.3.2.4 Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada**

Conforme já exposto, existem diferentes tecnologias que podem ser adotadas com vistas ao tratamento de esgotos domésticos, sendo que existem fatores que devem ser considerados na tomada de decisão, com base nos custos de implantação e operação dos sistemas; na área disponível para implantação da ETE; na demanda por energia; bem como na eficiência requerida do tratamento e a facilidade operacional do sistema.

Nesse sentido, no Quadro 18 é apresentado um resumo com relação às técnicas mencionadas no presente plano, no que tange as suas vantagens e desvantagens, enquanto que o Quadro 19 apresenta prospectivas mais detalhadas.

**Quadro 18 - Comparativo entre as vantagens e desvantagens dos sistemas secundários de tratamento de esgotos**

Tratamento	Vantagens	Desvantagens
<b>Lagoa anaeróbia</b>	<p>Satisfatória eficiência de remoção de DBO e patógenos; Simplicidade de construção, operação e manutenção; Reduzidos custos de operação e implantação; Ausência de equipamentos mecânicos; Requisitos energéticos baixos; Satisfatória resistência a variações de carga; Remoção do lodo com períodos superiores a 20 anos.</p>	<p>Elevados requisitos de área; Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento; Possível necessidade de remoção de algas; Performance variável com condições climáticas (temperatura e insolação); Possibilidade de maus odores; Necessidade de afastamento de zonas residenciais; Eventual necessidade de estações elevatórias para recirculação do efluente em caso de maus odores.</p>
<b>Lodo ativado</b>	<p>Elevada eficiência de remoção de DBO; Possibilidade de remoção biológica de N e P; Baixos requisitos de área; Reduzida possibilidade de maus odores e insetos; Flexibilidade operacional.</p>	<p>Baixa eficiência de remoção de coliformes; Elevados custos de operação e implantação; Elevado consumo de energia; Necessidade de operação sofisticada; Elevado índice de mecanização; Sensível a descargas tóxicas; Necessidade de tratamento completo do lodo.</p>
<b>UASB</b>	<p>Elevada eficiência de remoção de DBO; Baixos requisitos de área; Reduzidos custos de operação e implantação; Reduzido consumo de energia; Possibilidade de uso energético do biogás; Construção, operação e manutenção simples; Estabilização do lodo no próprio reator, necessidade apenas de disposição final.</p>	<p>Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento restritivos; Baixa eficiência de remoção de coliformes; Remoção de N e P praticamente nula; Possibilidade de geração de maus odores, porém controláveis; Sensível a descargas tóxicas; Usualmente necessita de pós-tratamento.</p>

<p><b>Filtro biológico</b></p>	<p>Elevada eficiência de remoção de DBO; Nitrificação frequente Requisitos de área relativamente baixos; Reduzida possibilidade de maus odores e insetos; Mais simples conceitualmente que lodos ativados; Índice de mecanização relativamente baixo; Equipamentos mecânicos simples; Estabilização do lodo no próprio filtro.</p>	<p>Baixa eficiência de remoção de coliformes; Elevados custos de implantação; Menor flexibilidade operacional que lodos ativados; Relativa dependência da temperatura do ar; Requisitos de área maior que em filtros biológicos de alta carga; Sensível a descargas tóxicas; Necessidade de remoção da umidade do lodo; Elevada perda de carga.</p>
--------------------------------	--	---

Fonte: Adaptada de Von Sperling (2005).

### Quadro 19 - Informações acerca das tecnologias para tratamento do esgoto

Tipo processo	Eficiência remoção		Custo implantação (R\$/hab)	Custos operação/manutenção (R\$/hab)	Requisito área (m <sup>2</sup> /hab)	Requisito potência (W/hab)	Geração de lodo (L/hab.ano)	Simplicidade operacional
	DBO	Termo-tolerantes						
Lagoa anaeróbia	70 – 90%	60 – 99,9%	30-75	2-4	1,2-3	0	20-60	+++++
Lodo ativado	85 – 93%	60 – 90%	100-160	10-20	0,12-0,25	2,5-4,5	35-90	+
Filtro biológico	85 – 93%	60 – 90%	120-150	10-15	0,15-0,3	0	35-80	+++
UASB	60 – 80%	60 – 90%	30-50	2,5-3,5	0,03-0,1	0	10-35	++++

+++++: mais favorável; +: menos favorável

Fonte: Adaptada de Von Sperling (1996 e 2005).

Ante ao já exposto no presente capítulo com relação às alternativas técnicas, bem como avaliando as especificidades do município de Anta Gorda, considera-se uma alternativa coerente e viável que se vislumbre um sistema de tratamento de esgotos domésticos que englobe um tratamento primário através de reator UASB e tratamento secundário por meio de biofiltro aerado ou via lodos ativados. É de extrema importância mencionar que os cálculos realizados, inclusive determinando as eficiências de cada técnica, foram embasados em valores típicos de concentração de DBO e que dependendo da característica do efluente gerado no município, os valores calculados poderão sofrer alterações.

Optou-se prioritariamente pelo reator UASB pois a utilização de lagoas demanda extensas áreas para implantação, enquanto que para o UASB a área requerida é significativamente menor. No entanto, considerando-se que o processo de tratamento unicamente por meio de reator UASB possivelmente não seria capaz de enquadrar a carga de DBO bem como os teores de N (nitrogênio) e P (fósforo) nos parâmetros da legislação estadual vigente para o lançamento, é necessária a combinação de dois sistemas de tratamento. Nesse sentido, considera-se a possibilidade de implantação de filtros biológicos, devido a sua facilidade operacional, ou o processo por lodos ativados, que, embora eficiente, representaria elevado custo operacional e de implantação.

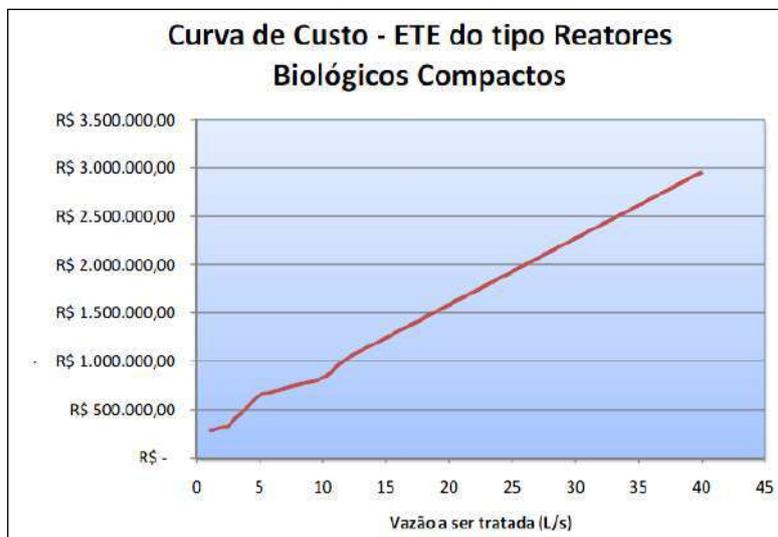
Deste modo, recomenda-se a implantação de uma ETE contemplando a etapa de pré-tratamento (tratamento preliminar), incluindo gradeamento, desarenador e caixa de gordura, técnicas essas visando a remoção de sólidos grosseiros e gordura do sistema, além de, impreterivelmente, um medidor de vazão. Na sequência, o reator tipo UASB, visando a remoção de sólidos sedimentáveis e matéria orgânica e na continuidade um tratamento secundário com biofiltros aerados submersos, objetivando a remoção de compostos orgânicos (DBO) e nitrogênio solúvel. Com vistas a remoção de lodo por sedimentação, faz-se necessário o processo de decantação secundária, aliado a implantação de leitos de secagem de lodos.

É importante destacar que as etapas aqui mencionadas tratam-se de uma sugestão para efetivar a implantação de uma ETE contemplando a área urbana do município de Anta Gorda, sendo que quaisquer procedimentos deverão contar com um projeto técnico específico elaborado previamente por profissional habilitado, seguindo as normas técnicas vigentes e que alterações de projeto com a substituição de técnicas

são possíveis. Nesse contexto, cita-se por exemplo a possibilidade de emprego de sistemas por lodos ativados ao invés de filtros biológicos, o que consequentemente provocaria alterações associadas ao projeto, no entanto, possivelmente em ambos os casos a eficiência de remoção de DBO é elevada na combinação de diferentes sistemas de tratamento, além de que dos demais parâmetros estariam dentro dos padrões para lançamento.

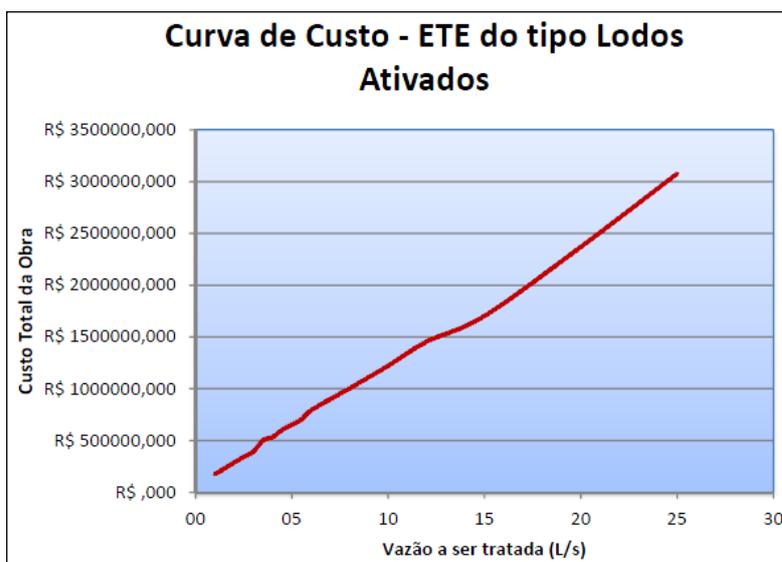
Com o intuito de reforçar a opção de escolha por meio de reator UASB, apresenta-se na sequência gráficos comparativos com as estimativas de custos para implantação dos sistemas por meio de UASB e lodos ativados (Figuras 50 e 51), considerando-se uma vazão de projeto calculada para o ano inicial de 6,87 L/s. Nota-se que para no caso de lodos ativados os custos provavelmente seriam da ordem de R\$ 1.000.000,00 enquanto espera-se que os custos associados ao UASB estejam na faixa de R\$ 750.000,00.

**Figura 50** – Gráfico do custo de implantação de ETE com reatores biológicos (UASB).



Fonte: Engeplus, 2012.

**Figura 51** – Gráfico do custo de implantação de ETE com lodos ativados.



Fonte: Engeplus, 2012.

Em adição, por vezes é empregado um tratamento terciário visando a remoção de eventual carga orgânica e nutrientes (N e P). Nesse sentido, recomenda-se fortemente a implantação de um sistema englobando um tratamento terciário no município de Anta Gorda, através de wetlands construídos (vide ilustração nas Figuras 52 e 53). Os wetlands construídos tratam-se de sistemas artificialmente projetados e dimensionados com plantas aquáticas (macrófitas) fixadas em substratos como areia, cascalhos, pedra britada ou outro material inerte, onde ocorre a proliferação de biofilmes que agregam populações de microrganismos os quais, por meio de processos biológicos, químicos e físicos, tratam efluentes produzidos por atividades antrópicas (SOUZA et al., 2000; SOUZA et al., 2003). Apresentam características de relativa simplicidade de construção, operação e manutenção, estabilidade dos processos envolvidos, custo efetivo viável, dentre outros.

Os sistemas de tratamento por *wetland construído* podem ser classificados em *wetland* de fluxo subsuperficial (FSS), no qual o fluxo de água passa pelo substrato, ou seja, não há uma coluna d'água sobre a superfície do terreno. No substrato, o efluente entra em contato com bactérias associadas a raízes de plantas emergentes que se desenvolvem com o sistema radicular preso ao sedimento (substrato), onde o caule e as folhas ficam parcialmente submersos. Já os sistemas de fluxo superficial (FS) apresentam um fluxo sobre a superfície, com uma altura de lâmina d'água tipicamente

menor que 0,4 m, passando através da vegetação de macrófitas aquáticas emergentes, o que melhora a hidráulica do sistema e aumenta a provisão de *habitat* para a vida selvagem (KADLEC; KNIGHT, 1996). As espécies típicas de macrófitas emergentes abrangem plantas herbáceas, sendo as mais comuns a *Typha latifolia* (Taboa) e *Zantedeschia aethiopica* (copo de leite), além do *Juncus* spp (junco). Tais espécies são adaptadas morfológicamente para se desenvolverem em porções inundadas e apresentam espaços internos que possibilitam o transporte de oxigênio para o sistema radicular, o que cria condições de oxidação aeróbia na rizosfera, possibilitando o crescimento e fixação de bactérias nitrificadoras (ARMSTRONG et al., 1998).

**Figura 52** – Sistema wetland em fase inicial de implantação



Fonte: Autores (2014)

**Figura 53 – Sistema wetland em operação plena**



Fonte: Autores (2014)

Para o município de estudo, considera-se necessária uma área mínima para wetland de 3.000 m<sup>2</sup>, para o atendimento inicial à metade da vazão de projeto total, sendo que podem ser executadas células de wetland em sequência, com vistas a otimização de espaço. É importante constar que o projeto técnico envolvendo o sistema aqui proposto deve ser elaborado por profissional habilitado, sendo que no presente plano são apresentadas diretrizes gerais. No que tange aos custos associados, têm-se que, incluindo geomembrana de 1 mm bem como brita e areia demandados, o custo associados seria da ordem de R\$ 200.000,00, não incluindo obras de terraplenagem e manutenção. Nesse sentido, os custos totais envolvendo uma ETE para o município de Anta Gorda, nos moldes mencionados, contemplariam minimamente R\$ 1.100.000,00.

#### **9.3.2.5 Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia), ou centralizado (fora da bacia, utilizando alguma estação de tratamento de esgotos em conjunto com outra área)**

Visando a avaliação da possibilidade de centralização ou descentralização da implantação do sistema de tratamento de efluentes domésticos, considerando-se a

realidade do município, que embora possua dois sistemas de tratamento coletivos, conforme descrito no capítulo do diagnóstico, estes são considerados ineficientes, tendo em vista o conhecimento técnico existente acerca da técnica empregada, embora análises físico-químicas do efluente sejam demandadas e, mesmo solicitadas, não foram efetivadas pela prefeitura municipal no decorrer da elaboração do presente plano; sugere-se que seja considerada a possibilidade de utilização de uma única ETE, configurando um sistema centralizado, com estações elevatórias de esgoto – EEE, já que na área urbana há três bacias de captação (centro, Santo Antônio e Jardim das Oliveiras), de cuja localização facilitará inclusive o uso da gravidade para o transporte do esgoto até a ETE.

Nesse sentido, adotar mais de uma ETE tende a resultar em menores custos de transporte do esgoto, no entanto, o tratamento centralizado em um só local tende a reduzir o custo por metro cúbico de esgoto tratado à medida que aumenta a capacidade produtiva de uma estação. Além disso, mais de uma ETE demandará um número maior de operadores e tende a se ampliar a complexidade dos serviços de controle. Já a possibilidade de construção gradativa da ETE representa a principal vantagem no sistema descentralizado, no entanto tal opção também pode ser adotada em uma ETE centralizada, considerando os critérios técnicos, o que também vem ao encontro de uma implantação de sistema de tratamento de esgotos gradativa no município.

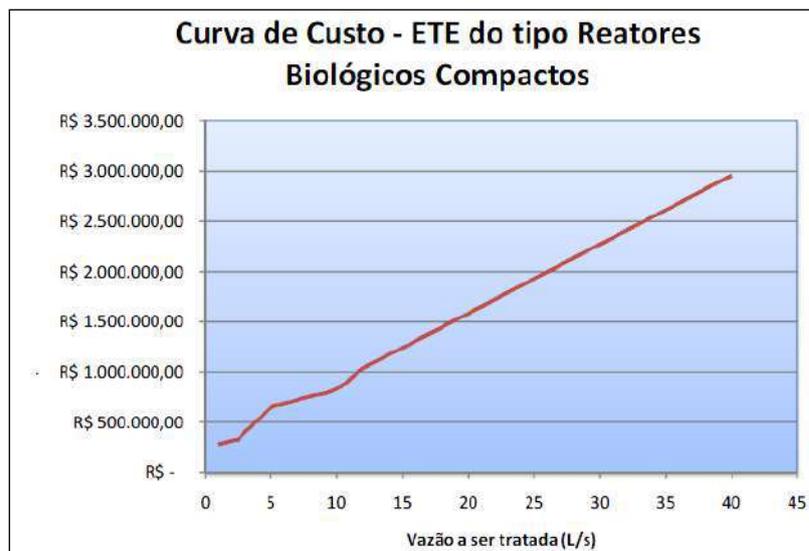
Dessa forma, considerando as características da área urbana do município de Anta Gorda e que não se prioriza a possibilidade de tratamento fora da bacia, sugere-se a implantação de uma única ETE centralizada, sendo que uma possibilidade para sua localização pode ser visualizada na Figura 54, levando-se em conta que a ação da gravidade facilitaria o escoamento do efluente para esse local. No entanto, é de fundamental importância considerar que para esse local, um estudo técnico detalhado, considerando todos os critérios ambientais da área, deve ser elaborado caso se concretize essa possibilidade. Além disso, novamente ressalta-se que não estão sendo abordados os custos de implantação de rede, estações elevatórias, energia elétrica, mão de obra para operação e insumos, porém custos de implantação foram representados graficamente nas Figuras 55 e 56, para fins de uma visualização ampla do processo.

**Figura 54** – Possibilidade de local para implantação de futura ETE



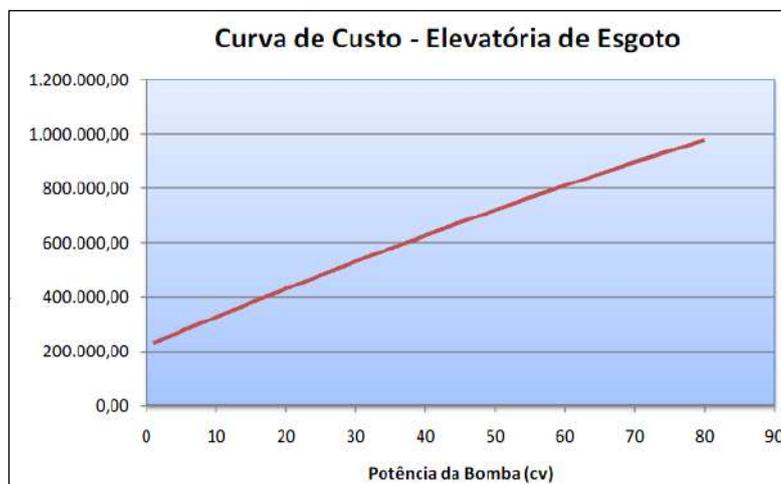
Fonte: Autores (2014)

**Figura 55** - Gráfico do custo de implantação de ETE com reatores biológicos (UASB).



Fonte: Engeplus, 2012.

**Figura 56** - Gráfico do custo de implantação de EEE por potência da bomba.



Fonte: Engeplus, 2012.

Nesse sentido, considerando que não foram elaborados projetos técnicos, tampouco levantamentos precisos de áreas e distanciamentos requeridos, do custo da implantação, sugere-se que o consumidor usuário da rede de esgoto pague 80% do volume faturado de água pelo serviço de coleta e tratamento do esgoto.

Cabe ainda ressaltar que, em função de o município de Anta Gorda contar com inúmeras localidades rurais com residências isoladas, entende-se que não haveria viabilidade técnica e econômica para a implantação de uma ETE nesse contexto. Assim, ainda é aceitável o tratamento individual nessas situações, consistindo no emprego de tanque ou fossa séptica, filtro anaeróbio seguido de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro ou vala de infiltração) em acordo com as Normas Técnicas da ABNT. Assim, a longo prazo, prevê-se que a solução individual, como o emprego de fossa séptica seguida de infiltração no solo, poderá ser empregada em habitações situadas nas áreas de baixa densidade populacional, onde as condições do solo e lençol freático permitam o emprego dessa solução.

Através desses sistemas, as condições de salubridade e a qualidade das águas tendem a ser preservadas ou melhoradas e, para isso, são necessários cuidados quando da implantação de fossas sépticas nos aspectos de localização, não sendo executadas próximo a poços de captação de água para consumo, e observando o acesso para equipamentos de construção e de manutenção (limpeza). O serviço de limpeza de fossa deve ser realizado periodicamente por empresas especializadas, visando a garantir a disposição final adequada do lodo bem como a eficiência do sistema de tratamento. Cabe

ressaltar que as dimensões dos componentes do sistema individual deverão ser projetadas por profissional habilitado, seguindo as normas técnicas da ABNT.

Além disso, em se sabendo que na zona rural existem localidades como a Vila Borghetto e a Vila Itapuca, que possuem certa aglomeração populacional, entende-se que o sistema de tratamento de esgotos desses locais também pode vir a contemplar futuramente ETEs similares à proposta para a zona urbana. No entanto, considera-se que a área urbana é prioridade de atendimento.

### **9.3.3 Infraestrutura de águas pluviais**

O componente do presente plano que engloba o manejo de águas pluviais constitui-se de uma área de estudo problema, visto que as informações e dados disponíveis no setor técnico da prefeitura municipal são muito incipientes.

#### **9.3.3.1 Proposta de medidas mitigadoras para as principais situação-problema e diretrizes para controle**

Visando a minimização de eventuais danos e consequências causados por cheias, enchentes, inundações e erosões associadas, ou seja, englobando aspectos referentes à drenagem pluvial, os planos de controle consideram um conjunto de medidas estruturais e não-estruturais visando à correção e/ou prevenção das inundações mediante intervenções diretas ou a longo prazo.

##### **9.3.3.1.1 Medidas Estruturais**

No que concerne às medidas mitigadoras com vistas à resolução ou minimização de problemas com relação à drenagem pluvial, as medidas estruturais compreendem a execução de obras de engenharia que se caracterizam como as medidas intensivas e extensivas, sendo as medidas estruturais convencionais ou intensivas relativas às obras (estruturas) que visam a aceleração de escoamento das águas pluviais (canalização e obras correlatas) ou retardamento do fluxo ou desvio de escoamento por meio de reservatório, bacias de retenção/ retenção, restauração de calhas naturais.

Dessa forma, deverão ser implantadas obras de rede de microdrenagem e macrodrenagem nas áreas ainda não contempladas com esses sistemas, aliado a manutenção e limpeza da estrutura já existente. Os custos referentes às obras de microdrenagem e macrodrenagem não serão estimados, pois são dependentes de estudos e projetos complementares específicos, e, aliado a isso, dependem fundamentalmente da extensão da rede a ser implantada. Além disso, deve ser considerada ainda uma avaliação englobando toda a extensão da rede de drenagem de vias que já possuem sistema implantado no sentido de avaliação da capacidade hidráulica. No entanto, convém mencionar que no ano de 2014 o custo com o sistema de drenagem urbana foi na ordem de R\$ 20.000,00, englobando a implantação de novos bueiros e a manutenção do sistema já existente (basicamente troca de tubos de concreto). Através desses valores, pode-se considerar que minimamente o mesmo montante será requerido anualmente e no caso de execução das medidas propostas no presente plano, haverá um incremento possivelmente da ordem de 50 %.

Já as medidas extensivas (estruturais não convencionais) correspondem às obras de pequeno porte dispersas na bacia de drenagem que atuam no sentido de reconstituir ou resgatar padrões hidrológicos naturais, englobando os armazenamentos disseminados na bacia, a recomposição de cobertura vegetal e o controle de erosão do solo, tratando-se dessa forma de medidas que visam compensar os incrementos do escoamento superficial decorrentes do aumento da impermeabilização através da utilização de dispositivos de retenção e/ou retardo, com ou sem possibilidades de infiltração ou reuso das águas pluviais coletadas.

Os exemplos de medidas estruturais não convencionais que poderão ser incentivadas e normatizadas pela gestão pública no município de estudo, as quais podem ser amplamente empregadas em parques, praças, passeios públicos, estacionamentos ou pátios de escolas etc. tratam-se especialmente de dispositivos nos quais o solo absorve o aporte de drenagem pluvial formando bacias de retenção, o que se assemelha ao sistema wetland. Nesse contexto pode-se citar os jardins e canteiros pluviais, que são depressões topográficas que recebem a água pluvial, a qual percola através do solo; as biovaletas que, embora semelhantes aos jardins de chuva, se referem à depressões lineares ligadas em série de células para que a água transborde de uma para outra retardando a velocidade do escoamento, favorecendo a sedimentação de

partículas. Ainda, a formação dos pavimentos permeáveis através da colocação de blocos vazados em concreto, os quais permitem a redução do escoamento superficial devido à diminuição da superfície impermeável, também se trata de um exemplo aplicável.

Além disso, é de suma importância mencionar que, quanto às áreas que requerem atenção diferenciada, seu uso deve ser normatizado, como é o caso de áreas de várzea, as quais devem ser mantidas preservadas para a otimização da função de contenção de cheias bem como as Áreas de Preservação Permanente (APP), nas quais a cobertura vegetal deve ser recuperada ou mantida, o que também vem ao encontro da legislação federal já existente - Código Florestal (Lei Nº 12.651/2012 e Lei nº 12.727/ 2012). Nesse contexto, menciona-se a situação de retaludamento de margens de curso hídrico em casos especiais e conforme a necessidade, que se refere à implantação de sistemas de controle de erosão através do enleivamento ou enrrocamento.

#### **9.3.3.1.2 Medidas não estruturais**

As medidas não estruturais visam disciplinar a ocupação territorial de forma a planejar, organizar e minimizar os impactos ocasionados pela ocorrência de inundações, ou seja, não através da realização de obras técnicas de engenharia, mas por meio de ferramentas legais ou mesmo ações educacionais. As ações não estruturais podem ser eficazes e ter custos mais baixos com horizontes mais longos de atuação, pois visam o planejamento. No entanto, como estão associadas a gestão, pode ocorrer morosidade na execução em função de trâmites burocráticos ou legais.

Nesse sentido, as medidas não estruturais podem ser preventivas, quando associadas à regulamentação do uso e ocupação do solo; preservação das áreas ribeirinhas; manutenção da zona de mata ciliar e de enchente natural (várzeas); manutenção de áreas verdes no espaço urbano; além da criação de programas de educação e conscientização ambiental; sistemas de alertas para inundações em nível de bacia hidrográfica; controle e manutenção dos sistemas de água e esgotos; zoneamento e ordenação do espaço urbano; concepção de ferramentas legais, entre outros. Além disso, as medidas estruturais podem estar relacionadas também à desocupação das áreas de risco de inundações de forma corretiva.

### 9.3.3.2 Ferramentas Legais

Com relação às ferramentas legais no que se refere ao item de drenagem urbana, é importante destacar que os temas pertinentes podem ser contidos no Plano Diretor, que deve abordar inclusive a infra-estrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, como taxa de permeabilização dos solos em áreas construídas e taxa de infiltração mínima que deve ser mantida em áreas construídas. Especificamente, há ainda a possibilidade de instauração de um Plano Diretor de Drenagem Pluvial contemplando mecanismos para administrar a infra-estrutura urbana relacionada à gestão das águas pluviais, dos rios e córregos no município, com base na tendência de ocupação urbana.

Além disso, há o Código de Obras e Edificações que visa normatizar às construções, objetivando garantir índices mínimos aceitáveis de habitabilidade e segurança, especialmente com observância aos padrões de higiene, salubridade, acessibilidade e conforto, inclusive com relação ao esgotamento sanitário.

Dessa forma, considerando que não há regulamentação dos serviços de drenagem no município, é relevante que as ferramentas legais supracitadas sejam implementadas, como o Código de obras e Edificações e o Plano Diretor de Drenagem Pluvial, assim como o Plano Diretor deve ser revisto. Tais critérios permitirão a atuação de um sistema de fiscalização junto aos sistemas de drenagem pluvial, o que permitirá a verificação da necessidade de manutenção preventiva e corretiva do sistema implantado bem como a detecção de possíveis ligações clandestinas de esgoto doméstico junto à rede.

### 9.3.3.3 Situação econômico-financeira dos serviços de drenagem pluvial

Não há instituída legislação prevendo a cobrança de taxas ou tarifação sobre os serviços associados a drenagem e, cabe aos responsáveis incluírem item específico de drenagem pluvial na Lei de Diretrizes Orçamentárias, a fim de viabilizar a execução das metas propostas neste Plano.

Já com relação aos mecanismos de cobrança, destaca-se que como metodologia para calcular e implementar a taxa para remuneração dos serviços de operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem no município, usualmente tem-se o cálculo baseado na contribuição de água que cada imóvel destinará a rede exclusiva de

microdrenagem e as redes comuns de macrodrenagem do município. O pressuposto é de que dos volumes de água lançados nas redes dependem as necessidades de manutenção, cuja consequência imediata é o impacto sobre os custos. Neste sentido é interessante lançar uma campanha para ocupação do solo consciente, adotando como alternativa para redução nas taxas, a adoção de medidas como cisternas, telhados verdes, etc. Assim, a taxa remunera apenas os custos provenientes da contribuição volumétrica de água dos imóveis à rede de drenagem. Para fundamentar a Taxa de Drenagem, Tomaz (2002) expõe a equação abaixo, utilizada para determinação da vazão de escoamento superficial, através do método racional.

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \quad \text{Equação 4}$$

Sendo:

Q = vazão de pico das águas superficiais (m<sup>3</sup>/s), na seção de estudo considerada;

C= coeficiente de escoamento superficial (varia de 0 - 1), também denominado coeficiente de runoff;

I= intensidade média da chuva (mm/h);

A= área da bacia (km<sup>2</sup>).

Todavia, é necessário manter atualizadas as informações cadastrais do município. Como forma de gestão e controle do sistema a ser implantado, é importante que se registre o histórico da arrecadação tarifária a fim de registrar no mínimo os dois itens seguintes:

- Cadastramento gradativo das redes existentes e economias ligadas ao sistema;
- Expansão do sistema decorrente da arrecadação e potencialização do serviço de manutenção, da otimização de custos e da execução de novas redes, culminando com a melhoria da prestação de serviços.

A possibilidade de cobrança pelos serviços de drenagem urbana, compreendendo basicamente arrecadação com a finalidade de cobrir os custos dos serviços de manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, trata-se de um tema que está sendo estudado e analisado pelos setores competentes em vários Municípios, com o objetivo de remunerar os custos apenas com serviços de manutenção do sistema

de drenagem urbana, consistindo estes de limpeza de bocas-de-lobo, galerias, desassoreamento de córregos, manutenção de reservatórios de detenção, dentre outros.

As metodologias estudadas para a formação do valor a ser cobrado, têm como base o tamanho da área coberta (impermeabilizada) de cada matrícula (terreno ou lote), para obter o volume lançado no sistema de drenagem. O volume é calculado com base também nos índices pluviométricos históricos. No caso de apartamentos, o valor fica ainda menor devido à área do telhado, ser dividida entre os apartamentos, por exemplo. Devem ser instituídas legislações específicas visando a cobrança e estabelecendo as diretrizes pertinentes, inclusive considerando o nível de renda da população na área atendida.

#### **9.3.3.4 Programas de manutenção preventiva e corretiva**

A implantação de programas de manutenção preventiva e corretiva deverá ser priorizada visando promover o desassoreamento e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, englobando a desobstrução de córregos, canais, bueiros, galerias e demais dispositivos que compõem o sistema de drenagem. No momento da realização da manutenção do sistema, a equipe de manutenção deverá verificar em campo as informações cadastrais e efetuar um cadastro técnico.

No que tange a manutenção preventiva, o desenvolvimento de um plano preventivo para a realização de manutenção e limpeza visa a aplicação de ações para a remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação, etc.) depositados ao longo do sistema de drenagem, principalmente em pontos onde pode ocorrer a obstrução na vazão das águas pluviais em períodos de chuvas intensas. Caso ocorram pontos de alagamentos isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, devem-se realizar estudos complementares para investigação das causas. Além da rede, as bocas-de-lobo, caixas coletoras e galerias de drenagem também deverão receber manutenção.

