

# PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO

1ª Revisão

Major Gercino | SC

**Produto 07**  
Versão Final

**PRIMEIRA REVISÃO  
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO  
MAJOR GERCINO – SANTA CATARINA**

PRODUTO 07 – Versão Final

**PREFÁCIO**

O presente relatório é a versão final da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Major Gercino. Este apresenta as revisões dos diagnósticos e prognósticos dos sistemas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, e estabelece programas, projetos e ações para os novos cenários adotados.

Major Gercino – Santa Catarina

Dezembro 2019

**ELABORADO PARA:****Município de Major Gercino**

CNPJ no 82.845.744/0001-71

Praça Geronimo Silveira Albanaes, 78 - Centro

CEP 88.260-000 – Major Gercino - SC

**ELABORADO POR:****Consórcio Interfederativo Santa Catarina – CINCATARINA**

CNPJ nº 12.075.748/0001-32

Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1205 – Bairro Canto

CEP 88.070-800 – Florianópolis – SC

**EQUIPE TÉCNICA****Guilherme Müller**

Biólogo

CRBio03 053021/03-D

**Raquel Gomes de Almeida**

Engenheira Ambiental

CREA-SC 118868-3

**Mauricio Perazzoli**

Engenheiro Ambiental

CREA-SC 98322-7

**Raphaela Menezes**

Geóloga

CREA-SC 138824-3

**Luiz Gustavo Pavelski**

Engenheiro Florestal

CREA-SC 104797-2

**Maurício de Jesus**

Engenheiro Sanitarista e

Ambiental.

CREA-SC 147737-1

**Vítor Moretzsohn Rosa****Cesarino**

Engenheiro Civil, Sanitarista e

Ambiental

CREA-SC 118236-6

**Luís Felipe Braga Kronbauer**

Advogado

OAB-SC 46772

**APOIO OPERACIONAL****Letícia Geniqueli Reichardt**

Estagiária

Engenharia Sanitária e

Ambiental

**Celso Afonso Palhares Madrid****Filho**

Estagiário

Geografia

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Convite para as reuniões comunitárias. ....	20
Figura 2: Reunião comunitária no bairro Centro no dia 26/08/2019. ....	21
Figura 3: Apresentação dos diagnósticos e prognósticos dos serviços ao COMUS - 2ª Reunião.....	22
Figura 4: Edital de convocação publicado no Diário Oficial do Estado.....	23
Figura 5: Audiência Pública realizada no dia 09/12/2019 na Casa do Idoso.....	23
Figura 6: Setores Censitários do município de Major Gercino. ....	25
Figura 7: Evolução da distribuição populacional no município de Major Gercino.....	27
Figura 8: Densidade Demográfica nos setores censitários de Major Gercino. ....	28
Figura 9: Representação da esperança de vida ao nascer em Major Gercino.....	30
Figura 10: Histórico do PIB do município de Major Gercino. ....	38
Figura 11: PIB per capita de Major Gercino entre 2010 e 2016. ....	39
Figura 12: Composição do valor adicionado bruto (VAB) de Major Gercino 2012- 2016. ....	40
Figura 13: Ocupação da população maior de idade em Major Gercino. ....	42
Figura 14: Evolução IDH-M no município. ....	48
Figura 15: Cartograma de Localização dos poços Tubulares no município de Major Gercino.....	60
Figura 16: Fluxograma do sistema de abastecimento operado pela CASAN.....	61
Figura 17: Captação de água superficial no Rio Água Fria. ....	61
Figura 18: ETA – Floccodcantador e filtro .....	63
Figura 19: Tubulação de entrada da água bruta no tanque Floccodcantador.....	63
Figura 20: Estação de tratamento de água metálica compacta e casa de química...	64
Figura 21: Bancada laboratório ETA (A) e tanque de contato (B). ....	65
Figura 22: Centros de reservação SAA.....	65
Figura 23: Macromedidor na saída da reservação.....	66
Figura 24: Diagnóstico do número de hidrômetros instalados por idade - setembro/2018- HIDROLUPA .....	68
Figura 25: Composição do Esgoto Sanitário .....	88
Figura 26: Área com possível cobertura SES.....	100
Figura 27: Representação do traçado de rede e dispositivos do SES. ....	101



Figura 28: Local de implantação da ETE - Zoneamento Plano Diretor. ....	102
Figura 29: Localização do aterro sanitário. ....	120
Figura 30: Elevação do município de Major Gercino. ....	147
Figura 31: Principais bacias hidrográficas do município de Major Gercino. ....	149
Figura 32: Precipitação média mensal do município de Major Gercino. ....	153
Figura 33: Representação de situação de enchente, inundação e alagamento. ....	154
Figura 34: Áreas sujeitas à inundação ou enxurrada no município. ....	155
Figura 35: Áreas sujeitas à inundação ou enxurrada no município. ....	155
Figura 36: Localização da AP-01. ....	162
Figura 37: Localização da AP-02. ....	164
Figura 38: Exemplos de valorização da permeabilidade dos solos. ....	167
Figura 39: Alternativa para Área Problema 01. ....	169
Figura 40: Alternativa para Área Problema 02. ....	170

**ÍNDICE DE TABELAS**

Tabela 1: Cronograma das reuniões comunitárias.....	20
Tabela 2: Aspectos Gerais e Históricos de Major Gercino. ....	24
Tabela 3: População residente por situação de domicílio em Major Gercino. ....	26
Tabela 4: População total residente por sexo e idade.....	26
Tabela 5: Crescimento Populacional no município de Major Gercino. ....	27
Tabela 6: Densidade Demográfica dos setores censitários na sede de Major Gercino. .....	29
Tabela 7: Mortalidade no Município de Major Gercino nos anos de 1991, 2000 e 2010. .....	31
Tabela 8: Taxas de Crescimento Populacional. ....	32
Tabela 9: Projeções Populacionais – Sede urbana.....	33
Tabela 10: Projeção Adotada Sede Urbana.....	34
Tabela 11: Projeção populacional adotada. ....	35
Tabela 12: Comparativo Estimativas IBGE x Projeção Adotada. ....	36
Tabela 13: Comparativo Projeção PMSB 2011 x Projeção Adotada.....	37
Tabela 14: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) em Major Gercino .....	39
Tabela 15: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) per capita em Major Gercino.....	40
Tabela 16: Evolução de Renda em Major Gercino entre os anos de 1991 e 2010. ...	41
Tabela 17: Distribuição de Renda por setor. ....	41
Tabela 18: Matrículas por rede de ensino e número de escolas.....	43
Tabela 19: Número de alunos por rede escolar no município de Major Gercino.....	43
Tabela 20: Número de escolas por rede escolar no município de Major Gercino. ....	43
Tabela 21: Número de docentes por rede escolar no município de Major Gercino...	44
Tabela 22: Grau de instrução em Major Gercino.....	45
Tabela 23: Número de Estabelecimento de Saúde de Major Gercino.....	46
Tabela 24: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes em Major Gercino.....	47
Tabela 25: Distribuição de domicílios por setor censitário em Major Gercino. ....	49
Tabela 26: Indicadores de habitação em Major Gercino. ....	49
Tabela 27: Estudo de regionalização – Vazões – SAA Sede Urbana .....	58
Tabela 28: Consumo mensal por categoria.....	67
Tabela 29: Número de hidrômetros por idade em setembro de 2018. ....	68

Tabela 30: Número Mínimo de Amostras para o Controle da Qualidade de Água do SAA Sede Urbana - Manancial Superficial (Portaria MS de Consolidação nº5 de 2017 e CONAMA 357). .....	69
Tabela 31: Padrões de Qualidade no Sistema de Abastecimento Urbano - Outubro/2017 a Agosto/2018 .....	72
Tabela 32: Evolução do Quadro funcional da CASAN. ....	73
Tabela 33: Relação de Veículos CASAN .....	73
Tabela 34: Política Tarifária.....	74
Tabela 35: Despesas e receitas nos anos de 2017 e 2018.....	75
Tabela 36: Relatório de Despesas- 2017 .....	75
Tabela 37: Parâmetros e cálculo de Perdas no SAA Sede Urbana-Set/2017-Ago/2018. ....	79
Tabela 38: Cálculo de Demandas. ....	79
Tabela 39: Projeção de Demandas. ....	81
Tabela 40: Eficiência de Tratamento para Tanque séptico seguido de Filtro Anaeróbio .....	92
Tabela 41: Domicílio que possuem tanque séptico - IBGE 2010 .....	94
Tabela 42: Existência de tanque Séptico por comunidade (%). ....	94
Tabela 43: Existência de Filtro Anaeróbio por comunidade (%). ....	95
Tabela 44: Disposição final do esgoto (%). ....	96
Tabela 45: Limpeza dos sistemas individuais(%). ....	97
Tabela 46: Responsáveis por cada tipo de resíduo no município. ....	115
Tabela 47: Responsáveis pelos serviços de manejo, coleta, de transporte, de destino final dos resíduos sólidos. ....	115
Tabela 48: População atendida pelos serviços de coleta de resíduos por setor em 2010. ....	116
Tabela 49: Roteiro Semanal da Coleta Convencional.....	117
Tabela 50: Classificação do aterro conforme Pontuação. ....	121
Tabela 51: Quantidade anual de resíduos em toneladas de 2017 a 2018. ....	122
Tabela 52: Quantidade anual de resíduos em toneladas de 2016 a 2018. ....	122
Tabela 53: Custo anual do serviço de coleta de 2016 a 2018.....	123
Tabela 54: Custos para disposição em aterro entre os anos de 2016 a 2018. ....	124
Tabela 55: Valor Mensal da Taxa de Coleta de Lixo Ordinário Residencial.....	133
Tabela 56: Arrecadação - Taxa de limpeza pública. ....	133

Tabela 57: Custos totais para manejo dos resíduos sólidos urbanos do município. .....	133
Tabela 58: Arrecadação X Despesas.....	134
Tabela 59: Estimativa da quantidade de rejeitos gerados durante o horizonte de projeto. ....	135
Tabela 60 – Estágios do desenvolvimento sustentável da drenagem urbana nos países desenvolvidos. ....	141
Tabela 61: Extensões dos cursos d'águas dentro dos limites municipais. ....	148
Tabela 62 – Períodos de Retorno em Função da Ocupação da Área.....	150
Tabela 63 – Parâmetros para o Município de Major Gercino. ....	151
Tabela 64 – Intensidade da Chuva em mm/h para o município de Major Gercino..	151
Tabela 65: Situação da pavimentação da malha viária do município de Major Gercino. .....	158
Tabela 66 – Situação da incidência e letalidade da Leptospirose em Major Gercino. .....	160
Tabela 67: Áreas-problema identificadas. ....	162
Tabela 68: Projeções populacionais.....	173
Tabela 69: Projeção de Demandas - Sede Urbana.....	174
Tabela 70: Projeção de ligações e economias no SAA Sede Urbana.....	175
Tabela 71: Extensão de rede - SAA Sede Urbana. ....	176
Tabela 72: Substituição de hidrômetros ao longo do plano SAA Sede .....	177
Tabela 73: Projeção da quantidade de resíduos coletados e a destinação destes. ....	178
Tabela 74: Cronograma de Investimentos para o SAA Major Gercino – Ano 1 ao Ano 10 .....	188
Tabela 75:Cronograma de Investimentos para o SAA Major Gercino – Ano 11 ao Ano 20. ....	189
Tabela 76: Cronograma de investimentos para o SES Major Gercino – Ano 1 ao Ano 10. ....	190
Tabela 77: Cronograma de investimentos para o SES Major Gercino – Ano 11 ao Ano 20. ....	191
Tabela 78: Cronograma de investimentos para Limpeza pública e manejo de resíduos – Ano 01 ao Ano 10.....	192
Tabela 79: Cronograma de investimentos para Limpeza pública e manejo de resíduos – Ano 11 ao Ano 20.....	193



Tabela 80: Cronograma de investimentos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbana – Ano 1 ao Ano 10.....	194
Tabela 81: Cronograma de investimentos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbana – Ano 11 ao Ano 20.....	195
Tabela 82: Cenário 1 – Investimentos pelo operador SAA+SES. ....	198
Tabela 83: Cenário 2 – Investimento pelo operador no SAA e investimento com recursos não onerosos para implantação do SES. ....	199
Tabela 84: Plano para emergências e contingências.....	202



**SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>PRINCÍPIOS E DIRETRIZES</b> .....	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS GERAIS</b> .....	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>CONTROLE SOCIAL NA REVISÃO DO PMSB</b> .....	<b>20</b>
4.1	REUNIÕES COMUNITÁRIAS .....	20
4.2	CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	21
4.3	AUDIÊNCIA PÚBLICA.....	22
<b>5</b>	<b>DIAGNÓSTICO SOCIAL</b> .....	<b>24</b>
5.1	APRESENTAÇÃO .....	24
5.2	ASPECTOS POPULACIONAIS.....	24
5.2.1	Distribuição da população.....	26
5.2.2	Taxas de crescimento .....	27
5.2.3	Densidade demográfica .....	28
5.2.4	Esperança de vida ao nascer .....	29
5.2.5	Taxa de fecundidade total .....	30
5.2.6	Taxa de mortalidade infantil .....	30
5.2.7	Análise dos dados demográficos .....	32
5.2.8	Projeções Populacionais .....	32
5.3	ECONOMIA .....	38
5.3.1	PIB .....	38
5.3.2	Renda .....	40
5.4	EMPREGO .....	42
5.5	EDUCAÇÃO .....	42
5.5.1	Alfabetização .....	44
5.5.2	Escolaridade .....	44
5.6	SAÚDE .....	45
5.6.1	Doenças .....	46
5.6.2	Infraestrutura dos serviços de saúde.....	46
5.7	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) .....	47
5.8	HABITAÇÃO.....	48
5.9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
<b>6</b>	<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b> .....	<b>51</b>
6.1	APRESENTAÇÃO .....	51
6.2	AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS ..	51
6.3	CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DO MUNICÍPIO.....	56
6.3.1	<b>MANANCIAIS E DISPONIBILIDADE HÍDRICA</b> .....	<b>57</b>
6.3.1.1	Mananciais superficiais .....	57
6.3.1.2	Mananciais subterrâneos .....	59
6.4	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO .....	60
6.4.1	<b>Sistema de abastecimento – Sede urbana</b> .....	<b>60</b>

6.4.1.1	Economia e micromedição .....	67
6.4.1.2	Índice de atendimento .....	69
6.4.1.3	Qualidade .....	69
6.4.1.4	Quadro de pessoal, manutenção e controle operacional .....	73
6.4.1.5	Política Tarifária e Regulação .....	74
6.4.1.6	Receitas e Despesas .....	75
<b>6.4.2</b>	<b>Sistema de abastecimento comunitários .....</b>	<b>76</b>
6.5	PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO .....	77
<b>6.5.1</b>	<b>Perfuração de poço .....</b>	<b>77</b>
<b>6.5.2</b>	<b>Projetos nova estação .....</b>	<b>77</b>
6.6	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO .....	78
<b>6.6.1</b>	<b>Concepção do sistema .....</b>	<b>78</b>
<b>6.6.2</b>	<b>Prognóstico de demandas.....</b>	<b>80</b>
<b>6.6.3</b>	<b>Prognóstico do sistema.....</b>	<b>81</b>
6.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
<b>7</b>	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>	<b>85</b>
7.1	APRESENTAÇÃO .....	85
7.2	AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS ..	85
7.3	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	87
<b>7.3.1</b>	<b>Características dos efluentes.....</b>	<b>87</b>
<b>7.3.2</b>	<b>Tratamento de efluentes .....</b>	<b>90</b>
7.4	DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM MAJOR GERCINO..	93
7.5	PROGNÓSTICO DO SISTEMA.....	98
<b>7.5.1</b>	<b>Sistemas individuais de tratamento .....</b>	<b>98</b>
<b>7.5.2</b>	<b>Propostas e alternativas .....</b>	<b>99</b>
7.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	103
<b>8</b>	<b>SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ..</b>	<b>105</b>
8.1	APRESENTAÇÃO .....	105
8.2	AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS	105
8.3	CARACTERÍSTICAS GERAIS .....	108
<b>8.3.1</b>	<b>Legislação.....</b>	<b>109</b>
8.3.1.1	Âmbito federal .....	109
8.3.1.2	Âmbito estadual.....	111
8.3.1.3	Âmbito municipal.....	111
<b>8.3.2</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO .....</b>	<b>111</b>
<b>8.3.3</b>	<b>PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS .....</b>	<b>115</b>
8.4	DIAGNÓSTICO .....	116
<b>8.4.1</b>	<b>RESÍDUOS DOMICILIARES.....</b>	<b>116</b>
8.4.1.1	Coleta.....	116

8.4.1.2	Triagem, transbordo e destino dos Recicláveis.....	117
8.4.1.3	Destino Final dos Resíduos Domiciliares – Rejeitos e orgânicos...	118
8.4.1.4	Caracterização .....	122
8.4.1.5	Custos .....	123
<b>8.4.2</b>	<b>Serviços de limpeza pública.....</b>	<b>124</b>
<b>8.4.3</b>	<b>Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS) .....</b>	<b>125</b>
8.4.3.1	Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Públicos	127
8.4.3.2	Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Privados	127
<b>8.4.4</b>	<b>Resíduos domiciliares especiais .....</b>	<b>127</b>
<b>8.4.5</b>	<b>Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços</b>	<b>129</b>
<b>8.4.6</b>	<b>Resíduos da construção civil.....</b>	<b>130</b>
<b>8.4.7</b>	<b>Receitas X Custos .....</b>	<b>132</b>
<b>8.4.8</b>	<b>Ouvidoria.....</b>	<b>134</b>
<b>8.4.9</b>	<b>Programas e ações de conscientização ambiental .....</b>	<b>134</b>
8.5	PROGNÓSTICO.....	135
<b>8.5.1</b>	<b>Estimativa da produção de resíduos domiciliares .....</b>	<b>135</b>
8.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	136
<b>9</b>	<b>SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS... 139</b>	
9.1	Apresentação .....	139
9.2	AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS	139
9.3	CARACTERÍSTICAS GERAIS .....	140
<b>9.3.1</b>	<b>O novo e atual conceito de drenagem.....</b>	<b>140</b>
<b>9.3.2</b>	<b>Impactos da urbanização.....</b>	<b>142</b>
<b>9.3.3</b>	<b>Questões legais e ambientais .....</b>	<b>143</b>
9.4	DIAGNÓSTICO .....	146
<b>9.4.1</b>	<b>Relevo.....</b>	<b>146</b>
<b>9.4.2</b>	<b>Hidrografia municipal.....</b>	<b>148</b>
<b>9.4.3</b>	<b>Intensidade, duração e frequência – IDF.....</b>	<b>149</b>
<b>9.4.4</b>	<b>Precipitação pluviométrica.....</b>	<b>152</b>
<b>9.4.5</b>	<b>Áreas de risco de inundação e alagamento.....</b>	<b>153</b>
<b>9.4.6</b>	<b>Coleta de dados.....</b>	<b>156</b>
<b>9.4.7</b>	<b>Componentes do sistema de drenagem.....</b>	<b>157</b>
<b>9.4.8</b>	<b>Redes existentes e índice de cobertura .....</b>	<b>158</b>
<b>9.4.9</b>	<b>Operação e manutenção do sistema de drenagem .....</b>	<b>159</b>
<b>9.4.10</b>	<b>Funcionalidade do sistema de drenagem .....</b>	<b>159</b>
<b>9.4.11</b>	<b>Leptospirose x Precipitação.....</b>	<b>160</b>
<b>9.4.12</b>	<b>Projetos .....</b>	<b>161</b>



<b>9.4.13</b>	<b>Áreas-problema .....</b>	<b>161</b>
9.5	PROGNÓSTICO.....	164
<b>9.5.1</b>	<b>Da materialização das propostas.....</b>	<b>165</b>
<b>9.5.2</b>	<b>Irreversibilidade das soluções .....</b>	<b>165</b>
<b>9.5.3</b>	<b>Confiabilidade e segurança das soluções .....</b>	<b>165</b>
<b>9.5.4</b>	<b>Macrodrenagem.....</b>	<b>165</b>
<b>9.5.5</b>	<b>Detenção e permeabilidade .....</b>	<b>166</b>
<b>9.5.6</b>	<b>Remuneração dos serviços .....</b>	<b>167</b>
<b>9.5.7</b>	<b>Alternativas para soluções das áreas-problema diagnosticadas ...</b>	<b>168</b>
9.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	170
<b>10</b>	<b>CENÁRIOS .....</b>	<b>172</b>
10.1	POPULAÇÃO .....	173
10.2	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	174
10.3	ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	177
10.4	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	177
10.5	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS .....	179
<b>11</b>	<b>PLANO DE METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....</b>	<b>180</b>
11.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	181
11.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	182
11.3	SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ..	183
11.4	SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	185
11.5	RECURSOS NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DO PMSB - CRONOGRAMAS FINANCEIROS .....	187
<b>12</b>	<b>VIABILIDADE FINANCEIRA DOS SISTEMAS.....</b>	<b>196</b>
<b>13</b>	<b>AÇÕES DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS .....</b>	<b>201</b>
<b>14</b>	<b>INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS E PLANOS NACIONAIS/ESTADUAIS/ MUNICIPAIS .....</b>	<b>203</b>
<b>15</b>	<b>REGULAÇÃO.....</b>	<b>204</b>
<b>16</b>	<b>INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO .....</b>	<b>205</b>
16.1	ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO .....	205
16.2	INDICADORES SETORIAIS.....	206
<b>17</b>	<b>DIVULGAÇÃO DO PLANO .....</b>	<b>207</b>
<b>18</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>208</b>
<b>19</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>209</b>
<b>20</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>213</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O presente relatório traz a Versão Final da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Major Gercino, que contempla os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, estando nele integrados todos os relatórios anteriores com as respectivas atualizações. Foi desenvolvido conforme Contrato Administrativo nº 04/2019, firmado entre o Município e o Consórcio Interfederativo Santa Catarina - CINCATARINA.

Essa versão é o produto resultante do processo de revisão e apresenta o conteúdo da Versão Preliminar submetida à apreciação do Conselho Municipal de Saneamento e apresentada em Audiência Pública, atendendo ao que estabelece a legislação quanto ao princípio fundamental de “Controle Social” das ações de saneamento básico. Os produtos anteriores que nesta versão final estão inseridos são: Diagnóstico Social, Diagnóstico e Prognóstico dos Serviços de Abastecimento de Água, Diagnóstico e Prognóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário e Diagnóstico, Diagnóstico e Prognóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Prognóstico dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. Nas considerações finais dos diagnósticos setoriais foram apresentadas recomendações que neste documento serão tratadas como programas, projetos e ações para os cenários adotados e na observância aos princípios fundamentais das políticas públicas de prestação dos serviços de saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a Regulação dos Serviços e o Controle Social são os itens centrais das políticas públicas municipais de saneamento básico definidas na Lei Federal nº 11.445/2007 e no decreto que a regulamentou, Decreto Federal nº 7.217/2010. O PMSB é o instrumento que norteará os programas, projetos e ações do poder público nesta área, legitimado pela transparência dos processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração com mecanismos de controle social, subordinando as ações de saneamento ao interesse público conforme estabelecido no texto legal.

O princípio fundamental “Eficiência e Sustentabilidade Econômica”, das políticas públicas de saneamento básico, remete ao estabelecimento de tarifas e taxas módicas para os serviços de saneamento básico de maneira que estes tenham receita

própria adequada às necessidades de prestação dos serviços e de investimentos. O plano de investimentos em melhorias e ampliação dos serviços de saneamento deve ser construído de forma que a prestação de serviço adequado aconteça em condições de sustentabilidade.

Os produtos que integram este PMSB foram produzidos com base nas informações obtidas:

- Da Concessionária do sistema de abastecimento de água – CASAN;
- Dos órgãos municipais, estaduais e federais, ligados ao saneamento básico;
- Em levantamentos de campo;
- Em reuniões com o Conselho Municipal de Saneamento;
- Em pesquisas a trabalhos, estudos e documentos;
- Em experiências anteriores desta equipe técnica.

## 2 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES

A Política Municipal de Saneamento Básico do município de Major Gercino, estabelecida pela Lei nº 1.042/2010, que define as diretrizes gerais, os princípios fundamentais e os objetivos para a prestação dos serviços de saneamento básico no município, em seu art. 2º apresenta que:

Para o estabelecimento da Política Municipal de Saneamento Básico serão observados os seguintes princípios fundamentais:

I – universalização do acesso;

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

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

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

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

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

VII – eficiência e sustentabilidade econômica;

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

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

X – controle social;

XI – segurança, qualidade e regularidade;

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



### **3 OBJETIVOS GERAIS**

Os objetivos gerais adotados nesse Plano Municipal de Saneamento Básico seguem recomendações do Guia Para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (Brasil, 2006):

#### **Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva**

Garantir a qualidade ambiental como condição essencial para a promoção e melhoria da saúde coletiva; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas e serviços de saneamento; promover a recuperação e o controle da qualidade ambiental, garantindo acesso pleno dos cidadãos aos serviços e sistemas de saneamento.

#### **Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição**

Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano; garantir um nível razoável de atendimento com sistemas de drenagem e tratamento dos efluentes (em particular os domésticos); promover a recuperação e o controle da qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, por meio do tratamento e da redução das cargas poluentes e da poluição difusa.

#### **Abastecimento de Água às Populações e às Atividades Econômicas**

Assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas; procurar uma gestão sustentável e integrada dos mananciais subterrâneos e superficiais; garantir a quantidade de água necessária para o abastecimento às populações e o desenvolvimento das atividades econômicas; promover a conservação dos recursos hídricos, por meio da redução das perdas nos sistemas ou da reutilização da água.

## **Proteção da Natureza**

Assegurar a proteção do meio ambiente, com ênfase na proteção do solo e nos meios aquáticos e ribeirinhos com maior interesse ecológico, a proteção e recuperação de habitat e condições de suporte das espécies nos meios hídricos; estabelecer condições adequadas de manejo do solo para evitar degradação; estabelecer vazões “ecológicas” e evitar a excessiva artificialização do regime hidrológico dos cursos de água.

## **Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição**

Promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das secas por meio de medidas de gestão em função das disponibilidades de água, impondo restrições ao fornecimento, em situação de seca e promovendo a racionalização dos consumos através de planos de contingência; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais das enchentes por meio do ordenamento da ocupação das áreas ribeirinhas sujeitas a inundações e o estabelecimento de mapas de risco de inundação, a regularização e a conservação da rede de drenagem; a implantação de obras de controle; promover a minimização dos efeitos econômicos e sociais de acidentes de poluição, via o estabelecimento de planos de emergência, visando a minimização dos seus efeitos.

## **Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais**

Estabelecer prioridades de uso para os recursos ambientais e definir a destinação dos diversos resíduos provenientes da atividade humana; promover a identificação dos locais com aptidão para usos específicos relacionados ao saneamento ambiental; promover a valorização econômica dos recursos ambientais, ordenando os empreendimentos no território.

### **Ordenamento do Território**

Preservar as áreas de várzea; impor condicionamentos aos usos do solo por meio da definição de diretrizes de ordenamento; promover a reabilitação e renaturalização dos leitos de rios e canais e promover o zoneamento em termos de uso e ocupação do solo.

### **Quadros Normativo e Institucional**

Assegurar a simplificação e racionalização dos processos de gestão da água; promover a melhoria da coordenação interinstitucional e corrigir eventuais deficiências da legislação vigente.

### **Sistema Econômico Financeiro**

Promover a sustentabilidade econômica e financeira dos sistemas de saneamento e a utilização racional dos recursos hídricos e incentivar a adoção dos princípios usuário-pagador e poluidor-pagador.

### **Outros Objetivos**

Aprofundar o conhecimento dos recursos hídricos; promover o monitoramento quantitativo e qualitativo das águas superficiais e subterrâneas; promover o estudo e a pesquisa aplicada, criando e mantendo as bases de dados adequadas ao planejamento e a gestão sustentável dos recursos hídricos; promover a participação da população através da informação, formação e sensibilização para as necessidades de proteger os recursos naturais, e especificamente os recursos hídricos e incentivar a implantação de programa de controle da erosão do solo.

## 4 CONTROLE SOCIAL NA REVISÃO DO PMSB

### 4.1 REUNIÕES COMUNITÁRIAS

Com o objetivo de coletar informações para o diagnóstico dos serviços de saneamento básico cobertos por esta revisão e entender como a população majorense avalia a prestação desses serviços, foram realizadas 2 (duas) reuniões comunitárias (Figura 1 a Figura 2), conforme cronograma apresentado na Tabela 1. As contribuições da população foram registradas e consideradas durante a revisão dos diagnósticos.

Tabela 1: Cronograma das reuniões comunitárias

Data	Hora	Local
26/08/2019	13:00h	Prefeitura Municipal - Centro
26/08/2019	18:00h	Salão da Igreja - Estrada Geral - S/N - Pinheiral

Figura 1: Convite para as reuniões comunitárias.



The figure shows a screenshot of a website invitation and a graphic flyer for community meetings. The website screenshot displays the title "Reunião Comunitária - Plano Municipal de Saneamento" and provides details for two meetings on August 26, 2019. The flyer, titled "PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO Reunião Comunitária", repeats the invitation text and lists the meeting times and locations.

**Reunião Comunitária - Plano Municipal de Saneamento**  
 Publicado em 08/08/2019 às 13:12 - Atualizado em 09/08/2019 às 08:41

A Prefeitura de Major Gercino, juntamente com o CIMCATARINA, convidam a todos para as reuniões comunitária da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**  
 Reunião Comunitária

**Dia 26 de agosto de 2019**

**13:00 horas**  
 Local: Prefeitura Municipal  
 Praça Gerônimo Silveira Albanas - 78 - Centro

**18:00 horas**  
 Local: Salão da Igreja  
 Estrada Geral S/N - Pinheiral

**Participe!**

Mais informações:  
 cimcatarina@cimcatarina.sc.gov.br



Figura 2: Reunião comunitária no bairro Centro no dia 26/08/2019.

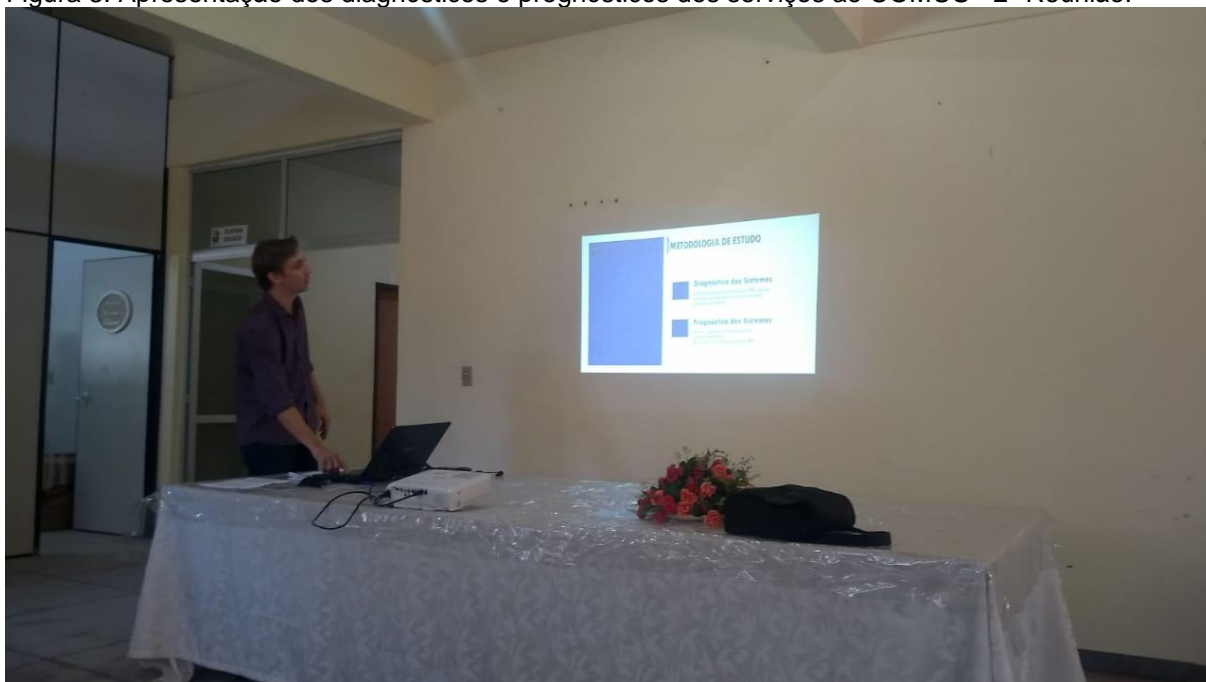


## 4.2 CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

O Conselho Municipal de Saneamento (COMUS) teve a sua criação através da Lei nº 1.042/2010, sendo regulamentado pelo decreto nº 48 de 14 de dezembro de 2018. A atual composição do Conselho foi nomeada através do decreto nº 49 de 14 de dezembro de 2018.

No dia 13 de novembro de 2019, realizou-se a primeira reunião com o COMUS, quando foram apresentadas as revisões do diagnóstico social e dos diagnósticos e prognósticos dos serviços de abastecimento de água e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A segunda reunião ocorreu no dia 02 de dezembro de 2019, nesta foram apresentadas as revisões dos diagnósticos e prognósticos dos serviços de esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais e drenagem urbana, além da versão preliminar do PMSB.

Figura 3: Apresentação dos diagnósticos e prognósticos dos serviços ao COMUS - 2ª Reunião.



Fonte: Acervo próprio.

#### 4.3 AUDIÊNCIA PÚBLICA

Após apresentação ao Conselho Municipal de Saneamento (COMUS) da Versão Preliminar da 1ª Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, foi realizada Audiência Pública para apresentação deste material à população.

A audiência ocorreu no dia 09 de dezembro de 2019, as 14:00 horas, no Centro de Convivência Municipal Lourival dos Santos (Casa do Idoso) (Figura 4 e Figura 5). Na ocasião os produtos elaborados foram apresentados à comunidade, tendo sido disponibilizado tempo para questionamentos e contribuições, de modo a garantir que esta revisão esteja adequada ao interesse público, refletindo os anseios e atendendo as necessidades da população do município, conforme estabelece a legislação.