Quando detectado um problema de ordem estrutural, o setor responsável deverá executar os reparos necessários visando sanar o problema, o que se trata de uma manutenção corretiva. Um sistema poderá dar suporte ao munícipe para que este possa efetuar reclamações e auxiliar o setor responsável a identificar problemas, tais como: quebras em dispositivos coletores (boca-de-lobo, caixas de passagem, tubulações, entre

outros), locais com inundações frequentes, descumprimento de legislação relativa à ocupação de áreas sujeitas à inundação, ligações indevidas de esgoto na rede de drenagem e disposição inadequada de resíduos sólidos no sistema de drenagem, além de pontos específicos apontados pelas ações de manutenção preventiva do sistema.

Ainda, deverá ser realizado um planejamento e um controle de execução das ordens de serviço para atendimento aos problemas identificados, além de um cadastro de solicitações de reparos. Considera-se que as demandas municipais atualmente tratam-se da implantação de novas tubulações e dispositivos de drenagem em ruas de áreas loteadas; implantação de poços de visita em distanciamento máximo de 100 metros na abertura de novas ruas ou prolongamentos de ruas existentes, bem como direcionamento do escoamento das águas da chuva em direção às sarjetas; definição quanto à frequência e locais para limpeza e manutenção de bocas coletoras; definições de normas, regulamentos e programas que visem disciplinar o uso e a ocupação do solo, no que tange ao desmatamento e à impermeabilização do solo; implantação de programas e/ou projetos que, em paralelo ao funcionamento diário da prestação dos serviços, colem os dados necessários, os quais são uma ferramenta que viabiliza o acompanhamento das falhas, ou seja, contribui na avaliação do desempenho do sistema adotado; além de normatização quanto a instalações para o escoamento das águas pluviais em terrenos/edificações com cotas altimétricas inferiores ao logradouro público. Dessa forma, ainda deve ser realizado o georreferenciamento das informações, especificações técnicas e informações mínimas para o detalhamento e compreensão do sistema de microdrenagem. O município, porém, apresenta potencial e capacidade própria para implementação das medidas necessárias visando à correta gestão do sistema de drenagem.

### 9.3.4 Infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos

#### 9.3.4.1 Planilha com estimativas anuais dos volumes de produção de resíduos sólidos classificados em (i) total, (ii) reciclado, (iii) compostado e (iv) aterrado

Considerou-se os dados já apresentados no capítulo referente ao diagnóstico no que se refere a avaliação da estimativa de geração futura dos resíduos sólidos domésticos do município de Anta Gorda, sendo diagnosticado que a geração per capita de resíduos sólidos domésticos, considerando a área urbanizada e apenas os resíduos descritos como “orgânico” e “reciclável”, é de 0,73 kg por habitante por dia. Nesse contexto, é importante destacar que nesse valor estão incluídos também os resíduos considerados rejeitos (não possuem potencial de reciclagem), destinados para coleta pública pela população.

Além disso, para o município de estudo, as informações preliminares obtidas dão conta de que:

- 69,7 % dos resíduos são caracterizados como orgânicos
- 24,2 % são recicláveis e
- 6,2 % tem origem comercial, sendo considerada reciclável.

Dessa forma, e em se sabendo que o valor levantado para a geração de resíduos sólidos domésticos em municípios do Rio Grande do Sul com características similares, no que concerne aos resíduos orgânicos, é da ordem de 50 % da massa total de resíduos, optou-se tecnicamente por considerar a geração de resíduos sólidos orgânicos no município de Anta Gorda, ou seja, os que possuem potencial para tratamento através da técnica de compostagem, de 50 %. Além disso, com base nos dados levantados, ainda considera-se que 20 % dos resíduos apresentam potencial para reciclagem e 30 % são rejeitos, cujo destino são as técnicas ambientalmente aceitas para disposição final ambientalmente adequada, dentre elas o aterro sanitário.

Aliado a isso, considera-se ainda as informações de projeção populacional já apresentadas para o município, para o próximo período de 20 anos, visando a formulação das estimativas anuais de resíduos sólidos domésticos a serem gerenciados. No Quadro 20 é apresentada a projeção de geração anual de resíduos sólidos domésticos, em massa, com um horizonte de 20 anos, para a área urbana do município de Anta Gorda.

É possível observar que foram realizadas projeções englobando desde a geração diária total de resíduos em t/dia; a geração diária de resíduos orgânicos, ou seja, passíveis de compostagem, em t/dia; a geração diária de resíduos com potencial para reciclagem em t/dia; assim como a geração de rejeitos diária em t/dia; além dos valores totais relativos à geração de resíduos no referido ano de análise, em t/ano. Convém mencionar que empregou-se o valor médio obtido na análise do município de Anta Gorda, de geração diária de 0,73 kg *per capita* de resíduos sólidos, aliado a dados de composição de resíduos considerando 50 % de material orgânico, 20 % de resíduos recicláveis e 30 % de rejeitos, em relação a massa. Conforme já especificado, estima-se uma estabilização na população do município, o que, por sua vez, acarretará na estabilização da geração de resíduos sólidos domésticos, considerando que a geração *per capita* se mantenha estável ou mesmo diminua, o que seria o ideal. Além disso, é importante ainda ressaltar que a geração *per capita* levantada no município de estudo é considerada elevada para os padrões regionais, fato este que também corrobora a manutenção dos valores *per capita* para os próximos anos na faixa de 0,72 kg/hab.dia, já que, conforme mencionado, no que se refere à geração de resíduos sólidos, se idealiza uma redução na geração.

**Quadro 20** - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos para a área urbana do município de Anta Gorda considerando sua massa

Ano	População atendida (área urbana)	Geração diária (t/dia)	Passível de compostagem (t/dia)	Reciclável (t/dia)	Rejeito (t/dia)	Geração total (t/ano)
2015	3.090	2,26	1,13	0,45	0,68	823,33
2016	3.167	2,31	1,16	0,46	0,69	843,85
2017	3.246	2,37	1,18	0,47	0,71	864,90
2018	3.327	2,43	1,21	0,49	0,73	886,48
2019	3.411	2,49	1,25	0,50	0,75	908,86
2020	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2021	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2022	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2023	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2024	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2025	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2026	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2027	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2028	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2029	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2030	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2031	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2032	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2033	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51
2034	3.496	2,55	1,28	0,51	0,77	931,51

Fonte: Autores (2014)

Já no Quadro 21 são apresentadas as estimativas para a geração de resíduos sólidos domésticos na área rural do município de Anta Gorda, considerando a massa. Nota-se que são preconizados os item relativos a geração total diária em t/dia de resíduos, bem como a geração total diária de resíduos recicláveis em t/dia, assim como a geração total de rejeitos misturados à frações orgânicas em t/dia, além da geração total no respectivo ano, em t/ano. Para o estudo da zona rural do município não foi considerada especificamente a parcela orgânica de resíduos, tendo em vista que os mesmos não são coletados através do sistema de coleta pública, sendo empregados majoritariamente nesses locais para o processo de compostagem caseira ou mesmo alimentação animal. Ainda assim, foi considerado um percentual de resíduos orgânicos incluso na fração de rejeitos, os quais atualmente acabam sendo destinados juntamente com o material reciclável ou possuem destino que envolve ações como queimadas.

É pertinente mencionar ainda que a geração *per capita* calculada foi inferior para a zona rural do município, tendo em vista que a parcela orgânica teoricamente não é destinada ao sistema público de coleta de resíduos. Nesse sentido, estipulou-se que a geração per capita é de 0,40 kg/hab.dia, sendo desse valor 70 % em massa correspondentes a materiais com potencial para reciclagem e 30 % de resíduos orgânicos misturados a rejeitos.

**Quadro 21** - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos para a área rural do município de Anta Gorda considerando sua massa

Ano	População atendida (área rural)	Geração diária (t/dia)	Reciclável (t/dia)	Rejeito com frações orgânicas (t/dia)	Geração (t/ano)
2015	3.046	1,22	0,85	0,37	444,72
2016	2.990	1,20	0,84	0,36	436,54
2017	2.935	1,17	0,82	0,35	428,51
2018	2.881	1,15	0,81	0,35	420,63
2019	2.828	1,13	0,79	0,34	412,89
2020	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2021	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2022	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2023	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2024	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2025	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2026	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2027	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2028	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2029	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2030	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2031	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2032	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2033	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30
2034	2.776	1,11	0,78	0,33	405,30

Fonte: Autores (2014)

Com base nas tabelas anteriormente apresentadas, bem como nas massas específicas para cada tipologia de resíduos elencados, as quais podem ser visualizadas na Tabela 21, sendo os valores apresentados respaldados por estudos desenvolvidos por

Schmitz (2012) e Gonzatti (2012), foi possível o cálculo da estimativa de resíduos gerados, em termos de volume, para o município de Anta Gorda.

**Tabela 21** - Densidade dos resíduos sólidos domésticos do município de Anta Gorda

Tipo de resíduos	Massa específica (t/m <sup>3</sup> )
Total geral	0,250
Reciclável	0,096
Compostável	0,600
Rejeito (destinado ao aterro sanitário sem compactação)	0,300

Fonte: Autores (2014)

No Quadro 22 é apresentada a estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos para a área urbana no município, considerando o volume, sendo especificados a geração total diária, em m<sup>3</sup>/dia; os volume passíveis de compostagem e reciclagem, em m<sup>3</sup>/dia; bem como o volume a ser destinado para aterro sanitário (considerado rejeito); além do volume anual de resíduos sólidos gerados.

Já no Quadro 23 são apresentadas as estimativas em termos de volume para a geração de resíduos sólidos domésticos na área rural no município de Anta Gorda, com a especificação do volume total de resíduos gerados diariamente, em m<sup>3</sup>/dia, do volume de resíduos gerados com potencial de reciclável, em m<sup>3</sup>/dia, bem como do volume de rejeito com frações orgânicas, em m<sup>3</sup>/dia, a ser disposto em aterro sanitário e o volume total anual de resíduos gerados, em m<sup>3</sup>/ano.

Cabe mencionar que no setor rural as coletas de resíduos sólidos, especialmente dos considerados recicláveis, são realizadas de forma pontual, não havendo dados específicos disponíveis. Dessa forma, construiu-se com base em conhecimentos técnicos aliados à característica da população local, as estimativas apresentadas no presente plano. Contudo, é de suma importância que dados específicos sejam levantados com relação aos resíduos administrados em decorrência da geração na zona rural, com vistas a execução de possíveis complementações na primeira revisão do presente plano.

Da mesma forma, para a zona urbana, estudos detalhados devem ser procedidos com vistas a confirmação e/ou complementação dos dados obtidos durante a elaboração do presente plano, que são considerados preliminares pelo fato de estudos desse tipo ainda não terem sido realizados no município de Anta Gorda.

**Quadro 22 - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos para a área urbana no município de Anta Gorda considerando seu volume**

Ano	População atendida (área urbana)	Geração (m <sup>3</sup> /dia)	Passível de compostagem (m <sup>3</sup> /dia)	Reciclável (m <sup>3</sup> /dia)	Rejeito (m <sup>3</sup> /dia)	Geração (m <sup>3</sup> /ano)
2015	3.090	9,02	1,88	4,70	2,26	3.293,32
2016	3.167	9,25	1,93	4,82	2,31	3.375,39
2017	3.246	9,48	1,97	4,94	2,37	3.459,59
2018	3.327	9,71	2,02	5,06	2,43	3.545,92
2019	3.411	9,96	2,08	5,19	2,49	3.635,44
2020	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2021	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2022	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2023	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2024	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2025	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2026	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2027	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2028	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2029	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2030	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2031	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2032	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2033	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04
2034	3.496	10,21	2,13	5,32	2,55	3.726,04

Fonte: Autores (2014)

**Quadro 23** - Estimativa de geração de resíduos sólidos domésticos para a área rural no município de Anta Gorda considerando seu volume

Ano	População atendida (setor rural)	Geração (m <sup>3</sup> /dia)	Reciclável (m <sup>3</sup> /dia)	Rejeito com frações orgânicas (m <sup>3</sup> /dia)	Geração (m <sup>3</sup> /ano)
2015	3046	8,12	7,11	1,02	2.964,77
2016	2990	7,97	6,98	1,00	2.910,27
2017	2935	7,83	6,85	0,98	2.856,73
2018	2881	7,68	6,72	0,96	2.804,17
2019	2828	7,54	6,60	0,94	2.752,59
2020	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2021	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2022	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2023	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2024	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2025	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2026	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2027	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2028	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2029	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2030	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2031	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2032	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2033	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97
2034	2776	7,40	6,48	0,93	2.701,97

Fonte: Autores (2014)

#### **9.3.4.2 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços**

No que tange aos custos envolvidos atualmente, com relação ao gerenciamento de resíduos sólidos domésticos, observou-se que o custo estimado por tonelada de resíduo é de R\$ 139,92, englobando as etapas de triagem, armazenamento temporário e disposição final, relacionados à massa de resíduos gerenciados atualmente por empresa terceirizada, que envolve desde os resíduos recicláveis, orgânicos e comerciais coletados na área urbana bem como os resíduos recicláveis coletados na área rural. Destaca-se que nesse valor não estão inclusos os custos relativos a coleta dos resíduos, que é atualmente realizada pela prefeitura municipal.

Nesse sentido, com vistas a elaboração de um balanço financeiro no que tange aos resíduos sólidos domésticos, é comum a divisão de custos associados às etapas de coleta e transporte bem como custos distintos relativos a destinação final, quando é o caso da disposição final em aterros sanitários terceirizados, situação do município de Anta Gorda. Dessa forma, a título complementar, se buscou parâmetros para comparação destes valores em municípios com características similares e entende-se tecnicamente que o município de Anta Gorda, em função de sua localização geográfica bem como características socioeconômicas, deverá visualizar um investimento máximo de R\$ 80,00 por tonelada para a coleta e transporte dos resíduos sólidos domésticos e R\$ 85,00 por tonelada de resíduos para a destinação final. Conforme já mencionado, embora não se tenha disponível os valores de investimentos com relação a coleta, realizada pela municipalidade, entende-se que os valores sugeridos como máximos nesse estudo, estão coerentes para uma perspectiva para os próximos 4 anos, embora é imprescindível uma atualização de valores na primeira revisão do presente plano.

Com base nesses preceitos, nos Quadros 24 e 25 estão expressas as estimativas de custos anuais com relação às etapas de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domésticos nas áreas urbana e rural do município de Anta Gorda, respectivamente. É apresentada a estimativa para os próximos 20 anos, considerando a geração anual em toneladas de resíduos, com reajuste anual de 12 %.

**Quadro 24** - Estimativa de gastos anuais nas etapas de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domésticos na área urbana do município de Anta Gorda

Ano	População atendida (área urbana)	Geração (t/ano)	Custo com a coleta (R\$)	Custo com a destinação final (R\$)	Custo total anual (R\$)
2015	3.090	823,33	65.866,44	69.983,09	135.849,53
2016	3.167	843,85	75.608,70	80.334,25	155.942,95
2017	3.246	864,90	86.794,11	92.218,75	179.012,86
2018	3.327	886,48	99.635,15	105.862,35	205.497,50
2019	3.411	908,86	114.408,82	121.559,38	235.968,20
2020	3.496	931,51	131.331,00	139.539,19	270.870,19
2021	3.496	931,51	147.090,72	156.283,89	303.374,61
2022	3.496	931,51	164.741,61	175.037,96	339.779,56
2023	3.496	931,51	184.510,60	196.042,51	380.553,11
2024	3.496	931,51	206.651,87	219.567,61	426.219,48
2025	3.496	931,51	231.450,09	245.915,73	477.365,82
2026	3.496	931,51	259.224,11	275.425,61	534.649,72
2027	3.496	931,51	290.331,00	308.476,69	598.807,68
2028	3.496	931,51	325.170,72	345.493,89	670.664,61
2029	3.496	931,51	364.191,20	386.953,15	751.144,36
2030	3.496	931,51	407.894,15	433.387,53	841.281,68
2031	3.496	931,51	456.841,45	485.394,04	942.235,48
2032	3.496	931,51	511.662,42	543.641,32	1.055.303,74
2033	3.496	931,51	573.061,91	608.878,28	1.181.940,19
2034	3.496	931,51	641.829,34	681.943,67	1.323.773,01

Fonte: Autores (2014)

**Quadro 25** - Estimativa de gastos anuais nas etapas de coleta, transporte e destinação final de resíduos sólidos domésticos na área rural do município de Anta Gorda

Ano	População atendida (área rural)	Geração (t/ano)	Custo com a coleta (R\$)	Custo com a destinação final (R\$)	Custo total anual (R\$)
2015	3.046	444,72	35.577,28	37.800,86	73.378,14
2016	2.990	436,54	39.113,98	41.558,61	80.672,59
2017	2.935	428,51	43.001,84	45.689,45	88.691,29
2018	2.881	420,63	47.275,94	50.230,69	97.506,63
2019	2.828	412,89	51.974,98	55.223,42	107.198,40
2020	2.776	405,30	57.141,60	60.712,95	117.854,56
2021	2.776	405,30	63.998,60	67.998,51	131.997,10
2022	2.776	405,30	71.678,43	76.158,33	147.836,75
2023	2.776	405,30	80.279,84	85.297,33	165.577,17
2024	2.776	405,30	89.913,42	95.533,01	185.446,43
2025	2.776	405,30	100.703,03	106.996,97	207.700,00
2026	2.776	405,30	112.787,39	119.836,60	232.624,00
2027	2.776	405,30	126.321,88	134.217,00	260.538,88
2028	2.776	405,30	141.480,50	150.323,04	291.803,54
2029	2.776	405,30	158.458,16	168.361,80	326.819,97
2030	2.776	405,30	177.473,14	188.565,22	366.038,36
2031	2.776	405,30	198.769,92	211.193,04	409.962,96
2032	2.776	405,30	222.622,31	236.536,21	459.158,52
2033	2.776	405,30	249.336,99	264.920,55	514.257,54
2034	2.776	405,30	279.257,43	296.711,02	575.968,45

Fonte: Autores (2014)

Através disso, foi possível o cálculo dos custos por habitante vinculados ao gerenciamento de resíduos sólidos, para o próximo ano de exercício, englobando desde a etapa de coleta, transporte até destinação final. Para os munícipes residentes na área urbana o custo associado por pessoa é da ordem de R\$ 44,00/habitante/ano, enquanto que para os residentes na área rural esse custo é de R\$ 25,00/habitante/ano. Nesse sentido, considerando-se o fato de que atualmente há cobrança relacionada aos serviços públicos de limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos do município de Anta Gorda vinculado ao IPTU do município, o qual é baseado em categorias (residencial, industrial e outros), é pertinente a revisão dos valores praticados no que tange ao gerenciamento de resíduos, tendo em vista que os valores praticados devem atender aos custos com relação a prestação dos serviços.

Minimamente, sugere-se que a categoria residencial no IPTU seja reajustada gradativamente visando o atendimento aos custos relativos a quatro moradores em média, ou seja, o valor objetivado seria da ordem de R\$ 176,00. No entanto, é pertinente que os custos sejam diluídos também entre os demais setores (industrial e outros), que também contribuem na geração de resíduos com características de resíduos urbanos e que também são gerenciados pelo município. Nesse sentido, entende-se que num primeiro momento as tarifas inclusas no IPTU relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos domésticos podem ser reajustadas em 50 %, sendo que uma reavaliação detalhada deve ser realizada após o primeiro ano no qual vigoraram os valores reajustados, com vistas ao cálculo do incremento percentual necessário para o ano seguinte.

Além disso, considerando que na área rural do município também ocorre a coleta de resíduos sólidos domésticos, embora com menor frequência, é pertinente a implantação de uma taxa municipal visando a cobrança pela execução desse serviço. Conforme já mencionado, o custo associado estimado por habitante/ano é R\$ 25,00, valor este que pode ser implantado gradativamente, através de legislação específica.

É ainda pertinente mencionar que não está sendo considerada neste estudo a receita advinda através da venda de materiais recicláveis, que nos moldes atuais, não cabe ao município.

#### **9.3.4.3 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei 12.305/2010, e demais disposições pertinentes**

Com relação aos resíduos considerados especiais, de cuja competência no gerenciamento não é exclusivamente do município, a Lei 12.305/2010 dá providências aos geradores desses resíduos, regendo que os mesmos estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos nas situações descritas conforme consta no art. 20 da referida legislação:

*1 - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13, sendo:*

*e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;*

*f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;*

*g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;*

*k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;*

*II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:*

*a) gerem resíduos perigosos;*

*b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;*

*III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;*

*IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;*

*j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;*

*V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.*

Dessa forma, visando atender aos preceitos dispostos no art. 20 da Lei 12.305/2010 no município de Anta Gorda, prevê-se como mecanismo de controle, que todos os empreendimentos do município sejam notificados para que em um prazo de 12 meses a partir da data de aprovação do presente plano, apresentem seus respectivos planos de gerenciamento de resíduos sólidos. O encaminhamento do plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverá ser realizado à esfera de competência de cada empreendimento, podendo ela ser em nível municipal ou estadual, no entanto, para casos de cujo porte é estadual, cópia do respectivo plano deverá também ser

encaminhado ao setor de meio ambiente da prefeitura municipal, visando atender aos preceitos dispostos no presente documento.

Com o intuito de apresentar prerrogativas técnicas no que tange ao anteriormente exposto, são apresentadas a seguir premissas básicas que deverão ser consideradas no gerenciamento de resíduos sólidos no município de Anta Gorda, tanto para os empreendimentos enquadrados no art. 20 da Lei 12.305/2010 quanto pela prefeitura municipal, no gerenciamento de seus resíduos, cujas etapas são regulamentado por meio de normas técnicas e resoluções específicas. Nesse sentido, é importante destacar que o gerenciamento de resíduos sólidos é um processo amplo que engloba a classificação do resíduo para que posteriormente sejam adotadas as medidas conforme normativas técnicas específicas para cada tipologia.

#### **9.3.4.3.1 Resíduos sólidos industriais**

A NBR 10.004 da ABNT deve ser adotada para a classificação desses resíduos, sendo que vale mencionar que as etapas de coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte e a destinação final dos resíduos sólidos industriais são de responsabilidade dos geradores, com base nos seguintes preceitos amplos, que devem ser avaliados de acordo com cada tipo de resíduo gerenciado:

O acondicionamento poderá ocorrer em tambores plásticos ou metálicos, os quais podem armazenados em locais cobertos com piso impermeabilizado. O transporte deverá obedecer ao Decreto nº 96.044, à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e às NBR 13.221, NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. Ainda, os resíduos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade, conforme a NBR 14619.

Geralmente a disposição dos resíduos industriais ocorre através de aterros industriais. No entanto, no estado do Rio Grande do Sul, a Portaria nº 016/2010, datada de 20/04/2010, publicada no Diário Oficial em 26/04/2010 e alterada pela Portaria nº 93/2011 de 26/10/2011, que dispõe sobre o controle da disposição final de resíduos Classe I em sistemas de destinação final de resíduos denominados “aterro de resíduos classe I” e “central de recebimento e destinação de resíduos classe I”, não permite mais a disposição de resíduos com características de inflamabilidade no solo (aterro). Nesse

sentido, os mesmos podem ser destinados para a elaboração de blending, que consiste em uma das etapas co-processamento, técnica esta que emprega a destruição térmica de resíduos aproveitando o potencial energético dos materiais.

O tratamento final de resíduos Classe I também pode envolver a técnica de Incineração, que é um processo no qual os resíduos são destruídos completamente, por via térmica.

#### **9.3.4.3.2 Resíduos de serviço da saúde**

O armazenamento externo dos resíduos de serviço de saúde corresponde à etapa de armazenamento em depósito onde os resíduos permanecem até o momento da coleta externa. Este depósito deve ser exclusivo para esta finalidade e ter acesso facilitado para os veículos coletores. O acesso às dependências deve ser restrito a funcionários da coleta. Os equipamentos de acondicionamento devem ser adequados para todos os tipos de resíduos gerados nas unidades de saúde. Ressalta-se a importância do fornecimento constante de embalagens apropriadas para acondicionamento de resíduos. Os materiais podem ser acondicionados diretamente nos sacos plásticos regulamentados, sustentados por suportes metálicos, enquanto os perfurocortantes ou escarificantes - grupo E - devem ser acondicionados separadamente, no local de sua geração, imediatamente após o uso, em recipiente rígido. Com relação a coleta, transporte e destinação final desses resíduos, esse serviço deverá ser realizados por empresa especializada, devidamente licenciada pelo órgão ambiental para a coleta, transporte de cargas perigosas, tratamento ou destinação final e possuir os equipamentos necessários e em condições de transporte que minimizem qualquer impacto ao meio ambiente. A destinação final ou tratamento ocorre em Aterro de resíduos perigosos (Classe I) ou tratamento por incineração ou autoclavagem, de acordo com o grau de contaminação dos resíduos.

A Unidade de Saúde da Prefeitura poderá ser um ponto de recepção de resíduos de serviço de saúde gerados pela população como: remédios vencidos, agulhas utilizados pelos diabéticos, frasco de insulina, entre outros, enquanto que os geradores particulares, os quais deverão ser cadastrados, deverão elaborar e seguir Plano de Gerenciamento de Resíduos Próprio. Em todos os estabelecimentos gerados os resíduos

gerados deverão ser quantificados. Além disso, deverão ser realizados treinamentos com o objetivo de capacitar todos os envolvidos no gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde, levando em consideração as características de todos os tipos de resíduos gerados nas Unidades de Saúde. Todo funcionário que manusear resíduos infectantes deve sempre utilizar EPI, incluindo: gorro, óculos, máscaras, uniforme, luvas e botas.

#### **9.3.4.3.3 Resíduos de mineração**

Os resíduos oriundos de atividades de mineração são dispostos temporariamente em áreas da própria extração, em função dos grandes volumes e massas de materiais extraídos e movimentados na atividade de mineração, na qual dois tipos de resíduos sólidos são gerados em maiores quantidades: os estéreis, os quais são os materiais escavados e gerados pelas atividades de extração ou lavra no decapeamento da mina, ou seja, são materiais de cobertura, camadas intermediárias ou circundantes do mineral de interesse, ficando dispostos em pilhas na própria área de extração, as quais são de granulometria variada, e na ausência de compactação, apresentam elevada porosidade, o que facilita a penetração de oxigênio gasoso e águas pluviais em seu interior; e os rejeitos, os quais são resíduos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas às substâncias minerais. São frequentemente depositados em áreas confinadas (barragens ou bacias) dotadas de estruturas de contenção, sendo dispostos de modo planejado e controlado em condições de estabilidade geotécnica e protegidos de ações erosivas (Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH- 2002, na resolução 29, de 11 de dezembro de 2002).

#### **9.3.4.3.4 Resíduos da Construção Civil**

O estabelecimento de critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil está fundamentado na Resolução Conama nº 307/2002 e suas alterações posteriores, sendo que a prioridade dos geradores deverá estar baseada no objetivo prioritário da não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O acondicionamento desses resíduos deverá acontecer o mais próximo possível dos locais de geração, devendo os recipientes coletores (contêiner de capacidade de 5 m<sup>3</sup> ou superior) serem implantados de acordo com o volume e características físicas dos resíduos, facilidade para a coleta, segurança para os usuários e preservação da qualidade dos resíduos nas condições necessárias para a destinação.

As soluções para a destinação final variam de acordo com o tipo de resíduo envolvido, que poderão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros; reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura; não sendo permitida a sua disposição em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. Nesse sentido, fica clara a necessidade em termos de reutilização dos desse tipo de material, mesmo que no canteiro de obras, visando evitar a sua remoção e destinação inviável e ambientalmente não aceita, além de se buscar a viabilidade econômica dos processos de reciclagem.

#### **9.3.4.3.5 Resíduos de serviços de transportes**

Cabe aos estabelecimentos geradores, como terminais, portos, aeroportos ou terminais ferroviários e rodoviários, a destinação adequada dos resíduos gerados nesses locais, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais, através de o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos específico, devendo os resíduos sólidos serem acondicionados, transportados e destinados adequadamente, atendendo às normas aplicáveis da ABNT e demais disposições legais vigentes.

#### **9.3.4.3.6 Embalagens de Agrotóxicos**

As responsabilidades e as competências legais em relação às embalagens de agrotóxicos estão estabelecidas na Lei Federal 7.802/1989 (regulamentada pelo Decreto nº 4.074/2002), alterada pela Lei nº 9.974/2000. A legislação atribuiu responsabilidades para todo o segmento, cabendo ao usuário (agricultor ou prestador de serviços de aplicação de agrotóxicos), a devolução da embalagem em prazo de um

ano (ou em até 6 meses após o término do prazo de validade) ao comerciante, que deve receber do usuário e manter esses resíduos em depósito provisório, em instalações

adequadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias, até que o fabricante proceda ao recolhimento nesses locais, promovendo a sua destinação final, o qual é responsável pelo recolhimento, transporte e pela destinação final.

Sendo assim, os usuários de agrotóxicos (agricultores) deverão efetuar a devolução das embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais onde foram adquiridos, realizando previamente os procedimentos de tríplice lavagem em embalagens rígidas (plásticas, metálicas e de vidro), armazenando-as com suas respectivas tampas, rótulos e, preferencialmente, em caixa de papelão em local temporário, coberto, trancado e ventilado.

A destinação final das embalagens prevê a reciclagem das embalagens plásticas, metálicas, de papelão e tampas, enquanto as embalagens não laváveis e as que não foram lavadas corretamente devem ser encaminhadas para incineração.

#### **9.3.4.3.7 Pilhas e baterias**

Segundo a Resolução Conama 401/2008, a coleta de pilhas e baterias é responsabilidade dos geradores e dos distribuidores, já o descarte das empresas fabricantes ou importadoras. Ainda, conforme a mesma resolução, somente as baterias de Chumbo-Ácido, Níquel-Cádmio e Óxido de Mercúrio possuem proibição expressa para serem descartadas em aterros sanitários, em função da presença de metais pesados que podem contaminar o ambiente, o que não se estende às pilhas e baterias portáteis. No entanto, no Artigo 22, consta que:

Art. 22. Não serão permitidas formas inadequadas de disposição ou destinação final de

pilhas e baterias usadas, de quaisquer tipos ou características, tais como:

I - lançamento a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais, ou em aterro não

licenciado;

II - queima a céu aberto ou incineração em instalações e equipamentos não licenciados;

III - lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, pântanos, terrenos baldios, poços ou

cacimbas, cavidades subterrâneas, redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, ou redes de

eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

Nesse sentido, não é recomendada a disposição final de pilhas em baterias em aterro sanitário, já que os metais pesados constituintes promovem a contaminação do lixiviado gerado, sendo estimulado o sistema de logística reversa na cadeia de produção e consumo, em conformidade com a referida resolução, que deixa claro que os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, sendo facultativa a recepção de outras marcas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores. Esse procedimento por parte de produtores e importadores permitirá a coleta e a destinação adequada desse produto usado pelo consumidor e devolvido ao estabelecimento comercial.

Em consonância, os usuários de tais produtos são responsáveis por segregar, identificar e realizar o encaminhamento desses materiais aos postos de coleta autorizados, ou seja, aos estabelecimentos que os comercializam. Os recipientes para acondicionamento de pilhas e baterias devem ter resistência física, não sendo tambores ou contêineres metálicos, visando evitar a formação de curtos circuitos e vazamentos precoces da pasta eletrolítica, podendo ser bombonas, tambores, a embalagem original ou caixa de papelão. O local para armazenamento deverá ser coberto e bem ventilado, protegido do sol e das chuvas, a fim de que o material seja mantido seco, além de identificado com simbologias, sendo que o estabelecimento deverá tomar todas as precauções necessárias nas etapas do manejo do resíduo (coleta, armazenamento e manuseio).

#### **9.3.4.3.8 Lâmpadas Fluorescentes**

Após seu esgotamento energético, a devolução das lâmpadas fluorescentes aos locais devidamente autorizados pela prefeitura como pontos de devolução público, nas redes técnicas autorizadas pelos fabricantes e importadores de lâmpadas, ou em estabelecimentos que comercializam tais produtos, é uma obrigatoriedade do cidadão, devendo estas estarem protegidas contra choques por envoltórios de papelão, papel ou jornal, enquanto as lâmpadas quebradas ou danificadas devem ser acondicionadas separadamente das demais, em recipientes fechados, revestido internamente com saco plástico e devidamente identificado. O local de armazenamento deverá ser coberto e bem ventilado, protegido do sol precipitação pluviométrica, a fim de que o material seja mantido seco. A disposição final pode ocorrer em aterros industriais (com ou sem um pré-tratamento); através de trituração e descarte sem separação dos componentes; encapsulamento; incineração e através de reciclagem e recuperação do mercúrio, processos estes que devem ser realizados por empresas ambientalmente licenciadas para a atividade, assim como para o transporte.