**Figura 4: Edital de convocação publicado no Diário Oficial do Estado.**

21.11.2019 (QUINTA-FEIRA)	DIÁRIO OFICIAL - SC - Nº 21.147	PÁGINA 83
<p>homologa, conforme a Lei nº 8.666/93, a <b>TOMADA DE PREÇOS Nº 17/2019</b>, objetivando a <b>Contratação De Pessoa Jurídica Para Prestação De Serviços De Engenharia Para Pavimentação Da Avenida José Augusto Koeller, Acesso Do Parque Santa Paulina, Bairro Vila Do Saito, No Município De Luiz Alves/Sc, Com Fornecimento De Materiais E Mão De Obra, Em Conformidade Com O Projeto Básico, Memorial Descritivo E Planilhas Orçamentárias/Quantitativas, Aprovadas Pela Caixa Econômica Federal</b>, no valor de <b>R\$ 489.000,00</b> (Quatrocentos e Oitenta e Nove Mil Reais). Dê-se ciência. <b>Informações:</b> Pelo telefone (47) 3377-8600 ou in loco das 08h00min às 12h00min horas e das 13h00min horas às 17h00min horas. Luiz Alves, 18 de novembro de 2019. Marcos Pedro Veber – Prefeito Municipal.</p> <p style="text-align: right;">Cod. Mat.: 639113</p>	<p>de outros meios a recorrer da decisão. <b>PRORROGASSE</b> o prazo para recebimento de envelopes e designa nova data para realização da sessão pública conforme segue: Os envelopes de Habilitação e Proposta serão recebidos até as 14h:00min do dia 03 de dezembro de 2019, na Sala de Licitações da Prefeitura, localizada na Rua do Comercio, nº 1.304, Centro, Modelo, Estado de Santa Catarina, CEP 89872-000. A abertura dos envelopes iniciará às 14h:15min, no mesmo endereço e no mesmo dia. Sem mais para o momento. Modelo/SC 20 de novembro de 2019. <b>Ricardo Luis Maldaner</b> Prefeito</p> <p style="text-align: right;">Cod. Mat.: 639071</p>	<p>tação da Rua Felipe Schmidt, bairro Ponta Fina Sul, Município de Nova Trento/SC, incluindo mão de obra, material (quando for o caso) e equipamentos necessários, de acordo com Contrato de Repasse OGU nº 866621/2018 – Operação 1053010-10 – Programa Planejamento Urbano – Ministério do Desenvolvimento Regional. Tudo conforme termo de referência (Projeto Básico), planilhas e minuta contratual constantes deste edital. Julgamento: MENOR PREÇO GLOBAL. Forma de Execução: regime de Empreitada por preço Global. Entrega dos envelopes: Até as 08:30 horas do dia 09/12/2019. Abertura: 09/12/2019 as 09:00 horas. Retirada do Edital e outras informações: Praça do Comune, 126, Centro, Fone: (48) 3267-3213 e (48) 3267-3211 – site: www.novarentro.sc.gov.br; compras@novarentro.sc.gov.br Gian Francesco Voltolini Prefeito</p> <p style="text-align: right;">Cod. Mat.: 638756</p>
<b>Major Gercino</b>	<b>Mondai</b>	
<p><b>Edital de convocação para Audiência Pública 1º Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico</b></p> <p>A Prefeitura Municipal de Major Gercino CONVIDA, através deste edital, a população em geral, para participação popular na Audiência Pública para a 1ª revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme local, data e horário descritos abaixo.</p> <p><b>Local:</b> Centro de Convivência Municipal Lourival dos Santos (Casa do Idoso) – Rua João André Gambeta, Bairro Centro, Major Gercino – SC</p> <p><b>Horário:</b> 14.00h <b>Data:</b> 09/12/2019 <b>De</b> esta forma, ficam convocados, todos os que desejarem participar da Audiência Pública. Major Gercino, 20 de novembro de 2019.</p> <p style="text-align: right;">Cod. Mat.: 639068</p>	<p>MUNICÍPIO DE MONDAÍ – SC CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES PUBLICAÇÃO DO RESUMO DO CONTRATO</p> <p>CONTRATO: nº 004 de 14 de novembro de 2019. ORIGEM: Processo Licitatório nº 004/2019. MODALIDADE: Dispensa de Licitação nº 002/2019. OBJETO: Locação de imóvel (sala) localizada na Avenida do Engenho, nº 130, Centro, Município de Mondai/SC, com área mínima de 100 m2, próximo ao Paço Municipal, destinada para a instalação e funcionamento das atividades essenciais do Legislativo, conforme especificações constantes no Edital. CONTRATADO: ENCASA IMÓVEIS LTDA, CNPJ sob o nº 09.593.383/0001-23. VALOR MENSAL: R\$ 1.491,00 (um mil quatrocentos e noventa e um reais). VIGÊNCIA: 31/12/2019. Mondai – SC, 14 de novembro de 2019. VALDIR BURETTI, Prefeito Municipal. ELIZABETH</p>	<p>ESTADO DE SANTA CATARINA PREFEITURA DE NOVA TRENTO PROCESSO LICITATÓRIO Nº 158/2019 – TOMADA DE PREÇO Nº 021/2019</p> <p>Objeto: Prestação de serviços de mão de Obra, para a execução de passios com acessibilidade na Rua Felipe Schmidt, trevo de acesso Ponte Angelo Cipriani, bairro Velha, Município de Nova Trento/SC, incluindo mão de obra, material (quando for o caso) equipamentos necessários, de acordo com Contrato de Repasse OGU nº 786726/2013 – Operação 1006194-14 – Programa Planejamento Urbano – Ministério do Desenvolvimento Regional. Tudo conforme termo de referência (Projeto Básico), planilhas e minuta contratual constantes deste edital.</p> <p>Julgamento: MENOR PREÇO GLOBAL. Forma de Execução: regime de Empreitada por preço Global. Entrega dos envelopes: as 10:30 horas do dia 09/12/2019. Abertura: 09/12/2019 as 11:00 horas. Retirada do Edital e outras informações: Praça do Comune,</p>

**Figura 5: Audiência Pública realizada no dia 09/12/2019 na Casa do Idoso.**




## 5 DIAGNÓSTICO SOCIAL

### 5.1 APRESENTAÇÃO

Este capítulo traz a atualização do Diagnóstico Social, apresentando os itens: aspectos populacionais, economia, emprego, educação, saúde, IDHM e habitação, com os dados mais recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES, do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED, do Departamento de Informática do SUS - DATASUS, Diretoria de Vigilância Epidemiológica – DIVE da Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina e das Secretarias Municipais de Major Gercino.

### 5.2 ASPECTOS POPULACIONAIS

Por volta de 1884 teve início a colonização das terras do atual município, com o estabelecimento de famílias luso-brasileiras seguidas de alemãs, italianas e polonesas. Primeiramente o município pertenceu a Tijucas e depois a São João Batista, obtendo emancipação política em 1961. A instalação do município ocorreu no final do mesmo ano e o topônimo é uma homenagem ao Major Gercino Gomes, pelos serviços prestados à localidade (IBGE, 2010).

O município se localiza na bacia do Rio Tijucas, e atualmente faz parte da Associação dos Municípios da Grande Florianópolis (GRANFPOLIS).

Tabela 2: Aspectos Gerais e Históricos de Major Gercino.

<b>Aspectos Gerais e Históricos</b>	
<b>Localização – Mesorregião IBGE</b>	Grande Florianópolis
<b>Associação de Municípios</b>	GRANFPOLIS - Associação dos Municípios da Grande Florianópolis
<b>Área Territorial (ha)</b>	28,656
<b>Distância da Capital (Km)</b>	76
<b>Altitude (m)</b>	80
<b>População de 2010</b>	3.279 habitantes
<b>População Estimada 2018</b>	3.430 habitantes

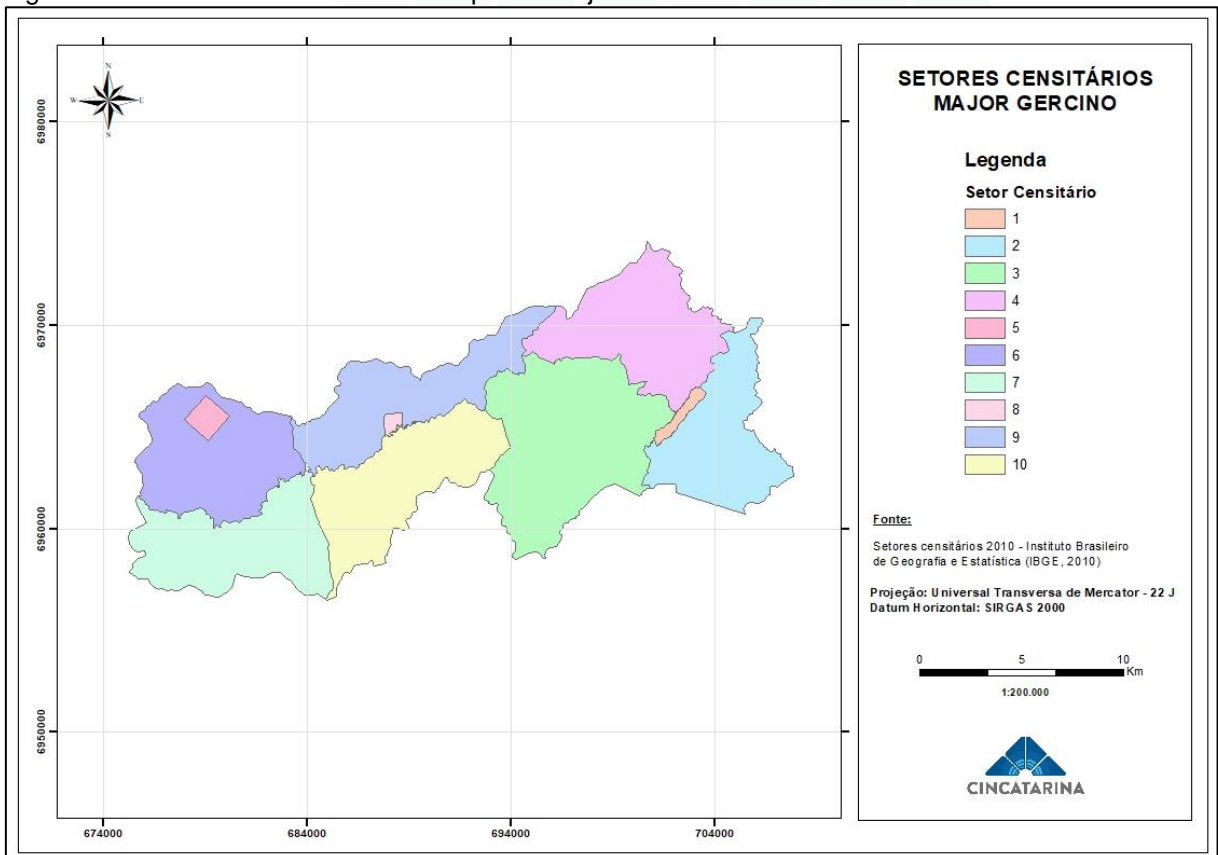
Aspectos Gerais e Históricos	
Densidade demográfica 2010 (hab/Km <sup>2</sup> )	0,114 hab/ha ou 11,54 hab/km <sup>2</sup>
Data da Fundação	03 de novembro de 1961
Gentílico	Majorense
Número de Eleitores - 2018	3.056
Principais atividades econômicas	Agropecuária
Colonização	Italiana

Fontes: SEBRAE, 2010; IBGE, 2010-2017; TSE, 2018.

Para a estruturação da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) elaborado em 2011 foram utilizados os dados dos censos e contagens realizados até o momento.

Para efeito de análise, o município de Major Gercino tem uma divisão em 10 setores de acordo com o IBGE, sendo 7 deles áreas rurais e 3 sendo caracterizados como setor censitário urbano. A Figura 6 apresenta como estão distribuídos espacialmente os setores censitários na área do município.

Figura 6: Setores Censitários do município de Major Gercino.



### 5.2.1 Distribuição da população

O município de Major Gercino apresenta levantamentos de sua população desde o Censo Demográfico de 1970. Considerando todos os censos demográficos realizados até aqui, e mais a contagem, observa-se que entre 1970 e 2010, a população total decresceu a uma taxa média anual de 0,70%, totalizando 28% de diminuição no período estudado

Destaca-se no mesmo período o decréscimo na área rural, que atingiu uma média de 1,16% ao ano, totalizando para o período uma diminuição na população rural de 46,67%. Entretanto, na área urbana houve um acréscimo populacional de 1,68% ao ano, totalizando assim aumento de 67,20% na população urbana do município. A Tabela 3 apresenta os dados retirados do IBGE.

Tabela 3: População residente por situação de domicílio em Major Gercino.

Situação do domicílio	Ano						
	Censo 1970	Censo 1980	Censo 1991	Contagem 1996	Censo 2000	Contagem 2007*	Censo 2010
<b>Urbana</b>	747	844	1.104	1.020	977	794	1.249
<b>Rural</b>	3.807	3.002	2.681	2.514	2.166	2.047	2.030
<b>Total</b>	4.554	3.846	3.785	3.534	3.143	2.841	3.279

Fonte: IBGE, 2010. Obs: \*Dados disponíveis sobre a população recenseada e não residente como nos demais anos.

Considerando a distribuição populacional por sexo segundo dados do IBGE extraídos dos dois últimos Censos, no município, os homens representam 50,99% da população e as mulheres, 49,01%. Na Tabela 4 é possível observar os detalhes da distribuição populacional urbana segundo faixa etária e sexo no município.

Tabela 4: População total residente por sexo e idade.

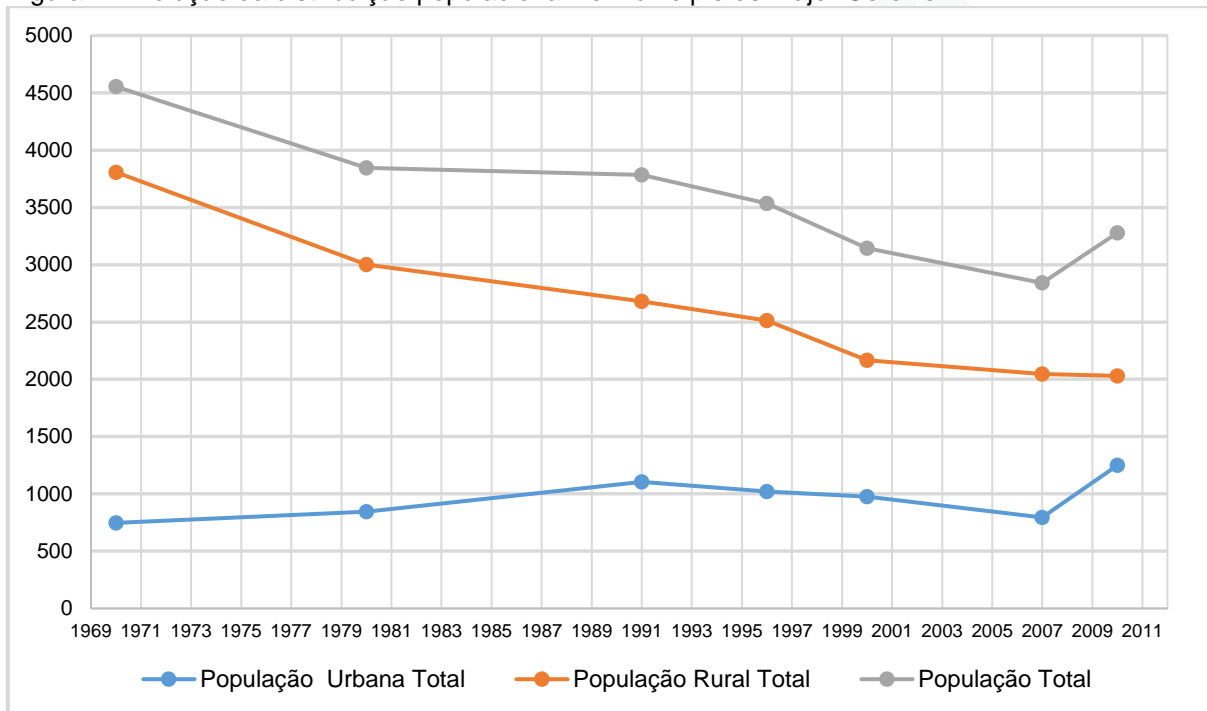
Idade	Homem		Mulher		Total	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
<b>0 a 9 anos</b>	247	217	253	204	500	421
<b>10 a 19 anos</b>	320	290	303	291	623	581
<b>20 a 59 anos</b>	863	934	731	848	1594	1782
<b>60 ou mais</b>	199	231	225	264	424	495
<b>Total</b>	1629	1672	1514	1607	3143	3279

Fonte: IBGE, 2010.



A evolução da distribuição da população em Major Gercino é apresentada na Figura 7.

Figura 7: Evolução da distribuição populacional no município de Major Gercino.



### 5.2.2 Taxas de crescimento

As taxas de crescimento entre a última contagem oficial e o último Censo estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5: Crescimento Populacional no município de Major Gercino.

Nível territorial	Contagem 2007	Censo 2010	Crescimento Populacional	% ao ano
<b>Brasil</b>	183.987.291	190.732.694	6.745.403	1,21
<b>Santa Catarina</b>	5.866.252	6.249.682	383.430	2,13
<b>Major Gercino</b>	2.841	3.279	438	4,90
<b>Major Gercino (Sede Urbana)</b>	794	1249	455	16,30
<b>População Rural</b>	2047	2030	-17	-0,28

Fonte: IBGE, 2010.

Observa-se que Major Gercino, no período de 2007 a 2010, apresentou um crescimento, superior ao crescimento populacional de Santa Catarina e do Brasil. No

entanto, houve um movimento de aumento da população urbana e diminuição da população rural, comprovando a tendência da urbanização da população mesmo em municípios de pequeno porte como Major Gercino.

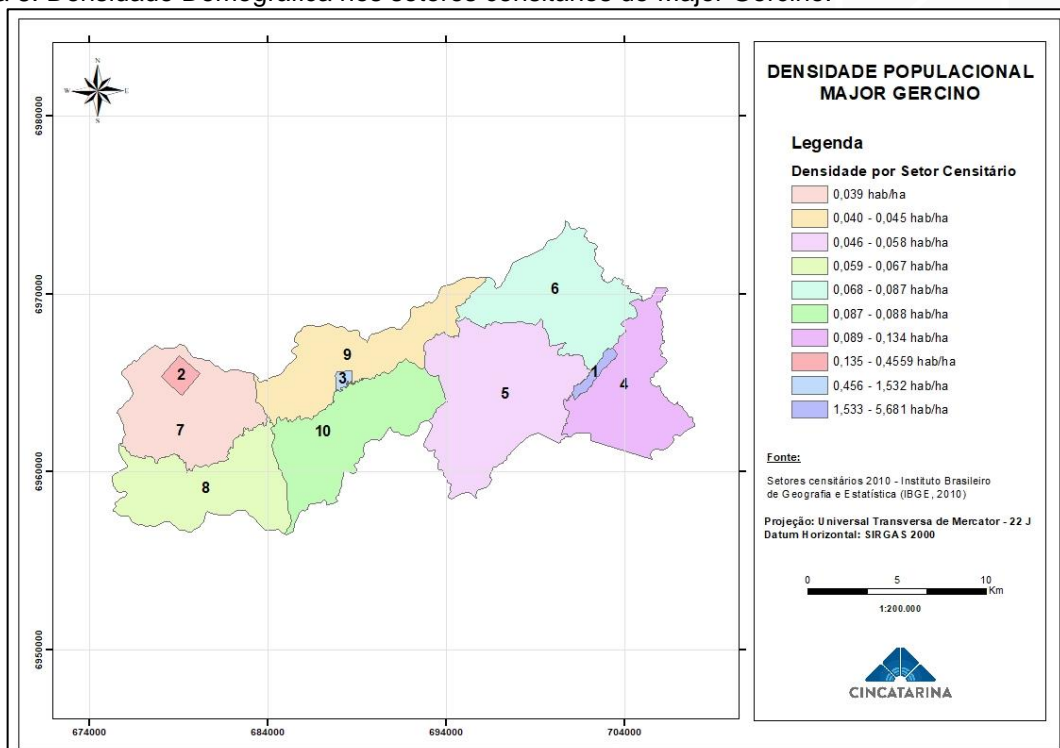
### 5.2.3 Densidade demográfica

A Densidade Demográfica Municipal é a relação entre o número de habitantes e a área do município. Já a densidade demográfica urbana expressa o número total de pessoas residindo na área urbana dividida pela referida área de ocupação.

As densidades são de extrema importância para o planejamento urbano, pois são utilizadas no dimensionamento e localização da infraestrutura, dos equipamentos sociais e de serviços públicos, como redes de esgoto, de energia elétrica, de água, escolas, transporte coletivo, parques, área de lazer e outros.

A densidade demográfica urbana foi calculada a partir dos dados dos setores censitários do IBGE (2010), que são apresentados através de códigos de 1 a 10, sendo os setores 1,2 e 3 urbanos e os demais setores rurais. Baseado nas informações populacionais do Censo Demográfico de 2010, Major Gercino possui uma densidade demográfica de 11,54 hab/km<sup>2</sup> ou 0,11 hab/ha (Figura 8).

Figura 8: Densidade Demográfica nos setores censitários de Major Gercino.



O setor 1 apresenta a maior densidade com 5,66 hab/ha. As densidades por setor censitário são apresentadas conforme a Tabela 6.

Tabela 6: Densidade Demográfica dos setores censitários na sede de Major Gercino.

Código	População	Área (ha)	Densidade (hab/ha)
<b>Urbano</b>			
<b>1</b>	1013	178,81	5,665
<b>2</b>	114	250,71	0,455
<b>3</b>	122	79,82	1,528
<b>TOTAL</b>	1.249	506,34	2,45
<b>Rural</b>			
<b>4</b>	440	3.286,42	0,134
<b>5</b>	342	5.902,50	0,058
<b>6</b>	348	3.995,51	0,087
<b>7</b>	148	3.777,32	0,039
<b>8</b>	250	3.732,71	0,067
<b>9</b>	158	3.509,83	0,045
<b>10</b>	344	3.942,90	0,087
<b>TOTAL RURAL</b>	2030	3.286,42	0,072
<b>TOTAL GERAL</b>	3.279	28.656,53	0,1144

Fonte: IBGE, 2010.

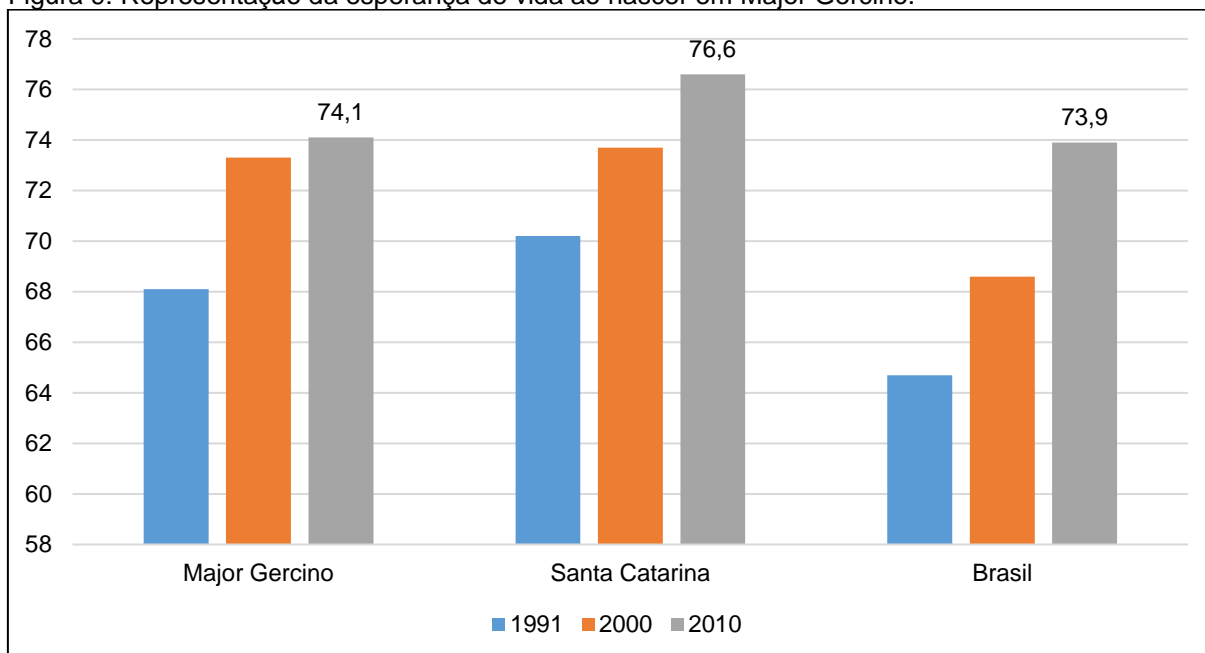
O setor censitário mais populoso do município, conforme Censo Demográfico (IBGE, 2010) é também o setor 1 com 1.013 habitantes.

#### 5.2.4 Esperança de vida ao nascer

A expectativa de vida é um índice (número médio) que representa quantos anos se espera que um grupo de indivíduos nascidos no mesmo ano possa viver quando nasce. É um indicador utilizado para compor o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

No município, a esperança de vida ao nascer cresceu 8 meses na última década, passando de 73,3 anos, em 2000, para 74,1 anos, em 2010. Em 1991, era de 68,1 anos. No Brasil, a esperança de vida ao nascer é de 73,9 anos, em 2010, de 68,6 anos, em 2000, e de 64,7 anos em 1991 (PNUD, Ipea, FJP, 2013).

Figura 9: Representação da esperança de vida ao nascer em Major Gercino.



Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

### 5.2.5 Taxa de fecundidade total

É o número médio de filhos nascidos vivos, tidos por uma mulher ao final do seu período reprodutivo, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. A taxa de fecundidade total é obtida pelo somatório das taxas específicas de fecundidade para as mulheres residentes de 15 a 49 anos de idade.

Segundo dados do IBGE, em 2010 a taxa de fecundidade total do Município é de 1,63 filhos/mulher, em 2000 era de 1,4 e em 1991, 3,4 filhos/mulher.

### 5.2.6 Taxa de mortalidade infantil

Algumas populações são particularmente sensíveis às diversas patologias. As crianças de até um ano de idade são susceptíveis a diversas doenças, inclusive aquelas causadas por fatores ambientais. Idosos sofrem não só as consequências de toda a exposição a uma série de fatores químicos e exposições profissionais, como são mais suscetíveis, pela diminuição da resistência orgânica, para uma série de doenças (respiratórias, fraturas, acidentes e outras). Então, para a análise dos indicadores epidemiológicos foi adotada a faixa etária que engloba crianças menores de um ano e menores de cinco anos, para avaliação de como as ações de melhoria

das condições de saneamento estão refletindo mais especificamente na saúde das crianças.

A taxa de mortalidade infantil indica o risco de morte infantil através de frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos. Este indicador utiliza informações sobre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, em um determinado ano, e o conjunto de nascidos vivos, relativos a um mesmo ano civil.

Ela é um indicador importante das condições de vida e de saúde de uma localidade, região, ou país, assim como de desigualdades entre localidades. Pode também contribuir para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento. Por estar estreitamente relacionado à renda familiar, ao tamanho da família, à educação das mães, à nutrição e à disponibilidade de saneamento básico, é considerado importante para o desenvolvimento sustentável, pois a redução da mortalidade infantil é um dos importantes e universais objetivos do desenvolvimento sustentável.

A Tabela 7 abaixo mostra os indicadores de mortalidade em Major Gercino nos anos 1991, 2000 e 2010.

Tabela 7: Mortalidade no Município de Major Gercino nos anos de 1991, 2000 e 2010.

<b>Indicadores</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>Mortalidade infantil</b>	30,4	20,6	14,9
<b>Mortalidade até 5 anos de idade</b>	35,0	23,8	17,5

Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013).

Observa-se que houve uma redução na mortalidade infantil e mortalidade até 5 anos de idade. Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpriu uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país devia estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015.

### 5.2.7 Análise dos dados demográficos

Com base nos Censos populacionais de 1970, 1980, 1991, 1996, 2000, 2010 e as Contagens de 1996 e 2007, foram calculadas as taxas médias anuais de crescimento (Tabela 8).

Tabela 8: Taxas de Crescimento Populacional.

Censos e Contagens							
Levantamentos IBGE	1970	1980	1991	1996	2000	2007	2010
<b>Total Urbana</b>	747	844	1.104	1.020	977	794	1.249
<b>% anual de cresc.</b>		1,23	2,47	-1,57	-1,07	-2,92	16,30
<b>Total Rural</b>	3.807	3.002	2.681	2.514	2.166	2.047	2.030
<b>% anual de cresc.</b>		-2,35	-1,02	-1,28	-3,66	-0,80	-0,28
<b>Total Município</b>	4.554	3.846	3.785	3.534	3.143	2.841	3.279
<b>% anual de cresc.</b>		-1,68	-0,15	-1,36	-2,89	-1,43	4,90

Fonte: IBGE, 2010.

### 5.2.8 Projeções Populacionais

Nos projetos de saneamento básico, a projeção populacional é um dado indispensável, visto que é necessário o conhecimento da população de início e de final de plano (população de projeto), bem como da sua evolução ao longo do tempo, para que os recursos públicos não sejam sub ou superdimensionados.

As projeções são determinadas a partir de tendências matemáticas que utilizam como base o histórico de desenvolvimento da população em estudo. Nesta revisão, foram elaborados modelos lineares e logarítmicos a partir dos dados dos Censos e Contagens do IBGE para projeção das populações urbanas e rurais do município, divergindo do método do PMSB de 2010 que utilizou um crescimento de 0,42% (verificada entre censo de 2000 e 2010) juntamente com uma taxa de redução de crescimento. Para efeito de projeção, considerou-se que haverá crescimento apenas da população da Sede urbana, mantendo-se estagnadas a população rural e a população dos distritos, devido à tendência de redução.



- **Sede Urbana**

Os intervalos de dados utilizados nas projeções da população urbana da Sede foram: Censo 1991, Contagem 1996, Censo 2000, Contagem 2007 e Censo de 2010.

Os modelos obtidos são os seguintes:

**Linear 1 – Modelo utilizando os Censos e as Contagens (IBGE)**

$$y = 7,1260x - 13.466,5601; R^2 = 0,1390$$

**Linear 2 – Modelo utilizando os Somente Censos (IBGE)**

$$y = 15,4502x - 30.046,8524; R^2 = 0,995$$

**Logarítmica 1 – Modelo utilizando os Censos e as Contagens (IBGE)**

$$y = 14.247,20357130\ln(x) - 107.506,01599180; R^2 = 0,1388$$

**Logarítmica 2 – Somente Censos**

$$y = 30.906,46700020\ln(x) - 234.063,29247620; R^2 = 0,996$$

As projeções populacionais apresentadas na Tabela 9 foram ajustadas ao censo de 2010, alterando-se a população de 2010 para a do censo e mantendo as taxas de crescimento populacional das curvas obtidas.

Tabela 9: Projeções Populacionais – Sede urbana.

Ano	Projeções Lineares				Projeções Logarítmicas			
	Censos e Contagens		Censos		Censos e Contagens		Censos	
<b>2010</b>	1.013		1.013		1.013		1.013	
<b>2011</b>	1.021	0,83%	1.029	1,53%	1.021	0,83%	1.028	1,53%
<b>2012</b>	1.030	0,82%	1.044	1,51%	1.030	0,82%	1.044	1,50%
<b>2013</b>	1.038	0,82%	1.060	1,49%	1.038	0,81%	1.059	1,48%
<b>2014</b>	1.047	0,81%	1.075	1,47%	1.046	0,81%	1.075	1,46%
<b>2015</b>	1.055	0,81%	1.091	1,44%	1.055	0,80%	1.090	1,43%
<b>2016</b>	1.064	0,80%	1.106	1,42%	1.063	0,79%	1.106	1,41%
<b>2017</b>	1.072	0,79%	1.122	1,40%	1.072	0,79%	1.121	1,39%
<b>2018</b>	1.080	0,79%	1.137	1,38%	1.080	0,78%	1.136	1,37%
<b>2019</b>	1.089	0,78%	1.153	1,37%	1.088	0,77%	1.152	1,35%
<b>2020</b>	1.097	0,77%	1.168	1,35%	1.097	0,77%	1.167	1,34%
<b>2021</b>	1.106	0,77%	1.184	1,33%	1.105	0,76%	1.183	1,32%

Ano	Projeções Lineares				Projeções Logarítmicas			
	Censos e Contagens		Censos		Censos e Contagens		Censos	
2022	1.114	0,76%	1.199	1,31%	1.113	0,75%	1.198	1,30%
2023	1.123	0,76%	1.215	1,29%	1.122	0,75%	1.213	1,28%
2024	1.131	0,75%	1.230	1,28%	1.130	0,74%	1.229	1,27%
2025	1.139	0,75%	1.246	1,26%	1.138	0,74%	1.244	1,25%
2026	1.148	0,74%	1.261	1,25%	1.147	0,73%	1.259	1,23%
2027	1.156	0,73%	1.277	1,23%	1.155	0,73%	1.275	1,22%
2028	1.165	0,73%	1.292	1,22%	1.163	0,72%	1.290	1,20%
2029	1.173	0,72%	1.308	1,20%	1.172	0,71%	1.305	1,19%
2030	1.182	0,72%	1.324	1,19%	1.180	0,71%	1.321	1,17%
2031	1.190	0,71%	1.339	1,17%	1.188	0,70%	1.336	1,16%
2032	1.198	0,71%	1.355	1,16%	1.196	0,70%	1.351	1,14%
2033	1.207	0,70%	1.370	1,15%	1.205	0,69%	1.366	1,13%
2034	1.215	0,70%	1.386	1,13%	1.213	0,69%	1.382	1,12%
2035	1.224	0,69%	1.401	1,12%	1.221	0,68%	1.397	1,11%
2036	1.232	0,69%	1.417	1,11%	1.230	0,68%	1.412	1,09%
2037	1.241	0,68%	1.432	1,10%	1.238	0,67%	1.427	1,08%
2038	1.249	0,68%	1.448	1,08%	1.246	0,67%	1.443	1,07%
2039	1.257	0,67%	1.463	1,07%	1.254	0,66%	1.458	1,06%

Podemos observar, através do Tabela 9, uma similaridade nas projeções elaboradas. Assim, por apresentar melhor ajustes aos dados base do IBGE, com coeficiente de determinação ( $R^2$ ) mais próximo de 1 dentre as projeções, optou-se pela projeção logarítmica que utilizou apenas os dados dos Censos.

Na Tabela 10 é apresentada a projeção populacional adotada para a população urbana da sede.

Tabela 10: Projeção Adotada Sede Urbana

Ano	Projeção Adotada População Urbana (hab)	Crescimento Anual %
2019	1.152	1,35%
2020	1.167	1,34%
2021	1.183	1,32%
2022	1.198	1,30%
2023	1.213	1,28%
2024	1.229	1,27%
2025	1.244	1,25%

Ano	Projeção Adotada População Urbana (hab)	Crescimento Anual %
2026	1.259	1,23%
2027	1.275	1,22%
2028	1.290	1,20%
2029	1.305	1,19%
2030	1.321	1,17%
2031	1.336	1,16%
2032	1.351	1,14%
2033	1.366	1,13%
2034	1.382	1,12%
2035	1.397	1,11%
2036	1.412	1,09%
2037	1.427	1,08%
2038	1.443	1,07%
2039	1.458	1,06%

- **Projeções finais**

A síntese das projeções populacionais adotadas é apresentada na Tabela 11.

Tabela 11: Projeção populacional adotada.

Ano	Sede urbana (hab)	Distritos + Rural (hab)	População Total (hab)
2019	1.152	2.266	3.418
2020	1.167	2.266	3.433
2021	1.183	2.266	3.449
2022	1.198	2.266	3.464
2023	1.213	2.266	3.479
2024	1.229	2.266	3.495
2025	1.244	2.266	3.510
2026	1.259	2.266	3.525
2027	1.275	2.266	3.541
2028	1.290	2.266	3.556
2029	1.305	2.266	3.571
2030	1.321	2.266	3.587
2031	1.336	2.266	3.602
2032	1.351	2.266	3.617
2033	1.366	2.266	3.632
2034	1.382	2.266	3.648

Ano	Sede urbana (hab)	Distritos + Rural (hab)	População Total (hab)
<b>2035</b>	1.397	2.266	3.663
<b>2036</b>	1.412	2.266	3.678
<b>2037</b>	1.427	2.266	3.693
<b>2038</b>	1.443	2.266	3.709
<b>2039</b>	1.458	2.266	3.724

A Tabela 12 apresenta a comparação das Estimativas do IBGE com a projeção da população total para fins de cálculo do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) com a projeção adotada. As estimativas do IBGE para FPM são para a população total, para a comparação adotamos as populações rurais e dos distritos constantes.

Tabela 12: Comparativo Estimativas IBGE x Projeção Adotada.

Ano	Projeção Adotada	Estimativa IBGE
<b>2011</b>	3.290	3.294
<b>2012</b>	3.300	3.310
<b>2013</b>	3.375	3.325
<b>2014</b>	3.389	3.341
<b>2015</b>	3.402	3.356
<b>2016</b>	3.416	3.372
<b>2017</b>	3.429	3.387
<b>2018</b>	3.430	3.402
<b>2019</b>	3.442	3.418

Sabe-se que as estimativas do IBGE por muitas vezes podem divergir da população residente devido a sua metodologia. Nestes casos estas estimativas são ajustadas nos censos e contagens. Para que estes desvios sejam controlados, a cada novo Censo e/ou contagem deve-se aferir a projeção e sua distribuição. É importante que a Secretaria de Planejamento faça a aferição da projeção populacional e caso necessário os ajustes.

Na Tabela 13 é feito um comparativo entre as projeções apresentadas no PMSB de 2011 e a projeção adotada nesta revisão. Sendo a partir de agora, tanto para população urbana quanto para população total do município, a projeção adotada a referência para planejamento desta revisão.

Tabela 13: Comparativo Projeção PMSB 2011 x Projeção Adotada.

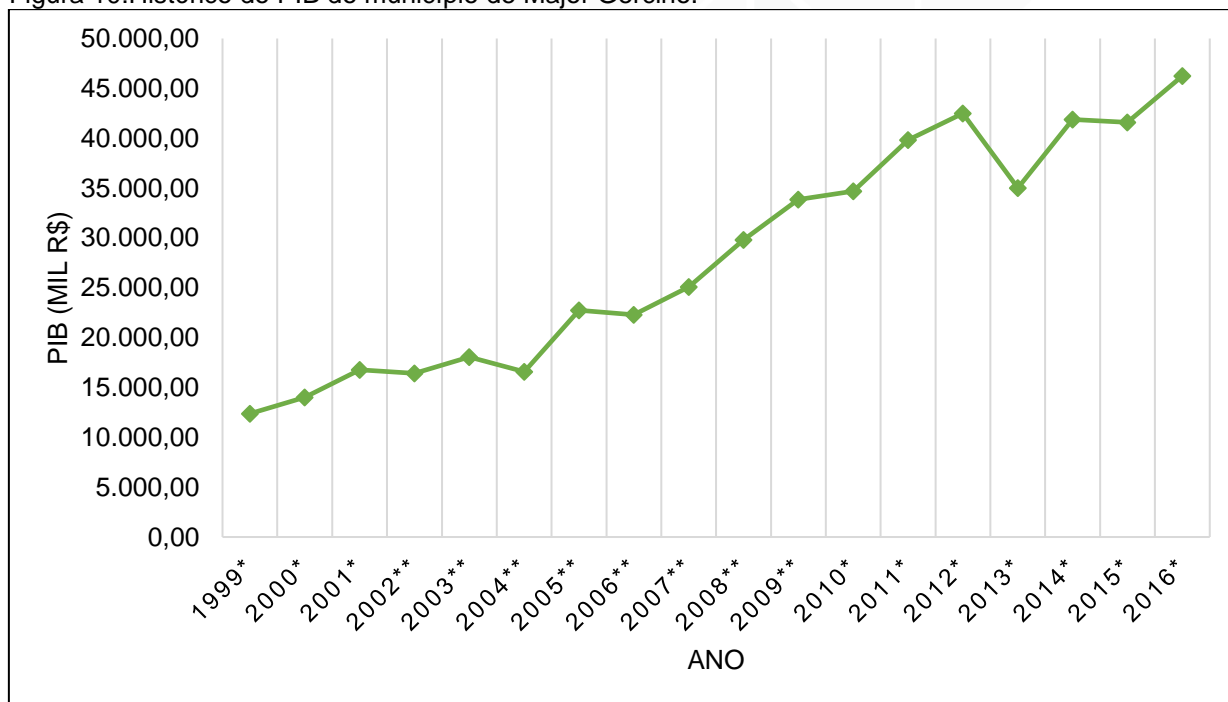
Ano	Projeção PMSB anterior		Projeção adotada	
	Urbana	Total	Urbana	Total
2010	1.249	3.279	1.249	3.279
2011	1.254	3.293	1.264	3.294
2012	1.265	3.321	1.280	3.310
2013	1.278	3.355	1.295	3.325
2014	1.292	3.391	1.311	3.341
2015	1.306	3.428	1.326	3.356
2016	1.320	3.465	1.342	3.372
2017	1.333	3.500	1.357	3.387
2018	1.346	3.534	1.372	3.402
2019	1.359	3.567	1.388	3.418
2020	1.371	3.598	1.403	3.433
2021	1.382	3.628	1.419	3.449
2022	1.392	3.655	1.434	3.464
2023	1.402	3.681	1.449	3.479
2024	1.412	3.707	1.465	3.495
2025	1.421	3.731	1.480	3.510
2026	1.430	3.754	1.495	3.525
2027	1.438	3.776	1.511	3.541
2028	1.446	3.797	1.526	3.556
2029	1.454	3.817	1.541	3.571
2030	1.462	3.838	1.557	3.587
2031			1.572	3.602
2032			1.587	3.617
2033			1.602	3.632
2034			1.618	3.648
2035			1.633	3.663
2036			1.648	3.678
2037			1.663	3.693
2038			1.679	3.709
2039			1.694	3.724

## 5.3 ECONOMIA

### 5.3.1 PIB

O Produto Interno Bruto (PIB) é o principal indicador usado para mensurar o crescimento econômico dos países, estados e municípios. O PIB representa a soma, em valores monetários, dos bens e serviços finais produzidos em um período de tempo. Para calcular o valor final desses bens e serviços produzidos, o IBGE deduz o valor estimado das matérias-primas adquiridas de outros setores, para que um mesmo produto não seja contabilizado duplamente. Na Figura 10 pode-se observar os valores do PIB do município entre os anos de 1999 e 2016.

Figura 10: Histórico do PIB do município de Major Gercino.

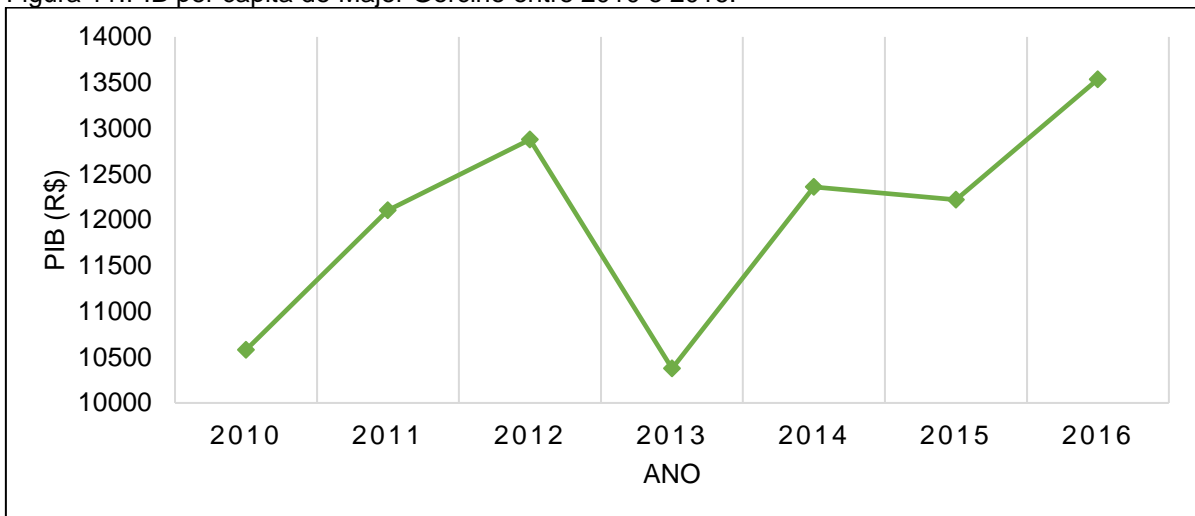


Fonte: IBGE CIDADES, 2016. \*Série encerrada – 2002; \*\* Série retropolada – 2010.

O município de Major Gercino apresentou um crescimento anual do PIB de 8,06%, atingindo uma evolução de 273,73% no período mencionado. Assim, houve também um aumento significativo do PIB per capita, conforme o Figura 11 abaixo.



Figura 11: PIB per capita de Major Gercino entre 2010 e 2016.



Fonte: IBGE CIDADES, 2016.

O PIB municipal do ano de 2016 foi de R\$ 46.242.000,42, ocupando a 262ª posição entre os municípios do Estado de Santa Catarina. Na Tabela 14 pode-se verificar a evolução do valor do Produto Interno Bruto municipal.

Tabela 14: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) em Major Gercino

Ano	PIB (mil R\$), a preços correntes (X1000)	Ranking Estadual
2010	34.689,00	262
2011	39.827,00	263
2012	42.499,00	260
2013	35.019,00	289
2014	41.893,52	278
2015	41.576,22	280
2016	46.242,42	283

Fonte: IBGE, 2017.

O PIB *per capita* municipal de 2016 foi de R\$ 13.537,01 ocupando a 291ª posição entre os municípios catarinenses. A série histórica entre os anos de 2010 a 2016, para o município de Major Gercino está apresentada na Tabela 15.

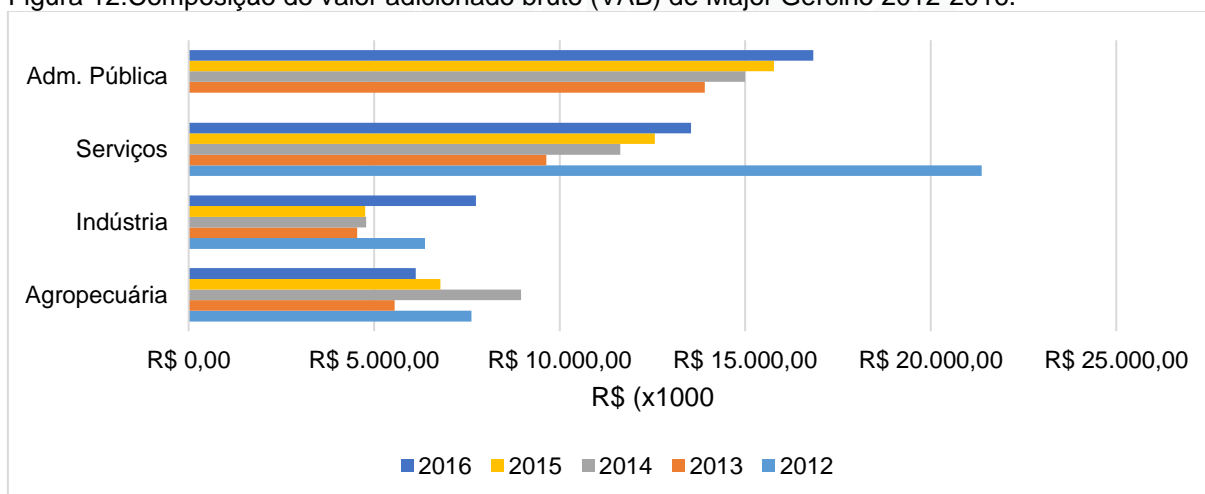
Tabela 15: Valor do Produto Interno Bruto (PIB) per capita em Major Gercino.

Ano	PIB per capita (R\$)	Ranking Estadual
2010	10.579,09	271
2011	12.105,52	265
2012	12.878,54	268
2013	10.376,02	291
2014	12.361,62	290
2015	12.221,11	293
2016	13.537,01	291

Fonte: IBGE, 2017.

A participação dos setores econômicos no VAB (Valor Adicionado Bruto) do município de Major Gercino está dividida conforme Figura 12. Na avaliação dos setores produtivos em 2016, a agropecuária contribuiu com 13,24%, a indústria com 16,75%, e os serviços com 29,27% do PIB municipal. A Figura 12 apresenta a composição do Valor Adicionado Bruto entre os anos de 2012 e 2016.

Figura 12: Composição do valor adicionado bruto (VAB) de Major Gercino 2012-2016.



Fonte: IBGE, 2016.

### 5.3.2 Renda

A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 56,86%, em 1991, para 11,40%, em 2000, e para 8,26%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,50,

em 1991, para 0,42, em 2000, e para 0,52, em 2010. Pode-se observar na Tabela 16, a evolução de renda no município entre os anos de 1991 e 2010.

Tabela 16: Evolução de Renda em Major Gercino entre os anos de 1991 e 2010.

Índices de Pobreza	1991	2000	2010
<b>Renda per capita (em R\$)</b>	190,46	408,93	789,61
<b>% de extremamente pobres</b>	25,72	2,58	4,51
<b>% de pobres</b>	56,86	11,40	8,26
<b>Índice de Gini</b>	0,50	0,42	0,52

Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2013.

O Índice de Gini foi criado pelo matemático italiano Conrado Gini, e é um instrumento que serve para medir o grau de concentração de renda de um determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos.

A distribuição da renda através dos setores do IBGE, 2010 se dá de acordo com o apresentado na Tabela 17.

Tabela 17: Distribuição de Renda por setor.

Setor	Renda	Domicílios	Renda/domicílio mês
<b>Urbano</b>			
<b>1</b>	R\$ 848.611,00	347	R\$ 2.445,56
<b>2</b>	R\$ 40.954,00	35	R\$ 1.170,11
<b>3</b>	R\$ 82.981,00	43	R\$ 1.929,79
<b>TOTAL URBANO</b>	R\$ 972.546,00	425	R\$ 2.288,34
<b>Rural</b>			
<b>4</b>	R\$ 252.699,00	148	R\$ 1.707,43
<b>5</b>	R\$ 149.883,00	112	R\$ 1.338,24
<b>6</b>	R\$ 154.618,00	111	R\$ 1.392,95
<b>7</b>	R\$ 60.932,00	41	R\$ 1.486,15
<b>8</b>	R\$ 104.205,00	83	R\$ 1.255,48
<b>9</b>	R\$ 62.859,00	50	R\$ 1.257,18
<b>10</b>	R\$ 156.738,00	108	R\$ 1.451,28
<b>TOTAL RURAL</b>	941.934,00	653	R\$ 1.442,47
<b>TOTAL GERAL</b>	1.914.480,00	1.078	R\$ 1.775,96

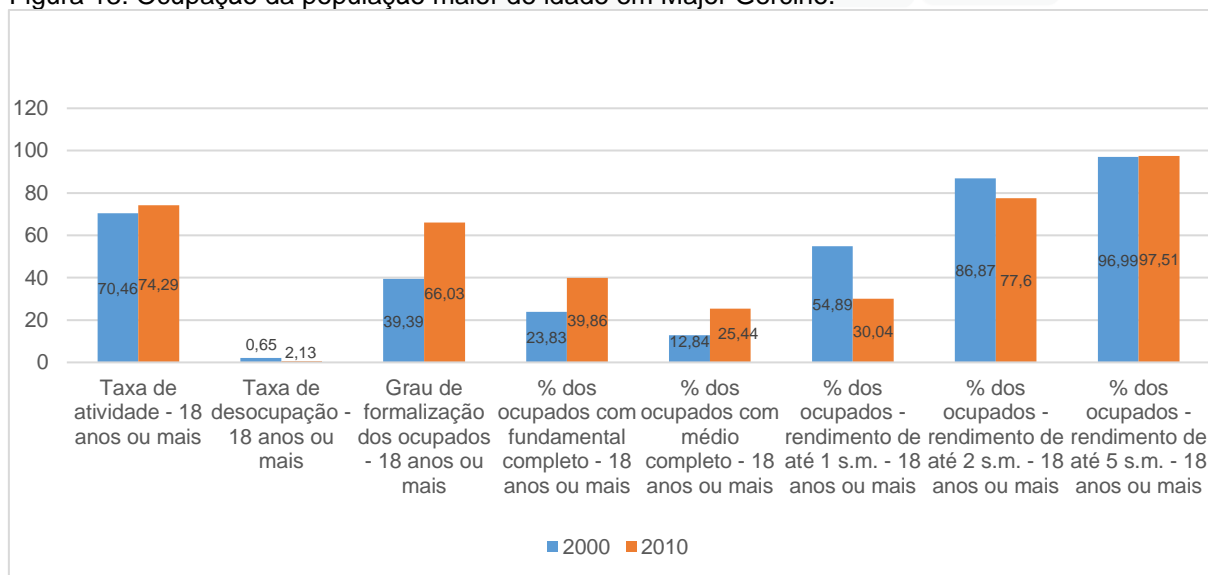
Fonte: IBGE, 2010.

Como os dados apresentados são do levantamento realizado pelo IBGE em 2010, destaca-se que o salário mínimo da época da pesquisa era de R\$ 510,00.

## 5.4 EMPREGO

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 70,46% em 2000 para 74,29% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 2,13% em 2000 para 0,65% em 2010. (PNUD, Ipea e FJP, 2013).

Figura 13: Ocupação da população maior de idade em Major Gercino.



Fonte: PNUD, Ipea e FJP, 2013.

## 5.5 EDUCAÇÃO

As matrículas nas redes de ensino tiveram uma redução de 18,64% entre 2012 e 2017. Sendo que em 2012, as matrículas correspondiam a 19,79% da população, já em 2017 a porcentagem reduziu para 16,10%. Essa variação e a quantidade de escolas existentes para atender a demanda de alunos estão representadas na Tabela 18.

Tabela 18: Matrículas por rede de ensino e número de escolas.

Rede de Ensino	MATRÍCULAS		
	2012	2015	2017
<b>Municipal</b>	233	247	269
<b>Estadual</b>	416	296	259
<b>Privada</b>	0	0	0
<b>Total</b>	649	543	528
Escolas			
<b>Municipal</b>	8	7	7
<b>Estadual</b>	5	5	5
<b>Privada</b>	0	0	0
<b>Total</b>	13	12	12

Fonte: IBGE, 2015.

A Tabela 19 demonstra a distribuição dos alunos por nível escolar, segundo IBGE, 2017, o município de Major Gercino tinha 544 alunos matriculados na rede escolar. Esse total está distribuído entre a rede pública municipal e estadual.

Tabela 19: Número de alunos por rede escolar no município de Major Gercino.

Rede de Ensino	Educação infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio
<b>Escola Pública Municipal</b>	70	182	0
<b>Escola Pública Estadual</b>	0	191	101

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP – Censo Educacional 2017.

A Tabela 20 apresenta o número de escolas por rede escolar no município de Major Gercino, segundo IBGE, 2015.

Tabela 20: Número de escolas por rede escolar no município de Major Gercino.

Rede de Ensino	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
<b>Escola Pública Municipal</b>	4	3	0
<b>Escola Pública Estadual</b>	-	4	2

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP – Censo Educacional 2015.

Na Tabela 21 são apresentados o número de docentes por rede de ensino. Há destaque na rede de ensino municipal, em função da demanda ser maior, devido maior número de alunos.

Tabela 21: Número de docentes por rede escolar no município de Major Gercino.

Rede de Ensino	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
<b>Escola Pública Municipal</b>	5	-	-
<b>Escola Pública Estadual</b>	-	-	18

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2015.

### 5.5.1 Alfabetização

O município possui uma taxa de alfabetização de 92,94%, possuindo 182 pessoas analfabetas em 2010. Em 1991 eram 305 pessoas e em 2000, 196. A taxa de analfabetismo é maior na população feminina (8,27%), entre os homens a taxa é de 5,91%. Na zona rural a taxa de analfabetismo é de 7,49% e na zona urbana 6,37%.

### 5.5.2 Escolaridade

A educação não é apenas um serviço colocado à disposição de uma população, ela é simultaneamente um dos mecanismos através dos quais se distribuem as possibilidades de acesso às posições sociais. Assim, em relação à maior escolaridade, observa-se a probabilidade de ocupação de posições mais elevadas, as quais correspondem não só condições mais favoráveis de trabalho, como também maior remuneração e maior prestígio. A educação se situa, no ponto central de qualquer análise de estrutura social e de suas transformações.

A escolaridade dos responsáveis pelos domicílios, afeta de duas formas seus familiares: orçamentariamente, em relação às oportunidades de bem-estar material de seus dependentes e socioeducacionalmente condicionado às chances de escolarização de seus filhos e a própria ambiência cultural da família. Este condicionamento educacional e sociocultural dos responsáveis pelos domicílios é ressaltado nas avaliações de programas de igualdade de oportunidades escolares quando se enfatiza ser a “família educógena<sup>\*</sup>” geralmente mais importante do que os

---

\* A expressão foi utilizada pela primeira vez por Jean Floud, em 1961, no texto “Social Class Factors in Educational Achievement”, editado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE. O pesquisador brasileiro CASTRO (1976) a define como famílias que se caracterizam por oferecer certo tipo de ambiente familiar favorável à educação (p. 73). Esse autor reconhece, entretanto, o caráter vago dessa noção no texto original da OCDE, mas ressalta a conclusão



próprios fatores intraescolares no processo de desenvolvimento educacional das crianças.

A disponibilidade de dados sobre escolaridade é de extrema relevância na medida em que possibilita identificar áreas com carências educacionais. A Tabela 22 apresenta a quantidade de pessoas com 10 anos mais e o grau de instrução em 2010.

Tabela 22: Grau de instrução em Major Gercino.

Nível de Instrução	Pessoas com 10 anos ou mais de idade
<b>Sem instrução</b>	1.920
<b>Fundamental completo</b>	433
<b>Médio completo</b>	396
<b>Superior completo</b>	96
<b>Frequentavam a escola</b>	1.298
<b>Não frequentavam a escola</b>	1.683
<b>Nunca frequentou a escola</b>	298

O grau de instrução é de suma importância no norteamento das Políticas de Educação Sanitária/Ambiental, influenciando na forma e no tipo de material a ser implementado. A população pode ser envolvida nas formas de divulgação, dependendo do grau de instrução, através de: reuniões, assembleias, audiências, campanhas de rádio, TV e internet e na utilização de materiais como: folders, banners, outdoor e outros meios.

## 5.6 SAÚDE

Saúde pública busca prevenir doenças, prolongar a vida e promover saúde e eficiência física e mental, através de esforços organizados da comunidade para o saneamento do meio, o controle das doenças infectocontagiosas, a educação do indivíduo em princípios de higiene pessoal, a organização dos serviços médicos e de enfermagem para o diagnóstico precoce e tratamento preventivo das doenças além do desenvolvimento da maquinaria social de modo a assegurar a cada indivíduo da comunidade um padrão de vida adequado à manutenção da saúde (FSESP, 1964).

---

da autora inglesa de que esse tipo de família vai se tornando mais frequente conforme se sobe na escala social.

A salubridade ambiental é o estado de hígidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (FUNASA, 2006). Doenças como diarreia, dengue, febre tifoide e malária, que resultam mortes anuais, especialmente de crianças, são transmitidas por água contaminada com esgotos humanos, dejetos de animais e lixo.

### 5.6.1 Doenças

As principais doenças com veiculação hídrica são: Esquistossomose, Hepatite A/E, Leptospirose, Dengue, Malária, Cólera, Amebíase, Giardíase, Febre Tifoide e Paratifoide. No município foram registrados 2 casos de ocorrência de doenças de veiculação hídrica entre 2011 e 2017. Um deles, em 2015, trata-se de uma ocorrência de dengue e no mesmo ano houve a notificação de um caso de leptospirose (TABNET/DATASUS, 2017).

### 5.6.2 Infraestrutura dos serviços de saúde

O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNESweb) apresenta a seguinte infraestrutura dos Serviços de Saúde em Major Gercino para o ano de 2018.

Na Tabela 23 verifica-se o número de estabelecimento de saúde no município no ano de 2009, segundo dados do DATASUS.

Tabela 23: Número de Estabelecimento de Saúde de Major Gercino.

Descrição	Total
<b>Posto de Saúde</b>	6
<b>Centro de Saúde/ Unidade Básica</b>	1
<b>Clínica/Centro de Especialidade</b>	1
<b>Centro de Gestão em Saúde</b>	1
<b>Centro de Apoio a Família</b>	1
<b>TOTAL</b>	10

Fonte: CNES/DATASUS, 2017.

Ainda segundo DATASUS (2018), o Município não possui leito de internamentos ou hospital.

## 5.7 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda (PNUD, 2016), que varia entre 0 a 1, sendo o mais próximo de 1, o maior desenvolvimento humano.

O IDHM do município é 0,789, em 2010, o que situa esse município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é Longevidade, com índice de 0,877, seguida de Renda, com índice de 0,781, e de Educação, com índice de 0,718. Na Tabela 24 é possível observar de forma detalhada os diferentes IDHM's.

Tabela 24: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes em Major Gercino.

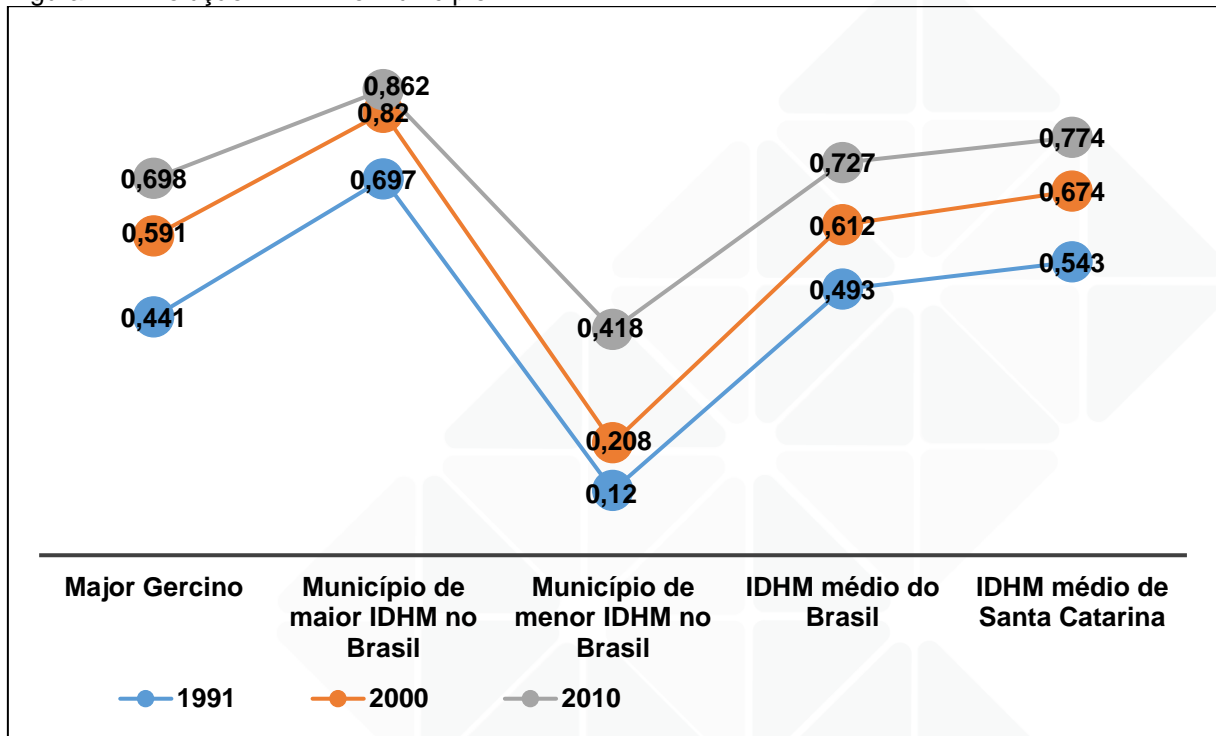
<b>IDHM e COMPONENTES</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>IDHM Educação</b>	0,234	0,406	0,563
<b>% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo</b>	19,58	20,92	33,80
<b>% de 5 a 6 anos frequentando a escola</b>	20,75	61,38	100,00
<b>% de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental</b>	36,75	84,63	87,88
<b>% de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo</b>	24,16	54,53	57,08
<b>% de 18 a 20 anos com ensino médio completo</b>	20,69	25,73	45,80
<b>IDHM Longevidade</b>	0,718	0,805	0,818
<b>Esperança de vida ao nascer (em anos)</b>	68,10	73,30	74,06
<b>IDHM Renda</b>	0,509	0,632	0,738
<b>Renda per capita (em R\$)</b>	190,46	408,93	789,61
<b>IDHM Municipal</b>	0,441	0,591	0,698

Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

O IDHM passou de 0,591 em 2000 para 0,698 em 2010 - uma taxa de crescimento de 18,10%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 73,84% entre 2000 e 2010. Nesse período, a dimensão cujo índice mais cresceu em

termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,157), seguida por Renda e por Longevidade.

Figura 14: Evolução IDH-M no município.



Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

## 5.8 HABITAÇÃO

A habitação ou espaço doméstico é o nome dado ao lugar onde o ser humano vive, se destaca como uma necessidade básica do ser humano, sendo determinante para a qualidade de vida da população. Sendo o mesmo, normalmente, constituído essencialmente por uma estrutura artificial conhecida por paredes, geralmente com fundações e uma cobertura que pode ser, ou não, um telhado. O conhecimento sobre os domicílios, a taxa de ocupação e o acesso aos serviços de infraestrutura básica fornecem subsídios necessários para traçar a caracterização da área e as condições oferecidas aos seus moradores.

A distribuição de domicílios por setor censitário e a taxa de ocupação para cada um deles, se apresenta na Tabela 25.

Tabela 25: Distribuição de domicílios por setor censitário em Major Gercino.

Setor	Domicílios	População	Taxa de Ocupação
<b>Urbano</b>			
<b>1</b>	347	1.013	2,92
<b>2</b>	35	114	3,26
<b>3</b>	43	122	2,84
<b>TOTAL URBANO</b>	425	1.249	2,94
<b>Rural</b>			
<b>4</b>	148	440	2,97
<b>5</b>	112	342	3,05
<b>6</b>	111	348	3,14
<b>7</b>	41	148	3,61
<b>8</b>	83	250	3,01
<b>9</b>	50	158	3,16
<b>10</b>	108	344	3,19
<b>TOTAL RURAL</b>	653	2.030	3,11
<b>TOTAL GERAL</b>	1.078	3.279	3,04

Fonte: IBGE, 2010.

O setor censitário mais populoso é o 1 com 30,89% da população. O setor 2 é o menos populoso, com 3,48% da população.

Com relação à taxa de ocupação por domicílio, o setor 2 é o que apresenta a maior taxa, com 3,26 habitantes por domicílio, e o setor com a menor taxa de ocupação é o 1, com 2,92 habitantes por domicílio.

Um dos principais indicadores relacionados à habitação e que expressa a qualidade de vida dos seus moradores é a porcentagem da população em domicílios com acesso à água tratada, energia elétrica e esgotamento sanitário. A tabela abaixo mostra alguns desses indicadores.

Tabela 26: Indicadores de habitação em Major Gercino.

Indicadores de habitação	1991	2000	2010
<b>% da população em domicílios com água encanada</b>	99,48	78,32	77,37
<b>% da população em domicílios com energia elétrica</b>	98,09	100,00	98,75
<b>% da população em domicílios com coleta de lixo</b>	59,09	95,12	96,24

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

De acordo com o Plano Catarinense de Habitação de Interesse Social (PCHIS, 2006) o município não possui déficit habitacional.

## 5.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação às projeções populacionais de uma cidade deve-se observar que os fatores que comandam esse crescimento apresentam características de instabilidade que podem ser questionadas para o horizonte a longo prazo. Qualquer que seja o modelo matemático utilizado, este deve ser verificado periodicamente e ajustado às informações mais recentes pelo setor de planejamento. O equacionamento matemático e os parâmetros adotados representam apenas uma hipótese de cálculo com base em dados conhecidos, mas sujeitos à novas situações, imprevisíveis inicialmente.

Conforme descrito no PMSB 2011, e confirmado atualmente, a população urbana tem uma pequena tendência de crescimento enquanto a população rural tem diminuído nas últimas décadas. A densidade populacional é maior na área urbana, entretanto há uma menor média de residentes por domicílio no perímetro urbano, foi verificado também que a renda na área urbana é maior que na área rural e que a maior parte da população que teve acesso a escola possui o ensino médio completo.

Estas características devem ser levadas em consideração no momento de planejamento das ações de educação ambiental e planejamento dos investimentos. As características de ocupação do município e suas peculiaridades de distribuição de renda, acesso aos serviços de saúde e educação, bem como o grau de instrução da população de estudo também devem ser consideradas.



## 6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 6.1 APRESENTAÇÃO

Neste capítulo é apresentada a revisão do Diagnóstico e do Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água Potável, contendo: a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2011, as características da operação dos atuais sistemas existentes no município, a descrição e avaliação do sistema operado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, bem como os demais sistemas coletivos existentes em comunidades do interior. Após a avaliação dos sistemas, será proposto um planejamento para a solução dos atuais problemas vivenciados no município, bem como a adequação às boas práticas de operação, com uma atualização físico-financeira dos projetos para que sejam atingidas as metas.

### 6.2 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Major Gercino, do ano de 2011, traz a apresentação das demandas do sistema de abastecimento de água identificadas durante sua elaboração, e propostas de ações que deveriam ser desenvolvidas pelo Município e pelo Prestador de Serviços (CASAN), sendo abaixo apresentados comentários sobre as atitudes tomadas até o momento pelos atores envolvidos.

1. Ampliação da capacidade tratamento de água – Conforme identificado nas projeções realizadas, se fará necessário investir R\$5.000,00 para o aumento da produção de água em 0,20 L/s, uma vez que o volume de água tratada não supre a necessidade da população atendida pelo sistema atualmente e de final de plano.

Comentários: A CASAN não realizou ampliações de capacidade de tratamento, mas informou que irá substituir a estação de tratamento de água existente por uma ETA do tipo ultrafiltração.

2. Investimento em Ligações com Hidrômetro – Ao longo do horizonte do plano (20 anos), estimam-se investimentos da ordem de R\$17.910,21, sendo atribuído este valor ao crescimento vegetativo da população e ampliação da área atendida pelos serviços.

Comentários: Demanda atendida. A CASAN não apresentou informações que permitam avaliar os valores dos investimentos em hidrômetros para novas ligações, mas indicou que o índice de hidrometração do sistema permanece 100%, portanto, pode se concluir que os investimentos estão sendo realizados.

3. Investimento com hidrômetros para ampliação do índice de Hidrometração – De acordo com informações fornecidas pela prestadora de serviço, o índice de hidrometração atual é de 100%, assim sendo, não se fará investimentos sobre este segmento.

Comentários: Demanda atendida. A CASAN indicou que o índice de hidrometração do sistema permanece 100%.

4. Substituição de Hidrômetros para renovação do parque de Hidrômetros – Para o presente plano adotou-se índice de substituição de hidrômetros de 15% ao ano, o qual resulta em investimentos da ordem de R\$56.251,72. Esta substituição de hidrômetros tem o objetivo de manter a eficiência ao longo do tempo, efetivando a micromedição confiável.

Comentários: Demanda não atendida. A CASAN indicou que a idade média dos hidrômetros é de 8,2 anos. Idade superior a indicada pela literatura para uma micromedição confiável.

5. Investimento em ampliação da rede de abastecimento de água – Segundo estimativa, identifica-se a necessidade de investimentos da ordem de R\$167.144,08, sendo atribuído ao crescimento vegetativo da população e ampliação da área atendida pelos serviços.

Comentários: Demanda atendida parcialmente.

6. Investimento em ampliação da capacidade de reservação - Conforme identificado nas projeções realizadas, não se fará necessário investir para o aumento do sistema de reservação, uma vez que o volume atual de reservatórios de água supre a necessidade da população atendida atualmente e projetada para os 20 anos do plano.

Comentários: Embora o plano não tenha indicado a necessidade de aumento da reservação, a CASAN informou, através de Minuta de resposta à Prefeitura, que há previsão de instalação de 5 novos reservatórios na mesma área onde estão instalados os outros.

7. Investimento em abastecimento de água na área rural – Para o período de 20 anos do PMSB, estimam-se investimentos de R\$523.294,89, para atender a 100% da população não servida pelo sistema público.

Comentários: Não há informações quanto aos valores investidos para abastecimento.

8. Implantação e monitoramento de programas de proteção do manancial e mata ciliar - A bacia hidrográfica compreende a área geográfica que drena suas águas para um determinado recurso hídrico, assim sendo a qualidade da água de um manancial depende dos usos e atividades desenvolvidas em toda a bacia hidrográfica. Para a proteção de mananciais, com o objetivo garantir a disponibilidade de água, quantitativa e qualitativa, para a população atual e futura, pode ser efetuado reflorestamento ciliar dos cursos de água, produção de mudas florestais nativas para distribuição aos proprietários rurais procurando envolver a comunidade, utilizando técnicas corretas de plantio, visando à conservação do solo e minimizando a utilização de produtos químicos, aplicando a legislação ambiental em vigor. A fim de evitar problemas com a qualidade do manancial e gastos extras no que diz respeito ao seu tratamento, deve-se adotar programa adequado de recuperação, manutenção e conservação destes mananciais, o qual estima-se valor de R\$85.000,00 para 20 anos de plano.