#### **9.3.4.3.9 Óleos e graxa**

Com base na resolução CONAMA nº 362/2005, a qual versa que os produtores, importadores e revendedores de óleos lubrificantes são responsáveis pela coleta e destinação final dos resíduos, os postos de combustíveis ou locais devidamente autorizados onde são realizadas as trocas e vendas de óleo lubrificante poderão fazer o recebimento desse material, e proceder com seu armazenamento em local coberto, afastado de produtos inflamáveis e devidamente identificado, até que seja procedida a coleta por agente autorizado. Em função da classificação, os referidos resíduos podem ser encaminhados para refino, aterro ou co-processamento, não sendo permitida a utilização de óleos lubrificantes novos e usados ou resíduos sólidos dessa natureza para a queima como combustível, em função da liberação de vapores tóxicos advindos da queima.

#### 9.3.4.3.10 Pneus

A destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis é regulamentada pela Resolução 416/2009, a qual estabelece, em seu artigo 1º:

§ 1º Os distribuidores, os revendedores, os destinadores, os consumidores finais de pneus e o Poder Público deverão, em articulação com os fabricantes e importadores, implementar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis existentes no País, previstos nesta Resolução.

Nesse sentido, os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus para este, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino, em local adequado conforme as normas técnicas da ABNT que regulamentam as formas de armazenamento, transporte e simbologias para resíduos de pneus.

O armazenamento temporário de pneus deve garantir as condições necessárias à prevenção dos danos ambientais e de saúde pública, ficando vedado o armazenamento de pneus a céu aberto, bem como a disposição final no meio ambiente, tais como o abandono ou lançamento em corpos de água, terrenos baldios ou alagadiços, a disposição em aterros sanitários e a queima a céu aberto.

A Resolução CONAMA nº 416/2009, conceitua a destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis como “procedimentos técnicos em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclados ou processados por outra(s) técnica(s) admitida(s) pelos órgãos ambientais competentes, observados a legislação vigente e normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos”.

As tecnologias de destinação ambientalmente adequada, praticadas pelas empresas que declararam no Relatório de Pneumáticos em 2011, foram:

- Co-processamento: Utilização dos pneus inservíveis em fornos de clínquer como substituto parcial de combustíveis e como fonte de elementos metálicos, é a principal atividade de destinação final mais efetuada atualmente;
- Laminação: Processo de fabricação de artefatos de borracha;
- Reciclagem: Processo industrial de fabricação de borracha moída, em diferentes granulagens, com separação e aproveitamento do aço;
- Regeneração da borracha: Processo industrial de desvulcanização da borracha;
- Industrialização do Xisto: Processo industrial de co-processamento do pneumático inservível juntamente com o xisto betuminoso.

#### **9.3.4.4 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento**

No município de estudo existem pontos de entrega voluntária para alguns resíduos especiais, conforme já abordado no capítulo referente ao diagnóstico. Nesse sentido, entende-se que tais pontos de entrega podem ser mantidos nos mesmos moldes e, considerando o porte do município, atualmente atendem a demanda da população, além de serem considerados uma ferramenta de educação ambiental.

Quanto aos resíduos sólidos urbanos com potencial para reciclagem, devido ao atendimento da coleta seletiva no sistema porta a porta na área urbana, entende-se que a demanda técnica é suprida, embora a implantação de centro de entrega voluntária para esses resíduos consiste em uma ferramenta para educação ambiental, podendo ser avaliada futuramente a implantação desses centros nos processos de revisão envolvendo o presente plano.

Nesse sentido, entende-se que ações voltadas a essa temática podem ser enfocadas no meio rural, onde a administração pública opera com sistema mensal de coleta de resíduos recicláveis. Para tanto, poderão ser estruturados postos de entrega de resíduos sólidos recicláveis, aliado monitoramento visando a aquisição de dados com relação a geração dos resíduos sólidos domésticos recicláveis no meio rural, considerando-se o fato de que os resíduos orgânicos são tratados no ambiente de origem via compostagem.

Ante ao exposto, considera-se que nos postos a serem estruturados, em um primeiro momento, poderá ocorrer a coleta mensal nos moldes que acontece atualmente, sendo que futuramente poderá ser verificada a possibilidade de coleta quinzenal. Com o intuito de obtenção de sucesso nas atividades de destinação dos resíduos sólidos recicláveis no meio rural, campanhas de esclarecimento para a população residente devem ser implementadas, de modo a possibilitar que somente os resíduos secos (recicláveis) sejam destinados para este local, já que a presença de outros tipos de resíduos pode ocasionar odores bem como a proliferação de vetores, além de dificultar a potencialidade da reciclagem dos resíduos secos.

Além disso, é importante esclarecer junto a população do meio rural, que a destinação das embalagens vazias de agrotóxicos deverá continuar sendo realizada através da coleta específica para esse tipo de resíduo, sendo que, sob nenhuma hipótese, poderão ser destinadas aos postos de coleta de resíduos sólidos.

#### **9.3.4.5 Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa**

Considerando o fato de que a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos já está implantada no município desde o ano de 2002, entende-se que o município através da administração municipal pode atuar como incentivador bem como provedor de mecanismos que possibilitem e permitam que a população seja adepta às campanhas de coleta seletiva. Nesse sentido, é pertinente que essas campanhas sejam estimuladas, especialmente através de ações de educação ambiental, pois o processo de realização da coleta seletiva depende da participação dos munícipes para a obtenção do sucesso efetivo. Além disso, a efetividade da manutenção da coleta seletiva no decorrer dos anos demanda de atualização de informações e campanhas periódicas com vistas a engajar a população para sua participação efetiva e ativa na realização da coleta seletiva de resíduos sólidos, separando os materiais recicláveis e/ou reutilizáveis diretamente na fonte de geração e os dispondo adequadamente para coleta, de acordo com o cronograma de coleta pré-estabelecido.

Com relação ao preconizado no art. 33º da Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305 (a seguir transcrito), o poder público municipal possui participação

específica nas ações referentes à coleta seletiva e sistema de logística reversa. Conforme já abordado, a coleta seletiva pressupõe a coleta de resíduos sólidos previamente segregados, enquanto a logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (Lei 12.305/2010). Nesse sentido, de forma geral, a coleta seletiva é um instrumento que viabiliza o sistema de logística reversa de materiais permitindo o seu reaproveitamento, o que é reafirmado no Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a Lei 12.305/2010, onde consta que a coleta seletiva é instrumento essencial para a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos.

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos contempla um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores, além dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos. Nesse sentido, a referida lei impõe, especificamente quanto ao sistema de coleta seletiva, obrigações aos consumidores de quaisquer produtos, no sentido de que estes devem

acionado adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta seletiva ou devolução.

Dessa forma, o sistema de logística reversa poderá ser estendido a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, através de acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, com a adoção de medidas que assegurem a implantação e operacionalização do sistema de logística reversa, através de especialmente da disponibilização de postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis e da efetivação de parcerias com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, caso existentes no município.

Para isso, é fundamental o envolvimento dos munícipes consumidores, tendo em vista que os mesmos deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens descritas no Art. 3 e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º. para que os fabricantes, os quais darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada.

O Poder Público, através dos instrumentos de implementação e operacionalização da logística reversa, descritos no Decreto 7.404, pode intervir e reforçar a implantação do sistema de logística reversa, sob a ideia principal de responsabilidade compartilhada, pelo recolhimento dos resíduos sólidos entre o município, o fabricante, o importador, o distribuidor, e até mesmo o consumidor. Os 3 instrumentos da logística reversa com participação do Poder Público, são os seguintes: acordos setoriais, que consistem de ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto; regulamentos expedidos pelo Poder Público e termos de compromisso.

Ainda, é pertinente mencionar que paralelamente à imposição das obrigações, o parágrafo único do artigo 35, prevê que o poder público municipal poderá instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva.

#### **9.3.4.6 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados**

Atualmente os resíduos considerados inertes, englobando alguns resíduos sólidos advindos da construção civil bem como resíduos de podas gerados no município, estão sendo destinados para um local indevido localizado nas adjacências da área central. No entanto, a deposição inadequada desse tipo de resíduo compromete a paisagem local além de que pode contribuir indiretamente no entupimento da drenagem pluvial e até no assoreamento de cursos d'água, caso a proporção de carreamento de materiais seja incontrolada. Ademais, pode interferir no tráfego de pedestres e veículos além dos locais afetados servirem de pretexto para o depósito irregular de outros resíduos não-inertes, inclusive propiciando o aparecimento e a multiplicação de vetores de doenças, arriscando a saúde da população vizinha.

Nesse sentido, foi evidenciada a deposição de resíduos de tipologias variadas, o que dificulta o reaproveitamento ou mesmo algum processo de tratamento que pode ser propiciado aos resíduos dispostos. Tecnicamente, entende-se que a administração pública poderá implementar uma estrutura com vistas a propiciar o tratamento dos resíduos originados nas podas, como por exemplo através da aquisição de um picador mecânico objetivando o desenvolvimento da técnica da compostagem em local ambientalmente licenciado. Já com relação aos resíduos inertes oriundos da construção civil, de cuja responsabilidade de gerenciamento é do gerador, embora a utilização de áreas que demandem a formação de aterro ainda pode ser opção para destinação dos resíduos inertes, desde que devidamente licenciadas, tal técnica deve ser, no entanto, desmotivada, tendo em vista que a regionalização na gestão desses resíduos é considerada alternativa técnica ambiental mais viável, considerando ainda que há a expectativa de implantação de empresas regionais com enfoque no tratamento de resíduos originários da construção civil.

Dessa forma, considerando que a administração pública está realizando a coleta e a destinação desse tipo de resíduo, embora caiba salientar que o mesmo é de responsabilidade do gerador, é conveniente que ocorra uma parceria entre o gerador e administração pública no sentido de a municipalidade efetivar um mecanismo de cobrança para a realização do transporte dos resíduos até um local ambientalmente licenciado e previamente definido pelo gerador, ao custo de mínimo da despesa de

deslocamento do veículo coletor, que deve ser calculado com base no rendimento do veículo a ser utilizado. Assim, quando se tratar de resíduos de construção civil, o município poderá agir como parceiro no sentido de realizar o transporte do resíduo, aos custos mínimos já mencionados e, em se tratando de resíduos de podas de jardins, por exemplo, a municipalidade poderá atuar na disposição desse tipo de resíduo em área licenciada, ao custo mínimo inicial de R\$ 20,00, por carga a ser transportada.

Considerando que o município será ator social atuante no processo envolvendo o gerenciamento de resíduos de construção civil inertes bem como de resíduos resultantes de podas, o mesmo deverá fiscalizar de forma efetiva o tipo de resíduos a ser e em hipótese aceitar o recolhimento de resíduos com características diferentes às mencionadas.

#### **9.3.4.7 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**

De forma geral, as atividades envolvendo o gerenciamento dos resíduos gerados dentro do município, deverão seguir critérios nos quais os objetivos efetivos consistirão na redução da destinação de resíduos para o aterro sanitário, de modo que sejam destinados para este local (aterro sanitário), somente os resíduos que apresentarem características que não permitirão o seu reaproveitamento.

Para que se possa contemplar uma redução na destinação final dos resíduos sólidos domésticos para o aterro sanitário, deverão ser observadas atividades que potencializem a redução, a reciclagem e o tratamento. Neste caso se buscará seguir os preceitos de tratamento dos resíduos orgânicos através da compostagem, o aumento na recuperação de materiais para reciclagem, sendo fomentada uma coleta seletiva eficiente, e a destinação final em aterro sanitário tecnicamente e ambientalmente correto e viável dos rejeitos.

De forma complementar, a Lei nº 11.445/2007 rege que a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas. O

artigo 7º informa que o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei (limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas);

II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

O Decreto nº 7.217/2010, complementa, em seu Artigo 12:

Consideram-se serviços públicos de manejo de resíduos sólidos as atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos:

I - resíduos domésticos;

II - resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que tais resíduos não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta; e

III - resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana, tais como:

a) serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos;

b) asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos;

c) raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos;

d) desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; e

e) limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público.

#### **9.3.4.7.1 Disposição final de rejeitos e critérios de seleção de área**

Considerando a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, contempla-se o abordado no Art. 9º da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/ 2010):

*Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.*

A disposição final de resíduos sólidos urbanos é uma técnica considerada de fim-de-tubo, por ser um método de confinamento de resíduos que não permite a recuperação da energia investida nos materiais ali depositados. Nesse contexto, visando à minimização de impactos ambientais através do emprego de critérios técnicos, os aterros sanitários são dotados de sistema de impermeabilização e drenagem de gases e lixiviados (efluentes líquidos), que devem ser tratados em estação de tratamento de efluente, apresentando-se como solução técnica viável economicamente e ambientalmente aceita perante a legislação.

No entanto, o levantamento de áreas específicas para a implantação de aterros sanitários denota um estudo específico, detalhado e cauteloso, que deverá ser conduzido à parte ao presente Plano, caso haja interesse pela municipalidade, devendo ser considerados os seguintes itens mínimos:

- Estimativa preliminar da área necessária para a célula do aterro, com base nas informações de geração de resíduos apresentadas nesse plano;
- Delimitação dos perímetros das regiões rurais, industriais, urbanas e das unidades de Conservação, quando houver no município,;
- Levantamento das áreas disponíveis, dentro dos perímetros delimitados anteriormente, com dimensões compatíveis com a estimativa realizada, com prioridade para as áreas que já pertencem ao município, caso contrário, levantamento dos proprietários das áreas levantadas.

Ainda em uma análise inicial, deverão ser consideradas as condicionantes ambientais, já que a disposição de resíduos sólidos urbanos é uma atividade potencialmente poluidora. Para a seleção das áreas deve-se considerar não apenas todos os critérios envolvidos, mas relacioná-los e compará-los, e, nesse caso, considerar ainda o grau de importância de cada um diante do uso da área para a disposição de resíduos sólidos (PROSAB, 2003). Os critérios que se destacam nesta fase da análise são:

- Distância de recursos hídricos;
- Áreas inundáveis;
- Geologia – potencial hídrico;
- Condutividade hidráulica do solo;
- Profundidade do lençol freático;
- Fauna e flora local.

Com relação aos critérios de uso e ocupação do solo, deverão ser considerados a distância de vias de acesso, a legislação municipal e a distância aos centros urbanos, além da aceitação da comunidade local. Já em termos de Critérios Operacionais, o custo da terra e a vida útil adotada. Se a área escolhida não for de propriedade do município será necessário adquiri-la, com um investimento inicial a ser considerado. Também, já que toda esta avaliação técnica para a localização da área mais adequada é razoavelmente complexa, é interessante que não se escolham áreas com capacidade inferior a 5 anos de geração/disposição de resíduos (PROSAB, 2003).

#### **9.3.4.7.2. Resíduos domésticos e resíduos de atividades comerciais e industriais previamente qualificados**

##### **Coleta**

A coleta regular consiste na coleta dos resíduos sólidos executada em dia, local e horários determinados. Esta coleta também pode ser programada excepcionalmente para onde e quando houver resíduos a serem removidos. Em termos gerais, a coleta dos resíduos envolve uma fase preliminar, que é de responsabilidade do gerador e compreende a *coleta interna* (na residência); o  *acondicionamento* em recipiente adequado, chamado de recipiente primário, ou seja, aquele que entra em contato direto

com o resíduo, como sacos plásticos, tambores, cestos entre outros; e o *armazenamento* na parte externa do imóvel em coletores urbanos, proporcionados ou não pelas administrações municipais para a coleta em áreas públicas, como cestos fixos ou móveis, caçambas e ainda coletores diferenciados para materiais recicláveis (POLETO, 2010).

Por outro lado, a fase externa está relacionada aos serviços de limpeza, que é de responsabilidade da administração municipal, através do órgão municipal encarregado pela limpeza urbana. Os resíduos dispostos em recipientes primários e coletores urbanos são coletados através de veículos com ou sem compactador, podendo ser para isso empregados recursos físicos da municipalidade (veículo coletor e mão-de-obra) ou pode ocorrer a contratação de empresa terceirizada.

Quanto à definição dos setores e rotas de coleta, deverá ser considerada a minimização de manobras e eliminação dos percursos onde não há coleta, reduzindo desta forma o tempo de trabalho e distância percorrida. Destaca-se ainda que o trajeto percorrido deve priorizar a segurança do trabalho dos colaboradores envolvidos, sempre visando o fluxo de trânsito local e evitando eventuais incômodos e transtornos à população.

Ainda no que se refere às questões de segurança no trabalho, no manuseio de resíduos, os colaboradores envolvidos no trabalho devem utilizar equipamentos de proteção individual, incluindo, no mínimo, uniformes, luvas, bonés, botas, capas de chuva ou óculos, de acordo com a condição do tempo.

Em ruas estreitas a coleta deve ser realizada pelos coletores a pé, de preferência utilizando as Lixeiras Comunitárias. No caso das ruas íngremes, a coleta deverá ser realizada por meio de manobras do caminhão em marcha-a-ré ou pelos coletores a pé. Tendo em vista que o peso do caminhão intensifica a dificuldade de coleta nos locais íngremes, na elaboração das rotas, deverá ser dada prioridade aos lugares íngremes no início da coleta.

Em detrimento à frequência da coleta, destaca-se que, a coleta diária é ideal para o usuário, pois assim ele não precisa acondicionar os resíduos em sua residência por mais de um dia, no entanto é um processo encarecedor do sistema de gestão dos resíduos. Já uma frequência de coleta de duas vezes por semana, é a mais indicada para países de clima tropical, enquanto a coleta tri semanal é o mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário.

A coleta ainda pode ser noturna, a qual visa evitar o tráfego do veículo coletor na região central no horário comercial bem como facilitar a disposição de resíduos ao final do expediente comercial e a sua imediata coleta, evitando também a circulação da população. No entanto, pode causar incômodo pelo excesso de ruído provocado pela manipulação dos recipientes e pelos veículos coletores, além de que também pode encarecer o sistema em virtude do custo da mão-de-obra noturna. É indicada para grandes centros urbanos, turísticos e comerciais. Enquanto isso, a coleta diurna não se apresenta tão onerosa quando comparada com a noturna e possibilita a realização de um serviço mais confiável, no entanto pode interferir no trânsito.

Juntamente com as proposições anteriormente descritas, a fim de facilitar a coleta doméstica e comercial, a administração deve disponibilizar locais corretos para a disposição do lixo, que facilitem a remoção dos resíduos, através da coleta setorizada, considerando:

- Densidade populacional da área e volume de resíduos gerados;
- Condições de estradas e acessos existentes;
- Tipos de recipientes coletores

Ressalta-se que paralelamente à coleta convencional, deve ocorrer a coleta seletiva de resíduos, a qual representa um sistema de recolhimento diferenciado, visando o recolhimento segregado de materiais com potencial de reciclagem separados previamente na fonte geradora, como papeis, plásticos, vidros, metais etc. Este é um fator de muita importância para o sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos, visto que além de representar uma economia de espaço em aterros sanitários em virtude da não disposição desse material, aumenta a sua vida útil e o valor agregado aos materiais recicláveis, em função da redução da umidade e da contaminação por matéria orgânica (POLETO, 2010). A realização da coleta seletiva dos resíduos pode se dar através da coleta em dias diferenciados da coleta normal, com o uso de um caminhão baú, ou mesmo juntamente com a coleta normal, através do uso de um caminhão do tipo baú com divisórias. No entanto, destaca-se que essa última opção tende a desestimular a população a proceder com a segregação dos resíduos.

Em adição, os resíduos sólidos gerados por estabelecimentos comerciais ou industriais, que produzam mais de 100 kg de resíduos por dia, deverão encaminhar seus resíduos para coleta e destinação através de contratação de empresa terceirizada

licenciada, já que estes não se enquadram mais como sendo de responsabilidade da administração municipal.

### **Transbordo e Transporte**

O transporte consiste no deslocamento do resíduo entre o ponto de origem e o ponto de destino final, ou para possível tratamento ou reciclagem. Geralmente, o transporte dos resíduos entre as áreas geradoras e as instalações de tratamento, reciclagem ou destinação final é realizado pelos veículos que são utilizados na coleta. Em alguns casos, são previstas estações de transbordo, em que os resíduos são transferidos de veículos menores para veículos maiores, afim de conferir maior economia ao sistema.

Podem ser utilizados diferentes tipos de veículos, tais como os caminhões compactadores (Figuras 25 e 26), os quais proporcionam maior eficácia operacional em virtude da possibilidade da compactação do volume de material, no entanto podem diminuir o valor agregado ao material destinado à reciclagem em função da mistura com materiais não recicláveis; ou caminhões sem compactação, denominados com baú ou basculante, que consistem em um equipamento de baixo custo de aquisição e manutenção, porém cuja produtividade é reduzida, exigindo maior esforço dos colaboradores que trabalham na efetivação da coleta. A manutenção nesses veículos coletores deve ser periódica, visando garantir o pleno funcionamento da frota, e evitando o derramamento de resíduos na via pública, bem como a liberação de odores ou o atraso na coleta.

### **Triagem para fins de reutilização ou reciclagem**

O descarregamento dos resíduos deve ocorrer, após aferição da massa em balança rodoviária, em uma área de recepção com piso concretado (impermeabilizado), cobertura, sistemas de drenagem pluvial e dos efluentes gerados no local (no momento da descarga, da limpeza e da higienização). A altura da cobertura deve possibilitar a descarga do lixo, inclusive o de caminhão basculante. A via de acesso para o caminhão coletor até a área de recepção deve ser, no mínimo, encascalhada, preferencialmente pavimentada, e permitir manobras do veículo coletor. O fosso de descarga de resíduos, construído preferencialmente em nível superior ao da triagem, deve ser metálico ou de

concreto, com paredes lisas e inclinadas, que permitam o escoamento dos resíduos até a mesa de triagem. Não havendo fosso, os resíduos devem ser encaminhados manualmente até a mesa de triagem com uso de pás e enxadas, o que demanda tempo e mão-de-obra (FEAM, 2006).

A separação manual dos diversos componentes com potencial de reciclagem, ocorre através da triagem manual dos materiais através de esteira mecanizada. A triagem dos resíduos é facilitada quando a coleta é feita com caminhões de carroceria livre, já que não ocorre a compactação dos resíduos. Nos municípios onde os resíduos são coletados misturados (bruto), o processo de triagem é complexo, demorado e sendo pouco eficaz. Após a retirada, na área de recepção dos resíduos maiores, como sucatas de eletrodomésticos, utensílios plásticos, metais e papelões, os menores deverão ser encaminhados à mesa de triagem. Nos municípios onde há coleta seletiva, que diferencia o lixo seco do lixo úmido, o processo de triagem é mais simples, pois consiste em separar no lixo seco os resíduos recicláveis e inertes de natureza diferente - para posterior comercialização - e extrair do lixo úmido a matéria orgânica destinada à compostagem. A mesa de triagem, de concreto ou metal, pode ser mecanizada, devendo ter altura aproximada de 90 cm para possibilitar aos funcionários a adequada operação. A mesa mecanizada facilita a triagem e diminui o tempo gasto nesta etapa. No entanto, dependendo do volume triado, pode, eventualmente, contribuir para uma maior ineficácia do processo. É bom lembrar também que a mesa mecanizada requer manutenção constante de peças, engrenagens e motores, além de prever uma proteção para o motor.

Para o armazenamento dos materiais triados, os funcionários são dispostos à mesa e devem ter atrás de si ou nas suas laterais tambores metálicos ou bombonas plásticas - estas últimas são ideais, devido ao seu peso e também pelo fácil manejo durante a higienização. Na triagem consideram-se também as características próprias do município e a efetiva comercialização dos tipos de resíduos gerados (FEAM, 2006).

### **Tratamento por compostagem**

Devido a maior fração dos resíduos sólidos domésticos ser composta por frações orgânicas (de 50 a 60 %) conforme já citado, o processamento ideal para os mesmos é o processo de compostagem. A técnica da compostagem foi desenvolvida com a finalidade

de acelerar, com qualidade, a estabilização da matéria orgânica, transformando os resíduos orgânicos em adubo para o solo, já que os restos orgânicos sofrem decomposição microbiana transformando-se em um fertilizante orgânico (KIEHL, 2004). Os resíduos orgânicos constituem todo material de origem animal ou vegetal e cujo acúmulo no ambiente não é desejável. Por exemplo, dejetos de animais, bagaço de cana-de-açúcar, serragem, restos de capina, aparas de grama, restos de folhas do jardim, palhadas de milho e de frutíferas. Estão incluídos também os restos de alimentos de cozinha, crus ou cozidos, como cascas de frutas e vegetais.

O processo de produção do composto orgânico dos resíduos sólidos domésticos é constituído por etapas de tratamento físico e biológico. O tratamento físico consiste na prévia segregação da matéria orgânica degradável dos materiais não biodegradáveis, enquanto o tratamento biológico consiste na digestão dos resíduos pela ação dos microrganismos presentes, em geral através do processo aeróbio, por ser mais rápido e isento de mau-cheiro (LIMA, 2004; BIDONE e POVINELLI, 1999). Em conceito abordado por Kiehl (2004), a compostagem é um processo controlado de decomposição microbiana de oxidação e oxigenação de uma massa heterogênea de matéria orgânica no estado sólido e úmido. Sua finalidade é obter, mais rapidamente e em melhores condições, a estabilização da matéria orgânica. Conforme o autor, no processo da compostagem, os restos orgânicos são amontoados e revolvidos, decompondo-se assim em menor tempo, produzindo um composto orgânico de qualidade. A técnica é considerada um processo controlado pelo fato de se poder acompanhar e controlar a temperatura, a aeração e a umidade, fatores essenciais para o bom funcionamento do processo.

A matéria orgânica passiva de compostagem é a que apresenta carbono suscetível à degradação, como restos de frutas, legumes, alimentos, grama e materiais originários da limpeza de pátios e jardins (PEREIRA NETO, 1996). Esses materiais sofrem decomposição microbiana sendo transformados num fertilizante orgânico denominado composto, com características e propriedades diferentes do material que lhe deu origem. A matéria orgânica passa por três fases: a primeira é a fitotóxica, na qual ocorre o desprendimento de calor, vapor d'água e CO<sub>2</sub>, além da reação ácida dos materiais orgânicos crus que liberam toxinas danosas às plantas (fase de fermentação), logo o composto imaturo não pode ser usado como adubo. A segunda fase é a semicura, na qual

é alcançada a bioestabilização. A terceira fase é a maturação, fase que a matéria orgânica atinge a humificação. No início da compostagem ocorre a elevação da temperatura do substrato, que inicialmente pode ser menor que a do ambiente, já que ocorre a evaporação da água da decomposição da massa (fase denominada criófila). Porém, nos dias subsequentes, a decomposição do composto começa a gerar calor, e a temperatura sobe, havendo a fase mesófila, seguida de outra mais quente, denominada termófila, que se mantém constante por um período variável. Se não faltar umidade nem oxigênio, a temperatura voltará a baixar e o composto entrará na fase mesófila novamente. Esta passagem de fase termófila para mesófila indica que o composto está bioestabilizado ou semicurado. À medida que a leira for perdendo calor e ficar com uma temperatura próxima ao do ambiente o composto estará curado ou humificado. É importante que não haja falta de água no processo, pois haveria perda de calor e, conseqüentemente, a temperatura se igualaria a do ambiente, sem que ocorresse a humificação; além disso, parâmetros como temperatura e relação carbono/nitrogênio são também fatores determinantes, além da umidade, cujo teor ideal é de cerca de 60% (KIEHL, 2004).

### **Reciclagem**

Reciclar significa transformar materiais usados em novos produtos para o consumo, utilizando-se de materiais descartados como matéria-prima. Assim, a reciclagem apresenta-se como alternativa de processamento e tratamento de resíduos. Segundo Reis, Fadigas e Carvalho (2005), para que os resíduos sejam encaminhados às usinas e/ou indústrias de reciclagem, estes devem ser separados e descartados de forma seletiva, sendo direcionados adequadamente para postos de entrega voluntária ou sob forma de coleta seletiva. Nesse contexto, a coleta seletiva dos resíduos sólidos pressupõe a separação dos materiais recicláveis ainda na fonte produtora. Dentre os benefícios de realização da reciclagem cita-se especialmente a diminuição da quantidade de resíduo a ser aterrada, a preservação de recursos naturais e a redução dos custos de produção.

### **Disposição final em aterro sanitário**

A definição técnica para aterro sanitário é apresentada pela NBR 8.419 (ABNT, 1992):

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário (ABNT, 1992, p. 4).

A partir da disposição final de resíduos em aterros, as populações de microrganismos presentes multiplicam-se transformando o material biodegradável em massa parcial ou totalmente bioestabilizada, através do processo de decomposição anaeróbia que gera gases, principalmente o metano. O acúmulo desses gases aprisionados dentro das células pode causar a expansão e a ruptura da camada de cobertura, e, além disso, esses gases são inflamáveis e aumentam o risco de combustão, fato este que demanda drenos para a condução desses gases para a atmosfera (TENÓRIO; ESPINOSA, 2004).

Quanto às emissões de gases nos aterros, estes locais são responsáveis por grande parte das emissões de biogás, formado a partir da degradação da matéria orgânica. Ele é composto tipicamente por 60% de metano, 35% de dióxido de carbono e 5% de uma mistura de outros gases como hidrogênio, nitrogênio, gás sulfídrico, amônia, dos quais o metano é considerado o mais poluente. Entretanto, esse gás também pode ser fonte energética, sendo que dependendo da eficiência do processo, o biogás chega a conter entre 40% e 80% de metano, o que lhe confere boa combustibilidade (PECORA, 2006).

Até serem compactados e cobertos, os resíduos permanecem por certo tempo descobertos no aterro, em contato com o ar atmosférico. Neste período verifica-se a presença do biogás, que continuará sendo emitido após a cobertura e encerramento da célula do aterro. A formação e taxa de geração dos principais constituintes do aterro é variável ao longo do tempo. Em condições normais, a taxa de decomposição atinge um pico entre o primeiro e segundo ano e diminui continuamente por alguns anos. A presença de substâncias não combustíveis no biogás (água, dióxido de carbono e materiais inertes) prejudica o processo de queima, tornando-o menos eficiente. Estas substâncias entram com o combustível no processo de combustão e absorvem parte da

energia gerada. O poder calorífico do biogás se torna menor à medida que se eleva a concentração das impurezas (ORNELAS, 2011).

Visto que é uma fonte primária de energia, o biogás pode ser utilizado para iluminação de residências, aquecimento de água, além de aquecimento de caldeiras e fornos em usos industriais. O biogás não é tóxico, porém atua sobre o organismo humano diluindo o oxigênio, o que pode provocar morte por asfixia. Não é solúvel em água e sua combustão não libera resíduos, contudo pode substituir os combustíveis fósseis usados atualmente (LIMA, 2004).

Conforme Tenório e Espinosa (2004), o chorume é o líquido oriundo da decomposição dos resíduos e provém da umidade natural presente nestes e do produto gerado pela ação dos microrganismos que atacam a matéria orgânica, aliado a infiltração das águas pluviais. Assim, a produção de chorume agrava-se sensivelmente nos períodos prolongados de chuva, especialmente se a célula do aterro for aberta. Em virtude disso, apesar das técnicas de impermeabilização adotadas na construção, recomenda-se que a separação entre o fundo do aterro e o nível do lençol freático não seja inferior a 15 metros.

Nesse contexto, visando à minimização de impactos ambientais através do emprego de critérios técnicos, os aterros sanitários são dotados de sistema de impermeabilização, drenagem de gases, lixiviados e águas pluviais e os efluentes líquidos gerados (chorume ou percolado) devem ser tratados em estação de tratamento de efluentes (BIDONE; POVINELLI, 1999).