Comentários: Não foram disponibilizadas informações quanto a existência de programas de proteção de mananciais e mata ciliar no município.

9. Manutenção e melhoria das instalações dos sistemas de captação – Com o intuito de manter em condições quali-quantitativas adequadas os locais de captação de água, calculam-se aproximadamente R\$40.000,00 em investimentos para manutenção e melhorias. O manancial localizado no município (Cachoeira Miguel de Souza) supre a necessidade de demanda de água para a população de final de plano atendida pelo sistema de abastecimento de água, com folga, pois apresenta uma vazão outorgável de 37,346 L/s e será necessária uma vazão de 4,27L/s para atender a população atendida pelo sistema.

Comentários: Não foram realizadas melhorias na captação do sistema sede.

10. Melhoria das condições de conservação dos reservatórios existentes – Afim de melhorar e sustentar em condições adequadas os sistemas de reservação, recomenda-se adotar algumas medidas, como: Pintura externa, limpeza interna periódica, isolamento e identificação da área e entre outros. Para isso, se faz projeções em investimentos de R\$50.000,00.

Comentários: Os reservatórios continuam sem isolamento, permitindo livre acesso a estes.

11. Instalação de macromedidor nas adutoras de água tratada – Com objetivo de medir a vazão de água tratada, e posteriormente identificação das perdas no sistema, se faz necessário investir em macromedidores, estimados em R\$30.000,00.

Comentários: Há apenas um macromedidor em operação no sistema, na saída dos reservatórios. Os macromedidores na entrada e saída da estação de tratamento de água estão danificados.

12. Instalação de medidores de níveis no sistema de reservação –. Com objetivo de avaliar o volume armazenado de água no sistema de reservação, se faz necessário a implantação de medidores de níveis. Para isto se prevê investimentos de R\$5.000,00.

Comentários: Não realizado. Os reservatórios continuam operando sem medição de nível.

13. Manutenção / melhoria das condições da ETA – Afim de melhorar e sustentar em condições adequadas a estação de tratamento de água, recomenda-se adotar algumas medidas, como: Pintura externa, limpeza interna periódica, isolamento e identificação da área e entre outros. Para isso, se faz projeções em investimentos de R\$47.000,00.

Comentários: Parcialmente atendido, os registros fotográficos dos relatórios da ARESC indicam que foram realizadas melhorias na ETA desde 2011, no entanto, atualmente está carece de nova manutenção.

14. Tratamento do lodo gerado na ETA – Realizando o tratamento adequado da água é gerado um subproduto (lodo), o qual necessita ser tratado para evitar contaminação do meio ambiente. Para isso estima-se investimentos da ordem de R\$200.000,00 até o horizonte do plano.

Comentários: Não há tratamento do lodo gerado na ETA, esse descartado na rede de drenagem.

15. Monitoramento de Água Bruta e Tratada – Para manter a eficiência do sistema de tratamento de água (qualidade da água captada e distribuída) se faz necessário o monitoramento dos pontos de captação e do tratamento, o qual estima-se gastos em torno de R\$250.000,00 para os vinte anos do plano.

Comentários: A CASAN realiza monitoramento da qualidade da água bruta e tratada, no entanto, a frequência de análises é inferior a indicada pela Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde.

16. Criação do Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental – Com o intuito de conscientizar a população sobre o uso racional dos recursos hídricos é imprescindível a elaboração de campanhas educativas, com isso deve se prever investimentos de aproximadamente R\$36.000,00 ao longo da vigência do plano.

Comentários: Não foram disponibilizadas informações quanto a existência de Núcleo de Mobilização e Educação Ambiental no município.

17. Adequação documental para Licença Ambiental da ETA e suas renovações e Outorgas para uso da água – A fim de regularizar a situação quanto ao licenciamento

ambiental e outorga para uso da água se faz necessários investimentos estimados em R\$196.000,00 ao longo dos 20 anos do plano.

Comentários: A concessionária não forneceu informações quanto a sua regularidade ambiental. Em consulta ao sistema de licenciamento ambiental do IMA/SC, SINFAT, não foi encontrado nenhum processo referente a ETA do município.

18. Elaboração de Cadastro Georreferenciado – Com a finalidade de organizar e facilitar a localização e conhecimento dos elementos constituintes do sistema estimou-se um valor de R\$50.000,00 a ser aplicado durante a vigência do plano.

Comentários: Em 2015 a CASAN contratou empresa para realização de cadastro no município, mas após essa data o mesmo não foi atualizado.

19. Estruturação de programa de controle de perdas – Visando a melhoria do desempenho econômico da empresa, revertendo tal benefício em tarifas mais baixas para os usuários; a postergação de novos investimentos na ampliação dos sistemas de produção, adução e reservação de água e melhoria do desempenho gerencial e operacional, estimam-se investimentos da ordem de R\$50.000,00.

Comentários: As perdas no SAA, com base nas informações fornecidas pela CASAN, ultrapassam 60%, indicando que as ações de controle de perdas existentes são deficitárias.

### 6.3 CARACTERIZAÇÃO DOS SISTEMAS DO MUNICÍPIO

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento- CASAN, é a responsável pelo abastecimento de água da sede municipal. Há ainda outros 4 sistemas públicos de abastecimento que são mantidos e operados pela Prefeitura Municipal, atendendo a 5 comunidades: Pinheiral, Bouteuxburgo, Louro / Salto de Major Gercino e Galícia.

O sistema operado pela CASAN atende a área urbana municipal, conta com uma captação superficial de água instalada no Rio Água Fria, que se dá através de barragem de elevação de nível em concreto, compostas por caixa de coleta e tubulação perfurada com tela. A água captada é direcionada, por gravidade, à estação de tratamento de água através de adutora de água bruta, com materiais e diâmetros



variados, com extensão de aproximadamente 1.024 metros. A estação de tratamento é do tipo compacta metálica fechada, sendo realizados os processos de: coagulação, floculação, decantação, filtração rápida, desinfecção e fluoretação.

Os outros sistemas operados pela Administração Pública também se utilizam de mananciais superficiais para abastecimento das comunidades, tendo sido instalados sem a existência prévia de projetos técnicos. A captação nesses sistemas ocorre através de barragens de nível, de onde a água é direcionada para reservatórios e posteriormente encaminhada para a rede de distribuição, destaca-se que a água distribuída não passa por processo de desinfecção.

### 6.3.1 MANANCIAIS E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

#### 6.3.1.1 Mananciais superficiais

O município de Major Gercino encontra-se inserido na bacia do Rio Tijucas. Conforme o Art. 42 da Resolução do CONAMA nº 357/2005 (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e Resolução nº 01/2008 do CERH (Conselho Estadual de Recursos Hídricos), todos os cursos d'água do município apresentam enquadramento classe II.

O município se utiliza de pequenos cursos d'água para o abastecimento da população urbana e rural. Na sede urbana, o SAA tem como manancial de abastecimento o Rio Água Fria (UTM: 703120.82 E, 6964819.27 S)

Para o estabelecimento de critérios técnicos para a outorga de direito de uso dos recursos hídricos de natureza superficial em rios de domínio do Estado de Santa Catarina, a Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS) publicou a portaria SDS nº 36, de 29 de julho de 2008, posteriormente alterada pela portaria nº 51 de 2 de outubro de 2008, que se apresenta o texto abaixo:

Art. 2º - Para a análise de disponibilidade hídrica para captações ou derivação de cursos d'água de domínio do Estado de Santa Catarina, será adotada, como vazão de referência, a Q98 (vazão de permanência por 98% do tempo):  
§ 1º - A vazão outorgável será equivalente a 50% da vazão de referência. (conforme alteração dada pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).  
§ 2º - Enquanto o limite máximo de derivações consuntivas em todas as seções de controle de uma bacia hidrográfica for igual ou inferior a 50% da vazão de referência Q98, as outorgas poderão ser emitidas pela SDS, baseadas na inexistência de conflito quantitativo para uso consuntivo da água. (conforme alteração dada pela Portaria SDS 051/2008, de 02.10.2008).

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

Assim, entende-se que, por se tratar de uma captação que tem como finalidade o abastecimento público de Major Gercino há a possibilidade de se retirar uma vazão máxima até 80% da vazão outorgável, que por sua vez é 50% da vazão de referência Q98.

Quando da inexistência de dados fluviométricos, a vazão máxima de captação dos corpos hídricos pode ser estimada através de métodos de regionalização. Para estimativa da vazão do Rio Água Fria foi adotada a metodologia de vazão específica, utilizando como referência dados de duas estações fluviométricas localizadas no município. A Tabela 27 apresenta as vazões do manancial superficial utilizado para abastecimento de água da sede urbana do município.

Tabela 27: Estudo de regionalização – Vazões – SAA Sede Urbana

DADOS	Rio Água Fria
$Q_{MLT}(l/s)$	13,05
$Q_{98}(l/s)$	4,31
$Q_{OUT}(l/s)$	2,15
$Q_{MAX}(l/s) (0,8 Q_{OUT})$	1,72
<b>Vazão média captada (l/s)</b>	4,36

Com base nos resultados dos cálculos de regionalização de vazões apresentados, observa-se que a vazões retiradas atualmente dos mananciais ultrapassam o limite máximo outorgável estabelecido pela portaria SDS nº36, estando próximas das vazões de referência utilizadas pelo órgão. Destaca-se, no entanto, que por se tratar de uma pequena área de drenagem os resultados apresentados podem apresentar distorções. Deste modo, sugere-se que sejam realizadas medições contínuas de vazão no manancial utilizado, de modo a criar histórico de dados que permita uma avaliação mais precisa.

Simultaneamente as medições de vazões, recomenda-se o desenvolvimento de estudo para avaliação de novos mananciais para atender as demandas do SAA

Sede Urbana ou mesmo a mudança do ponto de captação para um ponto mais a jusante.

Figuram como alternativas de mananciais superficiais para o sistema de abastecimento de Major Gercino: Rio dos Porcos, Ribeirão do Salto, Rio Boa Esperança, Rio do Alho e seus cursos afluentes.

#### 6.3.1.2 Mananciais subterrâneos

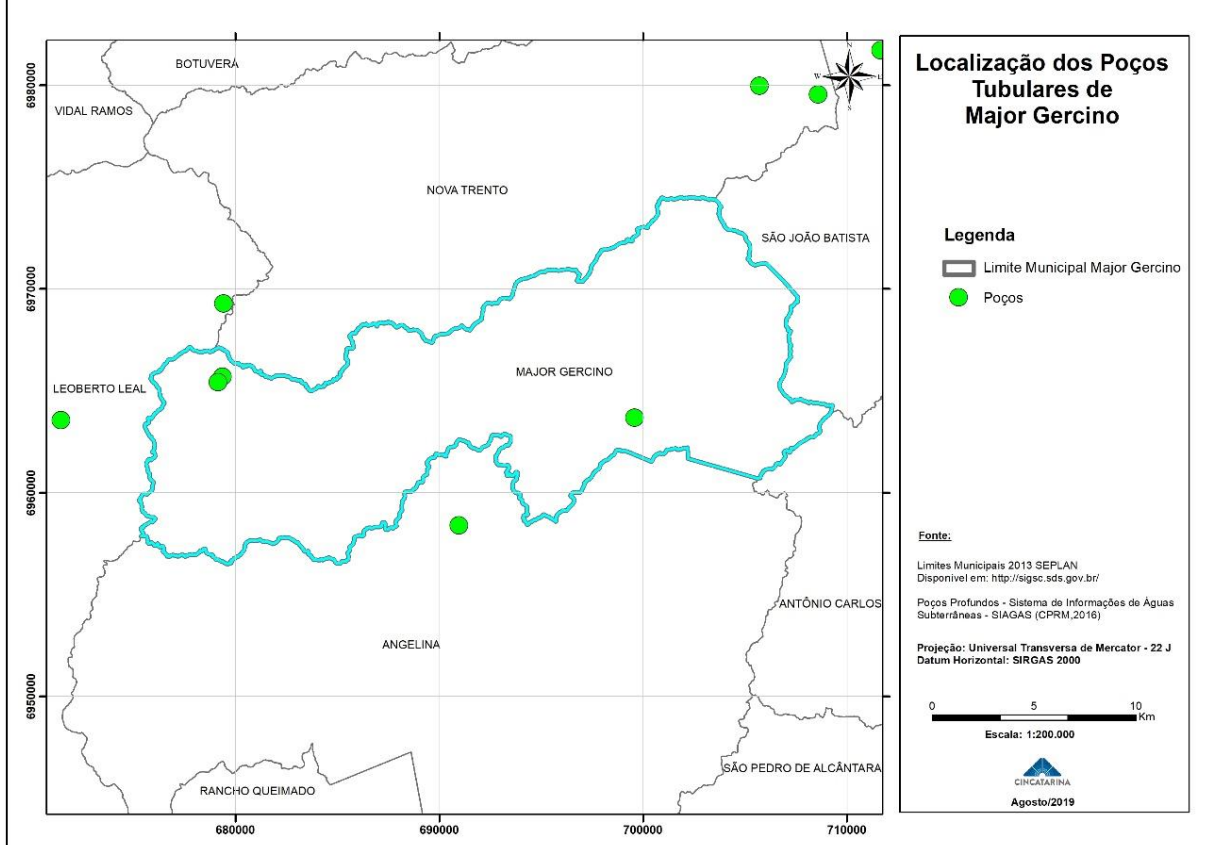
Outra alternativa para o abastecimento público de água são os mananciais subterrâneos. Dentre as vantagens destes destaca-se o fato de se tratarem de uma fonte segura de água em períodos de seca, quando as águas superficiais normalmente se tornam escassas. Além disso, apresentam menor vulnerabilidade à contaminação, possuem água de excelente qualidade natural e que, geralmente, dispensa qualquer tipo de tratamento (CONICELLI & HIRATA, 2016).

Em 2013, a CASAN realizou a perfuração de um poço tubular no bairro Centro, com o intuito de utilizá-lo para o abastecimento de água no município. Esse poço operou por cerca de um ano entre 2015 e 2016, no entanto, em função de problemas com a qualidade da água, dureza elevada e excesso de ferro, este teve sua operação paralisada.

Atualmente, não há informações no município de sistemas de abastecimento de água coletivos que façam o uso de mananciais subterrâneos. Em pesquisa ao sistema CPRM-SIAGAS, foram encontrados apenas três poços subterrâneos cadastrados no município, conforme Anexo 1, que são os mesmos apresentados na primeira versão deste plano.

A Figura 15 apresenta a localização dos poços subterrâneos cadastrados no município de Major Gercino e sua atual situação.

Figura 15: Cartograma de Localização dos poços Tubulares no município de Major Gercino.



## 6.4 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

Este diagnóstico tem por função atualizar os dados na linha do tempo da caracterização feita no PMSB do ano de 2011. Para tanto foram utilizados dados oficiais enviados pela concessionária do sistema de abastecimento da sede urbana, através de Minuta enviada pela CASAN em 27 de setembro de 2018( Anexo 2), bem como relatórios da agência reguladora que presta serviço ao município, a ARESC, (Anexo 3), e outras fontes oficiais como: o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), além de visitas *in loco* nas unidades do sistema.

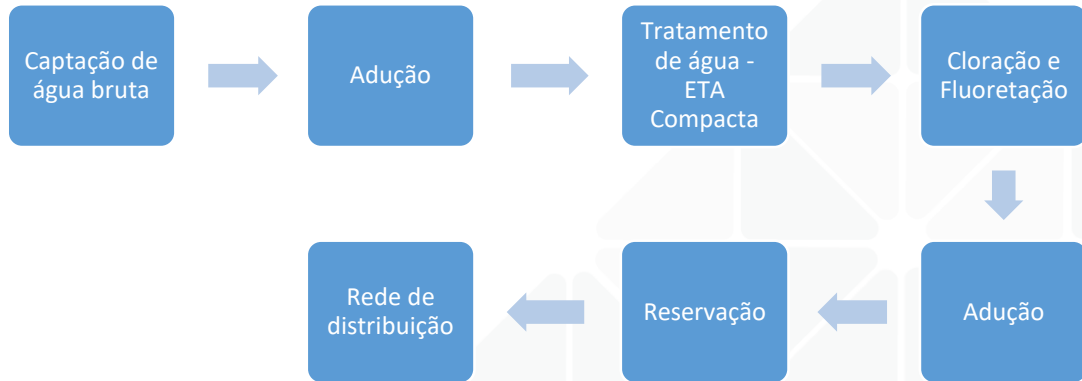
### 6.4.1 Sistema de abastecimento – Sede urbana

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN, é a responsável por operar o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da sede urbana de Major Gercino, conforme o convênio de cooperação firmado entre o município e o estado de Santa Catarina, autorizado por meio da Lei Municipal nº 1043/2010.



O SAA teve seu projeto elaborado no ano de 1979, as etapas deste sistema são apresentadas no fluxograma abaixo (Figura 16).

Figura 16: Fluxograma do sistema de abastecimento operado pela CASAN.



A captação do sistema é realizada em manancial superficial através de barragem de elevação de nível, em alvenaria, localizada no Rio Água Fria, no Morro do Descanso, coordenadas UTM: 703120.82 E, 6964819.27 S (Figura 17).

Figura 17: Captação de água superficial no Rio Água Fria.



Registra-se o fato de que, apesar de captação se encontrar em local afastado dos aglomerados urbanos, não há cercas ou elementos que isolem a captação. Segundo informações dos operadores do SAA, a CASAN possui contrato com empresa terceira para manutenção do acesso à área de captação, no entanto, o acesso ao local é difícil e expõem os operadores a riscos, sendo necessária melhorias nas condições de acesso, recomendação também indicada pela ARESC em seus relatórios de fiscalização e acompanhamento.

A água captada através desse barramento é direcionada por gravidade, através de adutora de água bruta com extensão aproximada de 1.024 metros. Segundo informações dos operadores, a adutora inicia com uma tubulação em PVC DN 100 mm com cerca de 100 metros de extensão, a partir deste ponto, há a redução do diâmetro para tubo PVC DN50 mm, trecho segue até o Rio dos Porcos, quando inicia o trecho final com tubo FOFO DN 50 mm, que se estende até a ETA.

A estação de tratamento de água do sistema sede é do tipo metálica compacta fechada, encontra-se em ponto elevado do município (coordenadas UTM: 702421 m E; 6965439 m S), no bairro Centro, e apresenta as seguintes etapas de tratamento:

Coagulação ► Flocculação ► Decantação ► Filtração ► Fluoretação ► Desinfecção

Segundo informações do operador, a ETA opera com vazão média de 3 L/s e continuamente, tendo seu funcionamento interrompido apenas para realização da limpeza dos filtros, que, em condições normais, acontece duas vezes ao dia e tem duração de cerca de 1 hora cada. O controle da vazão é feito através de estrangulamento de registro, localizado na tubulação de entrada da ETA.



Figura 18: ETA – Floccodecantador e filtro



Figura 19: Tubulação de entrada da água bruta no tanque Floccodecantador





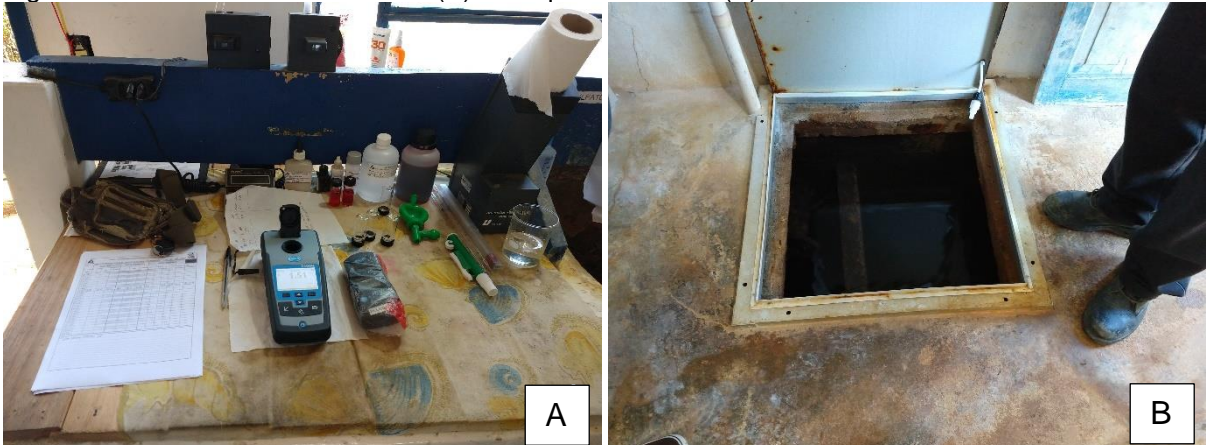
Ao lado dos tanques metálicos, há uma casa de química onde são armazenados os produtos químicos e preparadas as soluções utilizadas no processo de coagulação, desinfecção e fluoretação. Nesse local também são realizadas as análises químicas dos parâmetros organolépticos e cloro.

Figura 20: Estação de tratamento de água metálica compacta e casa de química.



Para a desinfecção da água, emprega-se o hipoclorito de cálcio, produto granulado armazenado em baldes de 10 kg, a solução deste produto é preparada em tanque com agitador mecânico. Após o preparo, a aplicação do produto acontece através de bomba dosadora diretamente no tanque contato. Já para o processo de fluoretação, não há necessidade de preparo da solução, sendo feita a dosagem de ácido fluossilícico diretamente da bombona para o tanque de contato.

Figura 21: Bancada laboratório ETA (A) e tanque de contato (B).



A água tratada é então direcionada por gravidade, através de tubo PVC DN 75 mm, até o centro de reservação do SAA (coordenadas UTM: 702329 m E; 6965379 m S). Este é composto por 5 reservatório de fibra de vidro, apoiados, com volume individual de 20 m<sup>3</sup> (Figura 22).

Figura 22: Centros de reservação SAA



Fica o registro da necessidade de equipamentos que restrinjam o acesso de pessoas não autorizadas às unidades de reservação, com prioridade para instalação de cercas. Atualmente, há livre acesso aos reservatórios, comprometendo a segurança do sistema.

Na saída do centro de reservação há um macromedidor do tipo woltmann (Figura 23), com o qual a concessionária controla o volume de água distribuído. Conforme informações dos operadores, é feito o registro diário do mesmo.



Figura 23: Macromedidor na saída da reservação.



O cadastro de rede fornecido pela CASAN está desatualizado, com a última atualização tendo ocorrido em abril de 2015, quando este indicava 10.813 metros de tubulação instalados no município. Neste cadastro não há informações sobre a adutora de água bruta e nem sobre a adutora de água tratada entre a ETA e o centro de reservação.

Ainda, em análise ao cadastro de rede, observa-se a existência tubulações com diâmetros inferiores a 50 mm, em desconformidade ao que indica a norma NBR 12.218.

Importante destacar que a ausência de cadastro de rede atualizado impossibilita uma gestão otimizada do sistema, sendo essencial a revisão deste periodicamente. Para que isso seja possível, é necessário o treinamento e disponibilização de pessoal para atualização e manutenção do mesmo.

#### 6.4.1.1 Economia e micromedição

O sistema sede possuía 386 economias ativas no mês de julho de 2018. Foi disponibilizado apenas o histograma do mês de dezembro de 2017 (Figura 19), impossibilitando uma análise do padrão de consumo no município ao longo do ano.

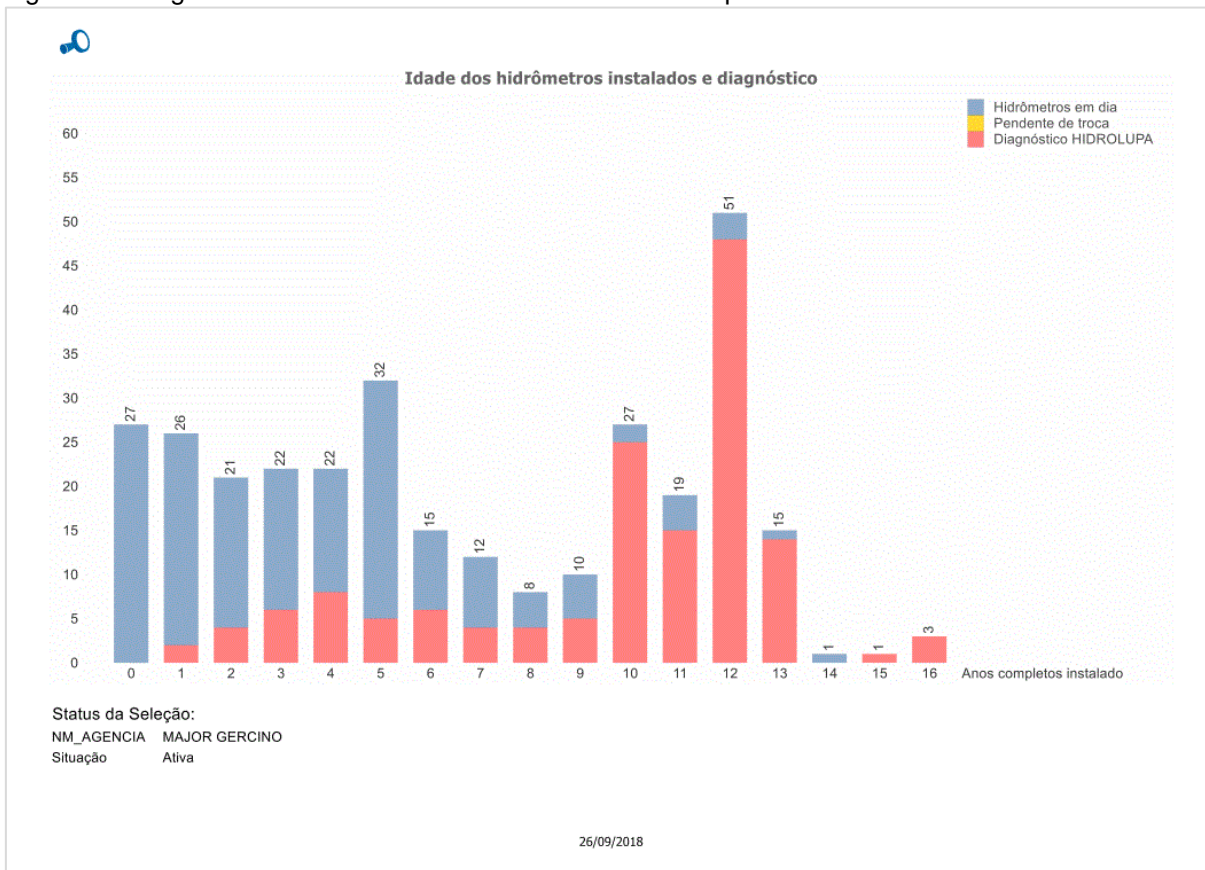
Tabela 28: Consumo mensal por categoria.

	Residenciais	Comerciais	Industriais	Públicas	Totais
<b>Volume total Medido (m³)</b>	2.703	119	0	302	3.124
<b>Percentual de consumo total</b>	86,52%	3,81%	0%	9,67%	100%

Conforme relatório do sistema Hidrolupa fornecido pela concessionária, a idade média dos hidrômetros no município é de 8,2 anos. Nielsen et al. (2003) aponta que a eficácia dos medidores velocimétricos é função do tempo de instalação e decresce com o tempo de uso. Na literatura geralmente se recomenda que os hidrômetros, especialmente os velocímetros unijato, sejam substituídos a cada 5 anos.

A Figura 24 apresenta o diagnóstico do parque de hidrômetros, no mês de setembro/2018, fornecido pela concessionária. A concessionária informou possuir índice de micromedição de 100%, no entanto, o relatório do HIDROLUPA apresenta quantidade de hidrômetros inferior ao número de ligações informadas no relatório BADOP.

Figura 24: Diagnóstico do número de hidrômetros instalados por idade - setembro/2018- HIDROLUPA



Fonte: CASAN

Tabela 29: Número de hidrômetros por idade em setembro de 2018.

	Quantidade
<b>Menor que 5 anos</b>	118
<b>Entre 5 e 7 anos</b>	59
<b>Entre 8 e 10 anos</b>	45
<b>Maior que 10 anos</b>	118

Verifica-se que em 2018, 37,5% do hidrômetros estava com dez ou mais anos de uso. Essa condição aumenta as perdas aparentes no sistema, dificulta a gestão e planejamento e possivelmente tem impacto significativo no faturamento da concessionária.

Existe, portanto, a necessidade de criação de uma rotina de acompanhamento, manutenção e troca de medidores, priorizando as ações em grandes consumidores e executando as atividades de forma contínua e sistemática com o objetivo de redução de perdas em faturamento.



#### 6.4.1.2 Índice de atendimento

Conforme relatório do Banco de Dados Operacionais (BADOP), o sistema de abastecimento de água Sede Urbana atendia em agosto de 2018 atendia 69,23% da população urbana total do município. No Capítulo 5 desta revisão foi elaborada uma nova curva de crescimento populacional, que deve ser usada até a realização de novo censo. Com base nessa nova curva, e considerando apenas a população da Sede Urbana, o sistema implantado atendia em 2018, 86% da população.

#### 6.4.1.3 Qualidade

Fundamentada no disposto no Art. 2º do Decreto nº 79.367/1977, a Portaria de Consolidação nº 5 de 2017- Anexo XX do Ministério da Saúde é o documento que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, conforme o total da população abastecida e o tipo de manancial: superficial ou subterrâneo. Enquanto que a resolução nº 357/2005 do CONAMA estabelece os parâmetros de monitoramento dos mananciais superficiais. Na Tabela 30 é apresentado o plano de amostragem mínimo exigido para os sistemas de abastecimento de água de Major Gercino para o ano de 2020, considerando o que determina a Portaria do Ministério da Saúde.

Tabela 30: Número Mínimo de Amostras para o Controle da Qualidade de Água do SAA Sede Urbana - Manancial Superficial (Portaria MS de Consolidação nº5 de 2017 e CONAMA 357).

Locais	Análises	Amostras		
		Número	Frequência	Total Mês
<b>Manancial Superficial</b>	Cianobactérias	1	Mensal <sup>(1)</sup>	1
	Cianotoxinas <sup>(2)</sup>	-	-	-
	Demais Parâmetros <sup>(3) (4)</sup>	-	semestral	-
<b>Saída do Tratamento</b>	Cor	1	cada 2h	360
	Turbidez	1	cada 2h	360
	pH	1	cada 2h	360
	Cloro Residual Livre	1	cada 2h	360
	Fluoreto	1	cada 2h	360
	Gosto e Odor	1	trimestral	-

Locais	Análises	Número	Amostras	
			Frequência	Total Mês
	Prod. Sec. da Cloração - THM	1	trimestral	-
	Coliformes Totais	2	semanal	8
	Escherichia coli	2	semanal	8
	Cianotoxinas <sup>(5)</sup>	-	semanal	-
	Demais Parâmetros <sup>(4) (6)</sup>	1	semestral	1
<b>Redes e Reservatórios</b>	Cor	10	mensal	10
	Turbidez	22	mensal	22
	Cloro Residual Livre	22	mensal	22
	Prod. Sec. da Cloração - THM	1	trimestral	-
	Coliformes Totais	22	mensal	22
	Escherichia coli			22
	Heterotróficas	5	mensal	22
	Demais Parâmetros <sup>(4) (6) (7)</sup>	-	semestral	-
<b>Observações</b>				
<b>1</b>	Quando exceder a 10.000 células/ml, a frequência deve ser semanal, considerando, para efeito de alteração da frequência de monitoramento, o resultado da última amostragem.			
<b>2</b>	Quando exceder a densidade de 20.000 células/ml de cianobactérias nas análises do manancial, será exigida a análise de cianotoxinas no ponto de captação com frequência semanal.			
<b>3</b>	As análises devem atender à Resolução 357 do CONAMA, conforme a classe do manancial e o disposto nos artigos 14, 15 e 16. As amostras coletadas junto à captação do manancial superficial devem também averiguar se o tipo de tratamento utilizado é compatível com o enquadramento do manancial conforme art.4 da Resolução 357 do CONAMA. A investigação de parâmetros radioativos será obrigatória somente quando de evidências de causas de radiação natural ou artificial.			
<b>4</b>	A determinação dos parâmetros de agrotóxicos a serem monitorados deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas.			
<b>5</b>	Quando as concentrações de cianotoxinas no manancial forem menores que seus respectivos VMPs para água tratada, será dispensada análise de cianotoxinas na saída do tratamento.			
<b>6</b>	As análises devem atender ao disposto nos Anexos 7, 8 e 9 do Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde e demais disposições pertinentes. A definição da periodicidade de amostragem para o quesito de radioatividade será definida após o inventário inicial, realizado semestralmente no período de 2 anos, respeitando a sazonalidade pluviométrica. O plano de amostragem para os parâmetros de agrotóxicos deverá considerar a avaliação dos seus usos na bacia hidrográfica do manancial de contribuição, bem como a sazonalidade das culturas.			
<b>7</b>	Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.			

A Tabela 31 apresenta a síntese dos resultados das análises de monitoramento realizadas pela CASAN, e verificar assim como estava a situação do tratamento de água.



Tabela 31: Padrões de Qualidade no Sistema de Abastecimento Urbano - Outubro/2017 a Agosto/2018

Local	Parâmetro	Out/17	Nov/17	Dez/17	Jan/18	Fev/18	Mar/18	Abr/18	Mai/18	Jun/18	Jul/18	Ago/18	
<b>Saída do Tratamento</b>	Turbidez (< 5,0 uT)	Total	8	58	60	58	59	75	61	58	58	57	64
		Fora do Padrão	0	5	0	0	0	0	0	0	8	6	0
		% Fora do Padrão	0%	9%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	11%	0%
	Cor Aparente (< 15 mg Pt Co/L)	Total	11	61	60	58	59	75	61	62	58	57	64
		Fora do Padrão	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	3%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%
	pH	Total	12	62	60	58	59	75	61	62	58	57	64
		Fora do Padrão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Fluoreto*	Total	12	28	38	37	43	75	37	41	55	56	64
		Fora do Padrão	3	10	9	3	0	0	0	4	21	16	4
		% Fora do Padrão	33%	56%	31%	9%	0%	0%	0%	11%	62%	40%	7%
	Cloro Residual	Total	12	58	60	57	59	75	61	62	58	57	64
		Fora do Padrão	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		% Fora do Padrão	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

\* Portaria nº 635/ Bsb/1975

Analisando os resultados apresentados na tabela acima, verificam-se alterações pontuais na qualidade da água no ponto de saída da ETA, com alterações mais frequentes nos parâmetros turbidez e flúor. Em relação ao parâmetro fluoreto, embora as concentrações na saída não tenham ultrapassado o valor máximo permitido pela Portaria de Consolidação nº 5 de 2017- Anexo XX do Ministério da Saúde, em 8 dos 12 meses foram verificadas desconformidades nas concentrações desse parâmetro em relação ao que determina a PORTARIA N.º 635/Bsb, de 26 de dezembro de 1975. A análise da qualidade da água no sistema de distribuição não foi possível, uma vez que os dados de monitoramento da qualidade da água na rede de distribuição não foram disponibilizados.

#### 6.4.1.4 Quadro de pessoal, manutenção e controle operacional

Na Tabela 32 segue o quadro funcional local simplificado disponibilizado pela CASAN, Anexo 2 deste produto, bem como um comparativo com o quadro funcional descrito na versão anterior deste plano.

Tabela 32: Evolução do Quadro funcional da CASAN.

Cargo	Nº Funcionários (2011)	Nº Funcionários (2018)
<b>Agentes Administrativos</b>	2	1
<b>Instalador Hidráulico/Sanitário</b>	-	1
<b>Assistente Administrativo</b>	-	1

Na minuta de resposta enviado, a Concessionária aponta que a prestação de serviço no município não se dá apenas com os funcionários locados no município, contanto com estrutura técnico administrativa na Matriz e nas Superintendências, que prestam suporte para atender a todas as demandas vinculadas a prestação do serviço no município. A equipe local tem disponível apenas um veículo, conforme (Tabela 33).

Tabela 33: Relação de Veículos CASAN

Veículo	Ano	Placa	Situação
<b>Volkswagen Saveiro</b>	-	QIS8538	Locado

Segundo informações da Prefeitura, para a realização de ampliações ou obras de substituição de rede, a concessionária normalmente faz a locação de máquinas ou

utiliza equipamentos próprios de outras unidades, já para manutenção de vazamentos, a abertura de valas é feita manualmente ou com auxílio de maquinário da Prefeitura.

#### 6.4.1.5 Política Tarifária e Regulação

A fiscalização dos serviços de saneamento é realizada pela Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina – ARESC, conforme Lei nº 1.113/2014 que autorizou o convênio do município com a Agência Reguladora.

A partir do mês de novembro de 2019 começou a vigorar a nova estrutura tarifária da CASAN, com reajuste de 2,61% aprovado pela ARESC. Na Tabela 34 estão as categorias e faixas tarifárias do ano base de 2019.

Tabela 34: Política Tarifária

<b>Categoria</b>	<b>Faixa</b>	<b>Consumo (M<sup>3</sup>)</b>	<b>Água (R\$)</b>
<b>RESIDENCIAL “A” (SOCIAL)</b>	1	até 10	8,48 / mês
	2	11 a 25	2,3728/ m <sup>3</sup>
	3	26 a 50	11,4076/ m <sup>3</sup>
	4	maior 50	13,9229 / m <sup>3</sup>
<b>RESIDENCIAL “B”</b>	1	até 10	45,19 / mês
	2	11 a 25	8,2814 / m <sup>3</sup>
	3	26 a 50	11,6187 / m <sup>3</sup>
	4	maior 50	13,9229 / m <sup>3</sup>
	5	TARIFA SAZONAL	17,4035 / m <sup>3</sup>
<b>COMERCIAL</b>	1	até 10	66,70 / mês
	2	11 a 50	11,0681 / m <sup>3</sup>
	3	maior 50	13,9229 / m <sup>3</sup>
<b>MICRO E PEQUENO COMÉRCIO</b>	1	até 10	47,12 / mês
	2	maior 10	11,0681 / m <sup>3</sup>
<b>INDUSTRIAL</b>	1	até 10	66,70 / mês
	2	maior 10	11,0681 / m <sup>3</sup>
<b>ESPECIAL &gt; 5.000 m<sup>3</sup></b>	1	maior 5.000	CONTRATO ESPECIAL
<b>PÚBLICA</b>	1	até 10	66,70 / mês
	2	maior 10	11,0681 / m <sup>3</sup>
<b>PÚBLICA ESPECIAL (Entidade Beneficente)</b>	1	Até 10	20,01 /m <sup>3</sup>
	2	Maior 10	3,3204 /m <sup>3</sup>



#### 6.4.1.6 Receitas e Despesas

A Política Nacional de Saneamento Básico apresenta, em seu capítulo VII do art. 2º da, a eficiência e sustentabilidade econômica como princípio para prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Assim, a prestação do serviço de abastecimento de água potável deve acontecer de maneira que não seja gerado ônus financeiro ao poder concedente, à concessão e/ou à sociedade devido a práticas de gestão dos sistemas.

Na Tabela 35 são apresentados dados de receitas e despesas disponibilizados pela CASAN referente ao ano de 2017 e os primeiros 5 meses de 2018. De acordo com os dados disponibilizados, a arrecadação do serviço prestado não foi capaz de cobrir seus custos operacionais e administrativos, apresentando no ano de 2017, déficit orçamentário de R\$ 282.726,67. No entanto, não foi enviada a abertura das despesas, impossibilitando uma análise mais criteriosa das despesas.

Tabela 35: Despesas e receitas nos anos de 2017 e 2018

Ano	Despesa (R\$)	Receita (R\$)	Saldo
<b>2017</b>	-586.553,51	303.826,84	- 282.726,67
<b>2018*</b>	-239.976,14	126.592,59	- 113.383,55

\* Janeiro a Maio.

Tabela 36: Relatório de Despesas- 2017

Tipo de despesa	Anual (R\$)	%
<b>100. PESSOAL</b>	-423.113,83	72%
<b>200. MATERIAIS</b>	-19.721,72	3%
<b>300. SERVIÇOS DE TERCEIROS</b>	-70.411,98	12%
<b>400. GERAIS E TRIBUTÁRIAS</b>	-35.388,40	6%
<b>500. DEPRECIAÇÕES E AMORTIZAÇÕES</b>	-15.691,19	3%
<b>600. DESPESAS FINANCEIRAS</b>	-21.178,85	4%
<b>700. DESPESAS FISCAIS TRIBUTÁRIAS E PROV.</b>	-3.107,27	1%
<b>800. DESPESAS NÃO OPERACIONAIS</b>	-22,18	0%
<b>900. IR E CONTRIBUIÇÃO SOCIAL DIF.</b>	2.081,91	0%
<b>Total</b>	- 586.553,51	100%

Destaca-se, entretanto, que a folha de pagamento pessoal representou, no ano de 2017, 72% do total das despesas totais, valor bastante elevado quando considerados sistemas de porte semelhante.

#### 6.4.2 Sistema de abastecimento comunitários

A prefeitura municipal de Major Gercino implantou e opera 4 sistemas coletivos comunitários de abastecimento de água, que atendem 5 comunidades da área rural: **Louro, Salto Major Gercino, Pinheiral, Bouteuxburgo e Nova Galícia.**

Nesses sistemas a captação de água bruta ocorre em mananciais superficiais, através de barragens de nível. A água captada é direcionada por gravidade, através de uma adutora de água bruta de PVC, até os reservatórios. A partir dos reservatórios a água é distribuída, através de uma rede de distribuição, para as comunidades atendidas. Estes sistemas não possuem sistemas de desinfecção e nem monitoramento da água distribuída.

Os sistemas foram implantados sem a existência de projetos de engenharia, não há cadastro de unidades e das redes de distribuição existentes. Abaixo são apresentadas informações disponibilizadas na primeira versão do PMSB e algumas outras informações fornecidas pelo município:

- **Sistema de Abastecimento de Água Pinheiral:**

O SAA Pinheiral abastece cerca de 100 pessoas do distrito Pinheiral através de dois reservatórios de fibra de vidro de 20 m<sup>3</sup> cada, que estão alocados em propriedade privada, e uma rede de distribuição de água com extensão total, da adutora de água bruta e rede de distribuição, de 2800 m em PVC com diâmetro de 40 mm, atendendo a 63 ligações. O município possui contrato de locação com o proprietário do imóvel onde estão os reservatórios (Anexo 4).

- **Sistema de Abastecimento de Água Nova Galícia:**

O SAA que atende a comunidade de Nova Galícia possui uma rede de distribuição de água para consumo humano com extensão total da adutora de água bruta e rede de distribuição de 4.500 m com mangueiras de ¾" de diâmetro, atendendo a 35 famílias (PMSB,2011).

- **Sistema de Abastecimento de Água Louro e Salto Major Gercino:**

As comunidades de Louro e Salto Major Gercino são abastecidas por sistema rede de distribuição de água para consumo humano com extensão total, da adutora de água bruta e rede de distribuição, de 7.000 m em PVC e PEAD, atendendo a 105 ligações (PMSB,2011).

- **Sistema de Abastecimento de Água Bouteuxburgo:**

O SAA Bouteuxburgo abastece o Distrito através de uma rede de distribuição de água para consumo humano com extensão total, da adutora de água bruta e rede de distribuição, de 3.800 m em PVC com diâmetros de 50 mm e 40 mm, atendendo a 43 ligações (PMSB,2011). O reservatório desse sistema também está instalado em propriedade privada, o contrato de locação da área é apresentado no Anexo 4.

## 6.5 PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

### 6.5.1 Perfuração de poço

Em 2013, a CASAN realizou a contratação de serviço de perfuração de poço tubular para abastecimento de água no município. Em 2015, o poço iniciou sua operação, tendo sido desativada a estação de tratamento de água. No entanto, em função das constantes reclamações em relação a qualidade da água, que segundo informações dos moradores apresentava dureza elevada e excesso de ferro, o poço foi desativado no ano de 2016 e a ETA voltou a operar.

### 6.5.2 Projetos nova estação

No ano de 2019, a CASAN realizou a contratação de uma empresa para fornecimento de uma estação de tratamento de água do tipo ultrafiltração com vazão de 5 L/s, conforme contrato FM nº 6756/2019 (Anexo 5). Esta nova unidade substituirá a ETA compacta metálica, sendo instalada no mesmo local, após adequações.

O termo de referência traz como especificação, para o fornecimento da unidade, que a ETA deverá possuir instrumentação adequada para operação autônoma, com dosagem automática de produtos químicos para os processos de desinfecção, fluoretação e correção de pH, além do monitoramento dos principais parâmetros físico-químicos: turbidez, cloro, flúor e pH. A lavagem dos filtros também deverá ser automática, e acontecer com base nos resultados do monitoramento de turbidez da água filtrada e/ ou na perda de carga em cada filtro.

A operação da ETA será controlada pelo nível dos reservatórios, através de transmissores de nível, sendo acionada ou desligada conforme níveis pré-programados. O termo ainda prevê que esta deverá ser equipada com medidores de vazão de água bruta e água tratada.

Com base nessas informações, a instalação dessa nova unidade aparenta ter potencial para sanar diversas fragilidades da operação do sistema observadas atualmente, apresentando maior simplicidade operacional e maior controle sobre as perdas já que a estação operará de forma autônoma, sendo desligada quando os reservatórios estiverem cheios, evitando extravasamentos noturnos.

De acordo com contrato FM nº 6756/2019, assinado em 18 de junho de 2019, a empresa possui o prazo de 150 dias para fornecimento, instalação e pré-operação da ETA. No entanto, a obra ainda não foi realizada.

## 6.6 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

### 6.6.1 Concepção do sistema

Neste estudo foram utilizadas informações disponibilizadas pela concessionária, através de Minuta de resposta enviada ao município, relatórios operacionais BADOP (Anexo 2), referentes ao período de 09/2017 até 08/2018, e informações das visitas a campo. Destaca-se o fato de terem sido identificadas inconsistências nos dados descritos nos relatórios operacionais, que apresentavam volumes de captação e produção iguais, desconsiderando a existência de perdas de processos, e tempo de funcionamento de 24 horas, desconsiderando as paralizações do sistema para limpeza dos filtros, procedimento que acontece diariamente.

A Tabela 37 apresenta as informações e o cálculo de perdas para o período avaliado. Para este cálculo foram arbitrados os volumes de processo, considerando que em média, são feitas duas limpezas diárias por um período de uma hora cada. Como o projeto da ETA não foi fornecido e não medição de vazão na tubulação de descarte, considerou-se, apenas para estimativa, que a vazão de descarte/limpeza é igual a vazão de operação média. O volume operacional também foi arbitrado, considerando-se a realização de no mínimo duas limpezas dos reservatórios anualmente e a realização de descargas de rede.

Tabela 37: Parâmetros e cálculo de Perdas no SAA Sede Urbana-Set/2017-Ago/2018.

Parâmetros	Totais
<b>Volume Captado Anual (m<sup>3</sup>) - manancial superficial</b>	126.147
<b>Volume Processo Anual (m<sup>3</sup>)*</b>	10.512
<b>Volume operacional Anual (m<sup>3</sup>)*</b>	250
<b>Índice de Perdas de processo e operacional (%)</b>	8,53
<b>Volume Distribuído Anual</b>	115.385
<b>Volume Micromedido Anual (m<sup>3</sup>)</b>	38.052
<b>Volume Criticado Anual (m<sup>3</sup>)</b>	2.294
<b>Volume Consumido anual (m<sup>3</sup>)</b>	40.346
<b>Índice de Perdas na distribuição (%)</b>	65,03

\*Valor arbitrado

Definindo-se assim as perdas atuais em 65,03% pode-se prosseguir com os cálculos de projeção de demandas, de modo a criar um cenário para as proposições seguintes.

Tabela 38: Cálculo de Demandas.

Parâmetros	Projeção
<b>Volume Micromedido (m<sup>3</sup>)</b>	38.052
<b>Volume Criticado (m<sup>3</sup>)</b>	2.294
<b>Volume Consumido anual (m<sup>3</sup>)</b>	40.346
<b>População Atendida Sede Urbana –2018</b>	981
<b>Per Capita Micromedido (l/hab.dia)</b>	112,68
<b>Consumo Per Capita Médio Demandado (l/hab.dia)</b>	322,25

Em 2017 o índice médio de perdas na região sul do país foi de 36,5% e o consumo médio per capita de 145,2 l/hab.dia, sendo o consumo médio aparente demandado na região de 228,66 l/hab.dia (SNIS,2017). Em comparação, Major Gercino apresentou um índice de perdas bastante superior e um consumo per capita demandado quase 40% maior que a média regional.

### 6.6.2 Prognóstico de demandas

Através dos cálculos de perdas na distribuição e os índices de consumo por habitante, apresentados no item anterior, e do estudo populacional, presente no Tabela 11 do Capítulo 5, da atual revisão, foram estimadas as vazões de captação e produção, e os volumes de reservação necessários para o atendimento da população durante o horizonte de planejamento desta revisão, considerando um cenário de universalização deste serviço na área urbana do município.

Como critério para projeção das demandas, partiu-se da premissa de que o consumo per capita crescerá gradualmente durante o horizonte de projeto, atingindo 130 l/hab.dia ao final de plano, bem como que o índice de perdas diminuirá de maneira linear durante o horizonte de projeto até atingir um índice de perdas na distribuição de 25%.

Nas projeções foi usado também um fator  $K1 = 1,2$  para atender as demandas de consumo dos dias de maior consumo de água. Entretanto, este fator foi aplicado apenas sobre o consumo micromedido, considerando que as perdas se manterão constantes, já que em momentos de grande consumo a redução nas pressões diminui as perdas do sistema, não havendo incremento do volume de perdas em função do aumento de consumo. Considerou-se ainda uma reservação de 1/3 do volume diário de consumo, a Tabela 39 demonstra as necessidades a serem atendidas com o passar dos anos na área urbana do município, considerando um tempo de operação de 22h para a ETA.



Tabela 39: Projeção de Demandas.

Ano	População Abastecida (hab)	Índice de atendimento (%)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas na distribuição (%)	Vazão de tratamento no dia de maior consumo (l/s)	Vazão de captação no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2019	1.019	88,4	113,50	63,13%	4,25	4,63	112
2020	1.056	90,5	114,33	61,22%	4,24	4,60	112
2021	1.094	92,5	115,15	59,31%	4,23	4,57	112
2022	1.131	94,4	115,98	57,41%	4,22	4,55	111
2023	1.169	96,3	116,80	55,50%	4,22	4,53	111
2024	1.206	98,2	117,63	53,60%	4,22	4,52	111
2025	1.244	100,0	118,45	51,69%	4,22	4,51	111
2026	1.259	100,0	119,28	49,78%	4,16	4,42	110
2027	1.275	100,0	120,10	47,88%	4,09	4,34	108
2028	1.290	100,0	120,93	45,97%	4,04	4,27	107
2029	1.305	100,0	121,75	44,06%	3,99	4,20	105
2030	1.321	100,0	122,58	42,16%	3,94	4,14	104
2031	1.336	100,0	123,40	40,25%	3,90	4,08	103
2032	1.351	100,0	124,23	38,34%	3,86	4,03	102
2033	1.366	100,0	125,05	36,44%	3,83	3,98	101
2034	1.382	100,0	125,88	34,53%	3,79	3,93	100
2035	1.397	100,0	126,70	32,63%	3,76	3,89	99
2036	1.412	100,0	127,53	30,72%	3,74	3,85	99
2037	1.427	100,0	128,35	28,81%	3,71	3,81	98
2038	1.443	100,0	129,18	26,91%	3,69	3,78	97
2039	1.458	100,0	130,00	25,00%	3,67	3,74	97

O SAA sede urbana possui atualmente volume reservação útil de 100 m<sup>3</sup> e ETA com vazão de projeto de 7,5 l/s. Através das estimativas apresentadas na Tabela 39, verifica-se que o sistema possui capacidade de produção de água capaz de atender a demanda nos dias de maior consumo. Já a reservação teria um pequeno déficit para o dia de maior consumo, que diminuirá conforme o controle de perdas no sistema for melhorando.

### 6.6.3 Prognóstico do sistema

De acordo com os cálculos de vazão máxima de captação dos corpos hídricos (item 6.3.1), as vazões captadas já ultrapassam o limite máximo outorgável estabelecido pela portaria SDS nº 36, sugere-se ainda que seja implantado programa de monitoramento de vazão dos mananciais utilizados, de modo a produzir dados

mais confiáveis, e que seja elaborado estudo para avaliação de novos mananciais ou mesmo o reposicionamento da captação atual.

Verifica-se, através do prognóstico de demandas, que o SAA Sede Urbana não apresenta déficit em seu sistema de produção, sendo capaz de atender as demandas durante todo o período de planejamento. No entanto, em conversa com operadores, foi relatado que há a necessidade de paralizações e longos períodos de limpeza dos filtros durante períodos chuvosos, o que pode comprometer o abastecimento do município tanto quantitativamente, como qualitativamente.

Como já foi citado nesse trabalho, segundo informações da CASAN, existe a previsão de substituição da ETA compacta metálica por uma estação de tratamento do tipo ultrafiltração. Entretanto, a Defesa Civil do Estado, a pedido da Prefeitura Municipal, realizou visita ao local onde a ETA se encontra para avaliar a possibilidade de ocorrência de processos geodinâmicos na área. O Parecer técnico Geológico-Geotécnico indicou que o local se encontra em uma área de perigo, e posteriormente recomendou que não sejam permitidas novas construções ou ampliação na área delimitada como risco ou perigo, até que o local seja estabilizado com muro de peso na base do talude e sejam instalados dispositivos de drenagem superficial e subsuperficial a montante.

Em relação a reservação, observa-se que o volume de armazenamento atual é inferior, nos períodos de alto consumo, a 1/3 do volume de consumo diário, valor frequentemente utilizado em projetos. No entanto, com a redução do volume de perdas seria possível operar o sistema sem a necessidade de ampliações na reservação.

Visando a continuidade do abastecimento, recomenda-se o posicionamento de gerador de energia no sistema de produção para que o abastecimento de água não seja afetado em casos de suspensão do atendimento de energia.

Sugere-se a implantação de programa de perdas na produção e distribuição de água, com instalação de equipamento de medição de vazão na saída da captação, criação de distritos de macromedição, além da implantação de procedimentos para criação de histórico dos dados coletados, de modo a permitir uma gestão adequada das perdas no sistema.

O sistema de abastecimento de água da Sede Urbana não possui outorga do uso da água, essa situação deve ser regularizada, para que o sistema opere dentro da legalidade.

## 6.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar da incerteza da exatidão de alguns dados fornecidos, o sistema de produção e reservação são capazes de suprir as demandas da população final de plano. Ainda assim, sugere-se que a gestão dos serviços seja repensada de modo a priorizar a sustentabilidade e a redução e controle de perdas.

Como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Substituição da Estação de Tratamento de Água, visando a melhoria da produção e a automatização dos equipamentos;
2. Instalar gerador de energia na ETA de forma a assegurar a regularidade do abastecimento nos eventos de falta de energia elétrica;
3. Realizar a revisão do cadastro de rede, preferencialmente georreferenciado;
4. Criar programa de redução de perdas, com instalação de macromedidores de vazão. Priorizar inicialmente a instalação de macromedidores de vazão na saída captação de água. Desenvolver procedimentos para atualização dos índices de produção de água, de perdas na distribuição e de processo. Atingir o índice de 25% de perdas no horizonte de projeto deste plano;
5. Capacitar equipe para a realização da atualização do cadastro técnico em casos de ampliação e/ou aberturas em campo;
6. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor (ampliação de redes, substituição/manutenção dos reservatórios e aquisição de terrenos);
7. Realizar estudo para avaliação de novos mananciais ou mesmo o reposicionamento da captação atual, para possibilitar a regularização da Outorga de uso da água;
8. Orientar, através da vigilância sanitária, que os sistemas individuais e coletivos em operação tenham tratamento e controle de qualidade da água

- distribuída, sendo atendidos os requisitos da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde. Devem ser previstas campanhas de esclarecimento da importância do uso de cloro e flúor na água para consumo;
9. Instituir rotina de troca de micromedidores. Fazendo com que os hidrômetros com mais de 5 anos sejam substituídos, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m<sup>3</sup>/mês;
  10. Realizar descarga de redes nas pontas do sistema distribuidor por ocasião de ocorrência de vazamentos;
  11. Fazer a manutenção das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, presando sempre pela segurança das unidades através de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões;
  12. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.

## 7 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 7.1 APRESENTAÇÃO

Este capítulo contém: a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2011, as características dos sistemas existente no município, a descrição e avaliação dos sistemas e das alternativas para solução do problema de tratamento do esgoto sanitário. Após a avaliação do sistema, será proposto um planejamento para a execução das ações propostas, bem como a adequação às boas práticas de operação, com uma atualização físico-financeira dos projetos para que sejam atingidas as novas metas e cumprida a legislação.

### 7.2 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS

Em seu volume IV, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Major Gercino do ano de 2011 faz a apresentação da hierarquização das demandas do sistema de esgotamento sanitário, sendo abaixo feito o comentário sobre as atitudes tomadas até o momento pelos atores envolvidos

1 - Rede coletora de esgotos, interceptores e acessórios - Estima-se que para a coleta e afastamento do esgoto sanitário, ao término de horizonte do plano, sejam necessários investimentos da ordem de R\$ 1.804.887,25.

Comentários: Demanda não atendida até o momento – Não há projeto para implantação de redes coletoras de esgoto no município.

2 - Ligações prediais de esgoto - Ao longo do horizonte do plano (20 anos), estimam-se investimentos da ordem de R\$79,113,61, sendo atribuído este valor ao crescimento vegetativo da população e ao incremento gradativo de ligações.

Comentários: Demanda não atendida até o momento – Não há projeto para implantação de redes coletoras de esgoto no município.



3 – Tratamento de esgotos – Para realizar o tratamento adequado do esgoto seguindo determinações das legislações vigentes e evitando contaminação do meio ambiente, estima-se investimentos da ordem de R\$110.000,00 até o horizonte do plano.

Comentários: Demanda não atendida até o momento. Não há projeto para implantação de estação de tratamento de efluentes no município e nem informações quanto a realização de ações para melhoria dos sistemas individuais existentes.

4 – Investimento em esgotamento sanitário na área rural - Para o período de 20 anos do PMSB, estimam-se investimentos de R\$ 711.709,20, para atender a população não servida pelo sistema público.

Comentários: Não foram disponibilizadas estimativas de investimentos realizados para esse fim.

5 – Levantamento de necessidades para atendimento a áreas rurais - sistemas alternativos – Para se atingir o índice descrito acima, deve-se inicialmente realizar-se estudos da demanda da necessidade, para isso faz-se necessários investimentos que giram em torno de R\$ 70.000,00.

Comentários: Demanda atendida. No ano de 2019, a prefeitura contratou a elaboração de um Diagnóstico das Soluções Locais de Tratamento de Esgoto, que contemplou toda a área do município.

6– Elaboração do Projeto Executivo de Esgotamento Sanitário – Para implantação do sistema de esgotamento sanitário deve-se realizar estudos e projetos técnicos adequados com a realidade do município, para isso, os investimentos aproximados são de R\$ 13.280,00.

Comentários: Demanda não atendida até o momento. Não há estudo de concepção para o município.

7 – Adequação documental para Licença Ambiental, renovação da licença e Outorga - A fim de regularizar a situação quanto ao licenciamento ambiental e outorga

para sistema de esgotamento sanitário faz necessários investimentos estimados em R\$136.000,00 ao longo dos 20 anos do plano.

Comentários: Demanda não atendida até o momento. Ação condicionada a existência de sistema de esgotamento sanitário.

8 – Análise e monitoramento dos parâmetros do efluente tratado e corpo receptor - Para manter a eficiência do sistema de tratamento de esgoto (qualidade do efluente lançado) atendendo a legislação em vigor, se faz necessário o monitoramento dos sistemas de tratamento e pontos de lançamento, o qual estima-se gastos em torno de R\$192.000,00 para os vinte anos do plano.

Comentários: Demanda não atendida. Ações condicionadas a existência de sistema de esgotamento sanitário.

9 – Atualização de Cadastro Georeferenciado - Com a finalidade de organizar e facilitar a localização e conhecimento dos elementos constituintes do sistema estimou-se um valor de R\$40.000,00 a ser aplicado durante a vigência do plano.

Comentários: Demanda não atendida.

## 7.3 CONTEXTUALIZAÇÃO

### 7.3.1 Características dos efluentes

A NBR 9648 (ABNT, 1986) define esgoto sanitário como: “despejo líquido constituído de esgotos domésticos e industrial , águas de infiltração e contribuição pluvial parasitária.”, sendo o esgoto doméstico o efluente do uso da água para higiene e necessidades humanas, o industrial o despejo líquido resultante de processos fabris, a água de infiltração a água subterrânea que penetra nas tubulações e a contribuição pluvial parasitária uma parcela das águas de chuva, que inevitavelmente são absorvidas pela rede coletora de esgoto sanitário.

Geralmente é constatado um consumo médio de água por habitante por dia entre 150 e 180 litros que são utilizados para realização de atividades como:

- preparo de alimentos;
- higiene pessoal;

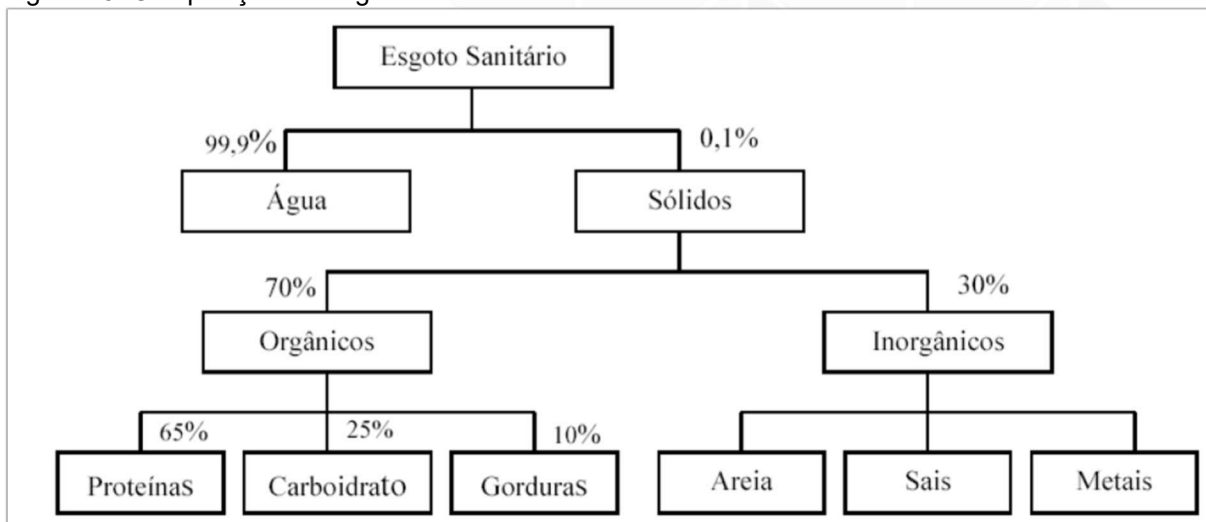
- limpeza domiciliar;
- escoamento de excrementos
- Atividades comerciais;

Cabe registrar que existem desvios destes valores médios que estão relacionados a fatores regionais, sociais e econômicos de uma população. Da mesma forma que o consumo, observa-se que nem toda água utilizada nas atividades retorna para as canalizações de condução dos efluentes, de uma forma simplificada calcula-se que a quantidade de esgoto gerado corresponde a 80% da quantidade de água potável medida como utilizada nas residências.

As finalidades do uso da água pelo ser humano determinam também quais as substâncias contidas no esgoto, entre elas, por exemplo: areia, sujeira, restos de comida, óleo e gordura, fezes e urina; substâncias tenso-ativas (produtos de limpeza, sabão, sabonete, detergente, etc.), produtos químicos (restos de medicamentos, desinfetantes, odorizantes, outros restos, etc.).

A composição dos esgotos domésticos pode ser descrita, segundo adaptação de Mara e Silva (1979), conforme apresentado abaixo:

Figura 25: Composição do Esgoto Sanitário



Fonte: Mara e Silva (1979)

Deve-se destacar que estas substâncias não são relevantes apenas para o tratamento dos efluentes. Elas podem causar também na rede coletora uma série de problemas operacionais, por exemplo, por sedimentação (areia, sujeira), obstrução

(óleo, gordura), corrosão da tubulação e de equipamentos (produtos químicos), entre outros.

Uma parcela bastante significativa da vazão do esgoto sanitário que chega às unidades de tratamento é representada por infiltrações e águas pluviais parasitárias. Estes seriam efluentes não poluídos, no entanto aumentam a carga hidráulica que deverá ser tratada.

As infiltrações têm como origem: juntas mal executadas ou danificadas; paredes de tubos, caso o material do tubo não seja impermeável, ou os tubos danificados; execução inadequada (rígida) de transposições das paredes dos poços de visita (PVs) por falta do elemento vedante; utilização de material inadequado (permeável) para as paredes dos PVs e/ou execução com espessura insuficiente, falta e/ou execução inadequada do revestimento impermeabilizante externo.

A redução das infiltrações é extremamente importante porque sua vazão pode alcançar valores que superam a vazão do esgoto doméstico coletado. Uma elevada vazão de infiltrações requer dimensões maiores para os tubos, para elevatórias e maior capacidade de tratamento, onerando a implantação e também a operação do sistema com maior consumo de energia elétrica e produtos químicos.

Cabe destacar que praticamente todas as causas para uma elevada vazão de infiltração poderiam ser evitadas com os devidos cuidados no projeto e na execução das obras.

Com o termo contribuição pluvial parasitária são denominadas águas que entram na rede de esgoto sanitário durante períodos chuvosos, basicamente por três caminhos:

- água de chuva que cai diretamente sobre os orifícios de ventilação nas tampas dos PVs;
- água de chuva que entra nos PVs localizados em baixadas, onde durante uma chuva se acumula água sobre as tampas; e
- água de chuva de telhados, pátios, etc. que é coletada em terrenos e lançada de forma indevida à rede de esgoto sanitário.

As contribuições pluviais parasitárias são indesejadas na rede de esgoto sanitário, do mesmo modo como as infiltrações. Porém, em parte são inevitáveis, como nos dois primeiros casos acima citados. Embora a utilização de tampas sem

orifícios possa prevenir a entrada da água de chuva pelas tampas, merece destacar que esta medida pode comprometer a ventilação das tubulações da rede de esgoto, que é importante para a operação. Todavia a utilização de tampas sem orifícios de ventilação poderia ser cogitada em trechos alagadiços de extensão limitada caso outras medidas (operacionais) não levem à solução do problema.

Já a entrada de águas pluviais na rede de esgotos, provindas de telhados e pátios de terrenos ou pelo lançamento de águas subterrâneas captadas, precisa ser combatida rigorosamente. Da mesma forma que a contribuição de esgoto sanitário nas redes de drenagem pluvial é indesejada, as contribuições de águas pluviais na rede de coleta de esgoto têm origens nas instalações inadequadas de esgotamento dentro da residência e causam uma variação de vazão e qualidade no esgoto sanitário indesejados para o tratamento. Para correção deste problema deve-se conscientizar a população e fiscalizar as ligações por meio de campanhas e rotinas específicas que busquem o equacionamento do problema.

### 7.3.2 Tratamento de efluentes

Desde a antiguidade as civilizações têm convivido com a necessidade do afastamento de desejos e resíduos de suas áreas urbanizadas. O saneamento básico torna-se requisito básico para a melhoria na qualidade de vida e ambiental das localidades habitadas pelos seres humanos.

O crescimento de implantação de infraestruturas de saneamento foi fator importante para a explosão do aumento populacional pós-revolução industrial. No entanto o afastamento dos dejetos transferiu o problema da degradação para os cursos d'água e para o solo, o que cada vez aumenta mais os custos para captação e tratamento de água devido à baixa qualidade dos mananciais, demonstrando aí a necessidade de uma gestão integrada de todo o ciclo de abastecimento de água e de coleta e tratamento adequado dos efluentes líquidos.

Para resolução deste equacionamento, muitas vezes são propostas metas arrojadas para implantação dos sistemas de esgotamento sanitário, prevendo um grande atendimento e ignorando os aspectos cronológicos e econômico-financeiros que estão atrelados aos projetos.



Grandes volumes de obra impactam fortemente na capacidade de pagamento dos prestadores dos serviços, principalmente durante a implantação de novos sistemas, quando a arrecadação é insuficiente para o pagamento dos recursos financiados, gerando dificuldades no cumprimento de uma gestão economicamente sustentável, bem como transtornos para a rotina dos munícipes e do comércio local.

A Lei Federal nº 11.445/2007 sugere como ideal a universalização do atendimento dos serviços de saneamento básico, esta mesma também reverbera a necessidade de os serviços serem autossustentáveis economicamente. Assim, a avaliação da sustentabilidade financeira na prestação dos serviços de saneamento básico é ponto chave a ser considerado nas decisões estratégicas dos gestores, de modo a se buscar alternativas que garantam condições sanitárias e ambientais adequadas, sem comprometer a saúde financeira dos prestadores de serviços e do usuário contribuinte.

No entanto, deve-se destacar que o fator econômico não deve ser o único critério de decisão para determinação das áreas de prestação dos serviços. Sabe-se que o benefício econômico é diminuído conforme as áreas atendidas são expandidas para locais mais afastados e com menor densidade populacional, mostrando a necessidade de um critério social, ambiental e sanitário no que se refere à execução dos projetos existentes.

Assim, apesar das vantagens evidentes de um sistema público de coleta e tratamento de esgoto, deve-se considerar também a realização do tratamento dos efluentes sanitários através de soluções individuais, como é descrito no Art. 45 da Lei Federal nº 11.445/2007.

“Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.”

“§ 1 Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão **admitidas soluções individuais** de abastecimento de água e de **afastamento e destinação final dos esgotos sanitários**, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.”

Sistemas de tratamento individuais podem ser soluções satisfatórias para o tratamento dos efluentes, desde que estejam corretamente dimensionados, executados e com a devida manutenção e controle do tratamento. Portanto, é uma

alternativa possível caso seja inviável economicamente ou tecnicamente a implantação de sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgoto.

Os sistemas combinados tanque séptico-filtro anaeróbio são muito utilizados nos locais onde não há rede coletora de esgotos e em pequenas comunidades. O tanque remove fisicamente por sedimentação os sólidos suspensos. A parte líquida segue ao filtro para complementar a digestão anaeróbia. Em geral, o filtro anaeróbio apresenta fluxo ascendente, trabalhando de forma afogada (sem ar) podendo trabalhar com altas cargas de matéria orgânica (DBO).

A Tabela 40 apresenta as eficiências de remoção dos principais parâmetros para tanque séptico seguido de filtro anaeróbio, para demonstração da melhoria da qualidade do efluente.

Tabela 40: Eficiência de Tratamento para Tanque séptico seguido de Filtro Anaeróbio

<b>Parâmetro</b>	<b>Eficiência</b>
<b>DBO<sub>5,20</sub></b>	40 a 75%
<b>DQO</b>	40 a 70%
<b>Sólidos em suspensão</b>	60 a 90%
<b>Sólidos sedimentáveis</b>	≥70%
<b>Nitrogênio amoniacal</b>	-
<b>Nitrato</b>	-
<b>Fosfato</b>	20 a 50%
<b>Coliformes Fecais</b>	-

Fonte: ABNT 13969 (1997)

De acordo com Jordão e Pessoa (1995) a eficiência dos tanques sépticos está intimamente relacionada aos recursos humanos e materiais dos seus usuários, sendo afetada por fatores como: desconhecimento comum da obrigatoriedade de se evitar a poluição; incapacidade material para a execução dos serviços de limpeza periódica do material acumulado nos tanques sépticos (lodo); localização inadequada dos tanques sépticos e dos sistemas de disposição dos seus efluentes (líquidos e sólidos); dificuldade de locais adequados à disposição do material sólido removido (lodo); aversão natural do manuseio da matéria fecal; negligência dos usuários, em harmonia com a ausência de fiscalização dos órgãos públicos responsáveis.