O aterro sanitário é uma das práticas mais utilizadas em virtude de sua relativa simplicidade de execução e relativo baixo custo, tendo como fator limitante a disponibilidade de áreas próximas aos centros urbanos que não comprometam a segurança e o conforto da população, a desvalorização da região nas proximidades do aterro e a escassez de recursos humanos habilitados em gerenciamento de aterros (LIMA, 2004). Além disso, a perda de matérias-primas e da energia contida nos resíduos, o transporte dos resíduos a longas distâncias, além dos riscos de contaminação do lençol freático e do solo, devido a produção de chorume e percolados, que necessitam de tratamento, são passivos ambientais constantes. Ainda destaca-se a necessidade de manutenção e vigilância após o fechamento do aterro, monitoramento contínuo e

permanente para fins de avaliação das águas superficiais, através da piezometria (TENÓRIO; ESPINOSA, 2004).

Deve-se levar em conta que o aterro sanitário precisa apresentar vida útil superior a dez anos. Após o fechamento do aterro, a área não poderá ser usada para fins de construção e ao redor do aterro deverá ser implantada uma cerca verde, de preferência com vegetação nativa. Além disso, deve ser efetuado um monitoramento ambiental da área na qual a célula está construída, tanto referente a análise de águas superficiais e subterrâneas, quanto da análise do solo. O aterro sanitário é a única opção aceita atualmente para a destinação dos resíduos que não podem ser reciclados ou compostados, ou seja, para o que realmente constitui rejeito. Entretanto, os mesmos recebem inadequadamente resíduos reaproveitáveis e recicláveis. Esta realidade determina que os aterros tenham a sua vida útil reduzida, sendo necessária a construção de um novo aterro em menos tempo, o que é oneroso e ocupa grandes espaços (PECORA, 2006).

#### **9.3.4.7.3 Resíduos originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana**

Envolvem especificamente os serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos, bem como manutenção e limpeza de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos, raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos, e desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos.

No entanto, o principal serviço do sistema de limpeza é o de varrição, sendo tratado como de interesse comunitário, já que visa evitar interferências perigosas no trânsito de veículos e pedestres, problemas sanitários, prejuízos ao turismo; inundações ou alagamentos. Esse serviço deve ocorrer regularmente nos logradouros públicos, podendo ser executado manualmente, com emprego de mão-de-obra munida de ferramentas e carrinhos auxiliares para recolhimento dos resíduos, ou mecanicamente com emprego de equipamentos móveis especiais de porte variado. As máquinas e equipamentos que auxiliam na remoção são utilizados para evitar que o resíduo varrido fique à espera da passagem do veículo coletor, amontoado ao longo dos logradouros e sujeito ao espalhamento pelo vento, pela água das chuvas, etc. Quando a coleta é

efetuada pelos mesmos varredores, são utilizados latões transportados por carrinhos com rodas de borracha e outros equipamentos assemelhados. Para a capina manual são utilizadas ferramentas como pás, foices, garfos, enxadas e carrinhos de mão.

A coleta de resíduos em vias públicas e logradouros pode ser realizada de forma manual ou mecanizada, e deve ser executada por meio de um plano de varrição, em função de setores específicos, em função da importância de cada área na malha urbana do município, do tipo de ocupação/uso e grau de urbanização do logradouro.

Os resíduos de varrição, limpeza de ralos, feiras e cemitérios deverão ser acondicionados corretamente e destinados ao aterro sanitário licenciado. Já os resíduos de roçagem, poda, capina, poderão ser destinados a um sistema de compostagem, preferencialmente, após trituração. Ressalta-se que a prática da capina química em área urbana não está autorizada pela ANVISA ou por qualquer outro órgão, não havendo nenhum produto agrotóxico registrado para tal finalidade.

#### **9.3.4.7.4 Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos**

Como já mencionado no presente plano, o município destina seu resíduos para um aterro sanitário privado e devidamente licenciado para o recebimento de resíduos sólidos urbanos. Em função de custos por tonelada destinados, pode ser vislumbrada a possibilidade em um curto período de tempo da criação de uma central de triagem, compostagem e destinação final de resíduos sólidos domésticos para municípios parceiros em um cenário regional, voltado a um consórcio intermunicipal de gerenciamento de resíduos, prática bem vista pelo Ministério das Cidades e pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. Nesse caso, os valores praticados para a coleta, transporte e destinação para uma central de tratamento e triagem de resíduos com uma destinação final do rejeito para um aterro sanitário, poderão ficar em patamares menores aos atuais investidos nesta atividade.

Muito embora o município em questão é de pequeno porte, a proposta de manter o gerenciamento no formato atual se mostra relativamente aceitável, já que por não possuir um aterro próprio, não há necessidade de um sistema individualizado para os gerenciamento de seus RSU, porém os custos praticados por tonelada coletados e

destinados estão com valores elevados no presente momento, sujeitos ainda a ter um acréscimo maior se forem implantadas as melhorias no sistema de coleta seletiva. Além disso, em se não possuindo um aterro sanitário único, o município não necessita arcar individualmente com todos os quesitos ambientais requeridos em um aterro sanitário, conforme já abordado anteriormente.

### **9.3.5 Projeções para situação de emergências e contingências**

Com relação ao saneamento básico, um plano descrevendo medidas visando corrigir situações de emergência e contingência tem por objetivo estabelecer uma estratégia para ação imediata no caso de acontecimentos incomuns, que possam provocar prejuízos a comunidade local ou a alguma estrutura específica do sistema de saneamento.

São descritas medidas a serem tomadas pela gestão pública, incluindo a ativação de processos manuais, para fazer com que seus processos vitais voltem a funcionar plenamente em uma situação inesperada, ou num estado minimamente aceitável, o mais rápido possível, evitando assim uma paralisação prolongada que possa gerar maiores prejuízos a comunidade local.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos) e de manutenção estratégica das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte (comunicação, suprimentos e tecnologias de informação) dentre outras, visando o não comprometimento dos sistemas de saneamento básico.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas ações e alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas. No Quadro 26 são apresentadas algumas ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como para a drenagem e manejo de águas pluviais no caso de ocorrências advindas de situações imprevistas, que virem a exigir ações emergenciais que devem ser enfrentadas através de um conjunto de procedimentos corretivos. É importante destacar, com

relação aos procedimentos preventivos nos eixos abordados, que essencialmente um sistema de gestão da manutenção eficiente pode reduzir os riscos associados, o que se trata de um fator chave na prestação dos serviços.

**Quadro 26** – Ações de emergências e contingências com relação ao saneamento básico

Abastecimento de Água		
Possíveis situações de emergência	Origem	Ações corretivas
Falta de água generalizada	Deslizamento de encostas e movimento do solo com rompimento de tubulações e estruturas; interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações de produção de água; qualidade inadequada da água dos mananciais; Ações de vandalismo e/ou sinistros.	Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil para ações voltadas ao racionamento de água; Disponibilização de frota de caminhões tanque; obtenção de geradores nos pontos de captação; controle da água disponível em reservatórios; reparo das instalações danificadas; execução de rodízio de abastecimento.
Falta de água localizada	Deficiência de vazão nos mananciais em períodos de estiagem; interrupção temporária de energia; danos em equipamentos de bombeamento ou estrutura de reservatórios; rompimento de tubulação ou ações de vandalismo.	Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil para ações voltadas ao racionamento de água; Disponibilização de frota de caminhões tanque; obtenção de geradores nos pontos de captação; controle da água disponível em reservatórios; reparo das instalações danificadas; execução de rodízio de abastecimento; transferência de água entre setores e interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras.
Esgotamento Sanitário		
Possíveis situações de emergência	Origem	Ações corretivas
Rompimento de tubulações da rede de esgoto	Danos a equipamentos e estruturas; ações de vandalismo; falta de manutenção; desmoronamento de taludes e movimentação de solo.	Comunicação aos órgãos de controle ambiental; reparo das instalações danificadas; remoção de população atingida se for o caso.

Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos		
Paralisação do serviço de varrição e do serviço de roçada	Greve de servidores ou avarias em equipamentos	Acionar empresa terceirizada para executar o serviço somente em situações críticas.
Paralisação do serviço de coleta de resíduos especiais sob responsabilidade da administração pública	Greve geral das empresas operadoras dos serviços; avarias ou falha mecânica nos veículos de coleta.	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência e armazenamento provisório dos resíduos em local adequado, conforme legislação específica.
Paralisação do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos	Greve geral dos responsáveis pela operação dos serviços; avarias ou falha mecânica nos veículos de coleta ou inoperância do local de disposição e armazenamento temporário.	Comunicação à população com a realização de campanhas em caráter especial com vistas a redução na geração de resíduos sólidos urbanos e seu armazenamento provisório dos em local adequado; substituição dos veículos avariados por veículos reserva; contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
Drenagem Pluvial		
Possíveis situações de emergência	Origem	Ações corretivas
Alagamentos	Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema; entupimento de bocas de lobo e tubulações por resíduos ou sedimentos; rompimento de tubulações da rede drenagem; sub-dimensionamento do sistema ou ações de vandalismo e/ou sinistros.	Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil; remoção (se for o caso) da população atingida e limpeza dos pontos críticos da rede de drenagem com a execução de reparos das instalações danificadas, além de gerenciamento do trânsito nos pontos críticos.
Inundações	Transbordamento de arroios e rios em períodos de chuva intensa.	
Enxurradas e deslizamentos e movimentação do solo.	Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema, aliado ao escoamento superficial elevado bem como ao funcionamento deficitário do sistema.	

Rompimento de tubulações	Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema; entupimento das tubulações. Dimensionamento inadequado aliado a falta de manutenção das tubulações e excesso de resíduos depositados ou ainda ações de vandalismo e/ou sinistros.	
--------------------------	---	--

## 10 Programas, Projetos e Ações

Este capítulo apresenta de forma objetiva e clara os programas que poderão ser instituídos pelo governo municipal, contemplando soluções práticas (ações) visando o alcance dos objetivos propostos, primando pelo crescimento econômico, sustentabilidade ambiental e a equidade social nos municípios. Cabe salientar que os programas aqui sugeridos são embasados no capítulo de Cenários, objetivos e metas.

Cada eixo do setor de saneamento é contemplando sendo que são elencadas as prioridades com relação a cada programa bem como as prioridades no que diz respeito às ações/projetos, sendo atribuído um grau de importância como primeira (A), segunda (B) ou terceira opção (C), onde a primeira opção indica uma maior prioridade da ação, devendo a sua execução ser prioritária às demais.

Convém destacar que no Quadro 27 são apresentados os programas sugeridos para ao município de Anta Gorda, considerando que estes foram previstos com o intuito de divulgação para a sociedade. Nesse sentido, a apresentação se dá de forma objetiva com vistas a facilitar a compreensão dos munícipes no que tange aos eixos do setor de saneamento básico e, considerando ainda que o município possui atualmente estrutura enxuta. Assim, entende-se que um número de Programas contemplando Ações/projetos mais amplos acarreta em maior impacto aos munícipes, buscando sempre trazer a tona o nome do programa, para que os cidadãos tenham em mente as áreas temáticas.

**Quadro 27 - Programas e ações a serem implantadas em Anta gorda**

Item	Objetivo	Programa	Prioridade	Ações/projetos	Prioridade de ações/projetos
Gestão do saneamento básico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	“Anta Gorda é Mais Saneamento”	A	Instituição de regulações dos serviços, do Conselho Municipal de Saneamento Básico, criação de cargos, tarifas e sistema de gestão	C
Abasteci-	1, 4, 5,	“Anta Gorda	A	Ampliação e/ou	B

mento de água potável	6, 7	Água 100 %”		manutenção e ou/substituição de rede existente bem como sistema de reservação	
	2, 3			Implementação de sistema de tratamento bem como monitoramento da água	A
	8, 9			Implementação macro e micromedição	B
	10, 13			Adequação de poços às normas técnicas	B
	11, 12, 14			Implantação de setor responsável pela administração, operação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água	C
Manejo de águas pluviais	2, 3, 4	“Drenagem eficiente”	B	Implementação e retificação do sistema de drenagem existente	A
	1, 5, 6, 7, 8			Implementação de regulamentações e gestão do sistema de drenagem	C
Manejo de esgotos domésticos	1, 2, 4, 5, 6	“Anta Gorda trata mais esgoto”	B	Institucionalizar legislação municipal prevendo a aprovação dos projetos técnicos para construção de imóveis com sistema individual de tratamento de esgotos e criar um setor técnico responsável	A
	3			Avaliar os sistemas coletivos de efluentes existentes e efetuar a sua manutenção	B
	2			Implantação de sistema coletivo de tratamento de esgoto	C
Manejo de resíduos sólidos	1, 4	“Anta Gorda joga limpo”	B	Regulamentar a gestão dos resíduos de construção civil e podas, bem como os sistemas de logística reversa municipal	B

	2, 3			Ampliar a coleta seletiva, especialmente nas áreas rurais e realizar o monitoramento quali-quantitativo dos resíduos sólidos domésticos gerados bem como a institucionalização de taxaço para execuço de serviços	A
	5			Efetivar um controle sobre resíduos especiais e gerados por indústrias	C

Fonte: Autores (2014)

## 11 Plano de Execução

Com vistas a possibilitar uma visão geral para a municipalidade das ações que poderão ser tomadas, apresenta-se o plano de execução das ações propostas neste PMSB, no Quadro 28, sendo especificado cada objetivo associado ao seu programa específico. São apresentados ainda os custos estimados iniciais relativos a cada programa, bem como o responsável pela execução.

É importante destacar que os custos aqui apresentados são meramente estimados e que um orçamento detalhado deverá ser elaborado quando da execução de cada etapa e, além disso, a provisão de recursos estimados neste PMSB não estará contemplada previamente no orçamento municipal, no entanto, deverá ser refletida a partir de então.

**Quadro 28 – Plano de execução**

Programa	Objetivos	Prazo	Prioridade	Custo estimado inicial	Responsável
“Anta Gorda é Mais Saneamento”	1. Instituir legislações municipais	Imediato	A	100.000,00 (*Fase inicial)	Poderes executivo e legislativo
	2. Criar ou conceder a regulação e fiscalização dos serviços formalmente	Curto	A		Prefeitura municipal
	3. Acompanhamento do plano através de indicadores de desempenho	Médio	B		Prefeitura municipal
	4. Criar departamento e/ou cargos para atuação específica no setor do saneamento	Curto	B		Prefeitura municipal
	5. Elaboração de tarifas com embasamento técnico-financeiro para os setores do saneamento	Curto	A		Prefeitura municipal
	6. Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico	Médio	C		Prefeitura municipal
	7. Elaboração e gestão de um sistema de informação em saneamento	Médio	A		Prefeitura municipal
“Anta Gorda Água 100 %”	1. Ampliar a rede de abastecimento, mantendo o abastecimento por sistema individual somente em situações especiais	Médio	C	300.000,00	Prefeitura municipal e associações d’água
	2. Implantar sistema de tratamento em todos os poços profundos comunitários ou sob responsabilidade da municipalidade, utilizados no abastecimento de água	Imediato	A		Prefeitura municipal e associações d’água
	3. Efetivar o monitoramento da água para consumo humano oriunda de todos os poços tubulares utilizados	Médio	A		Prefeitura municipal e associações d’água

	para fornecimento de água no município				
	4. Manter reservação mínima de 30 %	Médio	C		Prefeitura municipal e associações d'água
	5. Incentivar a limpeza semestral das caixas de água, através do desenvolvimento de campanhas educativas	Imediato	A		Prefeitura municipal e associações d'água
	6. Efetivar a limpeza periódica no sistema de reservação de água	Imediato	A		Prefeitura municipal e associações d'água
	7. Substituir os itens necessários por materiais adequados	Curto	A		Prefeitura municipal e associações d'água
	8. Ampliar os índices de macro e micromedição a 100% dos poços e residências, objetivando o controle efetivo das perdas bem como obtenção dos valores exatos de consumo	Curto	C		Prefeitura municipal e associações d'água
	9. Ampliar os índices de macro e micromedição a 100% dos poços e propriedades, visando implantar um controle quantitativo	Médio	C		Prefeitura municipal e associações d'água
	10. Adequar todos os poços às normas técnicas de selo sanitário e área de proteção	Médio	B		Prefeitura municipal e associações d'água
	11. Qualificar tecnicamente todas as redes de distribuição de água no município	Médio	C		Prefeitura municipal e associações d'água
	12. Implantar um setor responsável pela administração, operação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água prestados pela prefeitura bem como	Imediato	A		Prefeitura municipal e associações d'água

	por empresas terceirizadas				
	13. Cadastrar todos os poços tubulares existentes no município e licenciá-los ambientalmente	Curto	C		Prefeitura municipal e associações d'água
	14. Instituir contrato com todas as associações de água e empresas terceirizadas envolvidas ou que virem a se envolver no tratamento de água	Médio	B		Prefeitura municipal e associações d'água
"Drenagem eficiente"	1. Formar um banco de dados constando todas as informações técnicas	Curto	C	250.000,00	Prefeitura municipal
	2. Implantar rede de drenagem reestruturar a existente	Longo	B		Prefeitura municipal
	3. Melhorar a gestão do sistema de drenagem com a instituição de monitoramentos periódicos	Curto	C		Prefeitura municipal
	4. Implantar rede de drenagem eficiente ao longo das estradas diminuindo a incidência de avarias ou pontos de alagamento	Médio	C		Prefeitura municipal
	5. Implantar medida de fiscalização de lançamento de esgoto na rede pluvial e exigir a implantação de sistema de tratamento deste em todos os locais geradores deste tipo de efluentes	Médio	A		Prefeitura municipal
	6. Implantação do Plano Diretor ou de Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais	Curto	A		
	7. Implantar um setor responsável pela regulamentação,	Imediato	A		Prefeitura municipal

	implantação, projetos técnicos, retificação e manutenção periódica				
	8. Regulamentação dessas situações com a intensificação de medidas corretivas	Médio	A		Prefeitura municipal
"Anta Gorda trata mais esgoto"	1. Projetos hidrossanitárias devem ser aprovados pelo setor de engenharia da prefeitura, sendo observado o correto dimensionamento do sistema, composto minimamente por fossa séptica-filtro-sistema de infiltração	Curto		1.500.000,00	Prefeitura municipal
	2. Orientar os moradores para a construção primeiramente do sistema individual de tratamento de efluente, com sistema de "espera" para possibilidade futura de ligação com uma rede de coleta de esgotos e sistema coletivo de tratamento de esgotos(ETE)	Curto			Prefeitura municipal
	3. Realizar análises físico-químicas periódicas do efluente considerado tratado, visando a determinação da eficiência do sistema bem como proceder manutenções periódicas				Prefeitura municipal
	4. Realizar estudos visando identificar a taxa máxima de aplicação diária de esgoto e avaliação do nível freático do solo, possibilitando a identificação e o dimensionamento do melhor método de tratamento individual a ser	Curto	A		

	aplicado no município;				
	5. Implantar na estrutura administrativa da Prefeitura um setor/departamento responsável pelo cadastro técnico, projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário;	Imediato	A		Prefeitura municipal
	6. Alterar a legislação municipal prevendo a necessidade de aprovação dos projetos técnicos para construção de imóveis da zona urbana e rural, bem como a criação do cargo de fiscal específico para a área de obras	Imediato	A		Prefeitura municipal
"Anta Gorda joga limpo"	1. Regulamentar a gestão dos resíduos de construção civil/entulho e podas	Imediato	A	R\$ 900.000,00	Prefeitura municipal
	2. Ampliar e qualificar o sistema de coleta seletiva no município, especialmente nas áreas rurais, bem como instalar coletores de resíduos padronizados em todas as ruas em quantidade suficiente para atender a demanda	Curto	B		Prefeitura municipal
	3. Implementação de um sistema controle no que tange ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos	Imediato	A		Prefeitura municipal
	4. Criação de lei municipal sobre a logística reversa, contemplando a necessidade dos	Curto	B		Prefeitura municipal

	comerciantes de receberem e destinarem os resíduos sujeitos a este sistema, além da realização de campanhas informativas sobre este sistema				
	5. Condicionar a emissão de licença de operação das empresas à apresentação das planilhas geração de resíduos sólidos, implantação de local para armazenamento destes e a apresentação do Plano de Gerenciamento de resíduos sólidos, independente de ser licenciada pelo município ou FEPAM;	Imediato	A		Prefeitura municipal

Fonte: Autores (2014)

Quanto às fontes de recursos financeiros, é pertinente mencionar que a fonte primária de recursos para o setor se constitui das tarifas e taxas públicas, conforme abordado no presente plano, já que, além de recuperar as despesas de prestação dos serviços, podem gerar um excedente de recursos que visam a fornecer a base de sustentação para alavancar investimentos. Além disso, o município pode visar a busca por recursos advindos da União bem como do Estado, e optar por financiamentos.

## **11. Indicadores de Desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico**

Um conjunto dos indicadores ambientais pode fornecer uma síntese das condições ambientais, das pressões sobre o meio ambiente bem como denotar o estado e a situação da prestação de algum serviço, tornando-se uma ferramenta de avaliação. É, dessa forma, uma medida ou valor que contém informações sobre padrões ou tendências em relação ao estado do ambiente.

Com o intuito de se avaliar e acompanhar as ações e empenho empregados para a execução do Plano Municipal de Saneamento Básico, é imprescindível a aplicação de indicadores que transmitam resultados visíveis acerca do andamento da execução das propostas, sendo considerados aspectos ligados ao planejamento, à regulação e ao controle social. Nesse sentido, monitorar o desempenho da implantação de um Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser uma tarefa rotineira e sistematizada, visando a avaliação dos quesitos propostos bem como, conseqüentemente, a qualidade de vida da população.

Considerando que o município poderá adotar indicadores conforme descrição a seguir, será imprescindível que haja um banco de dados municipal com relação aos eixos do saneamento básico, já que os indicadores podem ser construídos com dados primários ou ser empregados com base em indicadores já existentes previamente. Dentre alguns sistemas já existentes atualmente, cabe mencionar o SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), o qual apresenta uma relação de dados e indicadores referentes à prestação dos serviços de saneamento em nível de município, embora a alimentação das informações deva ocorrer por porte da municipalidade, o que por vezes cria situações dados incoerentes ou inexistentes.

Nesse sentido, no presente plano optou-se por estruturar um sistema de indicadores municipal, com o intuito de o próprio município realizar a avaliação da prestação dos serviços de saneamento básico, muito embora é sugerido, para fins comparativos, que os

dados no SNIS sejam mantidos atualizados e que representem a fidedignidade da situação no município, ou seja, os dados lançados devem ser confiáveis.

Assim, com vistas a fornecer um quadro de referência de indicadores gerenciais de desempenho, que constitua efetivamente um instrumento de apoio à gestão e fiscalização da operação dos sistemas de saneamento do município de Anta Gorda, apresenta-se no Quadro 29 uma série de indicadores possíveis de serem aplicados e que deverão constar no banco de dados do sistema de informação, categorizados em macro áreas, conforme o disposto a seguir. A função de elaborar estes indicadores fica a cargo das secretarias e setores responsáveis, devendo ainda o Conselho Municipal sejam divulgadas junto a comunidade.

Os indicadores devem ser calculados com periodicidade definida, com base nos dados referentes ao período dos 12 meses anteriores ao mês de referência, salvo especificações. Para que atendam aos objetivos propostos, é fundamental a confiabilidade dos dados utilizados nos cálculos, sendo que os mesmos podem ser obtidos no Departamento ou secretaria responsável pela gestão do serviço, nas associações que realizam o controle da distribuição da água bem como através da empresa terceirizada que presta serviços.

**Quadro 29** – Indicadores aplicáveis para o controle dos serviços de saneamento básico no município de Anta Gorda

Indicadores de atendimento			
Indicador	Frequência e unidade	Equação para cálculo	Descrição de variáveis
A1 - Cobertura de serviço de água	Semestral (%)	$\frac{n^{\circ} i. redagua}{n^{\circ} i. edif} \times 100$	<b>n° i.redagua</b> = quantidade de imóveis ligados a rede de água <b>n°i. edif</b> = quantidade de imóveis edificadas
A2 - Cobertura de serviço de esgoto	Semestral (%)	$\frac{n^{\circ} i. redeesgoto}{n^{\circ} i. edif} \times 100$	<b>n°i.redeesgoto</b> = quantidade de imóveis ligados a rede coletora de esgoto <b>n°i. edif</b> = quantidade de imóveis edificadas
A3 - Cobertura de serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos	Semestral (%)	$\frac{n^{\circ} i. atend}{n^{\circ} i. edif} \times 100$	<b>n° i.atend</b> = quantidade de imóveis atendidos pela coleta de resíduos sólidos urbanos <b>n°i.edif</b> = quantidade de imóveis edificadas

A4 - Regularidade de abastecimento na produção de água	Anual (%)	$\frac{TH\ par}{TH\ mês} \times 100$	<b>TH par</b> = total de horas paradas por problemas operacionais na produção <b>TH mês</b> = total de horas de produção do mês
A5 - Reclamações relativas a qualidade dos serviços prestados no abastecimento de água	Anual (%)	$\frac{atendA}{pop.\ abastA} \times 100$	<b>Atend A</b> = nº reclamações atendidas no ano <b>Pop. Abast A</b> = População abastecida por água tratada
A6 - Reclamações relativas à qualidade dos serviços prestados na coleta dos resíduos domiciliares	Anual (%)	$\frac{atendR}{pop.\ abastR} \times 100$	<b>Atend R</b> = nº reclamações atendidas no ano <b>Pop. Abast R</b> = População atendida na coleta de resíduos domiciliares
A7 - Índice de cobertura por tipo: sistema individual de tratamento de esgoto ou coletivo JÁ EXISTENTE	Anual (%)	$\frac{n^{\circ}\ i.\ trat.\ esgoto}{n^{\circ}\ i.\ edif} \times 100$	<b>nºi. trat. esgoto</b> = quantidade de imóveis com o sistema de tratamento de esgotos individual ou coletivo JÁ EXISTENTE <b>nºi.edif</b> = quantidade imóveis edificadas
A8 - Índice de ligações de esgoto irregulares no sistema de drenagem	Anual (%)	$\frac{n^{\circ}\ i.\ despejo}{n^{\circ}\ i.\ edif} \times 100$	<b>Nº.i.despejo</b> = Nº de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial <b>nºi.edif</b> = quantidade de imóveis edificadas
A9 - Poços com tratamento em relação ao total	Trimestral (%)	$\frac{n^{\circ}\ poços\ trat}{n^{\circ}\ poços} \times 100$	<b>nºpoços trat</b> = indica o número de poços que recebem tratamento <b>nºpoços</b> = indica o número de poços existentes
A10 - Índice de cobertura por sistema de drenagem em ruas pavimentadas na área urbana	Anual (%)	$\frac{Via\ dren}{T\ vias} \times 100$	<b>Viadren</b> = extensão de vias pavimentadas com sistema de drenagem, na área urbana <b>Tvias</b> = extensão total de vias pavimentadas na área urbana
<b>Indicadores de custo e faturamento</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Frequência e unidade</b>	<b>Equação para cálculo</b>	<b>Descrição de variáveis</b>
F1 - Custo da produção de água	Mensal (R\$/m <sup>3</sup> )	$\frac{CmensalA}{V\ água}$	<b>Cmensal A</b> = custo total mensal para a produção de água (R\$) <b>Vágua</b> = volume faturado mensal (m <sup>3</sup> )

F2 - Faturamento de água	Mensal (R\$/m <sup>3</sup> )	$\frac{F\acute{a}gua}{Vconsumido}$	<b>Fáguas</b> = faturamento total mensal de água <b>Vconsumido</b> = volume mensal consumido
F3 - Faturamento de esgoto	Mensal (%)	$\frac{TarrecE - CoperacE}{Tarrec} \times 100$	<b>TarrecE - CoperacE</b> = total de arrecadação – total despesas operacionais <b>Tarrec</b> = total arrecadação
F4 - Faturamento com relação a prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos	Anual (%)	$\frac{TarrecR}{TCgastoR} \times 100$	<b>TarrecR</b> = total de arrecadação com relação ao manejo de resíduos sólidos urbanos <b>CgastoR.</b> = custos na prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos
F5 - Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	Anual (R\$/hab.)	$\frac{CtotalR}{Pop totalU} \times 100$	<b>CtotalR</b> = custo do atendimento dos serviços de manejo de RSU <b>pop.totalU</b> = população total urbana
F6 - Auto suficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	Anual (%)	$\frac{Tarrec}{Tgasto} \times 100$	<b>TarrecR</b> = total de arrecadação <b>CgastoR.</b> = custos na prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos
<b>Indicadores de produção e perdas</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Frequência e unidade</b>	<b>Equação para cálculo</b>	<b>Descrição de variáveis</b>
P1 - Produção de água	Trimestral (%)	$\frac{V trat}{V capt} \times 100$	<b>Vtrat.</b> = volume de água tratada mensal <b>Vcapt.</b> = volume de água total captada
P2 - Produção por demanda projetada	Semestral (%)	$\frac{V prod}{V proj} \times 100$	<b>Vprod.</b> = volume total produzido/ano <b>Vproj.</b> = volume total projetado/ano
P3 - Índice de perdas de faturamento	Mensal (%)	$\frac{V aprode}{V afatu} \times 100$	<b>Vaprode</b> = volume total de água produzida <b>Vafatu</b> =volume total de água faturada
P4 - Índice de perdas na produção	Mensal (%)	$\frac{V perda}{V total} \times 100$	<b>Vperda</b> = volume total tratado – volume fornecido a produção <b>Vtotal</b> =volume total
P5 - Índice de perdas na distribuição	Mensal (%)	$\frac{V macroprod}{Vmic + Vesti} \times 100$	<b>Vmacroprod</b> = volume de água macromedido na produção <b>Vmic+Vesti</b> =soma volume micromedido + volume estimado
P6 - Índice de cobertura da micromedicação	Trimestral (%)	$\frac{LigH}{Ligagua} \times 100$	<b>LigH</b> = total de ligações com hidrômetros <b>Ligagua</b> =total de ligações de

			água
P7 - Índice de vazamentos na rede	Anual (%)	$\frac{Vazarede}{exredeA} \times 100$	<b>vazamrede</b> = total de vazamentos na rede registrado <b>ExredeA</b> = total da extensão de rede água
P8 - Índice de pressão mínima na rede	Semestral (%)	$\frac{ExbaixaP}{ExredeA} \times 100$	<b>ExbaixaP</b> = extensão de rede com pressão abaixo de 10 mca <b>ExredeA</b> = extensão total da rede água
Indicadores de desempenho			
Indicador	Frequência e unidade	Equação para cálculo	Descrição de variáveis
D1 - Taxa de empregados totais (prefeitura + terceirizados) atendendo a População	Anual (empregados/ 1.000 hab.)	$\frac{N^{\circ} func}{Pop total} \times 1000$	<b>Nº func</b> = nº de funcionários atuando no setor <b>Nº pop.total</b> = população total do município
D2 - Massa coletada per capita de acordo com a população urbana	Anual (kg/hab./ano)	$\frac{V(RDO)}{Pop totalU} \times 100$	<b>V(RDO)</b> = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano para resíduos domésticos. <b>Pop.totalU</b> = população área urbana
D3 - Massa de RCC (resíduo construção civil) per capita de acordo Com a população urbana	Anual (kg/hab./dia)	$\frac{V(RCC)}{Pop total} \times 100$	<b>V (RCC)</b> = volume coletado em kg/dia de resíduos oriundos da construção civil, considerando a média durante o ano <b>Pop.total</b> = população total do município
D4 - Taxa de recuperação de materiais Recicláveis	Semestral (%)	$\frac{V(RR)}{V(RDO)} \times 100$	<b>V (RR)</b> = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, para os resíduos de materiais recicláveis aproveitados. <b>V (RDO + RDU)</b> = volume coletado em kg/dia considerando a média durante o ano, dos resíduos domésticos coletados.
D5 - Indicador de eficiência do sistema de macrodrenagem	Anual (%)	$\frac{n^{\circ} i. ating}{n^{\circ} i. a. ating} \times 100$	<b>Nºi.ating.</b> = nº de imóveis atingidos por inundação no ano <b>Nºi.a.ating.</b> = nº de imóveis anteriormente atingidos por inundação.
D6 - Índice de eficiência do sistema de Drenagem	Anual (%)	$\frac{n^{\circ} falhasD}{TredeD} \times 100$	<b>NºfalhasD</b> = nº de pontos falhos identificados na rede de drenagem <b>Trede D</b> = extensão total da

			rede de drenagem
<b>Indicadores de planejamento</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Frequência e unidade</b>	<b>Equação para cálculo</b>	<b>Descrição de variáveis</b>
N1 - Indicador das ações desenvolvidas no pmsb para 20 anos	Anual (%)	$\frac{Ações\ atingidas}{N^{\circ}\ ações\ totais} \times 100$	<b>N<sup>o</sup>açõesatingidas</b> = indica o número de ações que foram desenvolvidas durante o período, tendo por base o plano de ações. <b>N<sup>o</sup>ações totais</b> = reflete o número de ações totais que se pretende realizar ao longo de 20 anos.
N2 - Indicador das ações desenvolvidas para o período	Semestral (%)	$\frac{Ações\ atingidas}{N^{\circ}\ ações\ período} \times 100$	<b>N<sup>o</sup>açõesatingidas</b> = indica o número de ações que foram desenvolvidas durante o período, tendo por base o plano de ações. <b>N<sup>o</sup>açõesperíodo</b> = reflete o número de ações estabelecidas para o período (curto prazo).
N3 - Índice de atualização de Cadastro técnico	Mensal (%)	$\frac{Redecad}{Rede\ total} \times 100$	<b>Redecad</b> = extensão de rede cadastrada <b>Redetotal</b> = extensão de rede total
<b>Indicadores de qualidade</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Frequência e unidade</b>	<b>Equação para cálculo</b>	<b>Descrição de variáveis</b>
Q1 - Qualidade da água para abastecimento humano	Conforme legislação (%)	$\frac{N^{\circ}\ análises\ Con.}{Total\ poços} \times 100$	<b>N<sup>o</sup> análises Con.</b> = Número de análises de água em conformidade, em relação a quantidade total de poços <b>Totalpoços</b> = Número total de poços
Q2 - Cobertura de análise para qualidade da água	Semestral (%)	$\frac{n^{\circ}\ análise}{n^{\circ}\ pontos} \times 100$	<b>n<sup>o</sup> análise</b> = n <sup>o</sup> de poços ou pontos com realização de análise <b>n<sup>o</sup>pontos</b> = n <sup>o</sup> de poços ou pontos totais onde deve ser realizada a análise
Q3 - Índice de qualidade (IQA) dos recursos hídricos	Anual	Comparação das análises com a Resolução do Conama 357/2005, e reavaliação. Caso seja detectado contaminação das águas, deverá ser estabelecido avaliação em parâmetros semestrais.	Conforme Resolução Conama 357/2005
Q4 - Índice de ligações de esgoto Regularizados	Semestral (%)	$\frac{n^{\circ}\ i.\ regul}{n^{\circ}\ i.\ despejo} \times 100$	<b>N<sup>o</sup>.i.regul</b> = n <sup>o</sup> de imóveis regularizado <b>N<sup>o</sup>.i.despejo</b> = N <sup>o</sup> de imóveis que fazem lançamento de esgoto na rede pluvial
<b>Indicadores controle social</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Frequência e unidade</b>	<b>Equação para cálculo</b>	<b>Descrição de variáveis</b>

C1 - Indicador de controle social: Avaliação participação da comunidade na implantação de um programa ou ação voltada para educação da comunidade.	Anual (%)	$\frac{n^{\circ} \text{ ind}}{n^{\circ} \text{ prog } \times \text{ pop ativa}} \times 100$	<b>Nºind.</b> = nº indivíduos participante nos programas implantados (somatório de todos os programas) <b>Nºprog x pop.ativa</b> = multiplica-se o nº de programas implantados pela população ativa (público alvo)
C2 - Indicador da participação dos munícipes na coleta seletiva	Trimestral (%)	$\frac{\text{Vol RR}}{\text{Vol RSU}} \times 100$	<b>Vol RR</b> = volume total de resíduos recicláveis coletados em dias de coleta seletiva em determinado período <b>Vol RSU</b> = Volume de resíduos recicláveis presentes no total de sólidos urbanos coletados em determinado período
<b>Indicador de regulação</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Frequência e unidade</b>	<b>Equação para cálculo</b>	<b>Descrição de variáveis</b>
R1 - Indicador de ação da fiscalização: Visa avaliar a ação da fiscalização nos atendimentos a reclamações e denúncias registradas.	Anual (%)	$\frac{n^{\circ} \text{ fisc}}{(n^{\circ} \text{ rec.} + n^{\circ} \text{ den})} \times 100$	<b>Nºfisc.</b> = nº fiscalizações realizadas no período. <b>Nºrec+nºden</b> = soma entre o número de reclamações e denúncias da comunidade.