A manutenção inadequada prejudica o processo de tratamento fazendo com que o tanque séptico passe a funcionar como uma simples caixa de passagem,

produzindo efluentes de má qualidade, que contaminam e degradam o meio ambiente e trazem reflexos negativos na saúde pública da população.

#### 7.4 DIAGNÓSTICO DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM MAJOR GERCINO

Não existe no município de Major Gercino sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário, sendo empregadas soluções individuais para tal finalidade.

O plano diretor participativo do município, instituído pela Lei Complementar nº 1007 de 17 de dezembro de 2008, traz diretrizes em relação ao saneamento ambiental no município. No entanto, o município não dispõe de legislação específica que defina a obrigatoriedade de tratamento dos efluentes produzidos pelos munícipes. O Plano diretor apresenta em geral objetivos que visam a melhoria das condições de salubridade da população através da implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário, não tratando ou indicando a implantação de sistemas individuais. Durante a revisão do PMSB, o Código Sanitário Municipal estava em processo de elaboração, não tendo sido instituído até a finalização desse relatório.

Ainda que não previsto de forma clara na Lei, a prefeitura tem solicitado, para efeito de liberação e regularização de obras, a apresentação de projeto de sistema de tratamento individual em conformidade com as normas NBR 7229 e 13969. Entretanto, após a aprovação do projeto, não é realizada fiscalização para verificar se o sistema individual foi corretamente implantado.

De acordo com o censo demográfico de IBGE de 2010, apenas 56,9% dos domicílios urbanos possuíam sistema de tratamento com tanque séptico, restando aos outros 43,7% outras formas de tratamento e disposição do esgoto, como: emprego de fossas rudimentares, diretamente em cursos d'água, rede pluvial etc. Na situação rural, o cenário era mais crítico, com apenas 39,8% dos domicílios fazendo o uso de fossas sépticas para o tratamento de seus efluentes.

Na Tabela 41 é possível observar os dados relacionados ao tipo de esgotamento sanitário existente no Município por setor e situação: urbano ou rural, no ano de 2010.

Tabela 41: Domicílio que possuem tanque séptico - IBGE 2010

Setor	Situação	Domicílios	Sistema de esgotamento sanitário através de tanque séptico %	Esgotamento sanitário via rede geral pluvial	Outros
1	Urbano	347	64,6	18,7	16,7
2	Urbano	35	0,0	2,9	97,1
3	Urbano	43	41,9	11,6	46,5
4	Rural	148	45,9	0,0	54,1
5	Rural	112	58,0	0,0	42,0
6	Rural	111	21,6	0,0	78,4
7	Rural	41	2,4	0,0	97,6
8	Rural	83	0,0	0,0	100,0
9	Rural	50	68,0	0,0	32,0
10	Rural	108	63,0	0,0	37,0

Em outubro de 2019, foi entregue ao município o Diagnóstico das Soluções Locais de Tratamento de Esgoto elaborado pela empresa H2SA. Neste trabalho, que abrangeu toda a área do município, foram levantadas informações sobre as soluções de esgotamento de sanitário adotadas pela população de Major Gercino.

A íntegra desse material é apresentada no Anexo 6. A seguir são apresentados os principais resultados.

Conforme levantamento, 72% da população afirmou possuir tanque séptico instalado em suas residências, 27% das pessoas afirmaram não possuir tanque séptico, e 1% não soube responder sobre a existência da unidade de tratamento. As porcentagens da população com tanque séptico em suas residências por localidade são apresentadas na Tabela 42.

Tabela 42: Existência de tanque Séptico por comunidade (%).

Comunidade	Possui Tanque Séptico	Não Possui	Não soube responder
<b>Barra Negra</b>	79	21	0
<b>Boa Esperança</b>	67	33	0
<b>Boiteuxburgo</b>	73	27	0
<b>Canta Galo</b>	80	17	3
<b>Centro</b>	72	22	6
<b>Diamante</b>	85	15	0
<b>Fraternidade</b>	93	7	0
<b>Iterere</b>	68	32	0

Comunidade	Possui Tanque Sêptico	Não Possui	Não soube responder
<b>Morro do Descanso</b>	40	55	5
<b>Negra Chica</b>	62	38	0
<b>Nova Galícia</b>	74	26	0
<b>Pinheiral</b>	77	22	1
<b>Rio Café</b>	84	16	0
<b>Rio das Flores</b>	76	24	0
<b>Rio do Alho</b>	50	50	0
<b>Rio Téofilo</b>	56	44	0
<b>Salto</b>	52	47	1
<b>Santo Aleixo</b>	80	20	0
<b>Três Barras</b>	73	27	0

Fonte: H2SA (2019)

Em relação a existência de filtro anaeróbio em suas residências, 77% dos entrevistados afirmaram possuir filtro anaeróbio, 17% afirmaram não possuir este dispositivo e 6% não souberam responder. Os resultados do levantamento segregados por comunidade podem ser observados na Tabela 43.

Tabela 43: Existência de Filtro Anaeróbio por comunidade (%).

Comunidade	Possui Filtro Anaeróbio	Não Possui	Não soube responder
<b>Barra Negra</b>	79	21	0
<b>Boa Esperança</b>	62	26	12
<b>Boiteuxburgo</b>	96	4	0
<b>Canta Galo</b>	17	58	25
<b>Centro</b>	78	7	15
<b>Diamante</b>	88	6	6
<b>Fraternidade</b>	52	41	7
<b>Iterere</b>	89	11	0
<b>Morro do Descanso</b>	100	0	0
<b>Negra Chica</b>	81	15	4
<b>Nova Galícia</b>	78	21	1
<b>Pinheiral</b>	62	38	0
<b>Rio Café</b>	94	6	0
<b>Rio das Flores</b>	91	9	0
<b>Rio do Alho</b>	100	0	0
<b>Rio Téofilo</b>	93	0	7
<b>Salto</b>	81	13	6



Comunidade	Possui Filtro Anaeróbio	Não Possui	Não soube responder
<b>Santo Aleixo</b>	25	63	13
<b>Três Barras</b>	89	11	0

Fonte: H2SA (2019)

Quanto a forma de disposição final de esgoto adotada pela população de Major Gercino, 62,9% da população informou utilizar sumidouros, 10,5% valas de infiltração, 9,7% através da rede de água pluvial, 11,1% indicaram outras formas e 5,9% não souberam informar como ocorre a disposição dos efluentes sanitários nas suas propriedades.

Tabela 44: Disposição final do esgoto (%).

Comunidade	Sumidouro	Vala de Infiltração	Redes de Águas Pluviais	Outros
<b>Barra Negra</b>	71	21,75	3,77	3,48
<b>Boa Esperança</b>	41	6,49	48,38	4,13
<b>Boiteuxburgo</b>	49	46,41	3,06	1,53
<b>Canta Galo</b>	43	0	57	0
<b>Centro</b>	57	6,88	4,73	31,39
<b>Diamante</b>	72	4,2	23,8	0
<b>Fraternidade</b>	90	0	0	10
<b>Iterere</b>	71	24,65	0	4,35
<b>Morro do Descanso</b>	40	5,4	10,8	43,8
<b>Negra Chica</b>	57	4,73	0	38,27
<b>Nova Galícia</b>	76	2,16	19,68	2,16
<b>Pinheiral</b>	68	16,32	13,44	2,24
<b>Rio Café</b>	68	32	0	0
<b>Rio das Flores</b>	81	9,5	9,5	0
<b>Rio do Alho</b>	50	50	0	0
<b>Rio Téofilo</b>	60	8	28	4
<b>Salto</b>	63	1,11	35,89	0
<b>Santo Aleixo</b>	30	17,5	52,5	0
<b>Três Barras</b>	68	23,68	1,6	6,72

Fonte:H2SA(2019)

O trabalho também levantou informações relativas à limpeza dos dispositivos de tratamento implantados, indicando que apenas 21% dos sistemas instalados recebem algum tipo de manutenção regularmente.

Segundo a NBR 7229, a manutenção dos tanques deve ser realizada durante o intervalo de 1 a 5 anos de uso do sistema, conforme critérios de projeto adotados. Os resultados do levantamento segregados por comunidade são apresentados na Tabela 45.

Tabela 45: Limpeza dos sistemas individuais(%).

Comunidade	Realiza	Não realiza
<b>Barra Negra</b>	9	91
<b>Boa Esperança</b>	21	79
<b>Boiteuxburgo</b>	9	91
<b>Canta Galo</b>	12	88
<b>Centro</b>	39	61
<b>Diamante</b>	0	100
<b>Fraternidade</b>	18	82
<b>Iterere</b>	54	46
<b>Morro do Descanso</b>	25	75
<b>Negra Chica</b>	31	69
<b>Nova Galícia</b>	7	93
<b>Pinheiral</b>	4	96
<b>Rio Café</b>	0	100
<b>Rio das Flores</b>	25	75
<b>Rio do Alho</b>	0	100
<b>Rio Téofilo</b>	7	93
<b>Salto</b>	15	85
<b>Santo Aleixo</b>	0	100
<b>Três Barras</b>	37	63

Fonte:H2SA (2019).

Observa-se que por um longo período, o saneamento ambiental do município, no que diz respeito ao esgotamento sanitário, foi negligenciado pela administração pública. No entanto, o estabelecimento da exigência de apresentação de projetos de sistemas individuais para liberação do “habite-se”, ainda que sem definição legal, parece ter contribuído para melhora do cenário em comparação com o ano de 2010. Entretanto, devido à falta de fiscalização *in loco*, não é possível afirmar que os critérios de projeto estão sendo atendidos na obra. Esta ação é de suma importância para a manutenção da qualidade ambiental do município e aumento do índice de tratamento individual.

Além disso, os dados levantados indicam que, apesar no número de pessoas com tanques sépticos em suas propriedades ter aumentado nos últimos anos, apenas uma pequena parcela realiza manutenção regular, assim, não se pode assegurar que os sistemas implantados estão operando adequadamente.

## 7.5 PROGNÓSTICO DO SISTEMA

### 7.5.1 Sistemas individuais de tratamento

Uma vez que não existem projetos para implantação de um sistema coletivo de esgotamento sanitário pela empresa responsável - CASAN, a implantação de sistemas individuais de tratamento deve continuar a ser fomentada.

Deve-se instituir em lei a obrigatoriedade de implantação de sistemas individuais, sendo definidas normativas de referência para elaboração dos projetos. Além da melhoria na rotina de aprovação do município, principalmente sobre a fiscalização, de modo que as liberações do “habite-se” só aconteçam após a fiscalização *in loco* dos sistemas de tratamento implantados.

Como apresentado no diagnóstico, a implantação de sistemas individuais de tratamento de efluentes por si só não garante condições ambientais e de salubridade adequadas, já que a eficiência destes está também condicionada a sua correta manutenção. Visto que o estudo das soluções individuais do município indicou que apenas uma pequena parcela da população realiza a limpeza regular de seus sistemas, recomenda-se também que o município regulamente através de lei a obrigatoriedade da manutenção destes sistemas, exigindo a comprovação da limpeza periódica, conforme frequência indicada em projeto.

Indica-se ainda que o município realize cadastro das empresas de limpeza de fossa que operam em seu território, vedando a operação de empresas que não atendam aos requisitos das legislações ambientais vigentes.

Através disto e destacando que há no município áreas de expansão e já consolidadas com necessidade de regularização, sugere-se não só o cadastramento das soluções existentes, mas a obrigatoriedade de que o tratamento individual seja adequado às normas vigentes.

### 7.5.2 Propostas e alternativas

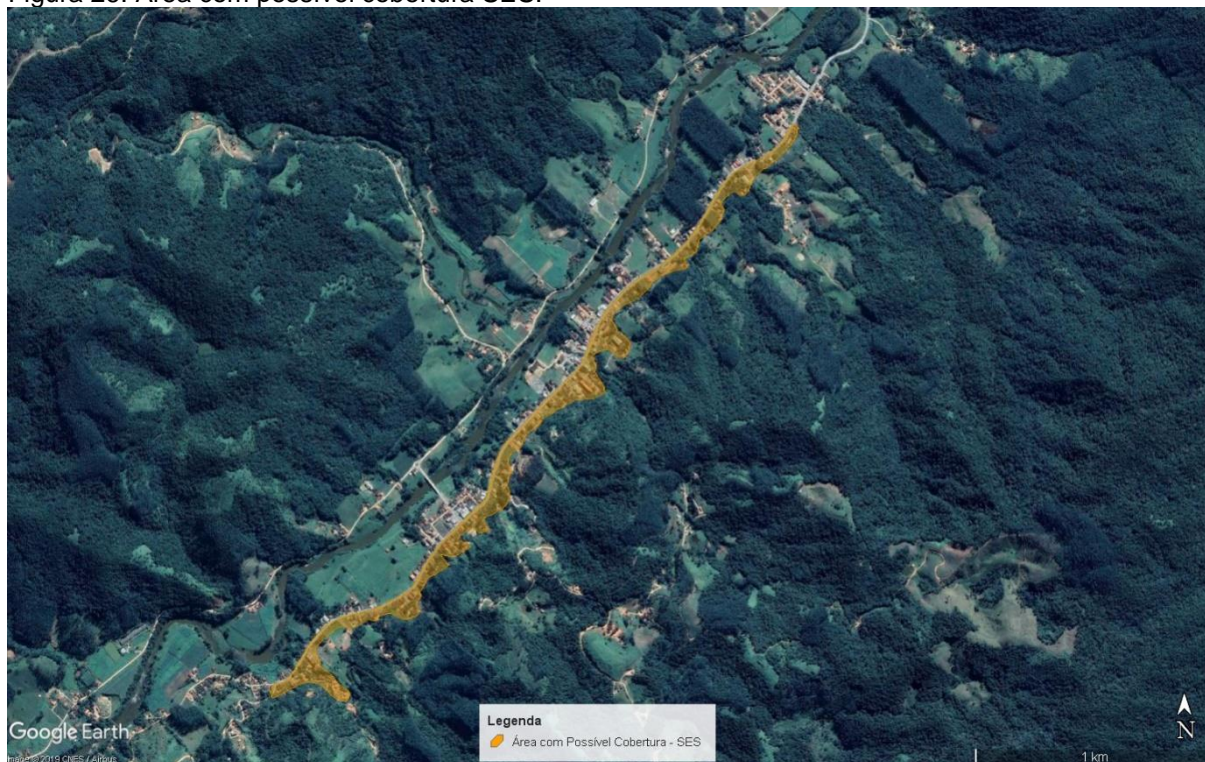
Além das recomendações sobre as soluções individuais, é de suma importância que seja realizado um estudo de concepção para o esgotamento sanitário do município de Major Gercino. Contemplando no mínimo as seguintes alternativas: sistema de coleta e tratamento de efluentes coletivo e sistema de limpeza dos sistemas individuais por caminhão e tratamento específico, comparando a viabilidade econômica financeira destas duas alternativas.

A sede urbana de Major Gercino fica inserida na margem direita do Rio Tijucas. O dimensionamento de uma rede de esgoto tem como referência as bacias de drenagem, ou seja, a topografia. Como não existem estudos sobre o sistema de esgotamento de Major Gercino, foi feita uma análise simplista de como poderia ser desenhado um sistema de esgotamento coletivo para o município.

Foram utilizados critérios que garantissem maior economicidade para a implantação do sistema, considerando, principalmente, o traçado de rede, já que a implantação de redes custa aproximadamente 70% do sistema completo (rede e tratamento). Está concepção contemplou o atendimento das edificações que estão na parte alta (rodovia para cima), através de redes coletoras implantadas nas calçadas (garantindo menor profundidade e recobrimento) e o menor número de elevatórias de esgoto possível. Considerou-se ainda a possibilidade de ligação de algumas edificações da outra margem da rodovia, excluindo as edificações em soleira baixa.

Cabe ressaltar que o lançamento das redes nos passeios deverá levar em conta a interferência (postes, redes de água e drenagem entre outras). Na Figura 26 a seguir está apresentada a área de cobertura proposta.

Figura 26: Área com possível cobertura SES.



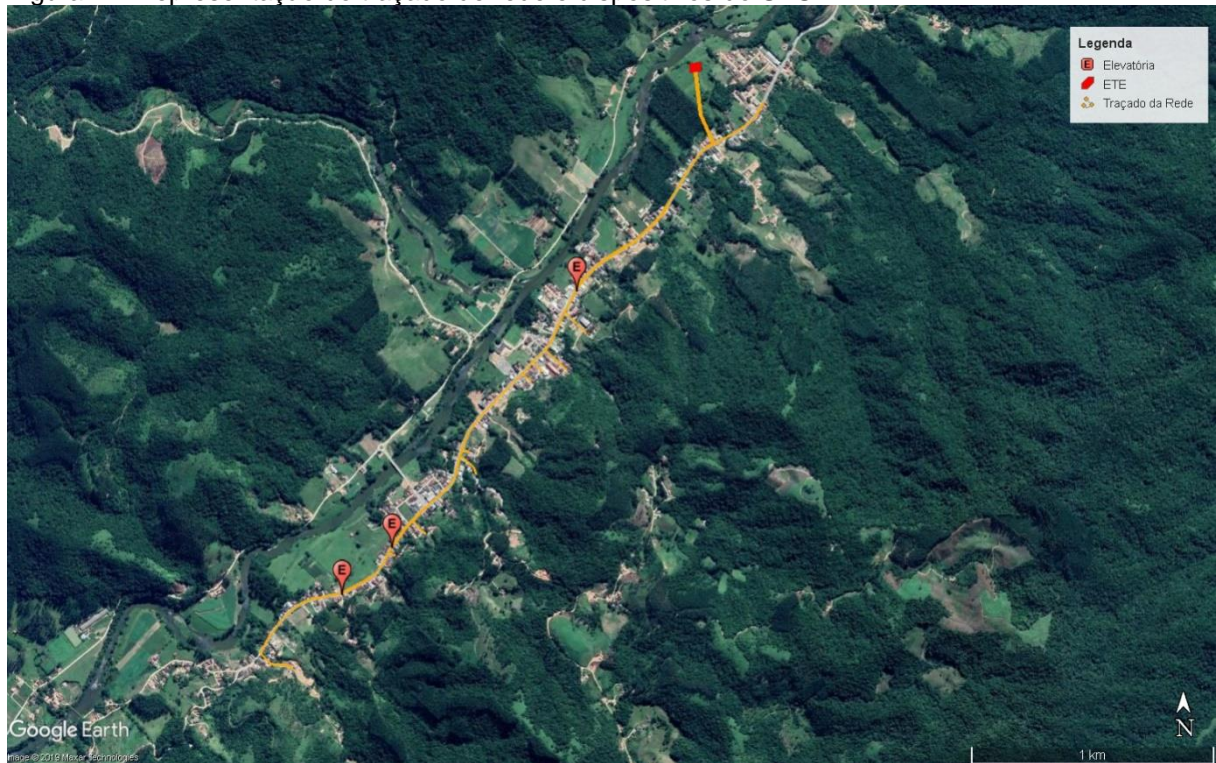
Com a utilização destes critérios chegou-se nos seguintes valores:

- 4,5 km de redes (redes coletoras e linhas de pressão);
- 3 elevatórias e;
- 205 ligações.

Na Figura 27 está apresentado o traçado de redes e os locais das elevatórias e da estação de tratamento de esgoto (ETE).



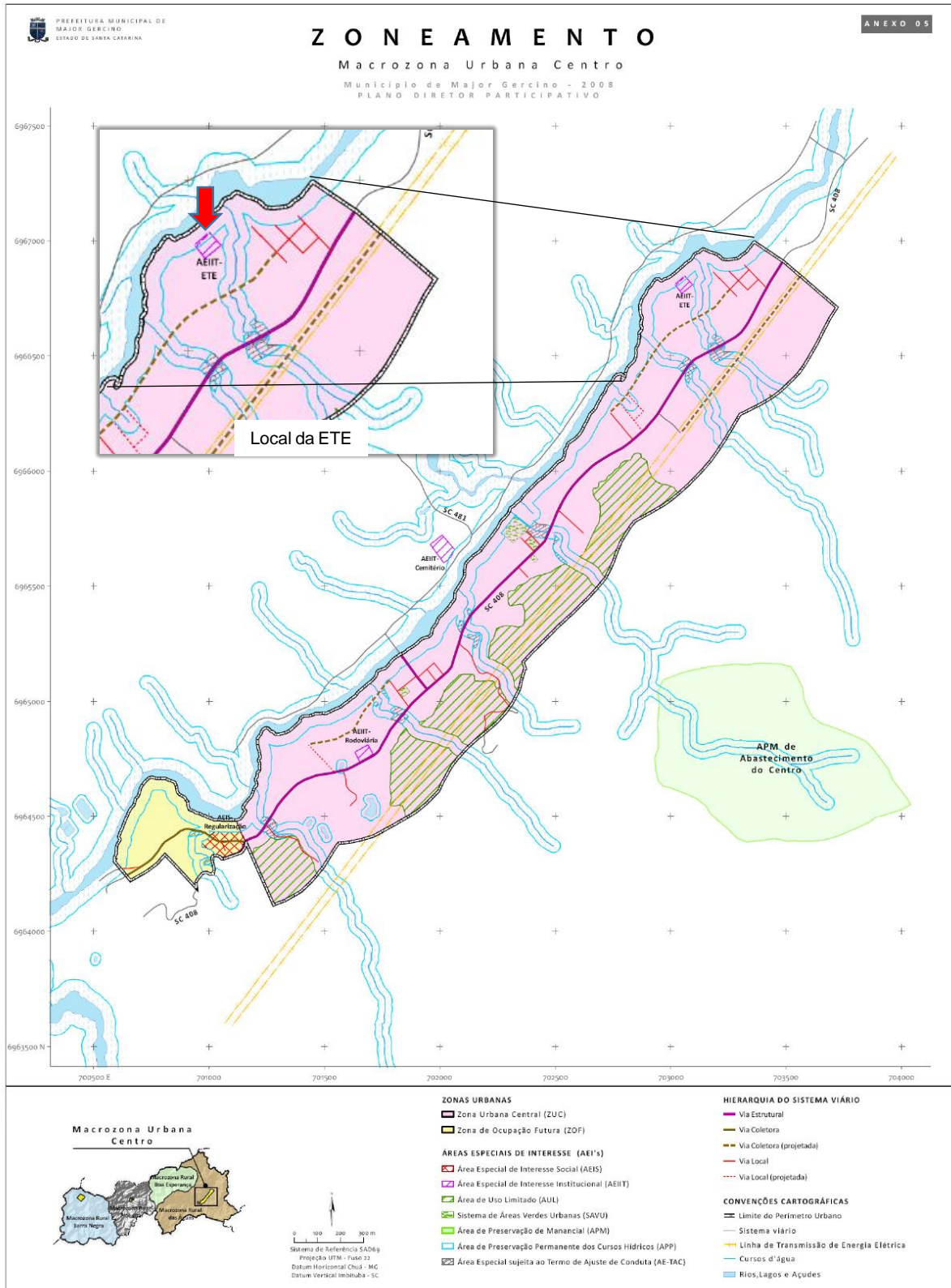
Figura 27: Representação do traçado de rede e dispositivos do SES.



A ETE foi locada na Área Especial de Interesse Institucional conforme previsto no Plano Diretor Municipal. Na imagem está apresentado o zoneamento municipal com ampliação na AEII – ETE (Figura 28).



Figura 28: Local de implantação da ETE - Zoneamento Plano Diretor.



## 7.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município de Major Gercino apesar de não possuir sistema coletivo, tem conseguido proporcionar uma qualidade de vida adequada aos seus munícipes. No entanto, o diagnóstico apontou a necessidade de adequação dos sistemas de tratamento individuais existentes, tanto em termos de infraestruturas, como em relação a manutenção regular destes. Sendo essencial a fiscalização da implantação dos sistemas de tratamento individual, conforme projeto aprovado, além do desenvolvimento de mecanismos para monitorar se estes estão recebendo manutenção adequada.

A implantação de um sistema de esgotamento sanitário em municípios com baixa densidade populacional é um grande debate para a sociedade. Ao mesmo tempo em que há necessidade de melhoria das condições ambientais e sanitárias destes locais, existe também a dificuldade de se garantir um equilíbrio econômico financeiro para implantação e operação de sistemas coletivos. Essa situação também é uma realidade para o município de Major Gercino, desse modo, é essencial que se avaliem alternativas que tragam benefícios à população e tenham sustentabilidade econômico-financeira.

Como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Definir em legislação a obrigatoriedade de implantação de sistemas individuais, definindo normativas de referência para elaboração dos projetos. Instituir ainda a obrigatoriedade de manutenção destes.
2. Realizar rotina de avaliação, aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para realização de soluções individual. Fiscalizando a execução com os projetos aprovados.
3. Realização de cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades.
4. Promover ações para a regularização dos sistemas implantados em desconformidade com a normativas vigentes.

5. Realizar estudo de concepção para Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo (SES) da Sede urbana contemplando no mínimo as alternativas apresentadas no prognóstico.
6. Elaborar o projeto executivo e cronograma sequencial necessário às obras decorrentes destes.
7. Implantar o sistema coletivo de esgotamento sanitário em etapas conforme disponibilidade de recursos não onerosos
8. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários agregando o apoio de entidades como EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente do município.
9. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos futuros usuários dos sistemas coletivos e de soluções individuais existentes, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade dos mesmos.

## 8 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 8.1 APRESENTAÇÃO

Este capítulo contém: a verificação da execução das proposições e metas do PMSB 2011, a descrição dos responsáveis pela gestão dos serviços, das características dos resíduos produzidos e do modo de operação dos prestadores. Após a avaliação dos sistemas, são propostas recomendações para a solução dos atuais problemas vivenciados no município, bem como a adequação às boas práticas de operação.

### 8.2 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS

Em seu volume IV, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Major Gercino do ano de 2011 faz a apresentação da hierarquização das demandas do sistema de manejo dos resíduos sólidos, sendo abaixo feito o comentário sobre as ações realizadas ou não até o momento pelos atores envolvidos:

1 - Serviços de Coleta e Transporte de Resíduos Domiciliares – Conforme projeção realizada para os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares, estimam-se investimentos de aproximadamente R\$636.587,51. Ressaltando que a obtenção destes valores considerou a aplicação do serviço de coleta seletiva no município.

Comentários: Os serviços de coleta e tratamento são atividades operacionais, estes serviços atendem 100% da área municipal atualmente.

2 - Serviços de Coleta Seletiva e Valorização – Mediante a prestação destes serviços ocorrem a redução de massa e volume dos resíduos coletados e encaminhados para disposição final e conseqüentemente reduzindo gastos. Para realização destes serviços estimam-se investimentos de R\$1.512.000,00.

Comentários: O município não possui coleta seletiva.

3 – Destinação Final de Resíduos – Os resíduos coletados no município são destinados para aterro sanitário, o qual estimam-se gastos de R\$256.992,73.

Comentários: A destinação adequada compõe as atividades operacionais do manejo de resíduos, os resíduos atualmente são destinados para aterro sanitário da empresa Recycle Catarinense.

4 – Valorização de Materiais – Com a prestação dos serviços de coleta seletiva e posterior triagem e comercialização dos materiais, estima-se receita de R\$216.583,14, durante o horizonte do plano (20 anos).

Comentários: Atualmente, os resíduos coletados passam por processo de triagem e uma parcela destes é destinada para processos de reciclagem. No entanto, a venda dos resíduos recicláveis não gera receita ao município.

5 – Programa de Educação Ambiental para separação dos resíduos na fonte – Visando a conscientização da população sobre a importância dos processos de redução, reutilização e reciclagem, estimam-se investimentos na ordem de R\$324.000,00.

Comentários: A empresa responsável pela coleta desenvolve em parceria com a EPAGRI alguns trabalhos de educação ambiental no município.

6 – Licenciamento ambiental para o funcionamento do centro de triagem e posteriores renovações – Para o atendimento das legislações ambientais, estimam-se investimentos de R\$31.000,00.

Comentários: O centro de triagem do município foi desativado, atualmente a triagem de resíduos é realizada pela empresa Reciclagem WANAT.

7 – Manutenção do Centro de Triagem – Com a instalação e funcionamento do centro de triagem haverá necessidade de manutenção periódica para garantir o bom funcionamento do local, o qual prevê-se investimentos de R\$75.000,00.

Comentários: O centro de triagem do município foi desativado, atualmente a triagem de resíduos é realizada pela empresa Reciclagem WANAT.



8 - Varrição, capina e serviços correlatos – Para a realização dos serviços de capina, varrição, roçada, poda, pintura de meio fio e outros afins, visando a conservação e manutenção das vias no que diz respeito aos serviços de limpeza pública, prevê-se investimentos na ordem de R\$1.080.000,00, considerando-se três auxiliares de serviços gerais, um caminhão caçamba, uma roçadeira costal, carrinhos de varrição (lutocares) e demais equipamentos de limpeza (pá, enxadas, ancinhos, etc).

Comentários: Não foram fornecidas informações com estimativas dos investimentos realizados.

9 – Implantação/adequação de taxa para os serviços de varrição, capina e serviços correlatos – Em virtude da realização dos serviços de limpeza pública, o qual resulta em gastos consideráveis ao município, faz-se necessário a adoção ou adequação de taxa para cobrir estes gastos. O resultado final com esta receita deve apresentar valor igual ou superior a R\$1.080.000,00 nos 20 anos, resultado em aproximadamente R\$63,83 ao ano por domicílio.

Comentários: Demanda não atendida. Não há taxa para os serviços de limpeza urbana e a taxa de coleta de resíduos continua sendo cobrada com base na Lei Complementar nº1.030/2009, sendo os valores arrecadados cobrados junto ao IPTU.

10 – Adequação do Armazenamento temporário dos Resíduos de serviço de Saúde – Para atendimento das determinações estabelecidas pela NBR 12809 e Resolução da ANVISA Nº 306/2004, fazem-se necessários investimentos estimados na ordem de R\$5.000,00.

Comentários: Não verificado.

11 – Coleta e destinação final dos resíduos de serviço de saúde – Para a realização destes serviços, estimam-se investimentos na ordem de R\$136.800,00, para os 20 anos do plano.

Comentários: o município realiza a contratação de serviço de empresa especializada para coleta e destinação conforme a necessidade, através de compra direta.

### 8.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS

A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos são elementos essenciais ao planejamento urbano, à proteção e à conservação do Meio Ambiente e, acima de tudo, à garantia de qualidade de vida satisfatória à população. De acordo com o artigo 30, inciso V, da Constituição Federal (1988), a limpeza pública e o manejo de resíduos sólidos urbanos são serviços de responsabilidade do município.

O setor de manejo dos resíduos sólidos fica, normalmente, a cargo unicamente do município que na esmagadora maioria das vezes opera o serviço de maneira não sustentável economicamente.

A crescente urbanização dos municípios e por consequência a maior geração e concentração de resíduos sólidos (RS) nos meios urbanos se tornam problemas econômicos e ambientais cada vez maiores enfrentados pelas municipalidades. A diminuição da quantidade de resíduos gerados pela população passa a ser necessária, entretanto, mostra-se inviável a parada da produção destes, concluindo-se a necessidade cada vez maior de adoção de medidas de produção e consumo sustentáveis, de gestão e gerenciamento com procedimentos otimizados, utilizando-se de tecnologias cada vez mais limpas.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2008), a população brasileira que era de aproximadamente 167 milhões de habitantes, produzia diariamente cerca de 183 mil toneladas de resíduos sólidos. Quanto à destinação final, os dados relativos às formas de disposição de resíduos sólidos distribuídos de acordo com a população dos municípios, obtidos com a PNSB (IBGE, 2008), indicavam que 71% dos municípios brasileiros depositavam seus resíduos sólidos em aterros controlados e “lixões” e apenas 29% informaram que utilizavam aterros sanitários.

Entretanto, o panorama da disposição final no Estado sofreu uma evolução extremamente positiva, culminando na constatação pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES/SC), em 2012, de que 100% dos municípios catarinenses destinavam seus RSU para aterros sanitários, não existindo mais a destinação de maneira inadequada para aterros controlados ou lixões. Atualmente o estado de Santa Catarina não possui mais lixões em operação em seu território, confirmando a tendência de melhora no setor.

Conforme o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina - PERS SC (2018), existem, atualmente, 34 aterros sanitários no estado que recebem os resíduos sólidos urbanos de todos os 295 municípios catarinenses, sendo que 79,41% dos aterros são operados por empresa privada; 17,64% diretamente pelo município (seja por órgão/secretaria ou autarquia) ou por meio de consórcios intermunicipais; e 2,95% por associação de catadores.

### 8.3.1 Legislação

Os dispositivos legais relacionados aos serviços de Limpeza e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do município de Major Gercino são apresentados a seguir:

#### 8.3.1.1 Âmbito federal

**- Resolução CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999.**

Destinação ambientalmente adequada a pneumáticos.

**- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001.**

Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

**- Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002.**

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

**- Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005.**

Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

**- Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008.**

Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

**- Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011.**

Altera o art. 3º da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

**- Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012.**

Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10, 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

**- Lei Federal nº 11.445, de 05 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.

**- Lei Federal 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.

**- Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010.**

Regulamenta a Lei Federal no 11.445 de 05 de janeiro de 2007 e dá outras providências.

**- Decreto Federal 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.

### 8.3.1.2 Âmbito estadual

**- Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009.**

Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

### 8.3.1.3 Âmbito municipal

**- Lei Complementar nº 1.042, de 08 de junho de 2010.**

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento Básico, e dá outras providências.

**- Lei nº 1.085, de 20 de novembro de 2012.**

Aprova o PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO e dá outras providências.

**- Lei nº 1.113, de 06 de setembro de 2014.**

Autoriza o poder executivo a celebrar convênio com a Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico de Santa Catarina – AGESAN e dá outras providências.

**- Decreto nº 48, de 14 de dezembro de 2018.**

Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Saneamento, e dá outras providências.

### 8.3.2 CLASSIFICAÇÃO

A Associação Brasileira de Normas técnicas em sua NBR 10.004/2004 define como:

“Resíduos sólidos: Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede



pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.”

A Norma também classifica os resíduos baseados:

**a) No risco potencial de contaminação do Meio Ambiente:**

Resíduos Classe I – Perigosos

São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Resíduos Classe II – Não Perigosos

Dividem-se em duas subclasses: não inertes e inertes.

Resíduos Classe II A – Não Inertes

São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe II B – Inertes.

Resíduos Classe II B – Inertes

São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

A Lei Federal nº 12.305/2010 que Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos também classifica os resíduos:

**I – Quanto à origem:**

- a. resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b. resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c. resíduos sólidos urbanos: os resíduos englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d. resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- 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 pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- h. resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i. resíduos agrosilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j. resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, e passagens de fronteira;
- k. resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

**II – Quanto à periculosidade:**

- a. resíduos perigosos: resíduos que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b. resíduos não perigosos: resíduos não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem,

em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.

O Estado de Santa Catarina na sua Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009 que “Instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente”, em seu art. 28 definiu:

“Art. 28. Para os fins previstos nesta Lei entende-se por:

XIX - coprocessamento de resíduos: técnica de utilização de resíduos sólidos industriais a partir do seu processamento como substituto parcial de matéria-prima ou combustível;

XXIII - disposição final de resíduos sólidos: procedimento de confinamento de resíduos no solo, visando à proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente, podendo ser empregada a técnica de engenharia denominada como aterro sanitário, aterro industrial ou aterro de resíduos da construção civil;

XXXIX - minimização de resíduos: redução dos resíduos sólidos, a menor volume, quantidade e periculosidade possíveis, antes do tratamento e/ou disposição final adequada;

XLVII - prevenção da poluição ou redução na fonte: constituísse na utilização de processos, práticas, materiais, produtos ou energia que evitam ou minimizam a geração de resíduos na fonte e reduzam os riscos para a saúde humana e para o meio ambiente;

LI - reciclagem: consiste em prática ou técnica na qual os resíduos podem ser usados como matéria-prima ou insumo dentro da mesma atividade que o gerou ou em outra atividade, incluindo a necessidade de tratamento para alterar suas propriedades físico químicas;

LIII - resíduos sólidos: resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição;

LIV - resíduo sólido urbano: são os provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana, ficando excluídos os resíduos perigosos;

LV - reutilização: consiste em prática ou técnica na qual os resíduos podem ser usados repetidamente na forma em que se encontram, sem necessidade de tratamento para alterar as suas características, exceto por atividades de limpeza ou segregação;

LVIII - tratamento de resíduos sólidos: processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzem à minimização dos riscos à saúde pública e à qualidade do meio ambiente;

LXI - valorização de resíduos: operação que permite a requalificação de resíduos, notadamente por meio de reutilização, reciclagem, valorização energética e tratamento para outras aplicações;

Com relação ao gerenciamento dos resíduos descritos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, as Prefeituras Municipais são as responsáveis pelos resíduos domiciliares, públicos e comerciais, estes últimos quando equiparados aos domiciliares e gerados em pequenas quantidades. Os demais resíduos são de responsabilidade do gerador.

O poder público municipal também é responsável por definir a equiparação dos resíduos e os limites para classificação em pequeno e grande gerador de resíduos através de leis municipais.

### 8.3.3 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS

Conforme Constituição Federal os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos são de titularidade do Município. Em Major Gercino as responsabilidades de fiscalização dos serviços de manejo, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos estão divididas conforme a Tabela 46 abaixo.

Tabela 46: Responsáveis por cada tipo de resíduo no município.

<b>Tipo de resíduo</b>	<b>Ente responsável</b>
<b>Resíduos Domiciliares</b>	Secretaria de Obras
<b>Resíduos dos serviços de Limpeza pública</b>	Secretaria de Obras
<b>Resíduos dos serviços de saúde</b>	Secretaria de Saúde e Saneamento

Cabe ressaltar que os resíduos comerciais que possuem as características semelhante à dos domiciliares também são coletados pelo poder público. A Tabela 47 apresenta os atuais executores dos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos no município.

Tabela 47: Responsáveis pelos serviços de manejo, coleta, de transporte, de destino final dos resíduos sólidos.

<b>Serviço</b>	<b>Executor</b>
<b>Coleta convencional</b>	Reciclagem Wanat
<b>Coleta seletiva</b>	-
<b>Limpeza pública</b>	Secretária de Obras
<b>Coleta de resíduos da saúde</b>	Ecoeficiência Soluções Ambientais Ltda*
<b>Transbordo e transporte dos rejeitos</b>	Reciclagem Wanat
<b>Triagem da resíduos</b>	Reciclagem Wanat
<b>Destino final dos resíduos da saúde</b>	Ecoeficiência Soluções Ambientais
<b>Disposição final dos resíduos domiciliares</b>	Recycle Catarinense de Resíduos Ltda

\* Último prestador – contratação por compra direta.

## 8.4 DIAGNÓSTICO

Neste item serão abordados os serviços públicos de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Segundo dados do Censo Demográfico de 2010, naquele ano, aproximadamente 84% da população tinha seus resíduos coletados, com atendimento de 96,40% da população permanente urbana do município, e 76,85% de na área rural, os dados setorizados são apresentados na Tabela 48.

Tabela 48: População atendida pelos serviços de coleta de resíduos por setor em 2010.

Setor	Distrito	População (hab)	Atendida por serviço de coleta (%)	Não atendida por serviço de coleta (%)
<b>Urbano</b>				
1	Major Gercino	1013	98,42	1,58
2	Boiteuxburgo	114	74,56	25,44
3	Pinheiral	122	100	0
<b>Total urbana</b>		1.249	96,40	3,60
<b>Rural</b>				
4	Major Gercino	440	97,05	2,95
5	Major Gercino	342	88,01	11,99
6	Major Gercino	348	75	25
7	Boiteuxburgo	148	50	50
8	Boiteuxburgo	250	74	26
9	Pinheiral	158	40,50	59,50
10	Pinheiral	344	72,09	27,91
<b>Total rural</b>		2030	76,85	23,15
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>3.279</b>	<b>84,29</b>	<b>15,71</b>

Fonte: IBGE, 2010.

### 8.4.1 RESÍDUOS DOMICILIARES

#### 8.4.1.1 Coleta

A coleta dos resíduos domiciliares no município é terceirizada, sendo prestada pela empresa Reciclagem Wanat. A coleta é realizada de maneira convencional (sem



segregação dos resíduos sólidos), coletando em uma mesma carga os resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos.

Segundo informações do município, a totalidade dos habitantes é atendida pela coleta convencional, tanto na zona urbana quanto na rural. O serviço é realizado de segunda a sexta-feira pelo sistema de coleta porta a porta, conforme cronograma apresentado na Tabela 49.

Tabela 49: Roteiro Semanal da Coleta Convencional.

Frequência	Dia	Localidades
3x	Segundas quartas e sextas	Área Urbana
2x	Terças e quintas	Área Rural

OBS: A frequência e os dias de coleta podem variar.

Para a coleta, a empresa utiliza 1 caminhão Ford Cargo 816, Ano 2013, com capacidade de transporte de 8T ou 25 m<sup>3</sup>, 1 motorista e 2 coletores.

#### 8.4.1.2 Triagem, transbordo e destino dos Recicláveis

Após a coleta os resíduos são direcionados a central de triagem e transbordo da empresa Reciclagem Wanat, onde é realizada a segregação destes resíduos e o armazenamento temporário. O processo de triagem configura a separação manual ou mecânica dos materiais recicláveis contidos nos resíduos sólidos urbanos. Conta com mesas ou esteiras para catação dos recicláveis e baias para seu armazenamento. É comum a utilização do termo usina de reciclagem para nomear tais unidades, embora não ocorram no local o processo de reciclagem, mas sim a triagem dos materiais para posterior encaminhamento à reciclagem. A usina de triagem pode estar associada a uma usina de compostagem, onde ocorre o processamento da fração orgânica dos resíduos.

A central de triagem da empresa Reciclagem Wanat tem localização na rua Tijucas, na comunidade Mato Queimado do município de Nova Trento, a cerca de 30 km de Major Gercino. Na central, primeiramente os resíduos são pesados, através de balança rodoviária, posteriormente, passam por esteiras, onde são segregados. O local conta ainda com prensas para redução do volume dos resíduos recicláveis e baias e containers para armazenamento dos resíduos. Os resíduos recicláveis são vendidos para empresas que realizam os processos de reciclagem, já os resíduos

orgânicos e rejeitos são destinados para o aterro da empresa Recycle no município de Brusque.

O local possui Licença Ambiental de Operação (LAO nº 2859/2015 com validade de 48 meses), e está em processo de renovação.

#### 8.4.1.3 Destino Final dos Resíduos Domiciliares – Rejeitos e orgânicos

Atualmente existem uma série de tecnologias para a destinação de resíduos, cada qual com as suas vantagens e desvantagens. Assim, a seleção da tecnologia de destinação mais adequada deve considerar as características (físicas e químicas) dos resíduos sólidos, as quantidades geradas de cada resíduo, e as áreas disponíveis para implantação.

São tecnologias de destinação final de resíduos:

Compostagem: é o processo biológico através do qual a matéria orgânica constituinte dos resíduos sólidos é transformada, pela ação de microrganismos existentes no próprio lixo, em material estável e utilizável na preparação de húmus. A compostagem é um processo de oxidação biológica através do qual os microrganismos decompõem os compostos constituintes dos materiais libertando dióxido de carbono e vapor de água.

Aterro Sanitário: Técnica de disposição de resíduos sólidos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais. Método que utiliza princípios de engenharia para confinar resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume possível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão da jornada de trabalho ou a intervalos menores. Esta técnica pode apresentar captura e queima de metano (CH<sub>4</sub>) ou seu uso na geração de energia, isto vai depender da quantidade de resíduos que chegam ao aterro e o investimento necessário.

Incineração: é a oxidação dos materiais combustíveis contidos nos resíduos. Resíduos são geralmente, um material altamente heterogêneo, composto essencialmente de substâncias orgânicas, minerais, metais e água. Deve ocorrer em instalações bem projetadas e corretamente operadas, onde há a transformação de materiais e a destruição dos microrganismos dos resíduos sólidos, visando, essencialmente, a redução do seu volume para 5% e, do seu peso, para 10% a 15%

dos valores iniciais. Em geral estas plantas estão acopladas a sistema produtores de energia térmica e/ou elétrica.

Pirólise: pode ser definida como a degradação térmica de qualquer material orgânico na ausência parcial ou total de um agente oxidante, ou até mesmo, em um ambiente com uma concentração de oxigênio capaz de evitar a gaseificação intensiva do material orgânico. A pirólise geralmente ocorre a uma temperatura que varia desde os 400°C até o início do regime de gaseificação intensiva (700°C). O principal objetivo no processo de pirólise é a obtenção de produtos com densidade energética mais alta e melhores propriedades do que àquelas da biomassa inicial. Este tratamento também pode estar acoplado um sistema para produção de energia.

Biometanização: é um processo de fermentação anaeróbia dos componentes orgânicos dos resíduos sólidos urbanos, onde os resíduos de matéria orgânica se decompõem em várias etapas até chegar ao produto final, o biogás, uma mistura de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e o metano (CH<sub>4</sub>) utilizado na produção de energia. A fermentação é causada por bactérias ou microrganismos que se desenvolvem em ambientes sem oxigênio. Esta tecnologia também pode, através do CH<sub>4</sub>, produzir energia.

No município, a disposição final dos resíduos, provenientes da coleta, classificados como rejeitos no processo de triagem ocorre em aterro sanitário operado pela empresa Recycle Catarinense de Resíduos Ltda, localizado na Rodovia Ivo Silveira Km 9,5, nº 9700, bairro Bateas do município de Brusque-SC (UTM 711161E 7010272S), a aproximadamente 40 km da estação de triagem e transbordo da empresa Reciclagem Wanat e a cerca de 70 km do município de Major Gercino. O aterro opera através da licença ambiental de operação (LAO), expedida pelo IMA, de nº 707/2015, está licença venceu em abril de 2019 e está em processo de renovação (Anexo 7).

O aterro (Figura 29) possui área total de 100 hectares, podendo receber e processar até 1200 toneladas por dia. Atualmente, recebe cerca de 700 toneladas/dia de resíduos, atendendo a 18 municípios.

Figura 29: Localização do aterro sanitário.



Fonte: Google Earth

Na entrada do aterro existe uma balança rodoviária onde é realizado o controle de pesagem dos caminhões. Posteriormente a pesagem, os resíduos do município de Major Gercino são encaminhados diretamente para a disposição na célula em operação, onde estes são dispostos no solo e compactados.

O líquido percolado no aterro sanitário é drenado e direcionado através de tubulação de PEAD para sistema de tratamento composto por: pré-tratamento, lagoa de acumulação, dois tanques de aeração com capacidade de 60 m<sup>3</sup>, tratamento físico químico e medição de vazão através de medidor ultrassônico. Após o tratamento o efluente tratado final é lançado no Rio Itajaí-Mirim, a aproximadamente 1,5 km do aterro.

No dia 19 de agosto de 2019 realizou-se a vistoria ao aterro, com intuito de verificar as condições de operação deste. Neste dia o aterro estava sendo operado com uma frente de trabalho grande, sem recobrimento adequado, sendo observada a presença de moscas e aves. De acordo com o gestor da unidade, as condições climáticas que antecederam o dia da visita impossibilitaram a realização do recobrimento dos resíduos recebidos.



No entanto, verificou-se que o aterro possui infraestrutura adequada, contando com estruturas de drenagem permanentes e provisórias, o que reduz a produção de líquidos percolados, além de estação de tratamento do percolado com unidades recentemente construídas.

A empresa forneceu os relatórios de monitoramento da estação de tratamento do líquido percolado, produzido no aterro entre o período de março/2018 a agosto/2018. Após conferência dos relatórios fornecidos, pode-se verificar que o monitoramento da estação segue o estabelecido na LAO do empreendimento, tanto em relação aos parâmetros, como em relação a frequência.

Já avaliando os resultados das análises da saída do tratamento, com base na Resolução Conama nº 430/2011 e Lei Estadual nº 14.675/2009, observa-se que o tratamento é adequado para todos os parâmetros monitorados, com exceção do parâmetro Nitrogênio Amoniacal, que esteve acima do padrão estabelecido pela Resolução Conama nº 430/2009 em todos os meses.

Para avaliação do aterro também se utilizou o indicador de avaliação de aterros de resíduos sólidos urbanos elaborado, na dissertação de mestrado do curso de pós-graduação da UFSC, pelo acadêmico Adriano Vitor Rodrigues Pina Pereira, que fez adequações no índice de avaliação de aterros do CETESB para sua aplicação no estado de Santa Catarina.

O aterro foi classificado (Tabela 50) conforme pontuação adquirida nas respostas dos quesitos (Anexo 8).

Tabela 50: Classificação do aterro conforme Pontuação.

Nota	Grupo	Condições
<b>9,0 a 10,0</b>	Aterro Sanitário	Ótimas
<b>8,0 a 9,0</b>	Aterro Sanitário	Adequadas
<b>6,0 a 8,0</b>	Aterro Controlado	Mínimas
<b>4,0 a 6,0</b>	Aterro Controlado	Precárias
<b>0,0 a 4,0</b>	Lixão	-----

Fonte: Pereira (2005).

O aterro atingiu a pontuação de 8,82 sendo considerado um aterro sanitário em condições adequadas de operação.



#### 8.4.1.4 Caracterização

Na Tabela 51 são apresentadas as quantidades estimadas de resíduos coletados no município, por tipo de resíduo segregado, do ano 2017 a 2018.

Tabela 51: Quantidade anual de resíduos em toneladas de 2017 a 2018.

Ano	Papel	Plástico	Metal	Vidro	Rejeito	Total geral	Total Reciclável
<b>2017*</b>	31,3	25,2	19,1	18,5	252,3	346,5	94,2
<b>2018</b>	50,9	41,9	20,0	30,5	244,1	387,4	143,3

\*Após 22 de fevereiro 2017.

Conforme os dados disponibilizados, são coletados em média 30,57 toneladas de resíduos por mês, destes cerca de 37% são encaminhados para usinas de reciclagem. No ano de 2018, os resíduos de papel e papelão representaram cerca 36% dos resíduos recicláveis segregados, os resíduos plásticos 29%, os resíduos de sucatas ferrosas e não ferrosas 14 % e de vidro 21%.

A Tabela 52 apresenta os valores anuais, em toneladas, de resíduos destinados ao aterro, conforme informações disponibilizadas pela empresa que gerencia a unidade.

Tabela 52: Quantidade anual de resíduos em toneladas de 2016 a 2018.

Ano	Total geral
<b>2016</b>	194,2
<b>2017</b>	252,3
<b>2018</b>	244,1

Fonte: Recycle Catarinense de Resíduos Ltda.

Se considerada a população total atendida, rural e urbana, estima-se que a produção per capita de resíduos no município seja 0,30 kg/hab.dia. Valor muito menor que os 0,757 kg/hab.dia observados na Região Sul no ano de 2017 (Abrelpe, 2017). É provável que a redução da produção per capita se dê em reflexo do atendimento integral da área rural, onde vive cerca de 60% da população do município, já que nestas áreas normalmente realiza-se a disposição dos resíduos orgânicos em hortas ou composteiras, o que contribui para a redução da quantidade total de resíduos coletados.

A composição gravimétrica média dos RSU varia em função de diferentes aspectos, sejam eles, sociais, econômicos, geográficos e climáticos, além de estar relacionado aos hábitos e costumes de consumo e descarte da população local.

Schneider et al. (2002) acreditam que a caracterização de resíduos urbanos, se sistemática e continuada, permite avaliar as variações na composição dos resíduos em função de aspectos culturais e climáticos, mas sobretudo possibilita o planejamento do gerenciamento dos resíduos e de estratégias de educação ambiental em relação a eles.

O município não possui estudo gravimétrico dos resíduos coletados, não sendo possível avaliar efetivamente a eficiência das ações de educação ambiental sobre o processo de separação dos resíduos pela população. Assim, sugere-se que sejam realizados estudos gravimétricos regularmente, pelo menos a cada 4 anos, de modo a subsidiar a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e contribuir para o processo de revisão do PMSB.

#### 8.4.1.5 Custos

Os custos vigentes da coleta, transporte, triagem e transbordo dos resíduos sólidos domiciliares no ano de 2019 são regidos pelo Aditivo 2 do Contrato nº 26/2017, com valor de R\$ 186.750,00 (cento e oitenta e seis mil setecentos e cinquenta reais) para o período de um ano. Embora uma parte dos resíduos coletados sejam destinados para reciclagem, não há retorno ao município dos valores arrecadados pela venda desses materiais.

A Tabela 53 apresenta o custo anual do serviço entre os anos de 2017 e 2018.

Tabela 53: Custo anual do serviço de coleta de 2016 a 2018.

Ano	Contrato	Valor total(R\$)
<b>2017</b>	Contrato nº 26/2017	180.000,00
<b>2018</b>	Contrato nº 26/2017 - Aditivo 1	180.000,00

Fonte: Portal da Transparência.

Na Tabela 54 são apresentados os valores despendidos pelo município entre os anos de 2016 a 2018 para disposição dos rejeitos em aterro sanitário. O custo unitário previsto pelo contrato vigente em 2019 é de R\$ 187,00 por tonelada.

Tabela 54: Custos para disposição em aterro entre os anos de 2016 a 2018.

Ano	Contrato	Valor total(R\$)
<b>2016</b>	Contrato nº 05/2012	32.246,38
<b>2017</b>	Contrato nº 29/2017	39.554,26
<b>2018</b>	Contrato nº 29/2017	42.063,41

Fonte: Portal da Transparência.

O município teve um custo total no ano de 2018 para a coleta, transporte, triagem e destinação dos resíduos sólidos domiciliares de R\$ 222.063,41, com custo unitário, considerando a produção total de resíduos, de R\$ 573,21 por tonelada de resíduo. Quando comparado a municípios de porte semelhante, o custo unitário se encontra um pouco acima das faixas de mercado observadas, no entanto, deve se destacar as peculiaridades do serviço no município que apresenta uma produção per capita baixa e possui uma área de atendimento (de coleta) grande.

#### 8.4.2 Serviços de limpeza pública

Os serviços gerais de limpeza urbana abrangem a varrição, capina, roçada, limpeza de bocas-de-lobo, pintura de meio-fio, podas de árvores, jardinagem, plantio de flores e ornamentação. Onde a varrição é o conjunto de procedimentos concernentes à limpeza manual ou mecanizada que se desenvolve em vias e logradouros públicos, abrangendo o arraste, o acondicionamento e o recolhimento ou a sucção dos resíduos comumente presentes numa faixa de aproximadamente 60 centímetros de largura a partir das sarjetas (meio-fio). Já o serviço de capina consiste na remoção de espécies vegetais que prejudiquem o aspecto urbanístico das vias públicas.

No município de Major Gercino a prestação desses serviços é responsabilidade da Secretaria de Obras. A execução desses serviços ocorre conforme a necessidade e abrangem toda a área urbana municipal, em média 4 servidores são utilizados. Não há controle da quantidade e a destinação dos resíduos produzidos por essas atividades.

### 8.4.3 Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

Entre os materiais que compõem os resíduos sólidos urbanos, uma grande quantidade destes é classificada como resíduos perigosos, nesta parcela encontram-se os resíduos dos serviços de saúde (RSS), que podem causar, se não forem tratados corretamente, muitos problemas de ordem socioambiental.

Os resíduos de serviços de saúde são parte importante do total de resíduos sólidos urbanos, não necessariamente pela quantidade gerada, mas pelo potencial de risco que representam à saúde e ao meio ambiente.

Os RSS são classificados em função de suas características e consequentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde. A classificação dos RSS vem sofrendo um processo contínuo de evolução, na medida em que são introduzidos novos tipos de resíduos nas unidades de saúde e com o resultado do conhecimento do comportamento destes perante o meio ambiente e a saúde, como forma de estabelecer uma gestão segura com base nos princípios da avaliação e gerenciamento dos riscos envolvidos na sua manipulação.

De acordo com a RDC ANVISA nº 306/04 e Resolução CONAMA nº 358/05, os RSS são classificados em cinco grupos: A, B, C, D e E.

Grupo A - engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras.

Grupo B - contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.

Grupo C - quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia, etc.

Grupo D - não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.

Grupo E - materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

As Secretarias Municipais de Saúde são as responsáveis pelo Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde dos estabelecimentos públicos.

A Resolução CONAMA n° 358 /2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências, em seu art 4° define que: os geradores de resíduos de saúde, em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o seu Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS).

Em seu art 1°, define os geradores:

“Art. 1° Esta Resolução aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.)”

O Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) é o documento integrante do processo de licenciamento ambiental, e é baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos. Este aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

Conformes informações da Vigilância Sanitária Municipal, as unidades de saúde básica do município possuem PGRSS simplificado. Em relação as empresas privadas que possam produzir RSS, a Vigilância Sanitária informou exigir a apresentação de PGRSS.



#### 8.4.3.1 Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Públicos

As coletas dos resíduos da saúde dos estabelecimentos públicos ocorrem conforme a necessidade, sem frequência pré-definida, não dispondo de contrato. A contratação desses serviços (coleta, tratamento e destinação) ocorre por compra direta. No ano de 2019, esse serviço vem sendo prestado pela empresa Ecoeficiência Soluções Ambientais Ltda.

Segundo informações da vigilância sanitária, entre fevereiro a maio de 2019, foram destinados para tratamento e disposição final 293 kg de RSS, que se enquadram nas classes A, B e E dos resíduos da saúde.

#### 8.4.3.2 Coleta, Transporte e Destino Final dos RSS de Estabelecimentos Privados

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde é exigido pela Vigilância Sanitária Municipal a todos os empreendimentos que produzam este tipo de resíduo. Além do PGRSS, os empreendimentos também devem apresentar comprovante de vínculo contratual com empresa responsável pelo tratamento e destinação dos RSS. Não há informações sobre as quantidades geradas destes resíduos pelas instituições privadas.

#### 8.4.4 Resíduos domiciliares especiais

São considerados resíduos domiciliares especiais: óleo vegetal usado, pneus, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, volumosos e resíduos eletroeletrônicos.

- Resíduos/Logística Reversa

Em 2010, a Lei Federal nº 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que em seu art. 33 estabelece:

“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.

....

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, 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.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º. § 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de *atividades de responsabilidade dos* fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.”

Dessa forma, a Lei estabelece que os responsáveis pela coleta e pelo destino final dos resíduos eletrônicos, pneus, pilhas e baterias, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes são os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes destes produtos, podendo o poder público participar do sistema desde que remunerado para tal função.

Não há informações que permitam avaliar a eficácia da execução da lei no município, segundo informações da prefeitura existem campanhas eventuais para coletas desses resíduos.

- Resíduos Volumosos

Os resíduos sólidos volumosos (RSV) consistem basicamente por material volumoso não removido pela coleta de resíduos regular, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados (mesa, sofá, cadeira, geladeira etc...), grandes embalagens, peças de madeira, resíduos de podas, entre outros. Os RSV são em função de suas características, normalmente considerados de baixa periculosidade, sendo o principal impacto ambiental destes referentes aos grandes volumes gerados e ocupados nos aterros para onde são destinados (ITO & COLOMBO, 2019).

O município não dispõe atualmente de sistema de coleta programado para estes resíduos. Sugere-se que o município avalie a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, também disponibilize a coleta por demanda (paga) e ofereça pontos para entrega voluntária.

#### 8.4.5 Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços

O art.13 da Lei nº 12.305/2010 estabelece que:

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - Quanto à origem:

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do **caput**, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

A Prefeitura Municipal atualmente coleta os resíduos de estabelecimentos comerciais, com as taxas de cobrança definidas pela Lei Municipal nº 1.030/2009. A lei ressalva, no entanto, que “os resíduos que por seu volume, origem, composição ou

peso que necessitam de transporte específico” não são objeto da coleta de resíduos regular, podendo ser coletados pelo município “mediante tarifa específica a ser fixada por ato do Chefe do Poder Executivo”.

#### 8.4.6 Resíduos da construção civil

Resíduos da construção civil são os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

As resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA nº 307/2002, CONAMA nº 431/2011 e CONAMA nº 448/2012) são os instrumentos legais determinantes no quesito dos resíduos da construção civil. Estas resoluções definem quem são os geradores, quais são os tipos de resíduos e as ações a serem tomadas quanto à geração e destinação destes.

Os resíduos, conforme as referidas resoluções, são classificados em:

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de

demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos; os transportadores são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

É pressuposto destas resoluções que a responsabilidade pela adequada destinação dos resíduos é do gerador, cabendo aos demais participantes da cadeia de manejo e destinação final, responsabilidade solidária no âmbito de sua participação e, ao poder público, o papel de disciplinar e fiscalizar as atividades dos agentes privados.

Um modo dos geradores assumirem responsabilidade é a cobrança de elaboração de Projetos de Gerenciamento dos Resíduos gerados no canteiro, que passariam a ser obrigatórios e deveriam ser apresentados ao poder público no processo de aprovação do projeto de qualquer empreendimento que envolvesse atividade de construção civil. Ao final do empreendimento, na concessão de habite-se, deve o empreendedor comprovar que realizou a destinação conforme apresentado no projeto de gerenciamento de resíduos.

Devido à necessidade de implementar diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil e considerando que a disposição de resíduos da construção civil (RCC) em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental, o poder público municipal no cumprimento do papel de disciplinar o gerenciamento, deve elaborar um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme preveem estas Resoluções.

Neste plano devem ser estabelecidos os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos geradores, transportadores e receptores de Resíduos de Construção Civil, em conformidade com a legislação ambiental específica (CONAMA nº 307/2002 e nº 448/2012), como segue:

Art 6º Deverão constar do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:

I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos



grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;"

II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;"

IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

"Art. 11. Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses, a partir da publicação desta Resolução, para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil, que deverão ser implementados em até seis meses após a sua publicação.

Sendo assim o município deve elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e junto com este indicar áreas possíveis para o recebimento, triagem e destino final dos mesmos, no entanto não é de sua responsabilidade o licenciamento e operação destes locais.

Segundo informações da Prefeitura Municipal, não há qualquer tipo de controle que confirme que os resíduos da construção civil do município estão sendo corretamente destinados.

#### 8.4.7 Receitas X Custos

A Lei Federal nº 11.445, estabelece que os serviços públicos de saneamento básico devem ser prestados em regime de sustentabilidade, ou seja, com taxas que cubram os custos e garantam os investimentos para a prestação dos serviços adequadamente.

A Lei Complementar nº 1.030/2009 instituiu o sistema tributário municipal e as normas gerais de direito tributário aplicáveis no município, cujo capítulo XIV do TÍTULO V trata da taxa de coleta de lixo e resíduos.

O valor anual das taxas é relativo ao valor da Unidade Fiscal Municipal (UFM), sendo calculado conforme a Tabela 55.

Tabela 55: Valor Mensal da Taxa de Coleta de Lixo Ordinário Residencial.

Residencial	
Frequência Mínima semanal	Valor sobre a UFM
3 vezes	25%
2 vezes	19%
Comercial	
Frequência Mínima semanal	Valor sobre a UFM
3 vezes	50%
2 vezes	40%

Fonte: Município de Major Gercino (2009).

Os resíduos de processos industriais, comerciais, de obras de construção civil ou demolições, de serviços de saúde e de limpeza de jardins que, em função de seu volume, origem, composição ou peso, necessitem de transporte específico, não tem seu atendimento previsto pelo serviço abordado no capítulo XIV da Lei nº1.030/2009. Segundo a lei, a coleta desses resíduos poderá ser realizada pelo município, no entanto, terá tarifa específica fixada por ato do Chefe do Poder Executivo.

Atualmente, a cobrança da taxa de coleta é realizada junto ao carnê do IPTU, não sendo realizada a cobrança na área rural do município. Os valores arrecadados pela Prefeitura Municipal, nos anos de 2016 a 2018, referentes a taxa de limpeza pública são apresentados na Tabela 56.

Tabela 56: Arrecadação - Taxa de limpeza pública.

Ano	Valor total(R\$)
2016	16.057,91
2017	17.607,48
2018	24.125,98

Fonte: Portal da Transparência.

No ano de 2018, a administração pública teve um custo estimado de cerca de R\$ 276.194,28 para os serviços de limpeza pública e coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos produzidos no município (Tabela 57).

Tabela 57: Custos totais para manejo dos resíduos sólidos urbanos do município.

Serviço	Valor total(R\$)
Resíduos domiciliares	222.063,41
RSS	2.830,87

<b>Limpeza Pública</b>	51.300,00
<b>Total</b>	276.194,28

Comparando a arrecadação e os custos do serviço de coleta, transporte e disposição final dos resíduos domiciliares no ano de 2018 (Tabela 58), observa-se que a prestação desses serviços pela administração pública não possui viabilidade financeira, já que a taxa para prestação dos serviços de coleta cobre apenas 10,86 % dos custos totais.

Tabela 58: Arrecadação X Despesas.

<b>Serviço</b>	<b>Valor total(R\$)</b>
<b>Despesas coleta de resíduos domiciliares</b>	- 222.063,41
<b>Receitas</b>	+ 24.125,98
<b>Total</b>	-197.937,43

Portanto, é essencial que seja realizado estudo de revisão tarifária, que busque uma metodologia de cobrança justa ao contribuinte, que não comprometa a saúde financeira do município. Sugere-se que esse estudo também contemple formas de reduzir a inadimplência sobre o pagamento da taxa e a melhor forma de realizar a cobrança deste serviço na área rural.

#### 8.4.8 Ouvidoria

Cabe ao município o exercício de ouvidoria, que deve ser centralizada em um setor específico, para assim, acompanhar e fiscalizar os serviços públicos prestados pela municipalidade, atualmente a Ouvidoria Municipal é utilizada para esse fim.

#### 8.4.9 Programas e ações de conscientização ambiental

No município são realizadas algumas ações de conscientização ambiental nas escolas municipais, através de parcerias com a empresa Reciclagem Wanat e com a Epagri, com intuito de instruir os estudantes e seus pais quanto a importância da segregação e destinação correta dos resíduos.

De acordo com informações da empresa Reciclagem Wanat, a realização desses eventos não tem frequência definida, sendo promovidos, normalmente,

quando verificado que a separação dos resíduos no município diminuiu. Além disso, o município desenvolve algumas ações de conscientização ambiental nas escolas municipais, em parceria com empresas e associações da região, com intuito a instruir os estudantes e seus pais quanto a importância da segregação e destinação correta dos resíduos.

## 8.5 PROGNÓSTICO

### 8.5.1 Estimativa da produção de resíduos domiciliares

Para a estimativa da produção per capita de resíduos coletados e destinados pelo município de Major Gercino, considerou-se a população total do município, já que esse serviço atende 100% da população municipal. Em relação a quantidade de resíduos, para o cálculo utilizou-se as informações repassadas pela empresa Reciclagem Wanat, que realiza os serviços de coleta e triagem dos resíduos, e os valores informados pela empresa Recycle, que gerencia o aterro sanitário para onde os resíduos orgânicos e rejeitos são destinados, do ano de 2018.

A produção per capita de resíduos no município calculada foi 0,30 kg/hab.dia, conforme apresentado no item 8.4.1.4. Com base no per capita foram estimadas as quantidades de resíduos que serão geradas durante os próximos 20 anos, desconsiderando variação do atual volume per capita de geração. A partir dos valores totais foram determinadas as proporções destinadas ao aterro sanitário e para o processo de reciclagem.

Tabela 59: Estimativa da quantidade de rejeitos gerados durante o horizonte de projeto.

Ano	População projetada total	Resíduos destinados ao aterro (Toneladas)	Resíduos destinados para Reciclagem (Toneladas)	Total (Toneladas)
2020	3.433	246	145	391
2021	3.449	247	145	393
2022	3.464	248	146	394
2023	3.479	250	147	396
2024	3.495	251	147	398
2025	3.510	252	148	400
2026	3.525	253	149	401

Ano	População projetada total	Resíduos destinados ao aterro (Toneladas)	Resíduos destinados para Reciclagem (Toneladas)	Total (Toneladas)
2027	3.541	254	149	403
2028	3.556	255	150	405
2029	3.571	256	150	407
2030	3.587	257	151	408
2031	3.602	258	152	410
2032	3.617	259	152	412
2033	3.632	261	153	414
2034	3.648	262	154	415
2035	3.663	263	154	417
2036	3.678	264	155	419
2037	3.693	265	156	421
2038	3.709	266	156	422
2039	3.724	267	157	424

## 8.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município já possui 100% sua área atendida pelo serviço de coleta convencional, sugere-se, portanto, que a busca por melhoria na prestação dos serviços se dê através da criação de procedimentos operacionais e de gestão, de modo a garantir o controle sobre os serviços gerenciados pelo município e prestados por terceiros. Além disso, o município deverá revisar sua taxa de coleta de resíduos, com o intuito de garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços prestados.

A realização de estudo gravimétrico é uma outra importante ação a ser desenvolvida, esta permitirá avaliar a potencialidade de implantação de um sistema de coleta seletiva no município, tendo como objetivo a redução da quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário.

Como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos, destacam-se as recomendações que seguem:

1. Realizar estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos gerados no município e avaliar implantação de sistema de coleta seletiva, de



modo a promover a valorização dos resíduos e diminuir a quantidade de resíduos enviados ao aterro;

2. Revisão da taxa de prestação dos serviços de coleta, com previsão da cobrança dos serviços de limpeza pública, de modo a se buscar a sustentabilidade econômica financeira para a prestação dos serviços;
3. Avaliar mensalmente os relatórios de pesagem fornecidos pelos prestadores dos serviços, registrando justificativa em caso de alterações nos valores médios de resíduos coletados ou quando verificada discrepância entre os valores de pesagem apresentados.
4. Definir procedimento de controle e pesagem para os resíduos de limpeza pública.
5. Desenvolver procedimento de controle para todas as empresas e unidades integradas ao sistema público de manejo e destino final de resíduos sólidos, exigindo não só as Licenças Ambientais pertinentes, como também a comprovação do cumprimento das condicionantes de validade das mesmas. Sugere-se que seja previsto nos novos contratos penalidades e caducidade pelo não cumprimento das condicionantes ambientais.
6. Estabelecer manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe, etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança, etc.).
7. Designar formalmente um responsável pela gestão dos contratos, que fará o acompanhamento permanente destes e será o canal de comunicação entre a administração pública e as empresas terceirizadas.
8. Estabelecer rotina de vistorias nas unidades de transbordo/ triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação.
9. Avaliar a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, também disponibilize a coleta por demanda (paga) e ofereça pontos para entrega voluntária.

10. Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010 e Decreto Federal nº 7.404/2010.
11. Elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil em conformidade com as Resoluções CONAMA nº 307/2002 e 448/2012. Avaliar a possibilidade de criação de locais para entrega voluntária de pequenos volumes de resíduos da construção civil.
12. Dar continuidade aos programas de educação ambiental, em especial nas escolas, divulgando informações que conscientizem sobre a importância da separação dos resíduos e auxiliem nesse processo.
13. Estudar a possibilidade de soluções compartilhadas com os outros municípios da região para a disposição final dos resíduos.
14. Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório.
15. Realização de treinamento anual para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

## 9 SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

### 9.1 APRESENTAÇÃO

Este capítulo está dividido em duas etapas, sendo: a apresentação da atual situação do Município no que diz respeito à drenagem urbana e, posteriormente, a apresentação de propostas de ações para a solução das deficiências encontradas. Os impactos das cheias do Rio Tijucas, com medidas para o seu controle de vazão não estão contemplados neste documento.