Fonte: Autores (2014)

## **12 Atividades pós-elaboração do PMSB**

### **12.1 Aprovação do PMSB**

Aos dez dias do mês de dezembro do ano de 2014, ocorreu a entrega do Plano Municipal de Saneamento Básico à municipalidade, em seu Volume 1 – Versão Preliminar, e posteriormente ocorreu audiência pública no dia 17 de dezembro de 2014, com vistas a apresentação do projeto final.

Sugere-se a aprovação do PMSB pelo Poder Legislativo do município, ficando a cargo deste ente a elaboração de um projeto de lei em conformidade com a técnica legislativa, caso seja entendido como necessário, tendo em vista que o plano em si já é exigência em nível nacional e o mesmo contempla programas, projetos e ações que deverão ser desenvolvidos e é nesse contexto que ferramentas legais já são sugeridas.

O PMSB deve ser implantado pelo órgão do município responsável pela execução da política municipal de saneamento básico, mantendo a sociedade permanentemente mobilizada por intermédio de eventos que possibilitem a sua participação democrática e, além disso, o plano deve ser reavaliado periodicamente visando a atualização e complementação das informações.

### **12.2 Audiências públicas**

No mês de julho do ano de 2014 foram realizados os eventos relativos às etapas de apresentação do Diagnóstico Técnico-Participativo, especificamente no dia 30, no Auditório do Posto de Saúde e no 31 de julho de 2014, na Escola Padre Alfredo Antonelli - Distrito de Itapuca, tendo sido convocadas representantes de entidades não governamentais, diretores de escolas, associações comunitárias, clubes de mães, associações de água e a comunidade em geral, além de representantes do Poder Executivo e Legislativo.

A equipe técnica da Tempus - Soluções Ambientais e Topográficas explanou sobre o diagnóstico levantado para os quatro eixos do saneamento ambiental no município de Anta Gorda, explicitando os sistemas de abastecimento de água potável, gerenciamento de resíduos sólidos, drenagem pluvial e esgotamento sanitário, colocado a situação atual do município, aspectos administrativos e estruturais, além de deficiências encontradas. Nas Figuras 57 a 60 estão retratadas imagens relativas aos dois momentos mencionados, sendo que seguem anexas as cópias das atas (Anexo IX) redigidas durante os eventos.

**Figura 57** - Equipe técnica durante apresentação do Diagnóstico Técnico-Participativo no Auditório do Posto de Saúde.



Fonte: Autores (2014)

**Figura 58** - Participação dos munícipes no Auditório do Posto de Saúde, na divulgação do Diagnóstico Técnico-Participativo.



Fonte: Autores (2014)

**Figura 59** - Explicação na Escola Padre Alfredo Antonelli – Distrito de Itapuca.



Fonte: Autores (2014)

**Figura 60** - Participação do público na Escola Padre Alfredo Antonelli.



Fonte: Autores (2014)

Ao término das explanações técnicas, foi aberto o espaço para as manifestações da comunidade presente visando o esclarecimento de eventuais dúvidas, comentários, sugestões, ou seja, para que a comunidade pudesse se manifestar acerca dos aspectos abordados no Plano Municipal de Saneamento Básico.

Já no que se refere a fase de Prognóstico, no dia 17 de dezembro de 2014, às 20 h, no Auditório do Posto de Saúde, foi realizada a apresentação dos prognósticos estabelecidos para cada eixo do Plano Municipal de Saneamento Básico (Figuras 61 a 63), envolvendo projeções de demandas, alternativas técnicas, objetivos, metas, programas, ações, planos de execução etc. Nessa oportunidade, a comunidade em geral também pode se manifestar com relação aos eixos envolvidos no Plano, expondo opiniões, críticas, questionamentos e esclarecimentos. No Anexo X se encontra cópia da ata da realização do evento.

**Figura 61** - Equipe técnica na apresentação das prospectivas técnicas relativas aos Prognósticos



Fonte: Autores (2014)

**Figura 62** - Equipe técnica na apresentação das prospectivas técnicas relativas aos Prognósticos



Fonte: Autores (2014)

**Figura 63 - Municípes presentes no evento**



Fonte: Autores (2014)

Cabe destacar que a divulgação de todos os eventos públicos envolvendo o Plano Municipal de Saneamento Básico ocorreu por meio de jornais locais, rádios, convites em meio eletrônico e impresso, além do website da prefeitura municipal.

### **12.3 Plano de revisão do PMSB**

O período sugerido pela FUNASA para revisão do PMSB é de quatro anos, o que deve preceder à elaboração do Plano Plurianual, e, além disso, o Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do PMSB à Câmara Municipal de Vereadores, devendo constar as alterações, caso necessário, a atualização e a consolidação do Plano de Saneamento anteriormente vigente. Ainda, convém destacar que quaisquer propostas de revisão e alteração do Plano Municipal de Saneamento Básico deverão ser elaboradas em articulação com os prestadores dos serviços correlatos e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos das Políticas Municipais e Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde e de Meio Ambiente; bem como com o estabelecido na Lei Federal nº 11.445/2007, e com o Plano Municipal e Estadual de Saneamento e de Recursos Hídricos, devendo ainda,

seguir as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas em que o Município estiver inserido.

No entanto, considerando que a avaliação da sua execução deve ocorrer continuamente e, nesse caso, considerando as situações evidenciadas no município de Anta Gorda, sugere-se reavaliações periódicas anuais, sendo que as atividades relativas à continuidade do planejamento do setor de saneamento (aprovação, execução, avaliação e revisão) não figuram como parte integrante da Carta Contrato que originou o presente documento, nem como produto a ser elaborado e aprovado pela Funasa, ficando os referidos itens a cargo da prefeitura municipal. Ainda cabe ressaltar que os processos envolvendo as revisões pertinentes ao plano devem efetivar-se de forma a garantir a ampla participação da sociedade.

#### **12.4 Avaliação e Revisão do PMSB**

Por fim, visando à implantação das ações previstas no que tange à gestão do saneamento básico no município, o Termo de Referência da Funasa (2012) menciona que estão relacionadas as políticas públicas, a participação da sociedade, a intersectorização dentro dos órgãos de gestão municipal e comprometimento dos envolvidos, seja sociedade civil ou pública, sendo que há uma relação íntima da avaliação do desempenho do PMSB com as ações governamentais, compreendendo a implantação de programas, a execução de projetos e atividades, a administração de órgãos e entidades, tendo foco em aspectos, como:

- O cumprimento dos objetivos/ações definidos no PMSB;
- A obediência dos dispositivos legais aplicáveis à gestão do setor saneamento;
- A reavaliação dos pontos fortes e fracos diagnosticados, do plano elaborado e das oportunidades e entraves ao seu desenvolvimento;
- O uso adequado de recursos humanos, instalações e equipamentos voltados para produção e prestação de bens e serviços na qualidade e prazos requeridos;
- A adequação e a relevância dos objetivos do plano e a consistência entre esses e as necessidades previamente identificadas;

- A consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos;
- As causas de práticas antieconômicas e ineficientes;
- Os fatores inibidores do desempenho do PMSB;
- A relação de causalidade entre efeitos observados e as diretrizes propostas;
- A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implantação do plano;
- Soluções técnicas viáveis para situações levantados;
- Priorização de investimentos no setor de saneamento.

Ainda cabe mencionar que entre o desempenho real obtido e o esperado podem ocorrer divergências, designadas como discrepância de desempenho. Nesse contexto, a utilização da ferramenta dos indicadores é imprescindível para a mensuração do desempenho real do PMSB, aliado às revisões periódicas sugeridas.

## Considerações finais

Frente ao exposto no presente Plano, como forma de sugestão para o município de Anta Gorda, é conveniente salientar que um setor ou cargo técnico é indispensável visando a organização e centralização das informações relativas ao sistema de saneamento. Nesse sentido, é necessária a articulação e integração técnica e gerencial dos diversos setores/cargos existentes atualmente na prefeitura municipal, visando a troca de informações e o acompanhamento das ações realizadas no que tange ao saneamento básico no município. Assim, nesse contexto, sugerem-se avaliações anuais do presente Plano, e revisões técnicas a cada quatro anos, conforme já descrito.

Além disso, destaca-se que todos os requisitos legais devem ser cumpridos para a implantação e/ou ampliação de quaisquer sistemas de cobrança, sendo os requisitos legais interpretados com cautela.

## Referências consultadas

ARMSTRONG, W; ARMSTRONG, P.M.B; JUSTIN, S.H.F.W **Convective gas-flow in wetland plant aeration**. In: Jackson, M. B.; Davies, D. D.; Lambers, H. Plant Life under oxygen deprivation. SBP Academic Publishing Bv, The Hague. Netherlands, 1998. 283 p.

BIDONE, F.R.A.; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos: EESC/USP, 1ª ed., 120 p., 1999.

BRASIL. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 2 de ago. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 20 set. 2011

BRASIL. Lei Federal nº. 11.428. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasil, DF, 22 dez. 2006. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm)> Acesso em: 09 dez. 2014.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos**. Presidência da República Casa Civil, Brasília, 06 abr. 2005. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm)> Acesso em: 23 Jul. 2010

BRASIL. **Lei nº. 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências**. Presidência da República Casa Civil, Brasília, 05 jan. 2007. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)> Acesso em: 03 Ago. 2012

EITEN, G. **Classificação da Vegetação do Brasil**. Brasília: CNPq, 1983. 305 p.

FALCADE, I.; MANDELLI, F.; FLORES, C. A.; FASOLO, P. J.; POTTER, R. O. **Vale dos vinhedos-caracterização geográfica da região**. Caxias do Sul: EDUCS, 1999. v. 1. 144p.

FEE – Fundação de Economia e Estatística. Disponível em:  
<[http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pg\\_populacao.php](http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pg_populacao.php)> Acesso em:  
26 Ago. 2012

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental. **Qualidade das águas da Bacia Hidrográfica do Rio das Antas e Rio Taquari**. Porto Alegre: FEPAM, 2006. Disponível em:  
<<http://www.fepam.rs.gov.br>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso Potencial da Terra**. Folha SH. 22 Porto Alegre e Parte das Folhas SH 21, Uruguaiana e SI 22. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 796 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 33).

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (IBAM). **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2004. 200 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades**.

KADLEC, R. H.; KNIGHT. R. L. **Treatment wetlands**, Lewis Publishers, Boca Raton. - New York, 1996. 893 p.

KONRAD, Odorico.; CASARIL, Camila. E.; SCHMITZ, Michele. Estudo dos resíduos sólidos domésticos de Lajeado/RS através de caracterização gravimétrica. In: REVISTA DESTAQUES ACADÊMICOS, Lajeado, Ano 2, N. 4, p 57 - 62. 2010.

MENEGAT, R. (Org.); PORTO, Maria Luiza (Org.); CARRARO, Clovis Carlos (Org.); FERNANDES, Luis Alberto D'avila (Org.). **Atlas Ambiental de Porto Alegre**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade, 1998. v. 1. 237p.

RAMBO B. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. Unisinos, São Leopoldo, 1994, p.408-413.

REICHERT, G. A.; MENDES, C. A. B. Avaliação do ciclo de vida e apoio à decisão em gerenciamento integrado e sustentável de resíduos sólidos urbanos. Revista Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 301-313, set. 2014.

RIO GRANDE DO SUL. 2002. Governo do Estado. Secretaria Estadual de Meio Ambiente. **Inventário Florestal do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FATEC/SEMA.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos** – 2010. Brasília: MCIDADES, SNSA, 2012. 672 p.

SOUSA, J. T. de, van HAANDEL, A.C. GUIMARÃES, A.V.A. Performance of constructed wetland systems treating anaerobic effluents. **Water Science & Technology**, v. 48, n. 6, p. 295-299, 2003.

SOUSA, J. T., LEITE, V. D., DIONÍSIO, J. A. **Reúso de efluentes de esgoto sanitário na cultura do arroz**. In: IX SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2000, Anais Porto Seguro, p. 1058-1963, 2000.

STRECK, E. V.; KÄMP, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: Emater/RS - ASCAR, 2008. 222 p.

TEIXEIRA, M. B.; NETTO, A. B. C. **Levantamento de Recursos Naturais** – Folha SH. 22 Porto Alegre. Projeto RADAMBRASIL. IBGE: Rio de Janeiro. 796 p.

TENÓRIO, J. A. S.; ESPINOSA, D. C. R. Controle Ambiental de resíduos. In: PHILIPPI, J. A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. São Paulo: Manole, 2004. p.155-211.

WILDNER, W.; RAMGRAB, G. E.; LOPES, R. C.; IGLESIAS, C. M. F. **Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul** - escala 1:750.000. Porto Alegre: CPRM, 2008. 1 DVD.

## **Anexos**

### **Anexo I – Cópia da Portaria Nº 142/2014**

## **Anexo II - Mapa de Localização e Situação do Município de Anta Gorda**

## **Anexo III - Perímetro Urbano e o Zoneamento Fiscal da Sede do Município de Anta Gorda**

## **Anexo IV – Zonas Fiscais do município de Anta Gorda**

## **Anexo V e VI- Mapas hidrográficos e altimétricos do município de Anta Gorda**

**Anexo VII – Mapa com a localização dos poços tubulares usados para abastecimento de água no município de Anta Gorda**

## **Anexo VIII – Mapa de declividade do município de Anta Gorda**

**Anexo IX – Cópia das Atas relativas à apresentação do Diagnóstico Técnico-  
Participativo**

## **Anexo X - Cópia de Ata referente à apresentação do Prognóstico**

## **Cópias de Anotações de Responsabilidade Técnica - ART**



# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB - DIAGNÓSTICO -

- DIAGNÓSTICO -



# Município de Anta Gorda



# Informações pertinentes



População em Anta Gorda (habitantes)			
	Total	Áreas urbanizadas	Áreas rurais
2010 (IBGE)	6.073	2.331	3.742
2014 (estimada)	6.117	3.015	3.103

- Área total do município:  $242,96 \text{ km}^2 = 24.296 \text{ ha}$
- Perímetro urbano de Anta Gorda:  $2,44 \text{ km}^2 = 244 \text{ ha}$

**1 % do território é considerado atualmente área urbana.**



# PMSB



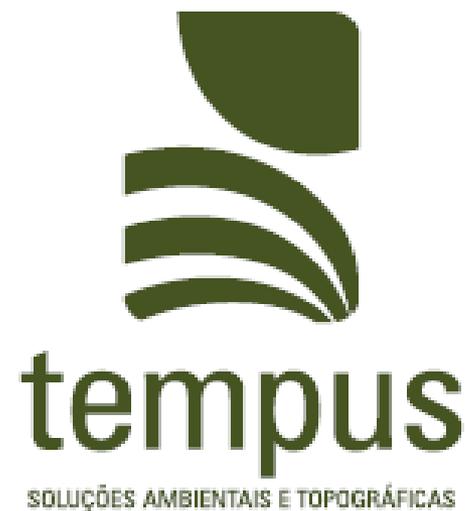
**Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB:**  
instrumento de planejamento que estabelece diretrizes para a prestação dos serviços públicos de saneamento:

- ✓ Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007;
- ✓ Decreto de Regulamentação nº 7.217, de 21 de junho de 2010;
- ✓ Lei Federal 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

**Sem o PMSB, a Prefeitura não poderá receber recursos federais para projetos de saneamento básico.**



# Equipe técnica





# Saneamento básico: o que é?

Conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:





# Abastecimento de água potável



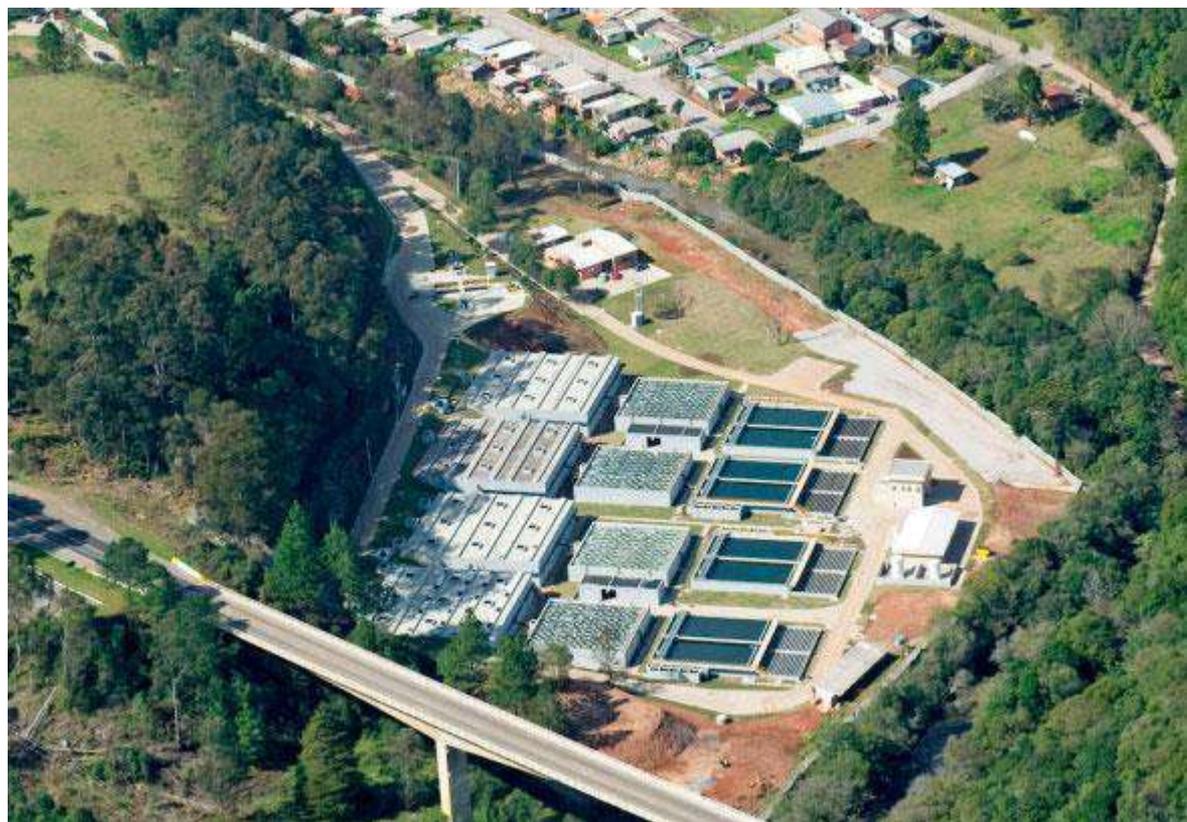
Abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.





# Esgotamento sanitário

- ✓ Coleta;
- ✓ Transporte;
- ✓ Tratamento;
- ✓ Disposição final.





# Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

- ✓ Coleta;
- ✓ Transporte;
- ✓ Transbordo;
- ✓ Tratamento;
- ✓ Destino final.



Resíduos domésticos e dos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.



# Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas



- ✓ Transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias;
- ✓ Tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.





# Fases do PMSB

- Diagnóstico Técnico-Participativo
- Planejamento Estratégico
- Programas, Projetos e Ações
- Plano de execução
- Aprovação do PMSB



## Participação social





# Produtos PMSB



- ✓ Minuta de Projeto de Lei → apreciação pelos vereadores e aprovação pela Câmara Municipal.
- ✓ Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico através de **AUDIÊNCIA PÚBLICA COM A POPULAÇÃO LOCAL.**



# LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



# Serviços de limpeza urbana



Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos compreendem:

- Coleta
- Transporte
- Transbordo
- Tratamento
- Destinação final ambientalmente adequada.



# Resíduos sólidos urbanos

Resíduos de  
limpeza  
urbana



Resíduos  
domiciliares



RESÍDUOS  
SÓLIDOS  
URBANOS

Municipalidade





# Logística reversa

*Art. 33. São obrigados implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:*

*I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;*

*II - pilhas e baterias;*

*III - pneus;*

*IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;*

*V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;*

*VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.*



# Responsabilidade da fonte geradora

São de responsabilidade da fonte geradora os resíduos:

- Estabelecimentos industriais;
- Estabelecimentos comerciais;
- Estabelecimentos de prestação de serviços;
- Serviços de saúde;
- Origem agrícola;
- Construção civil.



# Geração de resíduos sólidos urbanos (domésticos)

- Os serviços envolvendo o manejo de resíduos sólidos domésticos, na etapa de coleta e transporte, são realizados na área urbana e rural a cargo da prefeitura municipal:  
**não há empresa terceirizada contratada para a execução desse serviço.**
- A coleta seletiva de resíduos domésticos é realizada desde 2002.



# Geração de resíduos sólidos urbanos (domésticos)

Roteiro de coleta de resíduos				
ÁREA CENTRAL				ÁREAS RURAIS
Orgânico	Reciclável	Entulhos e podas	Papelão	Reciclável
Segunda, quarta e sexta feira	Terça feira	Quinta feira	Quinta feira	Quinta feira (conforme cronograma de cada localidade)



# Geração de resíduos sólidos urbanos (domésticos)

O resíduo coletado é destinado em sua totalidade para empresa terceirizada contratada, sendo responsável por:

- Armazenamento temporário (transbordo);
- Triagem dos resíduos recicláveis;
- Encaminhamento (transporte) da parcela considerada “orgânico e rejeito”, para aterro sanitário habilitado, em Minas do Leão.



# Central de Resíduos do Recreio – Minas do Leão





# Geração de resíduos sólidos urbanos (domésticos)



## Coleta

- Prefeitura municipal



## Transporte

- Prefeitura municipal



## Transbordo

- Empresa terceirizada



## Triagem

- Empresa terceirizada



## Transporte

- Empresa terceirizada



## Destinação final

- Empresa terceirizada





# Dados quali/quantitativos

Monitoramento da massa (kg) de resíduos gerados durante um mês no município:

	ÁREA CENTRAL/URBANA				ÁREAS RURAIS
	Orgânico	Reciclável	Entulhos e podas	Papelão	Reciclável
Massa total (kg) em 30 dias	56.239	19.511	11.229	4.984	6.610
Geração per capita (Resíduos/hab./dia)	0,55	0,18	0,12	0,05	0,07

0,73 kg/hab./dia



# Custos da destinação de resíduos sólidos domésticos



Custo aproximado para disposição final dos resíduos sólidos domésticos (não incluindo o custo da coleta):

R\$ 150.000,00/ano\*

*Exceto resíduos de entulhos e podas, que são dispostos em área no município.*



# Disposição de resíduos de entulhos e podas





# Resíduos especiais

Campanha em parceria com empresas privadas e outras instituições, com Postos de Entrega Voluntária (PEV) implantados em 11 locais de coleta:





# Resíduos especiais

Programa de Coleta de Óleo Saturado: 10 pontos de coleta, especialmente em escolas:





# Resíduos especiais

Resíduos de serviços da saúde: são destinados para empresa terceirizada contratada, devidamente habilitada.





# Limpeza pública

- Remoção de podas e gramas;
- Capina e raspagem;
- Varrição de vias públicas
- Conservação de monumentos, entre outros.

A limpeza das ruas e sarjetas realizada esporadicamente, na área central da cidade.

No interior, é realizada esporadicamente a roçada mecânica com trator e roçadeira articulada, em todas as estradas do município.

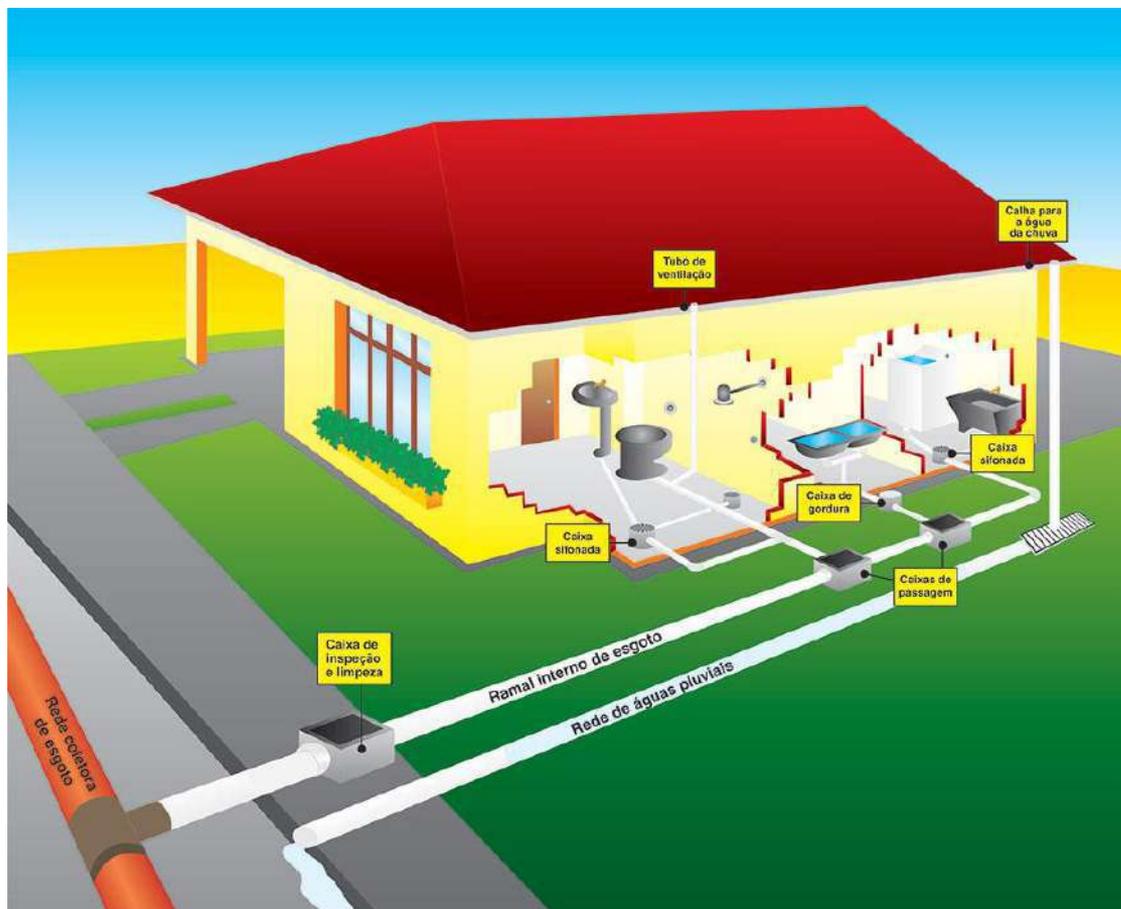




# ESGOTAMENTO SANITÁRIO



# Diagnóstico



➤ **Solução Individual:** Atendimento unifamiliar, indicado para habitações esparsas.

➤ **Sistema Separador Absoluto:** Esgoto sanitário e águas pluviais são conduzidos em canalizações independentes.

ETE



# Diagnóstico na região central/urbana

- Não há sistema separador absoluto:
  - Residências com tratamento realizado com fossa séptica e/ou filtro anaeróbio e/ou e sumidouro;
  - Residências com tratamento realizado com fossa séptica e/ou filtro anaeróbio e posterior lançamento em rede pluvial;
  - Residências sem sistema de tratamento.



# Diagnóstico na região central/urbana

Tipo de sistema	Fossa Séptica	Rede Geral de Esgoto ou Pluvial	Fossa Rudimentar	Rio, Lago
Nº de economias	470	298	41	11

Fonte: Fundação de Economia e Estatística, com base no IBGE (2010).

➤ **Não há legislação específica quanto aos sistemas de tratamento de efluentes domésticos, como por exemplo CÓDIGO DE EDIFICAÇÕES, o que não favorece a fiscalização.**



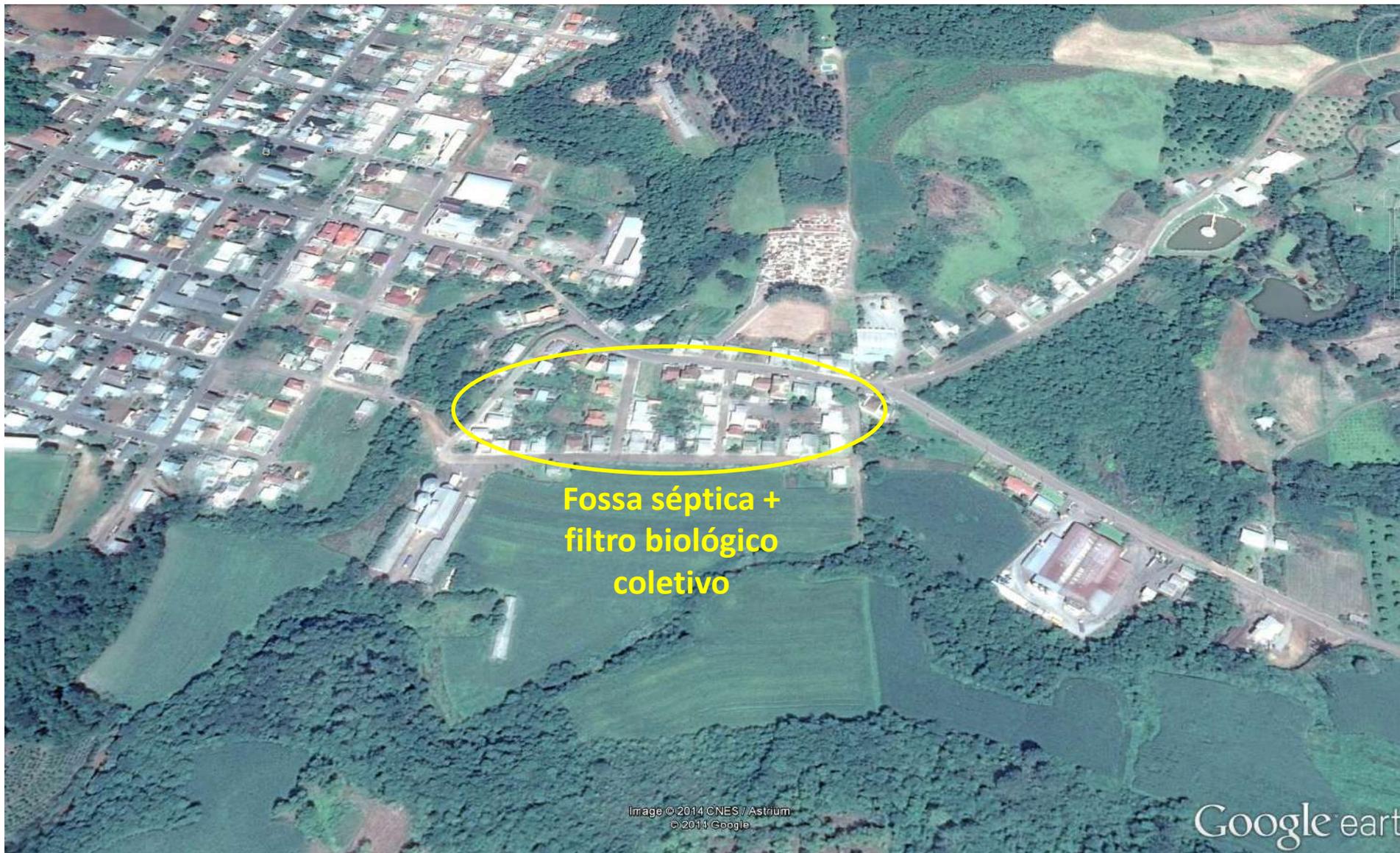
# Diagnóstico na região central/urbana: Santo Antônio

- 42 lotes;
- Combinação dos dispositivos de:
  - fossa séptica
  - filtro biológico
- Efluente líquido é destinado a rede coletora de esgotos e posteriormente a um corpo d'água (Arroio Zeferino).





# Santo Antônio



Fossa séptica +  
filtro biológico  
coletivo



# Diagnóstico na região central/urbana: Jardim das Oliveiras



- Há 42 lotes em projeto, mas há ocupação de 30;
- Sistema de tratamento de efluentes domésticos que compreende:
  - Rede coletora de esgoto sanitário;
  - Quatro filtros anaeróbios com capacidade de 5.000 L cada;
  - Efluentes destinados a rede coletora pluvial.



# Jardim das Oliveiras





# Sistemas de tratamento existentes

O município deverá realizar o monitoramento do efluente lançado a partir dos sistemas de tratamento, visando avaliar a sua eficiência e influência no corpo receptor (Arroio Zeferino).





# Diagnóstico na área rural

- A maioria das economias possui sistema individual de tratamento de esgoto, composto pela fossa séptica ou poço negro e sumidouro.
- Algumas economias não apresentam sistemas de tratamento e destinação do esgoto.

Tipo de sistema	Fossa Rudimentar	Fossa Séptica	Sem Banheiro ou Sanitário
Nº de economias	832	209	7

Fonte: Fundação de Economia e Estatística, com base no IBGE (2010).



# DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS



# Sistema de drenagem

Visa a contenção de alagamentos, inundações e deslizamentos no ambiente urbano e áreas ribeirinhas.



# Enchentes

- Fato não comum, ocorrendo esporadicamente.
- Por ex. intensa precipitação pluviométrica ocorrida nos dias 03 e 04 de janeiro de 2010





# Interior do município

## Macro drenagem: Pontes e pontilhões

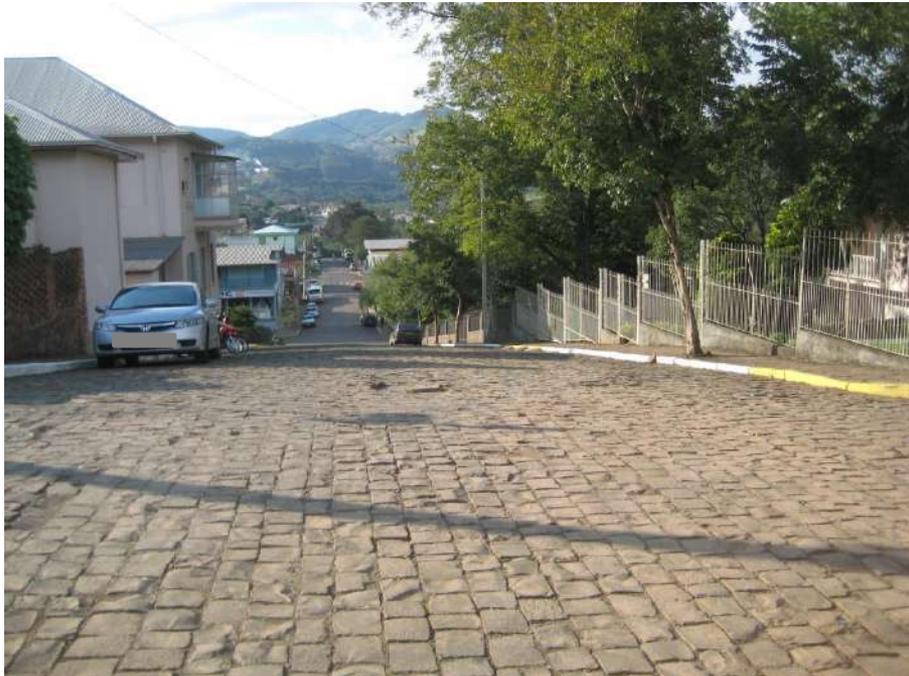
- Construídas com concreto ou madeira.
- Diferentes estágios de conservação.





# Sistema de drenagem existente

- Não há especificações técnicas da rede implantada;
- Porém há bocas de lobos, sarjetas e sistema de macro drenagem através de tubulação de concreto.





# Drenagem existente





# Registros de alagamentos

Registros de alagamentos na região central em dias de chuva expressiva:

- Rua Arminho Miotto
- Rua Pinheiro Machado.





# Diagnóstico:

Sistema de drenagem de águas pluviais é o mesmo sistema utilizado para o afastamento de esgotos domésticos.



# ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL



# Abastecimento de água potável

- A captação e distribuição de água potável, através do lençol d'água profundo, é realizada pelo município através da prefeitura municipal e por meio das associações de água, não havendo companhia pública ou privada responsável;
- 40 poços tubulares atualmente utilizados para consumo humano;
- Não existem dados quantitativos junto a Prefeitura Municipal acerca da quantidade de poços particulares no município;





# Abastecimento de água potável



## Na área central:

- 5 poços responsáveis pelo abastecimento para a população, sendo todos administrados pela prefeitura municipal:

- Colette;
- Paquetá;
- Barela;
- Contini;
- Garagem.

## Na zona rural:

- 31 poços tubulares administrados e operados por associações de água: 13 possuem outorga 3 estão em processo de aquisição

- 4 administrados pela Prefeitura Municipal, localizados:

- Borghetto, localizado na vila Borghetto;
- Botoni, localizado na Linha Dr. Felizardo Junior;
- Cabral, localizado na Linha Pedro Alvares Cabral;
- Itapuca, localizado no distrito de Itapuca.

Outorgados



# Abastecimento de água potável



- Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde: *Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;*
- Todos os poços administrados pela prefeitura realizam a desinfecção (hipoclorito de sódio);
- 7 poços administrados por associações d'água realizam a desinfecção atualmente.



# Abastecimento de água potável



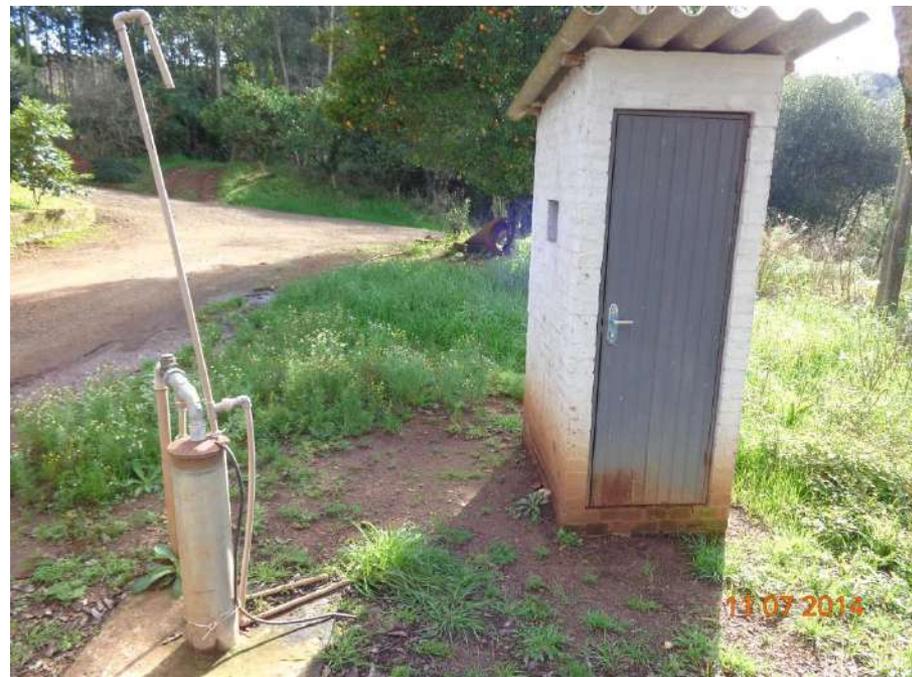
- Na região central, a demanda de água é suprida;
- Nas áreas rurais, há comunidades esparsas, sendo que situações de falta de água foram diagnosticadas, especialmente em períodos de estiagem;
- Em junho de 2014 foi assinado convênio com o Governo do Estado, visando a implantação de dois poços tubulares, sendo um para uma agroindústria local e outro para a comunidade da Linha Quinta.



# Abastecimento de água potável



Poço Cabral: Linha Pedro Alvares Cabral



Linha Terceira Alta



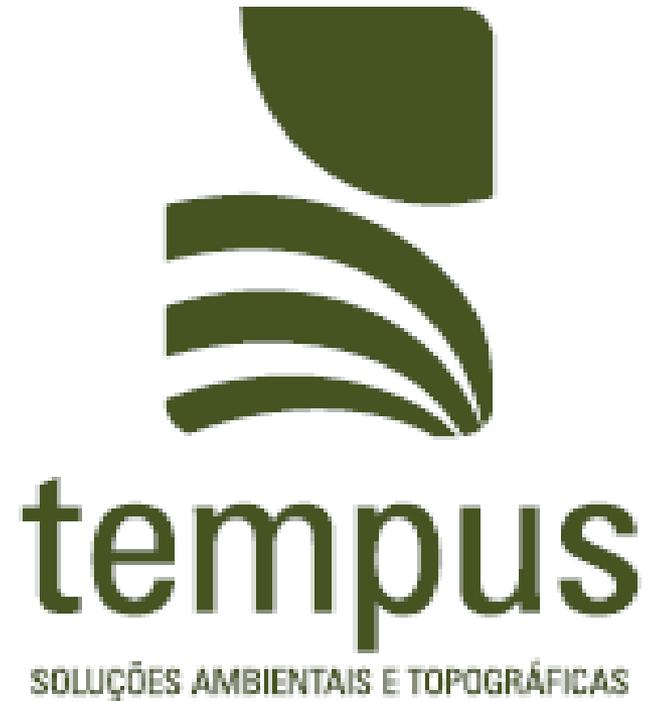
# Abastecimento de água potável



Borghetto: Vila Borghetto



Colette: Linha Carlos Barbosa



Agradecemos a atenção!



# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – MUNICÍPIO DE ANTA GORDA - DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICOS -

- DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICOS -

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO –



# PMSB



**Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB:**  
instrumento de planejamento que estabelece diretrizes para a prestação dos serviços públicos de saneamento:

- ✓ Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007;
- ✓ Decreto de Regulamentação nº 7.217, de 21 de junho de 2010;
- ✓ Lei Federal 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

**Sem o PMSB, o município não poderá receber recursos federais para projetos de saneamento básico.**



# Saneamento básico: o que é?

Conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:





# Objetivos e metas futuras



- Projeção no horizonte de planejamento de 20 anos, considerando a necessidade de ações imediatas e emergenciais, e a curto, médio e longo prazos, sendo:
  - Imediato ou emergencial: prazo de até três anos;
  - Curto Prazo: prazo de quatro a oito anos;
  - Médio Prazo: prazo de nove a 12 anos;
  - Longo Prazo: prazo de 13 a 20 anos.
- Prioridades são definidas em um grau de importância como primeira (A), segunda (B) ou terceira opção (C), onde a primeira opção indica uma maior prioridade da ação, devendo a sua execução ser prioritária às demais.



# LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS



# Resíduos sólidos urbanos

- A coleta seletiva de resíduos sólidos domésticos é realizada desde 2002, sendo semanal na área urbana e mensal nas áreas rurais.
- Geração de 87 t de resíduos sólidos domésticos/mês (no período amostrado).





# Resíduos sólidos urbanos



## Coleta

- Prefeitura municipal



## Transporte

- Prefeitura municipal



## Transbordo

- Empresa terceirizada



## Triagem

- Empresa terceirizada



## Transporte

- Empresa terceirizada



## Destinação final

- Empresa terceirizada

- Custo para o transbordo, triagem, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domésticos (não incluindo a coleta): R\$ 150.000,00/ano;
- O valor arrecadado com a taxa inclusa no IPTU cobre somente 18,3 % desse valor;
- O custo estimado mensal é de R\$ 139,92/t.



# Resíduos especiais

Postos de Entrega Voluntária (PEV):

- Resíduos eletrônicos
- Óleo saturado usado





# Resíduos especiais

Resíduos de serviços da saúde: são destinados para empresa terceirizada contratada, devidamente habilitada.





# Limpeza pública

- Remoção de podas e gramas;
- Capina e raspagem;
- Varrição de vias públicas
- Conservação de monumentos, entre outros.

A limpeza das ruas e sarjetas realizada esporadicamente, na área central da cidade.

No interior, é realizada esporadicamente a roçada mecânica com trator e roçadeira articulada, em todas as estradas do município.





# Disposição de resíduos de entulhos e podas





# Responsabilidade da fonte geradora

São de responsabilidade da fonte geradora os resíduos:

- Estabelecimentos industriais;
- Estabelecimentos comerciais;
- Estabelecimentos de prestação de serviços;
- Serviços de saúde;
- Origem agrícola;
- Construção civil.



# Logística reversa

*Art. 33. São obrigados implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:*

*I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;*

*II - pilhas e baterias;*

*III - pneus;*

*IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;*

*V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;*

*VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.*



# Prognósticos

<b>Objetivos</b>	<b>Metas (prazo)</b>	<b>Prioridade</b>
1. Regular a gestão dos resíduos de construção civil/entulho e podas	Imediato	A
2. Ampliar e qualificar o sistema de coleta seletiva no município, especialmente nas áreas rurais, bem como instalar coletores de resíduos padronizados em todas as ruas em quantidade suficiente para atender a demanda	Curto	B
3. Implementar um sistema controle no que tange ao gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos	Imediato	A
4. Lei municipal sobre a logística reversa, contemplando a necessidade dos comerciantes de receberem e destinarem os resíduos sujeitos a este sistema	Curto	B
5. Condicionar a emissão de licença de operação das empresas à apresentação das planilhas geração de resíduos sólidos e Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Imediato	A



# Resíduos sólidos domésticos

- Custos associados aos munícipes:
  - Residentes na área urbana: **R\$ 3,66/hab./mês**;
  - Residentes na área rural: **R\$ 2,08/hab./mês**.
  
- Deve-se visualizar um investimento máximo mensal com relação aos resíduos sólidos domésticos de R\$ 165,00:
  - R\$ 80,00/t para a coleta e transporte
  - R\$ 85,00/t para a destinação final.



# Resíduos sólidos domésticos



- Vislumbrar a implantação de soluções consorciadas para o gerenciamento dos resíduos sólidos domésticos com outros municípios, priorizando-se a possibilidade de:

**COMPOSTAGEM DA FRAÇÃO ORGÂNICA**  
**RECICLAGEM**  
**DISPOSIÇÃO FINAL**

- Destinação e recuperação de resíduos de construção civil em nível regional através de empresas terceirizadas.



# ESGOTAMENTO SANITÁRIO



# Diagnóstico na região central/urbana

- Residências com tratamento realizado por fossa séptica e/ou filtro anaeróbio e/ou e sumidouro e/ou lançamento em rede pluvial;
- Há dois sistemas coletivos de tratamento nos Bairros Jardim das Oliveiras e Santo Antônio.

**Não há legislação específica quanto aos sistemas de tratamento de efluentes domésticos, como por exemplo CÓDIGO DE EDIFICAÇÕES, o que não favorece a fiscalização.**



# Diagnóstico na área rural

- A maioria das economias possui sistema individual de tratamento de esgoto, composto pela fossa séptica ou poço negro e sumidouro.
- Algumas economias não apresentam sistemas de tratamento e destinação do esgoto.



# Prognósticos

<b>Objetivos</b>	<b>Metas (prazo)</b>	<b>Prioridade</b>
1. Projetos hidrossanitários devem ser aprovados pelo setor de engenharia da prefeitura, sendo observado o correto dimensionamento do sistema	Curto	A
2. Os moradores devem ser orientados para a construção primeiramente do sistema individual de tratamento de efluente, com sistema de “espera” para possibilidade futura de ligação com uma rede de coleta de esgotos	Curto	A
3. Realizar análises físico-químicas periódicas do efluente considerado tratado nos sistemas coletivos já existentes	Curto	A
4. Implantar setor de cadastro técnico, projetos, controle de implantação, operação (limpeza) e fiscalização dos sistemas de esgotamento sanitário	Imediato	A
5. Implantação de Estação de Tratamento de Efluentes na área central	Longo	A



# Soluções técnicas

- Área central: Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) com filtros biológicos + reator UASB
- Instituição de sistema de pagamento pela prestação dos serviços, vinculado ao consumo de água.



ETE Tega – Caxias do Sul/RS



# Soluções técnicas

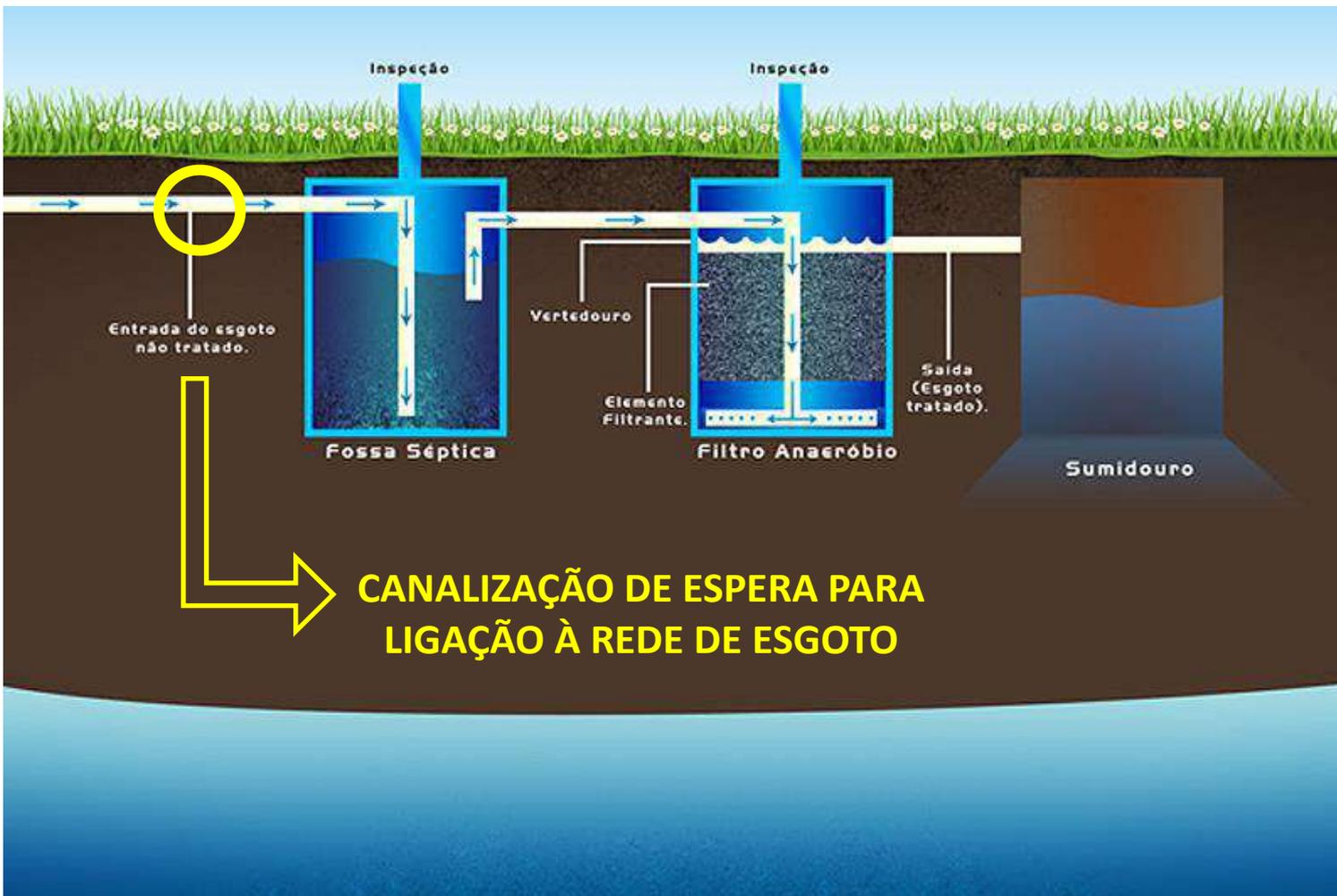
- Tratamento terciário: wetland construído





# Soluções técnicas

- Para ações imediatas tanto na área central quanto rural:



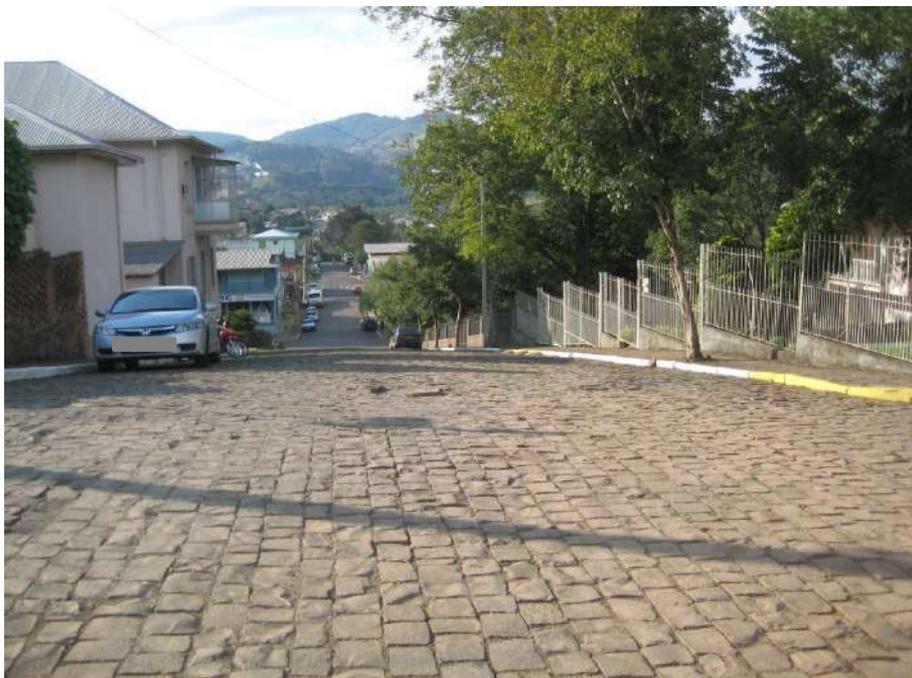


# DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS



# Sistema de drenagem existente

- Não há especificações técnicas da rede implantada;
- Há bocas de lobos, sarjetas e sistema de macro drenagem através de tubulação de concreto;
- Enchentes e alagamentos não são frequentes.





# Diagnóstico

Na área urbana, o sistema de drenagem de águas pluviais é o mesmo sistema utilizado para o afastamento de esgotos domésticos.

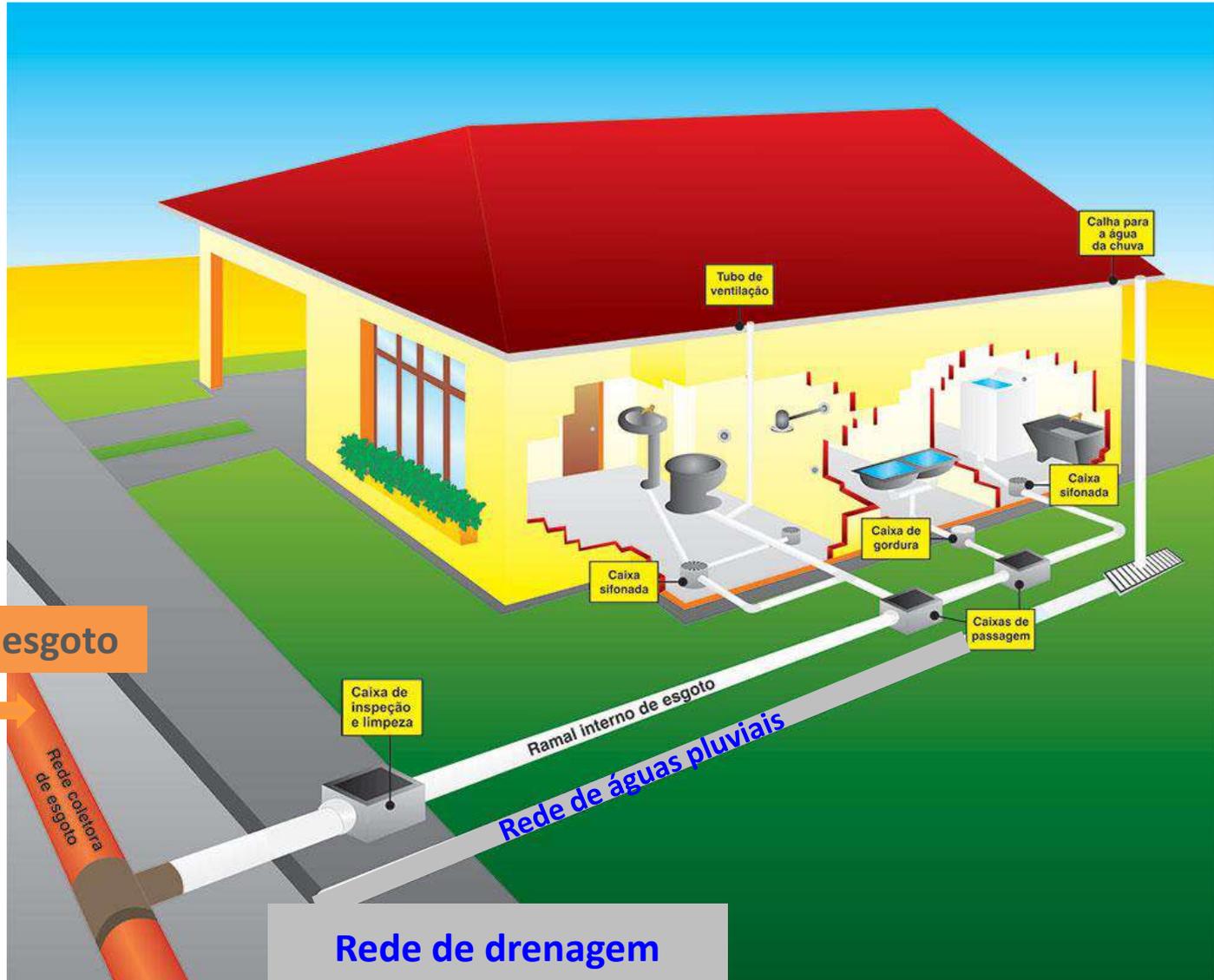


# Prognósticos

<b>Objetivos</b>	<b>Metas (prazo)</b>	<b>Prioridade</b>
1. Banco de dados constando todas as informações técnicas	Curto	C
2. Implantar rede de drenagem em novas ruas e loteamentos e reestruturar a existente	Longo	B
3. Implantar medida de fiscalização de lançamento de esgoto na rede pluvial	Médio	A
4. Promover a manutenção periódica e preventiva do sistema de drenagem, incluindo as pontes	Médio	B
5. Promover a revisão do Plano Diretor bem como instituir um Código de Obras e Edificações	Imediato	A



# Sistema separador



Rede de esgoto

Rede de drenagem



# ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL



# Abastecimento de água potável

- A captação e distribuição de água, através do lençol d'água profundo, é realizada pelo município através da prefeitura municipal e por meio das associações de água, não havendo companhia pública ou privada responsável;
- 40 poços tubulares atualmente utilizados para consumo humano;
- Não existem dados acerca da quantidade de poços particulares;





# Abastecimento de água potável



## Na área central:

- 5 poços responsáveis pelo abastecimento para a população, sendo todos administrados pela prefeitura municipal:
  - Colette;
  - Paquetá;
  - Barela;
  - Contini;
  - Garagem.

## Na zona rural:

- 31 poços tubulares administrados e operados por associações de água:
- 4 administrados pela Prefeitura Municipal, localizados:
  - Borghetto, localizado na vila Borghetto;
  - Botoni, localizado na Linha Dr. Felizardo Junior;
  - Cabral, localizado na Linha Pedro Alvares Cabral;
  - Itapuca, localizado no distrito de Itapuca.



# Abastecimento de água potável



- Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde: *Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;*
- Todos os poços administrados pela prefeitura realizam a desinfecção (hipoclorito de sódio);
- 7 poços administrados por associações d'água realizam a desinfecção atualmente.

**Há poços com a água considerada não potável para o consumo humano.**



# Prognósticos

<b>Objetivos</b>	<b>Metas (prazo)</b>	<b>Prioridade</b>
1. Ampliar a rede de abastecimento, mantendo o abastecimento por sistema individual somente em situações especiais	Médio	C
2. Implantar sistema de tratamento em todos os poços profundos comunitários ou sob responsabilidade da municipalidade, utilizados no abastecimento de água	Imediato	A
3. Efetivar o monitoramento da água para consumo humano oriunda de todos os poços tubulares utilizados para fornecimento de água no município	Médio	A
4. Manter reservação mínima de 30 %	Médio	C
5. Incentivar a limpeza semestral das caixas de água, através do desenvolvimento de campanhas educativas	Imediato	A
6. Efetivar a limpeza periódica no sistema de reservação de água	Imediato	A
7. Substituir os itens necessários por materiais adequados	Curto	A



# Prognósticos

<b>Objetivos</b>	<b>Metas (prazo)</b>	<b>Prioridade</b>
8. Ampliar os índices de macro e micromedição a 100% dos poços e residências, objetivando o controle efetivo das perdas bem como obtenção dos valores exatos de consumo	Curto	C
9. Ampliar os índices de macro e micromedição a 100% dos poços e propriedades, visando implantar um controle quantitativo	Médio	C
10. Adequar todos os poços às normas técnicas de selo sanitário e área de proteção	Médio	B
11. Qualificar tecnicamente todas as redes de distribuição de água no município	Médio	C
12. Implantar um setor responsável pela administração, operação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água prestados pela prefeitura bem como por empresas terceirizadas	Imediato	A
13. Cadastrar todos os poços tubulares existentes no município e licenciá-los ambientalmente	Curto	C



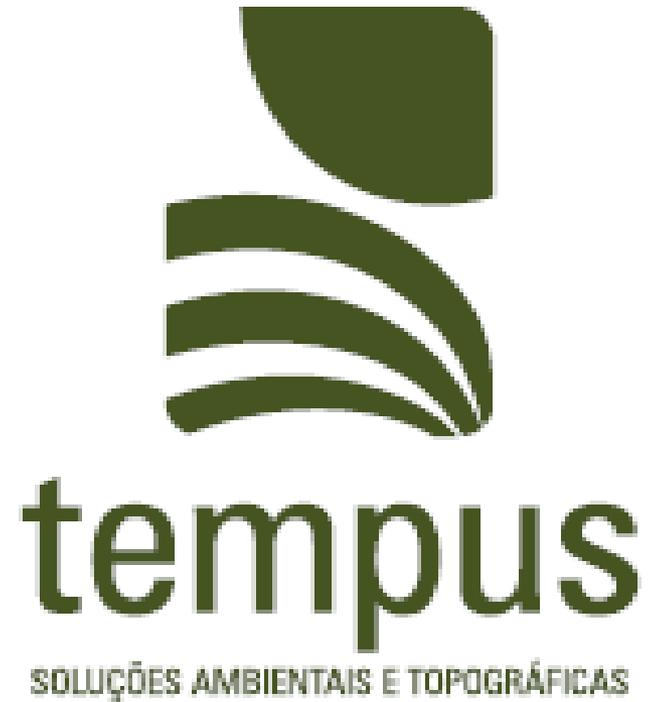
# Considerações finais

- Implantar e manter campanhas permanentes de educação ambiental;
- Todos os requisitos legais devem ser cumpridos para a implantação ou ampliação de sistemas de cobrança;
- É necessária a instituição de um setor técnico responsável pelo saneamento ambiental no município;
- Legislações existentes devem ser revistas (Plano Diretor) e outras devem ser criadas, como o Código de Obras e Edificações.



# Avaliação das ações

- Visando a avaliação e acompanhamento das ações desenvolvidas, são propostos indicadores para o município efetivar o controle;
- Há também os indicadores nacionais, disponíveis para consulta, SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento);
- O período sugerido pela FUNASA para revisão do PMSB é de 4 anos, o que deve preceder à elaboração do Plano Plurianual.



Agradecemos a atenção!



Portaria nº 142/2014, de 05 de março de 2014.

*"Designa Comissão para auxiliar na elaboração do Plano de Saneamento Básico do município".*

O Prefeito Municipal de Anta Gorda, Estado do Rio Grande do Sul, no uso de suas atribuições legais que lhe são conferidas pela Lei Orgânica do Município, designa, a partir desta data, os membros para comporem a Comissão para auxiliar na elaboração do Plano de Saneamento Básico do município em atendimento a Lei nº 11.445/2007, sem ônus para o município:

**1 – Representante do Departamento de Meio Ambiente:**

Vanessa Marta Dametto Lazzari

**2 - Representante da Secretaria Municipal de Administração:**

Marta Helena Dalpasquale

**3 - Representante da Engenharia Civil:**

Dagolberto Chiamulera

**4 - Representante da Fiscalização Sanitária:**

Janaine Arossi

**5 – Representante da Secretaria Municipal de Obras, Viação e Saneamento:**

Joel Luiz Andreoli

**6– Representante da Secretaria Municipal da Saúde:**

Lorete Josefina Pittol Carboni

**7 – Representante da Secretaria Municipal de Educação e Cultura:**

Rosane Maria Miotto Giroto Marques

**8 – Representante do Departamento de Assistência Social:**

Edevandra Ecco Zeni

**9 – Representante dos Meios de Comunicação:**

Morgana Colombo

**10 - Representante da Câmara Municipal de Vereadores:**

Arlei Eder Garaffa

Gabinete do Prefeito Municipal de Anta Gorda RS, aos 05 dias do mês de março de 2014.

  
Neori Luiz Dalla Vecchia  
Prefeito Municipal

Registre-se e Publique-se  
Data Supra

  
Marta Helena Dalpasquale  
Secretária Municipal de Administração

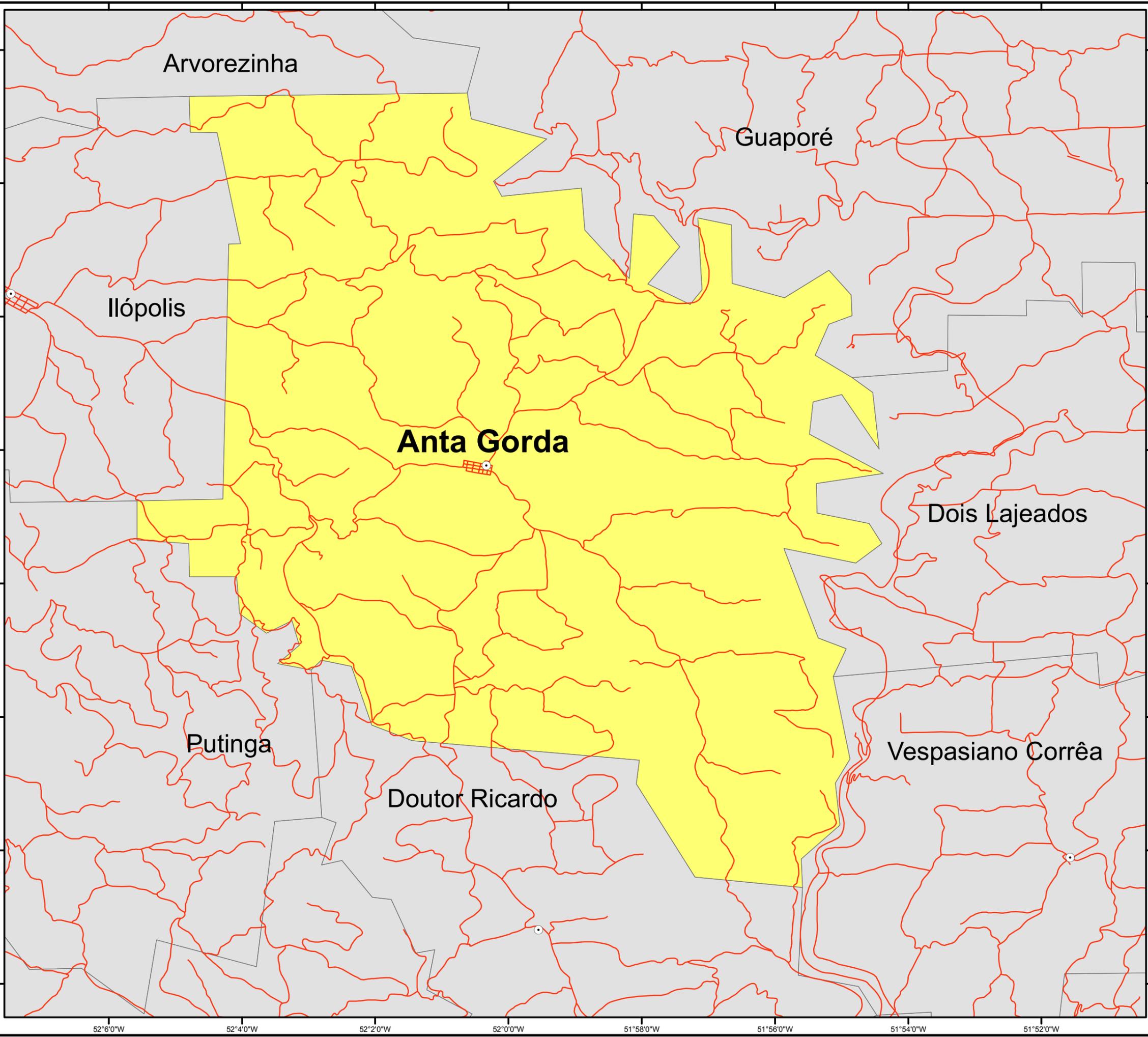


# Mapa de Localização e Situação do Município de Anta Gorda - RS



58°0'0"W 56°0'0"W 54°0'0"W 52°0'0"W 50°0'0"W

28°52'0"S  
28°54'0"S  
28°56'0"S  
28°58'0"S  
29°0'0"S  
29°2'0"S  
29°4'0"S  
29°6'0"S



- Sede Municipal
- ~ Sistema Viário
- ▬ Limites Municipais
- Município de Anta Gorda



0 1,25 2,5 5 km

Escala 1:100.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM  
DATUM Horizontal SIRGAS2000/Zona 22S

**Fonte:**  
Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul escala 1:50.000  
ArcGIS Map Service  
([http://services.arcgisonline.com/arcgis/services/World\\_Imagery](http://services.arcgisonline.com/arcgis/services/World_Imagery))



52°6'0"W 52°4'0"W 52°2'0"W 52°0'0"W 51°58'0"W 51°56'0"W 51°54'0"W 51°52'0"W



Lei Municipal n.º 2.018/2013, 31 de dezembro de 2013.

*"Estabelece o Perímetro Urbano e Zoneamento Fiscal da Sede do Município de Anta Gorda e dá outras providências."*

NEORI LUIZ DALLA VECCHIA, Prefeito Municipal de Anta Gorda, Estado do Rio Grande do Sul;

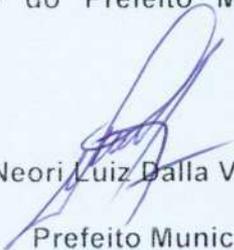
FAÇO SABER que a Câmara Municipal de Vereadores aprovou e Eu, no uso das atribuições legais, sanciono e promulgo a seguinte Lei.

Art. 1º - Fica estabelecido como perímetro urbano da Sede do Município o polígono descrito no anexo I da presente Lei e representação gráfica do anexo II.

Art. 2º - A presente Lei será regulamentada por Decreto do Poder Executivo

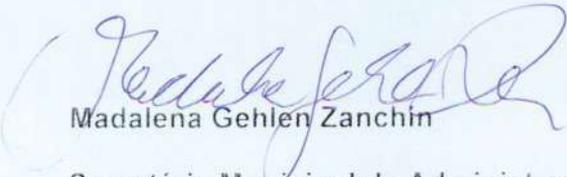
Art. 3º - Revogam-se as disposições da Lei Municipal 1.066 de 26 de março de 1998.

Gabinete do Prefeito Municipal de Anta Gorda, 31 de dezembro de 2013.

  
Neori Luiz Dalla Vecchia  
Prefeito Municipal

Registre-se e

Publique-se

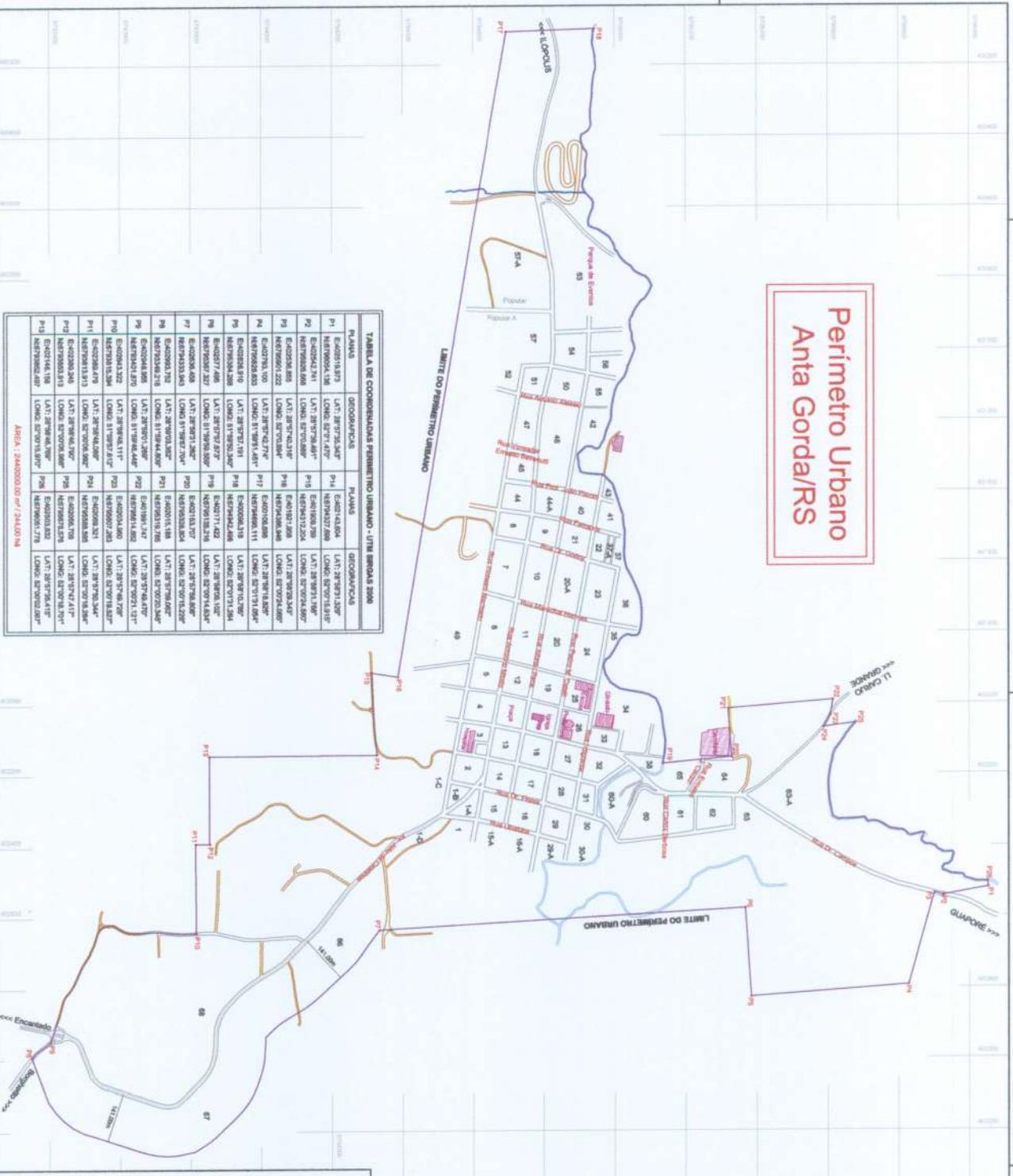
  
Madalena Gehlen Zanchin

Secretária Municipal da Administração

Publicado no Quadro Mural  
GPM-SMA no Período de  
31.12 a 31.01.13



# Perimetro Urbano Anta Gorda/RS

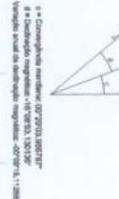


**TABELA DE COORDENADAS PERIMETRO URBANO - UTM BRASAS 2008**

PLANTA	GEOMETRIA	PLANTA	GEOMETRIA
E420314/31	LAT: 28°57'34,487"	P14	E420314/31
E420314/32	LONG: 51°59'23,549"	P15	E420314/32
E420314/33	LAT: 28°57'34,487"	P16	E420314/33
E420314/34	LONG: 51°59'23,549"	P17	E420314/34
E420314/35	LAT: 28°57'34,487"	P18	E420314/35
E420314/36	LONG: 51°59'23,549"	P19	E420314/36
E420314/37	LAT: 28°57'34,487"	P20	E420314/37
E420314/38	LONG: 51°59'23,549"	P21	E420314/38
E420314/39	LAT: 28°57'34,487"	P22	E420314/39
E420314/40	LONG: 51°59'23,549"	P23	E420314/40
E420314/41	LAT: 28°57'34,487"	P24	E420314/41
E420314/42	LONG: 51°59'23,549"	P25	E420314/42
E420314/43	LAT: 28°57'34,487"	P26	E420314/43
E420314/44	LONG: 51°59'23,549"	P27	E420314/44
E420314/45	LAT: 28°57'34,487"	P28	E420314/45
E420314/46	LONG: 51°59'23,549"	P29	E420314/46
E420314/47	LAT: 28°57'34,487"	P30	E420314/47
E420314/48	LONG: 51°59'23,549"	P31	E420314/48
E420314/49	LAT: 28°57'34,487"	P32	E420314/49
E420314/50	LONG: 51°59'23,549"	P33	E420314/50
E420314/51	LAT: 28°57'34,487"	P34	E420314/51
E420314/52	LONG: 51°59'23,549"	P35	E420314/52
E420314/53	LAT: 28°57'34,487"	P36	E420314/53
E420314/54	LONG: 51°59'23,549"	P37	E420314/54
E420314/55	LAT: 28°57'34,487"	P38	E420314/55
E420314/56	LONG: 51°59'23,549"	P39	E420314/56
E420314/57	LAT: 28°57'34,487"	P40	E420314/57
E420314/58	LONG: 51°59'23,549"	P41	E420314/58
E420314/59	LAT: 28°57'34,487"	P42	E420314/59
E420314/60	LONG: 51°59'23,549"	P43	E420314/60
E420314/61	LAT: 28°57'34,487"	P44	E420314/61
E420314/62	LONG: 51°59'23,549"	P45	E420314/62
E420314/63	LAT: 28°57'34,487"	P46	E420314/63
E420314/64	LONG: 51°59'23,549"	P47	E420314/64

ÁREA: 246000,00 m<sup>2</sup> / 24,60 HA

**Sistema de Coordenadas**  
 Coordenada Fused System UTM  
 Operar em coordenadas:  
 Escala: 250000 - 2000  
 Datum: SAD 69  
 Coordenada Geodésica de Referência:  
 Latitude: 28°57'34,487" S  
 Longitude: 51°59'23,549" W  
 Coordenada de Escala: K = 0,99971728 - UTM



<b>Título:</b>	MAPA CADASTRAL	<b>Folha:</b>	0817.10.10
<b>Objetivo:</b>	AMPLIAÇÃO DO PERIMETRO URBANO		
<b>Proprietário:</b>	MUNICÍPIO DE ANTA GORDA		
<b>Localidade:</b>	ANTA GORDA / RS		
<b>Modelo:</b>	URBANO	<b>Data:</b>	18/12/2013
<b>Proprietário:</b>		<b>Escala:</b>	1/2000
<b>Responsável Técnico:</b>			

MUNICÍPIO DE ANTA GORDA  
 CNPJ Nº 07.281.009/0001-78

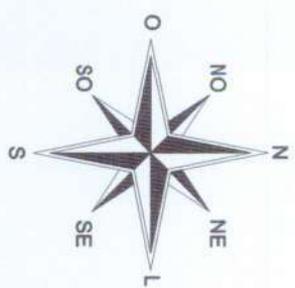
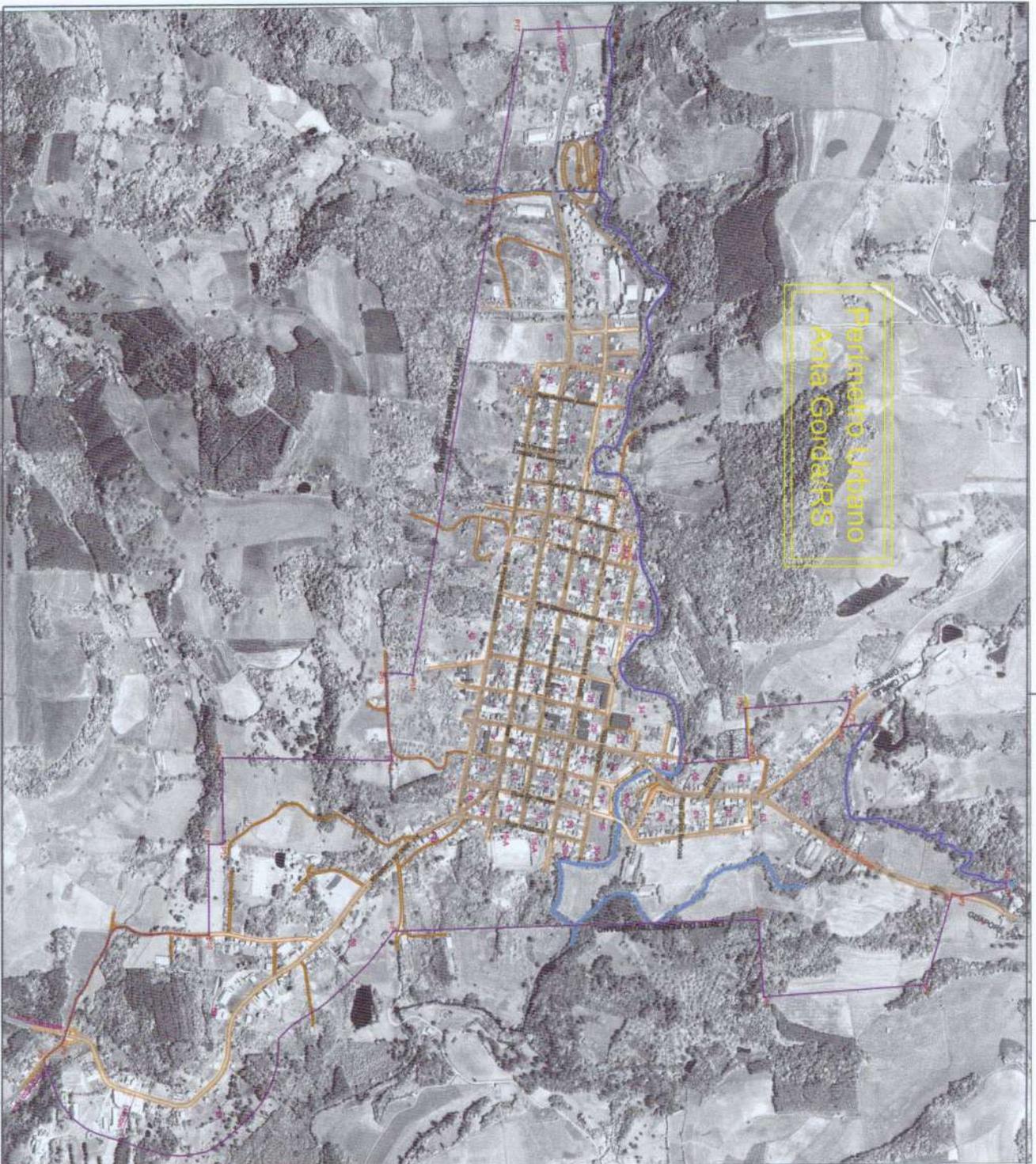
DAQUELLETO CHALUISA  
 Eng. OSMAR DA SILVA  
 CREA/RS 156.957-1/RS

Assessoria: - Fone: (51) 3772-1745  
 Sediis Barbassalla - Fone: (51) 3661-5373  
 protec@proteccadastral.com.br  
 www.proteccadastral.com.br



## MEMORIAL DESCRITIVO

Descrição do limite do perímetro urbano do município de Anta Gorda, com área de **2.440.000,00 m<sup>2</sup>** (dois milhões, quatrocentos e quarenta mil metros quadrados) ou **244,00 ha**, sob a projeção UTM dos Pontos do polígono, sendo a descrição no sentido horário, iniciando no **P1** de coordenadas E: 402519.973 e N: 6796054.136, segue no sentido Noroeste-Sudeste até o **P2**, de coordenadas E: 402542.741 e N: 6795926.668, segue no sentido Nordeste-Sudoeste até o **P3** de coordenadas E: 402536.855 e N: 6795901.222, segue no sentido Noroeste-Sudeste até o **P4** de coordenadas E: 402793.100 e N: 6795828.633, segue no sentido Norte-Sul até o **P5** de coordenadas E: 402826.910 e N: 6795384.268, segue no sentido Leste-Oeste até o **P6** de coordenadas E: 402577.495 e N: 6795367.327, segue no sentido Norte-Sul até o **P7** de coordenadas E: 402636.458 e N: 6794333.943, segue por uma linha irregular, no sentido Noroeste-Sudeste, equidistante 141,00 metros do eixo da Avenida Júlio de Castilhos até o **P8** de coordenadas E: 402993.752 e N: 6793349.218, segue no sentido Sudeste-Noroeste pela estrada de Borgheto até o **P9** de coordenadas E: 402948.955 e N: 6793401.870, no sentido Sudeste-Norte por uma estrada de terra até o **P10** de coordenadas E: 402643.322 e N: 6793815.394, segue no sentido Leste-Oeste até o **P11** de coordenadas E: 402389.479 e N: 6793813.913, segue no sentido Sul-Norte até o **P12** de coordenadas E: 402389.245 e N: 6793853.913, segue no sentido Leste-Oeste até o **P13** de coordenadas E: 402146.158 e N: 6793852.497, segue no sentido Sul-Norte até o **P14** de coordenadas E: 402143.604 e N: 6794327.699, segue no sentido Leste-Oeste até o **P15** de coordenadas E: 401909.759 e N: 6794312.204, segue no sentido Sudoeste-Nordeste até o **P16** de coordenadas E: 401921.958 e N: 6794386.946, segue no sentido Sudeste-Noroeste até o **P17** de coordenadas E: 400106.698 e N: 6794695.111, segue no sentido Sul-Norte até o **P18** de coordenadas E: 400098.318 e N: 6794942.498, segue por uma linha irregular, no sentido Sudoeste-Nordeste, pelo eixo do arroio Seferino, até o **P19** de coordenadas E: 402171.422 e N: 6795135.216, segue no sentido Sul-Norte até o **P20** de coordenadas E: 402153.707 e N: 6795328.804, segue no sentido Leste-Oeste até o **P21** de coordenadas E: 402015.188 e N: 6795318.785, segue no sentido Sul-Norte até o **P22** de coordenadas E: 401991.747 e N: 6795614.852, segue no sentido Noroeste-Sudeste até o **P23** de



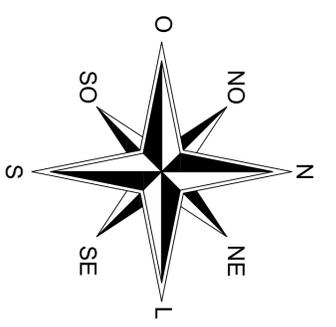
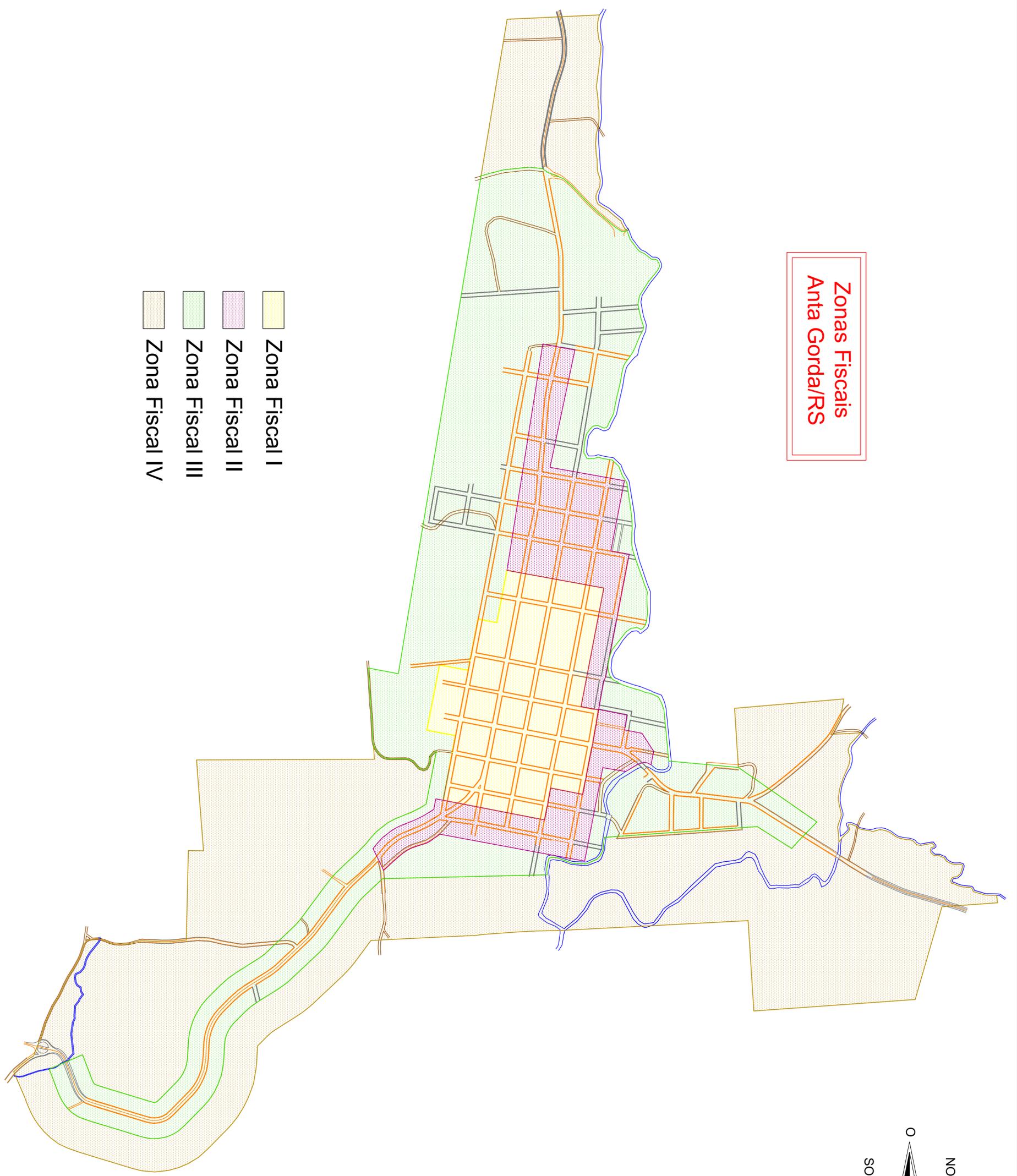
Título:	MACEM DE LOCALIZAÇÃO	Folha:	0817.06.16
Objetivo:	AMPLIAÇÃO DO PERÍMETRO URBANO		
Proprietário:	MUNICÍPIO DE ANTA GORDA		
Localidade:	ANTA GORDA / RS		
Índice:	URBANO	Data:	16/12/2013
		Escala:	1/200
Projetista:		Responsável Técnico:	
MUNICÍPIO DE ANTA GORDA CNPJ nº 07.281.400/0001-76		DADOS GERAIS DO PROJETO Eng.º Civil CRIBA RS 007.706	



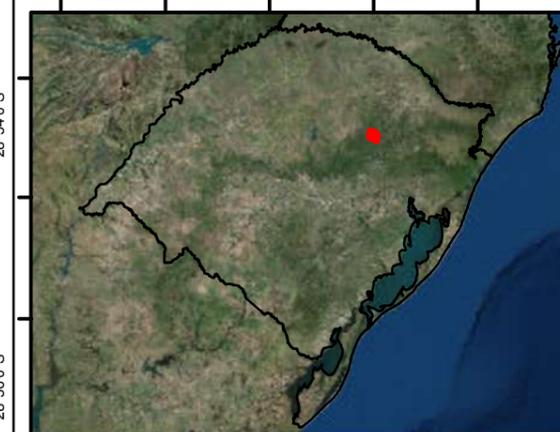
Atendimento: - Fone: (51) 3772-1745  
 Gênis Bercowski - Fone: (51) 3461-5073  
 prof@protectopografia.com.br  
 www.protectopografia.com.br

Zonas Fiscais  
Anta Gorda/RS

-  Zona Fiscal I
-  Zona Fiscal II
-  Zona Fiscal III
-  Zona Fiscal IV



# Mapa Hidrográfico e Altimétrico do Município de Anta Gorda - RS



58°0'0"W 56°0'0"W 54°0'0"W 52°0'0"W 50°0'0"W

-  Sede Municipal
-  Curvas\_Nivel
-  Hidrografia
-  Limites Municipais
-  Município de Anta Gorda



0 1,25 2,5 5 km

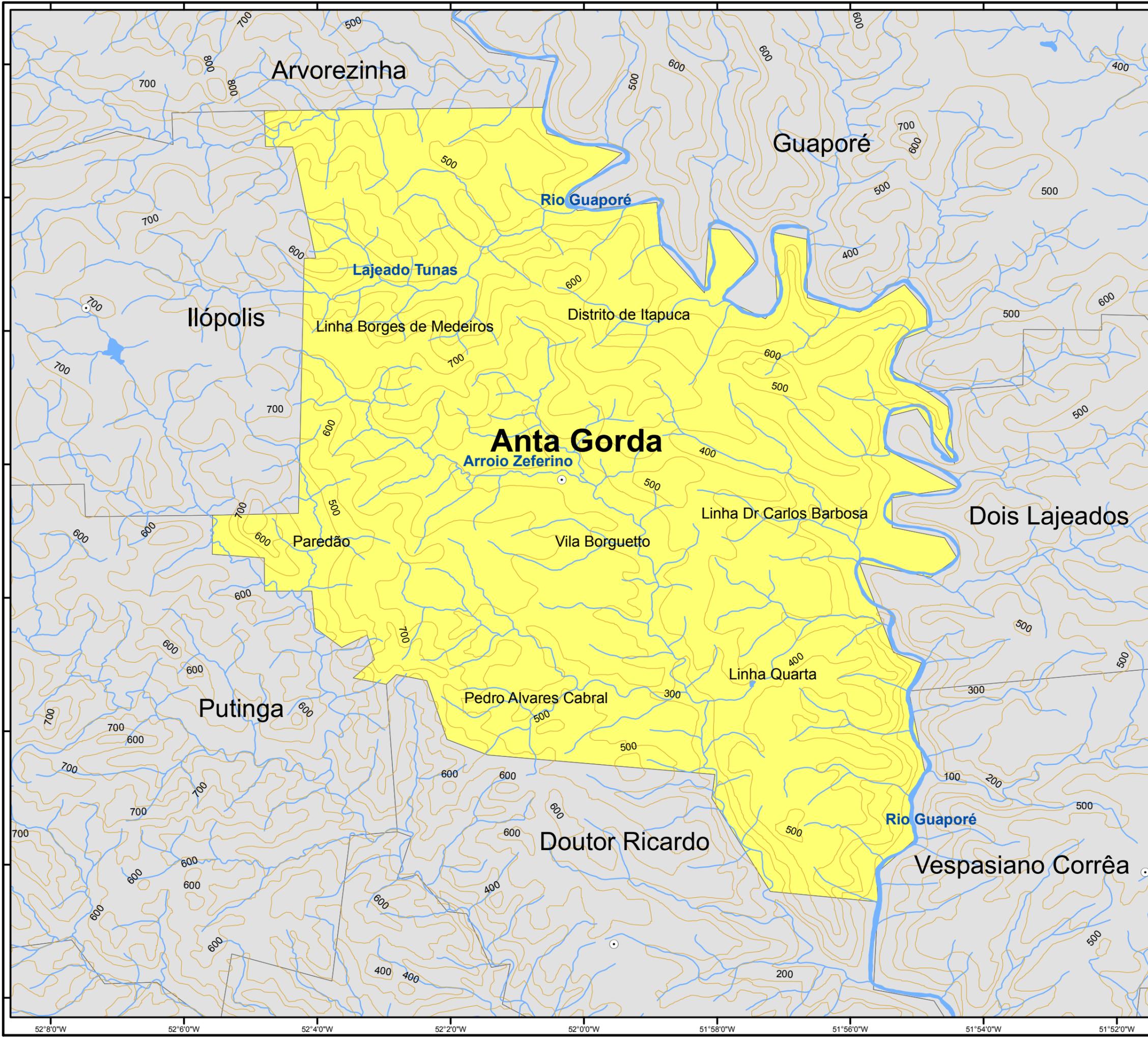
Escala 1:100.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM  
DATUM Horizontal SIRGAS2000/Zona 22S

**Fonte:**  
Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul escala 1:50.000

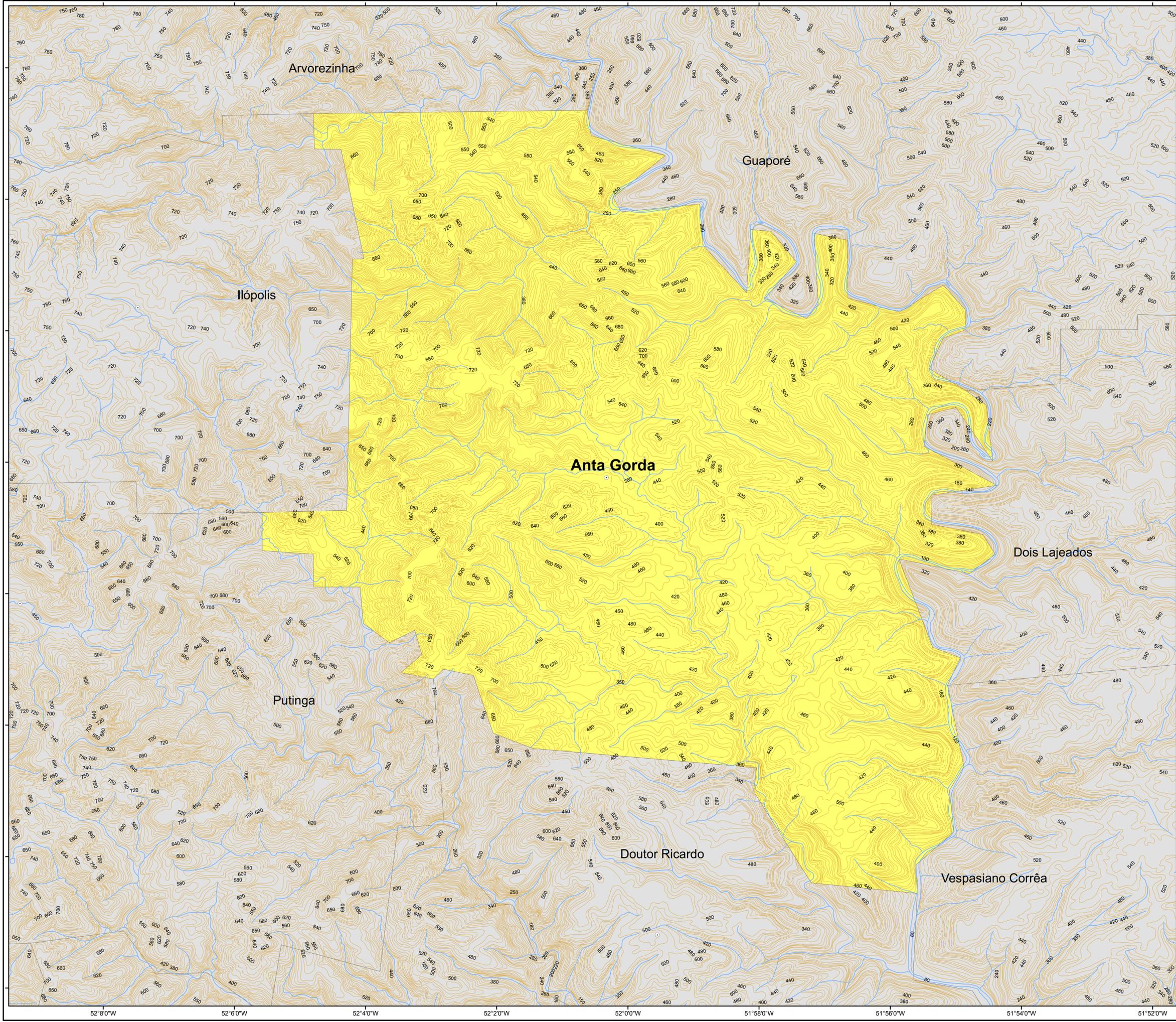
ArcGIS Map Service  
([http://services.arcgisonline.com/arcgis/services/World\\_Imagery](http://services.arcgisonline.com/arcgis/services/World_Imagery))



52°8'0"W 52°6'0"W 52°4'0"W 52°2'0"W 52°0'0"W 51°58'0"W 51°56'0"W 51°54'0"W 51°52'0"W

28°52'0"S  
28°54'0"S  
28°56'0"S  
28°58'0"S  
29°0'0"S  
29°2'0"S  
29°4'0"S  
29°6'0"S

# Mapa Hidrográfico e Altimétrico do Município de Anta Gorda - RS



- Sede Municipal
- Curvas de Nível
- Hidrografia
- Limites Municipais
- Município de Anta Gorda



Escala 1:50.000

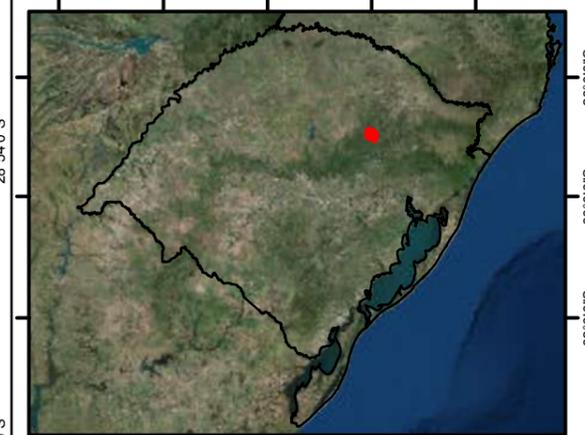
Escala numérica em impressão A1

Projeção UTM  
DATUM Horizontal SIRGAS2000/Zona 22S

Fonte:  
Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul  
escala 1:50.000  
ArcGIS Map Service  
([http://services.arcgisonline.com/arcgis/services - World\\_Imagery](http://services.arcgisonline.com/arcgis/services - World_Imagery))



# Mapa de Localização dos Poços do Município de Anta Gorda - RS



Poço	E	N	Poço	E	N
1	0403815	6795144	20	0404854	6797289
2	0405394	6793595	21	0406296	6796921
3	0407195	6791756	22	0408172	6798017
4	0407151	6786980	23	0407583	6795182
5	0408156	6786980	24	0403548	6796506
6	0407492	6787616	25	0402241	6795056
7	0400755	6789094	26	0396308	6792931
8	0403548	6788315	27	0398191	6791781
9	0398682	6791316	28	0399469	6795564
10	0401615	6791140	29	0398367	6803230
11	0402126	6790099	30	0405928	6799781
12	0401533	6792576	31	0404994	6791114
13	0401377	6796369	32	0400515	6794483
14	0401705	679825	33	0400547	6794803
15	0398550	6797992	34	0401918	6794623
16	0401195	6800447	35	0403860	6793045
17	0396415	6804776	36	0402220	6793806
18	0398467	6800120	37	0401280	6788794
19	0401859	6797658	38	0397976	6795940
20	0404854	6797289	39	0402106	6795169
			40	0398978	6803475



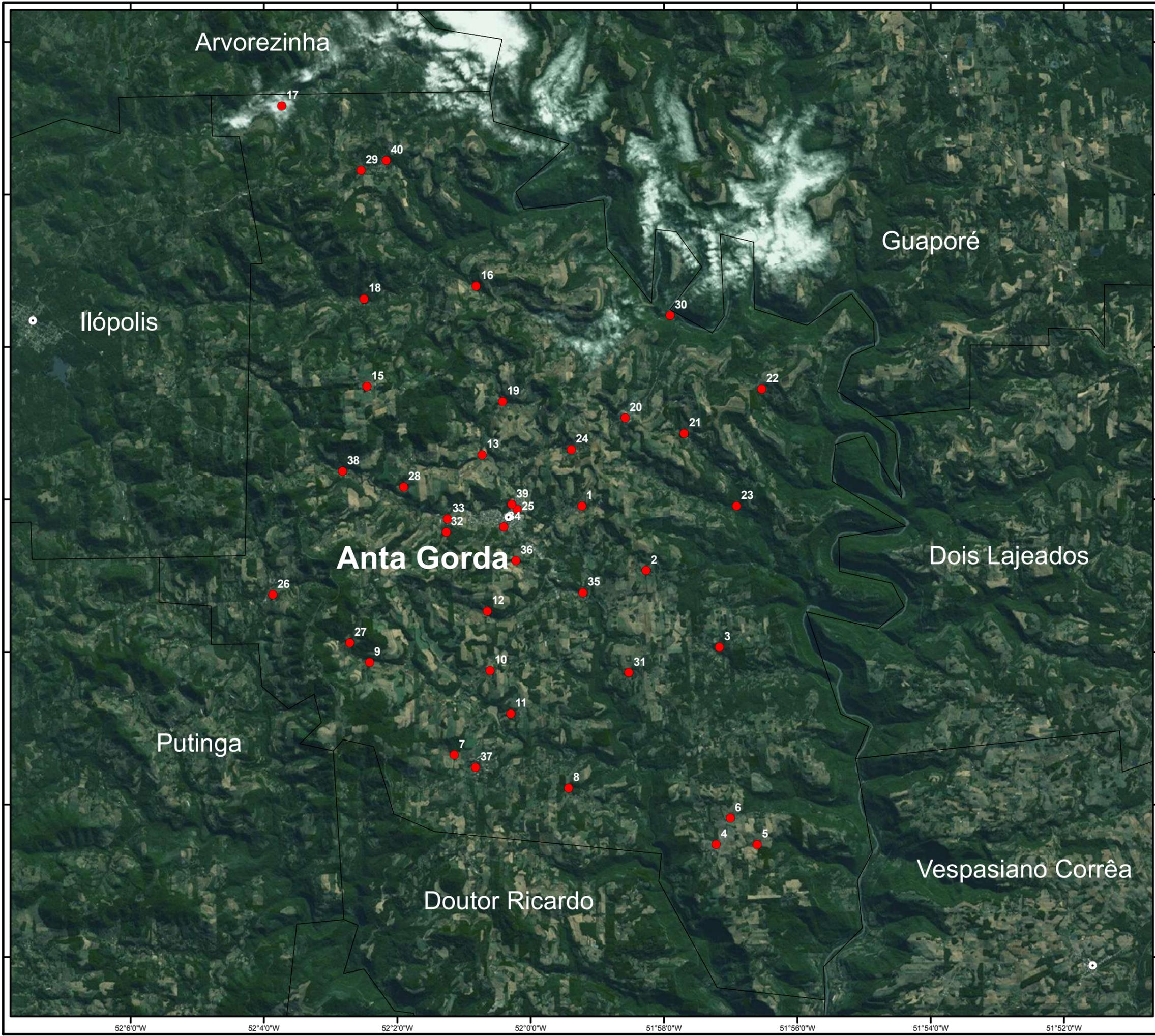
Escala 1:100.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM  
DATUM Horizontal SIRGAS2000/Zona 22S

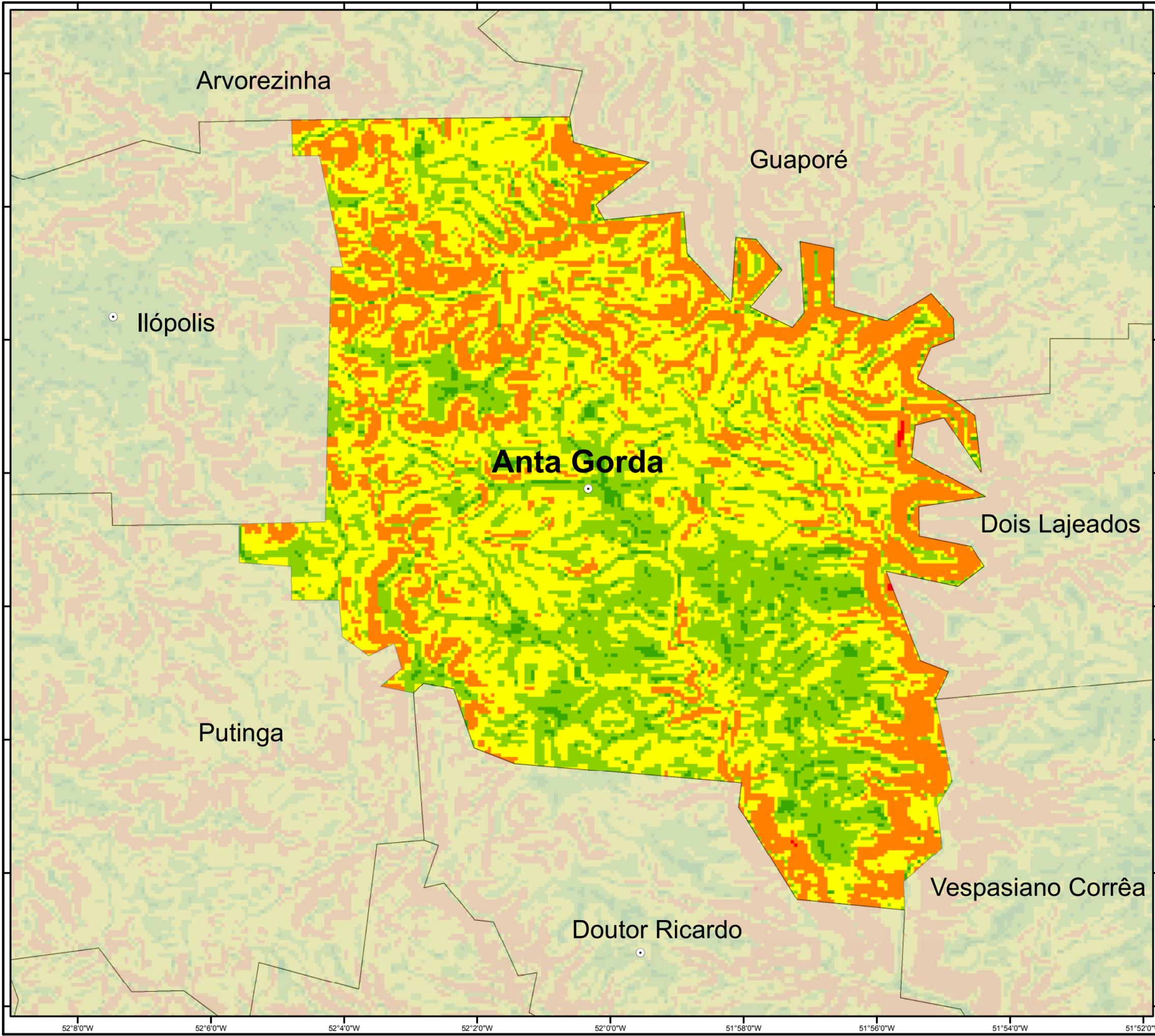
**Fonte:**  
Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul escala 1:50.000

ArcGIS Map Service  
([http://services.arcgisonline.com/arcgis/services/World\\_Imagery](http://services.arcgisonline.com/arcgis/services/World_Imagery))

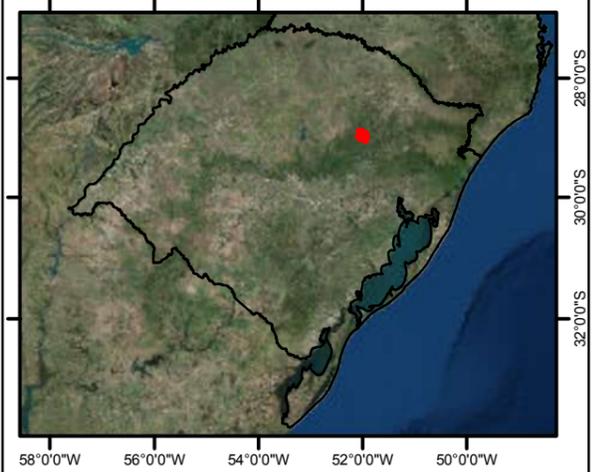


52°6'0"W 52°4'0"W 52°2'0"W 52°0'0"W 51°58'0"W 51°56'0"W 51°54'0"W 51°52'0"W

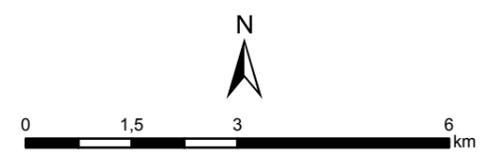
28°52'0"S 28°54'0"S 28°56'0"S 28°58'0"S 29°0'0"S 29°2'0"S 29°4'0"S



# Mapa de Declividade de Anta Gorda - RS



- Sede Municipal
- ▭ Limites Municipais
- ▭ Município de Anta Gorda
- Ângulos de Declividade**
- 0 - 2,280382672
- 2,280382673 - 7,818454877
- 7,818454878 - 16,93998557
- 16,93998558 - 42,02419496
- 42,02419497 - 83,07108307



Escala 1:100.000

Escala numérica em impressão A3

Projeção UTM  
DATUM Horizontal SIRGAS2000/Zona 22S

**Fonte:**  
Base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul escala 1:50.000

ArcGIS Map Service  
([http://services.arcgisonline.com/arcgis/services/World\\_Imagery](http://services.arcgisonline.com/arcgis/services/World_Imagery))



52°8'0"W 52°6'0"W 52°4'0"W 52°2'0"W 52°0'0"W 51°58'0"W 51°56'0"W 51°54'0"W 51°52'0"W

28°52'0"S 28°54'0"S 28°56'0"S 28°58'0"S 29°0'0"S 29°2'0"S 29°4'0"S 29°6'0"S

que a discussão e o trabalho é válido devem  
de conscientizar a população. Fora disso  
do quem fixa lotamento tem que dar  
condições de infraestrutura regulamentar,  
uma vez que empreendedor que adquire  
tem a responsabilidade de fazer. Para concluir  
fica acordado que será expedido os zones  
fiscas de zone de 2013 registada pelo IGM,  
ambos referendo a via ampliação de  
perímetros urbanos e as passagens  
de zone (dim/di) análise a respeito  
de novos zones e a criação de novos  
antigos conforme regulamentação. Nada  
mas havendo a constar, lance a frente  
ata que será assinada por mim e  
pelo demais membros do Conselho Municipal  
de Planejamento Urbano e Territorial.  
Assinatura: [Assinatura] [Assinatura] [Assinatura] [Assinatura]

ATA Nº 03/2014

Atos trinta dias do mês de julho de ano  
de dois mil e quatorze às dez horas  
quinze minutos no Uribidá Básica de  
Posto de Saúde - audiência pública -  
a empresa Tempus juntamente com  
membros da comunidade onde foram  
para tratar da elaboração do Plano  
Municipal de Planejamento Urbano e Territorial.  
Primeiramente de Opções saídas à todos  
e passar a explorar sobre o Plano Municipal  
de Planejamento Urbano e Territorial - PMSU, diagnóstico,  
falando sobre a importância de se  
tratar de assunto e os pontos já levantados  
do plano para o município.

como um todo, justificando o mesmo para  
 vinte anos. Dando requisição foi passado a  
 falare para a Sra. Micheli que (plano)  
 passou a planejar sobre diagnóstico, áreas de  
 apresentação slides, colocando que a população  
 urbana tende a aumentar e mais rural  
 diminuir cerca de 1% da população e urbanas  
 foi colocada a importância do plano mu-  
 nicipal de saneamento sendo uma exigên-  
 cia legal para receber recursos federais e esta-  
 duais. O plano de saneamento possui fases  
 e foi esta sendo a apresentação diagnóstica -  
 técnica participativa. Após de levantamento  
 de dados o PMSB foi dividido em quatro  
 eixos. Foi colocado que o município deve  
 realizar um diagnóstico no que é lançado  
 no Rio Tupyris. Após colocação dos slides de  
 todo o diagnóstico no município dos  
 4 pilares: lixo (resíduos sólidos); drenagem  
 pluvial (cerca de 200 famílias que possuem ad-  
 esgo no município); esgoto e água tra-  
 tada. A questão da água é muito importante  
 uma vez que pode ocasionar poluição do  
 lençol freático. Foi levantado que a média  
 de lixo reciclável é de 0,13 kg/hab/dia em  
 municípios ligados a nível estadual e nacio-  
 nal, pouco porque população se  
 consume muito e não há conscientização  
 na separação lixo. Prefeito Municipal deu  
 duas palavras sobre a importância planeja-  
 menti do PMSB para esta administração  
 e muito outros que não. Foram considerados  
 os da política pública e após mostrar Odonice a

quodiam a presença de todos e convidou para a 2ª audiência pública a ser realizada no dia 31 de julho 2014, mesmo horário na comunidade do Distrito de Itapuca. Nada mais havendo a considerar encerra-se a presente ata.

ATA Nº 04/2014

Às trinta e um dias do mês de julho do ano de dois mil e quatorze, às dezesseis horas e quinze minutos, na Escola Estadual Padre Alfredo Antonelli - Distrito de Itapuca reuniram-se a equipe técnica da empresa Tempos - Soluções Ambientais, juntamente com membros da comunidade antagordense a fim de tratar da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB. Dando início, o professor Odorico Konrad saudou os presentes e esplanou sobre os quatro eixos do Saneamento Básico, relatando e salientando a importância da participação da comunidade na etapa "diagnóstica". Na sequência, a Engenheira Ambiental Michele esplanou, com uso de slides, sobre a importância da elaboração do PMSB, e todas as demais fases, até tomar-se Lei. A mesma fez a apresentação das informações coletadas, tanto no eixo resíduos, onde foi levantado a geração de 0,73 Kg/hab./dia de lixo na área urbana. Quanto ao eixo esgotamento sanitário, foi diagnosticado que não há um sistema separado absoluto. Dados do IBGE informam o sistema de tratamento existente nas residências. Quanto ao eixo drenagem pluvial, no meio rural existem pontes e pontilhões e escoamento superficial das águas. Na área rural, há pontes de enchimento nas ruas Pinheiro Machado e Armínio Miotto. No eixo abastecimento de água potável, o abastecimento é feito pela prefeitura ou pelas associações de água, através de quarenta pontos tubulares. Na sequência, o professor Odorico relatou a importan-

cia da elaboração do PMSB, com o diagnóstico que relate a atual situação do município, para no futuro garantir recursos a fim de (os) dias, realizar as melhorias necessárias. Houveram considerações do público presente. Após, agradeceu-se a presença de todos. Nada mais havendo a constar, encerra-se a presente ata.

### Ata nº 05/2014

- Aos quatorze dias do mês de Agosto do ano de dois mil e quatorze às dez horas reuniram-se no Gabinete do Prefeito os membros do Conselho IPTU para discutirem assuntos relativos ao IPTU para 2015. Prefeito saudou à todos os presentes e passou a falarem os engenheiros Sr. Raphael Brito Brito e Sr. João que foram a explicar sobre a cobrança (como foi feita cobrança em 2014) e foram alterações da zona para 2015 sendo discutido por todos os membros. Também discutido hipóteses de alteração das zonas fiscais de ERS 332 a zona asfáltica Anta onde é Ilópolis e a zona (a zona) asfáltica Anta onde é Quapó, onde os presentes aprovaram a conduta não de se alterar referido locais de zona 4 para zona 2 com um limite de 50 metros a partir do eixo da estrada, será elaborada um croqui com as modificações para serem deliberados e encaminhamento sujeitos ao prefeito de lei. Também discutimos a proposta de alterar as zonas fiscais de 3 para 2 nas quadras 48 e 49 e 34 e 36, com condição que atualmente os (30) áreas de situação são tributadas como zona 3 quando se tem conhecimento que referido áreas tem uma reclassificação.

Marinho J. Spazzia, Maurício A. Spazzia, Pellegrino Floria  
 Uscara P. Luigo Salte 8 - Família Uscara M. Salte Uscara M. Salte  
 Ivanyer e Pezera, Agostino e Docton Selma e Regalina,  
 Irina Palitto, Renilde Palitto  
 Carlos Jonillo, Evolida Balta Guic e Cice  
 Felinda Protton, Yeggy Spiza, Enyo Leocade,  
 Yvany Bastian, Gladis Santos, Juliana  
 Nilda Barroment, Pista Magalvan

Ata m-10/2014

Aos dezesseis dias do mês de dezembro do ano  
 de dois mil e quatorze à vinte horas reuniram  
 a mesa auditiva de Unidade Básica de Saúde  
 a empresa Tempo juntamente com a Admi-  
 nistração Municipal para tratar sobre diagnos-  
 tico e prognósticos do Plano Municipal de  
 Serviços Básicos. Onde inclusive o Prefeito  
 Municipal deu a boa noite a todos e logo passou  
 a palavra ao Sr. Odécio que passou a explicar  
 sobre o Plano Municipal de Serviços Básicos  
 Diagnóstico e Prognóstico - relatando sobre as  
 quatro ações posteriormente foi passado a  
 palavra para a Srta. Micheli que fez a leitura  
 do plano que o plano deve ser cumprido até  
 do ano sendo imediato ou emergencia, ante-  
 midio a longo prazo, nichu abordou sobre  
 o diagnóstico levantado no município na  
 rede central e urbana. Uma das ações imediatas  
 para saneamento que em todas as áreas, fixarem  
 rede, fôto e amidoas para a longo prazo como se  
 é totalmente exato. Reunião de sanagem pluvial  
 rede que toda sai para mesmo local, projeto para  
 melhorar a sanagem pluvial - exoto para de



**LEI Nº 2.147/2015, DE 31 DE JULHO DE 2015.**

Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.

**NEORI LUIZ DALLA VECCHIA**, Prefeito Municipal de Anta Gorda, Estado do Rio Grande do Sul;

**FAÇO SABER**, que a Câmara de Vereadores aprovou e **EU**, no uso das atribuições legais, sanciono e promulgo a seguinte Lei:

**Art. 1º.** Fica aprovado o Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do estudo em anexo.

§ 1º O Plano aprovado no caput é vinculante para todos os particulares e entidades públicas ou privadas que prestem serviços ou desenvolvam ações no âmbito do saneamento básico no município de Anta Gorda.

§ 2º. O acesso aos serviços públicos relacionados é assegurado a todos os ocupantes, permanentes ou eventuais, de domicílios e locais de trabalho e de convivência social localizados no território do Município, independentemente de sua situação fundiária, com exceção das áreas cuja permanência ocasione risco à vida ou à integridade física dos ocupantes.

**Art. 2º.** Para efeitos desta Lei, consideram-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais dos seguintes sistemas:

- I. Abastecimento de Água;
- II. Esgotamento Sanitário
- III. Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais e
- IV. Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos.

§ 1º. No processo de elaboração e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, serão observados mecanismos que assegurem a participação popular na formulação de políticas, planejamento e avaliação dos serviços públicos de saneamento.

**Art. 3º.** O Plano Municipal de Saneamento Básico de Anta Gorda será revisto a cada (4) quatro anos, preferencialmente na mesma época de elaboração do Plano Plurianual, assegurada a ampla

divulgação das propostas de revisão e dos estudos que as fundamentem, inclusive mediante consultas e/ou audiências públicas.

§ 1º. A proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Anta Gorda deverá ser elaborada em articulação com os prestadores dos serviços correlatos e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos propostos bem como com o Plano Estadual de Saneamento Básico e de Recursos Hídricos; Políticas Municipais e Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde Pública e de Meio Ambiente.

**Art. 4º.** A gestão dos serviços de saneamento básico terá como instrumentos básicos os programas e projetos específicos nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos tendo como meta a universalização dos serviços de saneamento e o controle dos efeitos ambientais.

**Art. 5º.** As prestações dos serviços públicos de saneamento são de responsabilidade do Executivo Municipal, independente da contratação de terceiros, de direito público ou privado, para execução de uma ou mais dessas atividades.

§ 1º. Os executores das atividades mencionadas no caput deverão contar com os respectivos licenciamentos ambientais cabíveis.

§ 2º. A administração municipal, quando contratada nos termos desse artigo, submeter-se-á às mesmas regras aplicáveis nos demais casos.

**Art. 6º.** Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE ANTA GORDA, AOS 31 DE JULHO DE 2015.

**NEORI LUIZ DALLA VECCHIA**  
Prefeito Municipal

Registre-se e publique-se  
Data supra

**MARTA HELENA DALPASQUALE**  
Secretária da Administração