### 9.2 AVALIAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS PROPOSIÇÕES DO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO DE 2011 E SUAS PROPOSTAS DE INVESTIMENTOS

Em seu volume IV, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Major Gercino do ano de 2011 faz a apresentação da hierarquização das demandas do Drenagem urbana e manejo de águas pluviais, sendo abaixo feito o comentário sobre as ações realizadas ou não até o momento pelos atores envolvidos:

1 - Drenagem na pavimentação de vias – Com o intuito de implantar o sistema de drenagem urbana em vias desprovidas de pavimentação, estimam-se investimentos de R\$1.558.200,00.

Comentários: Desde 2011, várias ruas do município foram pavimentadas e, segundo a prefeitura, tiveram a implantação ou adequação de sistemas de drenagem.

2 - Manutenção de redes de drenagem pluvial – Com finalidade de manter o sistema de drenagem eficiente, ou seja, desobstruir as galerias, tubulações e “bocas de lobo” e substituições de redes danificadas, estima-se investimentos de R\$239.921,37.

Comentários: Os serviços de manutenção não têm frequência definida, sendo realizados conforme se observa a necessidade.

3 - Programas de educação ambiental – Com o intuito de conscientizar a população sobre os danos causados pelas ligações clandestinas de esgoto doméstico na rede drenagem pluvial e despejo de resíduos sólidos nas vias urbanas, é indispensável a elaboração de campanhas educativas. Com isso deve se prever investimentos de aproximadamente R\$396.000,00 ao longo da vigência do plano.

Comentários: Não foram disponibilizadas informações que indiquem a realização de programas de educação ambiental com foco para a melhor operação do sistema de drenagem.

4 - Elaboração de mapas de pontos críticos de estabilidade geotécnica e índices de impermeabilização – Com a finalidade de identificar e representar através de mapas os pontos onde ocorre instabilidade geotécnica e o potencial de impermeabilização do município estima-se investimentos de R\$80.000,00.

Comentários: O município possui apenas material elaborado pelo CPRM, que realizou a setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações. Não há conhecimento sobre estudos de potencial de impermeabilização no município.

5 - Monitoramento e manutenção do sistema de macrodrenagem – Com o objetivo de evitar/minimizar o extravasamento de cursos de água e consequentes cheias, estima-se investimentos na ordem de R\$100.000,00.

Comentários: Não foram fornecidas informações que permitam avaliar se os investimentos foram realizados.

### 9.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS

#### 9.3.1 O novo e atual conceito de drenagem

Baptista *et al.* (2005) argumentam que as soluções higienistas de drenagem urbana (também denominadas de tradicionais ou clássicas) estavam voltadas para obras estruturais (redes de drenagem, galerias, valas e retificações) que buscavam facilitar o escoamento das águas e liberar espaços, transferem para jusante os problemas com inundação, tendo que ser construídas novas obras, em geral mais

onerosas. Além disso, normalmente as soluções higienistas não contemplam os problemas de qualidade e acarretam situações praticamente irreversíveis de uso do solo urbano e de outros usos dos recursos hídricos, tais como recreação e paisagismo, ao canalizar os córregos, arroios ou rios.

A partir da década de 70, outra abordagem para tratar o problema foi sendo desenvolvida. Trata-se da adoção de técnicas corretivas de drenagem, que procuraram utilizar dispositivos principalmente com o objetivo de atuar na consequência do problema, priorizando o controle do escoamento por meio de detenções (USEPA, 1999). Esta forma de planejamento da drenagem urbana se baseou nas técnicas de *Best Management Practices* (BMPs), que ganharam repercussão sendo muito difundidas e adotadas em todo o mundo para a gestão do escoamento pluvial.

Segundo Marsalek (2005) nas últimas décadas, abordagens mais próximas à sustentabilidade têm sido estudadas, sob as denominações: *Low Impact Development* (LID), nos EUA e Canadá; *Sustainable Urban Drainage Systems* (SUDS), no Reino Unido; *Water Sensitive Urban Design* (WSUD), na Austrália; e *Low Impact Urban Design and Development* (LIUDD), na Nova Zelândia. No Brasil, a técnica de LID recebeu a tradução de Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto (SOUZA, 2005), sendo mencionada no Manual de apresentação de propostas para ampliação de sistemas municipais de drenagem, elaborado pelo Ministério das Cidades.

Tabela 60 – Estágios do desenvolvimento sustentável da drenagem urbana nos países desenvolvidos.

Anos	Período	Características
<b>Até 1970</b>	Higienista (Canais)	Transferência para jusante do escoamento pluvial por <u>canalização</u> .
<b>1970 - 1990</b>	Corretivo (Compensatória)	<u>Amortecimento</u> quantitativo da drenagem e controle do impacto existente da qualidade da água pluvial. Envolve principalmente a atuação sobre os impactos.
<b>1990 - ?</b>	Sustentável (LID)	Planejamento da ocupação do espaço urbano, obedecendo aos mecanismos naturais do escoamento; controle dos micropoluentes, da poluição difusa e o desenvolvimento sustentável do escoamento pluvial, por meio da recuperação da infiltração.

Fonte: Adaptado de Forgiarini *et al.*, 2007.

O novo e atual conceito de drenagem vai além da prática tradicional de escoar rapidamente as águas da chuva de uma determinada área, transferindo vazões e problemas para jusante das bacias. O conceito está voltado à sustentabilidade, e



agrega uma série de medidas de controle de vazões, estimulando a retenção, a infiltração e o armazenamento de águas pluviais. A drenagem sustentável envolve medidas aplicadas às sub-bacias, na origem das vazões, aumentando a infiltração da água no solo, nas áreas públicas (pavimentos, sarjetas, passeios, jardins, praças, parques e outros equipamentos públicos) e nas unidades imobiliárias, bem como a detenção e retenção de águas nestes mesmos espaços. Outra medida é a preservação das áreas verdes, mantendo-as livres da urbanização, pois a supressão de área como várzeas e bacias naturais de acomodação das águas alteram as vazões naturais e ampliam as vazões máximas gerando inundações. Os novos parcelamentos do solo, nos municípios onde a legislação está atualizada aos conceitos de drenagem sustentável, têm como condicionante de aprovação a manutenção das condições de escoamento das águas pluviais na situação existente pré-urbanização, evitando vazões adicionais ao sistema.

Pela ótica da sustentabilidade, além dos sistemas estruturais necessários, a drenagem urbana agrega, portanto, um novo conceito de padrão de urbanização que mantém o espaço natural das águas e prioriza medidas que evitam as causas na sua origem.

O termo gestão de águas pluviais refere-se às práticas de engenharia e às políticas regulatórias aplicadas para mitigar os efeitos adversos do escoamento de águas pluviais resultantes de vários tipos de uso e ocupação dos solos. Ao longo deste diagnóstico está demonstrada a necessidade de que as soluções aos problemas encontrados em Major Gercino estejam apoiadas em bons projetos técnicos, e em novos conceitos de drenagem sustentável e de urbanização, abandonando todas as decisões e soluções não fundamentadas nas boas práticas dos recursos de engenharia disponível.

### 9.3.2 Impactos da urbanização

O planejamento urbano, embora envolva fundamentos interdisciplinares, na prática é realizado dentro de um âmbito mais restrito do conhecimento. O planejamento da ocupação do espaço urbano no Brasil, através do plano Diretor Urbano não tem considerado aspectos de drenagem urbana e qualidade da água, que

trazem grandes transtornos e custos para a sociedade e para o ambiente (PARANÁ, 2002).

À medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorrem os seguintes impactos:

- aumento das vazões máximas (em até 7 vezes, conforme Leopold, 1968) devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies;
- aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies e à produção de resíduos sólidos (lixo);
- deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea, devido à lavagem das ruas, transporte de material sólido e às ligações clandestinas de esgoto sanitário e pluvial;
- contaminação de aquíferos.

Além disso, outros impactos ocorrem devido à forma desorganizada como a infraestrutura urbana é implantada, tais como:

- pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento;
- redução de seção do escoamento por aterros;
- obstrução de rios, canais e condutos por deposição de lixo e sedimentos;
- projetos e obras de drenagem inadequadas.

### 9.3.3 Questões legais e ambientais

Nossa sociedade considera naturais os deslocamentos da água, se ela causar algum estrago em seu caminho, como erosão ou enchente, ninguém é apontado como responsável legal. Mas, no momento em que o meio é alterado, seja a superfície ou a mudança do curso das águas pluviais, torna-se possível a responsabilização por danos resultantes dessa alteração.

Questões legais e ambientais mudaram nas últimas décadas, principalmente a maneira como engenheiros civis praticam a sua técnica, e a engenharia hidráulica/hidrológica não é exceção. A gestão de águas pluviais deve também satisfazer uma variedade de leis, resoluções e normas definidas por vários níveis da administração pública, tanto legais como ambientais, que ao final se sobrepõem, e buscam garantir que o meio permaneça adequado às populações.

O uso e a ocupação do solo geralmente resultam em vários poluentes indesejados misturando-se as águas pluviais conforme elas escoam. Isso inclui sais e óleos de áreas pavimentadas; fertilizantes e pesticidas de áreas cultivadas; partículas de silte de áreas de vegetação removida; sedimentos carregados de ruas não pavimentadas; resíduos sólidos dispostos inadequadamente; e lançamento irregular de esgotos domésticos. Seguramente um dos maiores problemas ambientais de contaminação no sistema de drenagem urbana é o lançamento dos efluentes domésticos tratados em soluções individuais de baixa eficiência, ou até mesmo sem tratamento, nas redes de drenagem, devido à inexistência de sistemas públicos de esgotamento sanitário. Associado a isto, os resíduos provenientes da desobstrução e limpeza do sistema de drenagem encontram-se contaminados.

As áreas hidromórficas adquiriram proeminência no aspecto ambiental, pois retém água durante boa parte do ano, como, por exemplo, várzeas e bacias naturais de acomodação, cuja supressão altera as condições de escoamento das águas pluviais. São benéficas ao ecossistema e particularmente sensíveis a rupturas por causa dos efeitos da urbanização. Um cuidado extra deve ser tomado para identificar, delinear e proteger essas áreas quando estão inseridas ou adjacentes a uma área a ser utilizada para algum tipo de atividade antrópica. Observa-se que a ausência destes cuidados na ocupação do espaço urbano gera muitos dos problemas atualmente enfrentados nos sistemas de drenagem urbana e os agravarão tanto em intensidade como em extensão se a cultura de urbanização não for alterada.

Grande parte dos métodos aqui descritos devem ser estabelecidos, disciplinados e acompanhados através de legislação municipal adequada e fiscalização atuante, pois o Poder Público Municipal é o responsável pelas políticas e diretrizes de uso e ocupação do solo urbano, bem como pelos serviços de drenagem urbana, reconhecidamente de interesse local (Art. 30 da Constituição Federal e Lei Federal nº 11.445/2007). No desenvolvimento de projetos de drenagem estas questões legais e ambientais devem ser previamente identificadas e consideradas nas soluções adotadas de gestão ambiental, que passam necessariamente por uma nova forma de pensar para a expansão e a ocupação do espaço urbano. Uma possibilidade seria a instituição de normativas relacionadas ao setor de Planejamento (ou a quem faz liberação de projetos de loteamento) sobre condicionantes mínimas correlatas ao sistema de drenagem.

No município de Major Gercino os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais estão regulamentados pelos seguintes dispositivos legais:

**- LEI FEDERAL Nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979.**

Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.

**- LEI FEDERAL Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007.**

Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.036, de 11 de maio de 1990, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

**- DECRETO FEDERAL Nº 7.217 de 21 de junho de 2010.**

Regulamenta a Lei Federal nº 11.445 e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.

**- LEI ORDINÁRIA ESTADUAL Nº 6.063, de 24 de maio de 1982.**

Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, e dá outras providências.

**- LEI MUNICIPAL COMPLEMENTAR Nº 1.007/2008, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2008.**

Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Major Gercino e dá outras providências.

**- LEI MUNICIPAL COMPLEMENTAR Nº 1.042, de 8 de junho de 2010.**

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento Básico, e dá outras providências.

**- LEI MUNICIPAL Nº 1.085, de 20 de novembro de 2012.**

Aprova o PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO e dá outras providências

**- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997.**

Conselho Nacional de Meio Ambiente regulamenta aspectos de licenciamento ambiental.

**- RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 13, de 14 de dezembro 2012.**

Conselho Estadual de Meio Ambiente aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.

#### 9.4 DIAGNÓSTICO

O sistema de drenagem integra um conjunto de equipamentos públicos existentes na área urbana, sendo sensato que o mesmo seja planejado de forma conjunta com os demais equipamentos públicos existentes, como: as redes de água, de esgotos sanitários, de cabos elétricos e telefônicos, pavimentação de ruas, guias e passeios, parques, áreas de recreação e lazer, entre outros.

No entanto, apesar da extrema importância que a gestão das águas pluviais apresenta para a saúde, segurança e bem-estar das comunidades urbanas, este segmento tem sido deixado de lado por muitas administrações municipais e de forma geral é tratada de modo superficial, com falhas no planejamento, execução e fiscalização das obras. As redes de drenagem são deficientes em dimensão, extensão e número de bocas de lobo porque as administrações aplicavam o conceito antigo de drenagem “escoar rapidamente as águas da chuva de uma determinada área, transferindo vazões e problemas para jusante das bacias”, desconsiderando parcial ou completamente os parâmetros técnicos. Esse comportamento tem se convertido em ônus econômico cada vez maior e representa muitos riscos para população urbana.

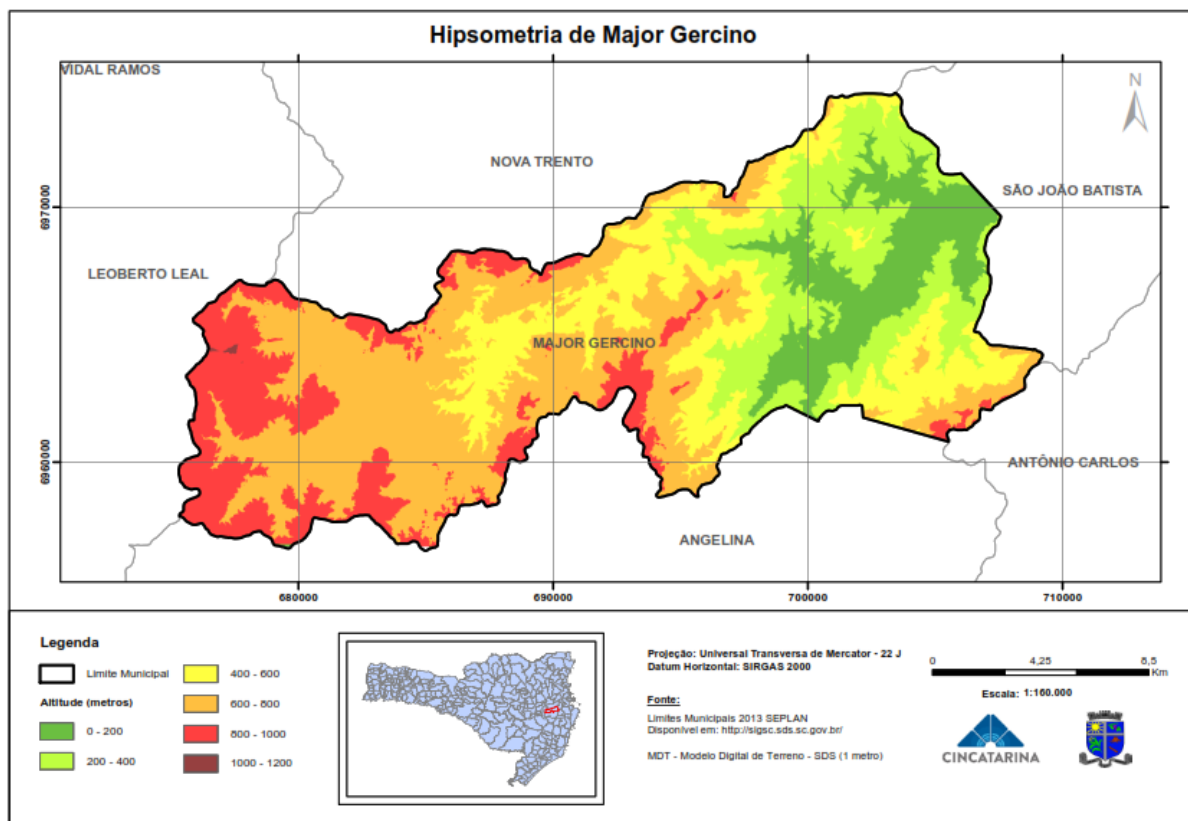
##### 9.4.1 Relevô

O escoamento superficial consiste na fração que supera a capacidade de absorção e retenção do solo, dirigindo-se, deste modo, aos fundos de vale. Assim, para o desenvolvimento de bons projetos de engenharia é essencial o domínio do relevo, de forma a permitir tratamento técnico seguro.

Historicamente os municípios da região se estabeleceram nas margens do Rio Tijucas e seus afluentes, situação também verificada no município de Major Gercino, cuja sua sede urbana se desenvolveu ao longo das margens do Rio Tijucas. Como consequência desse processo, é possível observar no município a ocorrência de ocupações de várzeas e/ou planícies de inundações. Destaca-se que, além do não atendimento dos aspectos legais de ocupação, essas áreas normalmente ficam desprovidas de infraestrutura de drenagem adequada, fazendo com que as soluções para estas ocupações não planejadas sejam bastante onerosas ou até mesmo inviáveis em função do nível do lençol freático e do refluxo de elevação do nível dos rios.

A Figura 30 apresenta o relevo (elevação) do município de Major Gercino.

Figura 30: Elevação do município de Major Gercino.





#### 9.4.2 Hidrografia municipal

O município de Major Gercino está inserido na Região Hidrográfica Litoral Centro (RH8). Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (PERHSC) (2017), a RH8 tem uma área total de aproximadamente 5.299 km<sup>2</sup>, sendo a terceira menor RH do estado. A RH8 abrange a área de 22 municípios, com população de mais de um milhão de habitantes, resultando na maior densidade demográfica do estado (202,13 hab/km<sup>2</sup>). Esta Região agrupa um conjunto de bacias hidrográficas isoladas, dentre as quais as bacias do Rio Cubatão do Sul, do Rio Biguaçu, do Rio da Madre e do Rio Tijucas, a maior da região.

Ainda conforme o PERHSC (2017), a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas possui uma área de 2.371 km<sup>2</sup> e engloba uma população de cerca de 94 mil habitantes. Drena a sede de 8 (oito) municípios, e os principais problemas que a afetam dizem respeito à extração mineral no trecho a jusante.

Segundo o levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina (SDS, 2010), o Rio Tijucas possui 67,4 km de extensão, desse total, aproximadamente 12,9 km estão inseridos no município de Major Gercino.

Ainda segundo SDS (2010), Major Gercino apresenta outros recursos hídricos importantes além do Rio Tijucas, sendo eles: Rio Boa Esperança, Rio Diamante, Rio Garcia, Rio dos Porcos, Rio do Alho, Rio do Café, Rio da Fraternidade, Rio Teófilo, Rio da Barra Negra, Rio Pinheiro, Rio Pinhalzinho, Rio Fortuna, Rio dos Bugres, Rio Águas Claras, Ribeirão Nova Galícia, Rio Água Fria e Ribeirão do Salto ou do Louro. As extensões destes cursos, dentro dos limites municipais, são apresentadas na Tabela 61.

Tabela 61: Extensões dos cursos d'água dentro dos limites municipais.

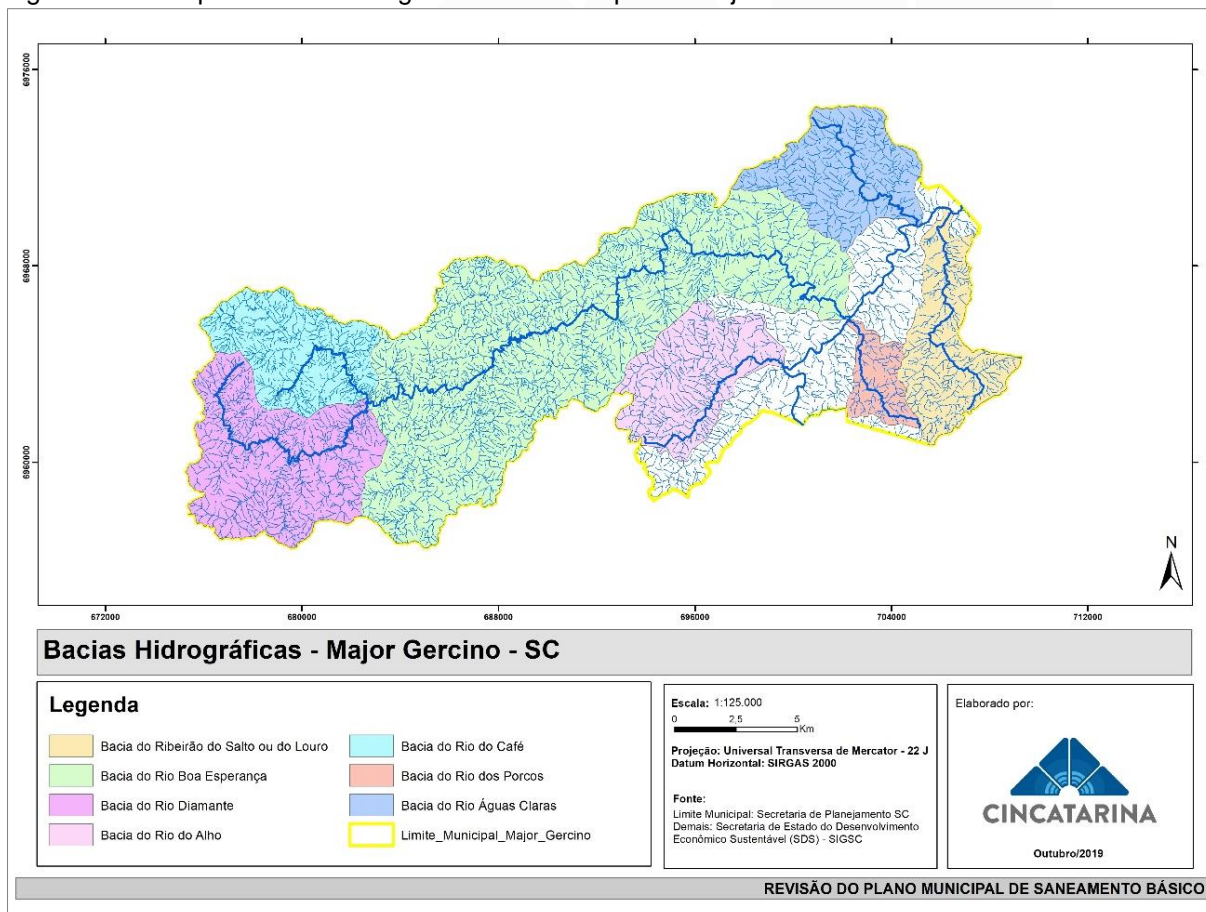
Curso d'água	Extensão (km)
Rio Boa Esperança	37,7
Rio Diamante	15,1
Rio Garcia	3,6
Rio dos Porcos	6,9
Rio do Alho	9,2
Rio do Café	8,0
Rio da Fraternidade	4,4
Rio Teófilo	4,7

Curso d'água	Extensão (km)
<b>Rio Barra Negra</b>	7,9
<b>Rio Pinheiro</b>	3,1
<b>Rio Pinhalzinho</b>	8,4
<b>Rio Águas Claras</b>	9,5
<b>Ribeirão Nova Galícia</b>	6,2
<b>Ribeirão do Salto ou do Louro</b>	11,7
<b>Rio Tijucas</b>	12,9

Fonte: Elaboração própria, a partir de SDS (2010).

Alguns dos rios e ribeirões listados acima são responsáveis pela drenagem das sub-bacias ilustradas na Figura 31.

Figura 31: Principais bacias hidrográficas do município de Major Gercino.



Fonte: Elaboração própria.

### 9.4.3 Intensidade, duração e frequência – IDF

O dimensionamento dos projetos de drenagem é baseado na intensidade máxima de chuva associada a um risco de ser atingida ou superada, em função do período de retorno definido. O período de retorno, também conhecido como período de recorrência ou tempo de recorrência, é o intervalo de tempo estimado de ocorrência de um determinado nível de precipitação pluviométrica, sendo que a probabilidade de sua ocorrência é representada matematicamente pelo inverso do período de retorno. O município é que deve decidir o risco aceitável, ou seja, a proteção que será conferida as obras através da definição do período de retorno que os projetistas devem trabalhar. Quanto maior o período de retorno adotado, menor a probabilidade da ocorrência do nível de precipitação pluviométrica de projeto e, portanto, maior a proteção conferida a população, porém maiores serão os custos dos investimentos e o porte das intervenções.

Salvo a aplicação de critérios técnicos específicos do período de retorno pode-se usar os valores da Tabela 62 sugerida pelo DAEE/CETESB (1980).

Tabela 62 – Períodos de Retorno em Função da Ocupação da Área.

Tipo de Obra	Tipo de Ocupação	Período de retorno (anos)
<b>Microdrenagem</b>	Residencial	2
	Comercial	5
	Edifícios de serviços ao público	5
	Aeroportos	2 a 5
	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5 a 10
<b>Macro drenagem</b>	Áreas comerciais e residências	50 a 100
	Áreas de importância específica	500
<b>Grandes Centros Urbanos</b>	Sem Dique	25
	Com Dique	100
<b>Pequenos Centros Urbanos</b>	Sem Dique	10
	Com Dique	50
<b>Pequenos canais para drenagem urbana</b>		5 a 10
<b>Bocas de Lobo</b>		1 a 2

Fonte: DAEE/CETESB (1980).

A dificuldade na obtenção de equações de intensidade, duração e frequência das chuvas (IDF) estão na falta de registros pluviométricos nos pequenos períodos de duração. Algumas metodologias foram desenvolvidas para obtenção de chuvas de

menor duração e maior intensidade, a partir dos dados pluviométricos da precipitação de 1 dia.

No livro publicado em 2013, denominado “*Chuvas Intensas e Chuva de Projeto de Drenagem Superficial no Estado de Santa Catarina*”, o pesquisador da Epagri, Doutor Álvaro José Back analisou as precipitações registradas na estação pluviométrica de Major Gercino (Latitude: 27°54’51”; Longitude: 49°57’10”; Altitude: 40 m) no período de 1946 a 2011, estabelecendo a equação de intensidade, duração e frequência das chuvas (IDF).

A equação que relaciona os três aspectos da chuva, intensidade-duração-frequência é expressa pela fórmula:

$$I = \frac{KT^m}{(t + b)^n}$$

Onde:

$I$  = intensidade média máxima da chuva em mm/h

$T$  = período de retorno em anos

$t$  = duração da chuva em minutos

$K, m, b, n$  = parâmetros da equação determinados para cada local.

Na equação ajustada para Major Gercino estes parâmetros têm os seguintes valores (Tabela 63).

Tabela 63 – Parâmetros para o Município de Major Gercino.

Parâmetros	$t \leq 120 \text{ min}$	$120 \text{ min} \leq t \leq 1440 \text{ min}$
$K$	727,990	1317,530
$m$	0,210	0,210
$b$	8,960	22,490
$n$	0,700	0,810

Fonte: Back (2013).

Abaixo está apresentada a Tabela 64 construída a partir da fórmula ajustada para Major Gercino, com intensidade das chuvas em mm/h para diferentes tempos de retorno e de duração.

Tabela 64 – Intensidade da Chuva em mm/h para o município de Major Gercino.

Duração (min)	Período de Retorno (Anos)						
	2	5	10	20	25	50	100
5	133,02	161,25	186,51	215,74	226,09	261,51	302,49
10	107,36	130,14	150,54	174,12	182,48	211,07	244,14
15	91,14	110,48	127,79	147,81	154,90	179,17	207,25
20	79,81	96,75	111,91	129,44	135,65	156,91	181,50
25	71,39	86,54	100,10	115,79	121,34	140,36	162,35
30	64,85	78,61	90,93	105,17	110,20	127,49	147,47
35	59,59	72,24	83,56	96,65	101,29	117,16	135,51
40	55,27	66,99	77,49	89,63	93,93	108,65	125,67
45	51,63	62,58	72,39	83,73	87,75	101,50	117,40
50	48,52	58,82	68,04	78,70	82,47	95,39	110,34
55	45,84	55,56	64,27	74,34	77,90	90,11	104,23
60	43,48	52,71	60,97	70,52	73,91	85,49	98,88
75	37,89	45,93	53,12	61,45	64,39	74,48	86,15
90	33,77	40,93	47,35	54,77	57,39	66,39	76,79
105	30,59	37,08	42,89	49,62	52,00	60,14	69,57
120	28,06	34,01	39,34	45,50	47,68	55,16	63,80
150	24,04	29,14	33,71	38,99	40,86	47,26	54,66
180	21,11	25,59	29,60	34,24	35,88	41,50	48,01
240	17,11	20,74	23,99	27,75	29,08	33,63	38,90
300	14,48	17,55	20,30	23,49	24,61	28,47	32,93
360	12,61	15,29	17,68	20,45	21,44	24,79	28,68
420	11,21	13,59	15,71	18,18	19,05	22,03	25,49
480	10,11	12,26	14,18	16,40	17,18	19,88	22,99
600	8,50	10,30	11,92	13,79	14,45	16,71	19,33
720	7,37	8,93	10,33	11,95	12,53	14,49	16,76
840	6,53	7,91	9,15	10,59	11,09	12,83	14,84
960	5,87	7,12	8,24	9,53	9,98	11,55	13,36
1080	5,35	6,49	7,50	8,68	9,09	10,52	12,17
1200	4,92	5,96	6,90	7,98	8,36	9,67	11,19
1320	4,56	5,53	6,40	7,40	7,75	8,97	10,37
1440	4,26	5,16	5,97	6,90	7,23	8,37	9,68

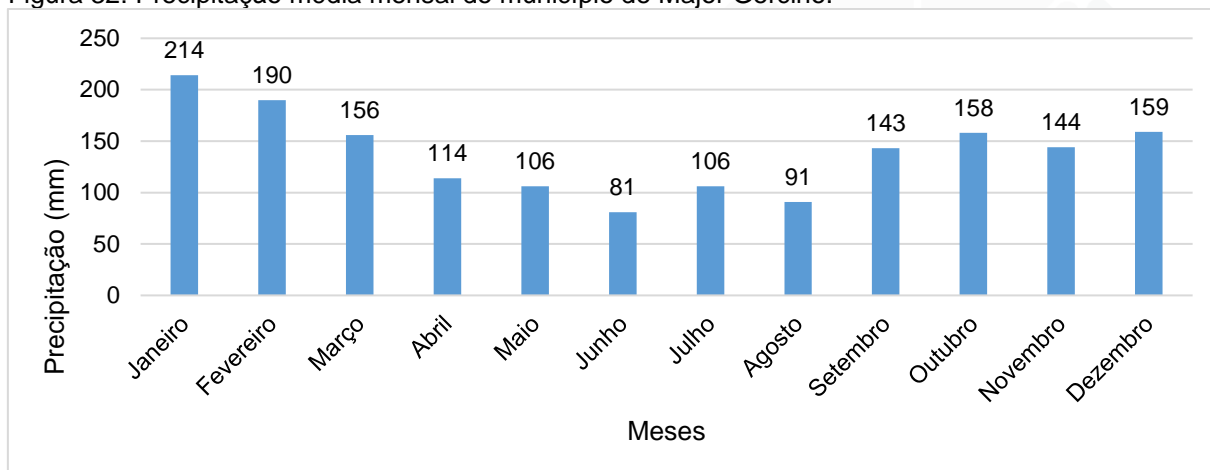
Fonte: Calculado a partir de Back (2013).

#### 9.4.4 Precipitação pluviométrica

Para a determinação da precipitação pluviométrica média mensal e anual do município de Major Gercino foram utilizados dados da estação (274800) - MAJOR GERCINO. Essa estação conta com dados históricos dentre os anos de 1945 a 2019.

A precipitação pluviométrica média mensal de 1945 a 2019 para o município de Major Gercino pode ser visualizado na Figura 32.

Figura 32: Precipitação média mensal do município de Major Gercino.



Fonte: HIDROWEB (2019).

Percebe-se que as chuvas estão um pouco mais concentradas nas épocas da primavera e do verão. Historicamente o mês mais chuvoso é o de Janeiro com média de mais de 214 mm e o mês mais seco é Junho com média de 81 mm. A média de chuva anual, no período de 1945 a 2019 é de 1662 mm.

#### 9.4.5 Áreas de risco de inundação e alagamento

As inundações ou enchentes em áreas urbanas são consequência de dois processos, que ocorrem isoladamente ou de forma conjunta:

**Enchentes em áreas ribeirinhas:** os rios geralmente possuem o leito menor, onde a água escoar na maior parte do tempo, e o leito maior, o qual inunda-se em média a cada 2 anos. O impacto devido à inundação ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita à inundação.

**Enchentes devido à urbanização:** as enchentes aumentam a sua frequência e magnitude devido à ocupação do solo com superfícies impermeáveis e à existência de redes de condutos de escoamentos. O desenvolvimento urbano pode também



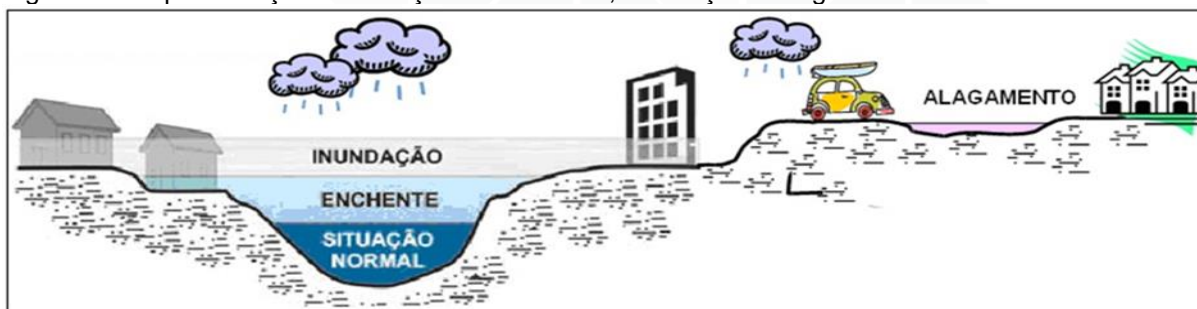
produzir obstruções ao escoamento, como aterros e pontes, drenagens inadequadas, obstruções ao escoamento junto a condutos e assoreamento (PARANÁ, 2002).

Além de inundação e enchente, existem também os conceitos de alagamento e enxurrada, usualmente empregados em áreas urbanas. De acordo com Ministério das Cidades/IPT (2007), o alagamento pode ser definido como o acúmulo momentâneo de água em uma dada área por problemas no sistema de drenagem, podendo ter ou não relação com processos de natureza fluvial.

Já a enxurrada é definida como o escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais. É comum a ocorrência de enxurradas ao longo de vias implantadas sobre antigos cursos d'água com alto gradiente hidráulico e em terrenos com alta declividade natural (AMARAL & RIBEIRO, 2009).

A Figura 33 ilustra a diferença entre uma situação normal do volume de água no canal de um curso d'água e nos eventos de enchente e inundação, além de mostrar uma situação de alagamento.

Figura 33: Representação de situação de enchente, inundação e alagamento.



Fonte: DCSBC, 2011.

Os esforços devem estar concentrados em não permitir a ocupação de regiões críticas, que sejam de risco ou cuja ocupação gere ou maximize problemas em outras áreas. Estes espaços relevantes são as áreas de várzeas e as bacias naturais de acomodação das águas, as quais, quando ocupadas, alteram as vazões naturais, ampliando as vazões máximas e gerando inundações. Por outro lado, se preservadas, desempenham funções ambientais indispensáveis e de interesse à comunidade urbana.

A realocação de ocupações em áreas de risco de inundações onera o município. Entretanto, este processo não deve ser descartado, pois existem locais em que as estruturas de drenagem urbana não conseguem amenizar estes riscos.

A Figura 34 apresenta dois cartograma produzido a partir de arquivos gráficos do levantamento realizado pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), delimitando as áreas de risco sujeitas a inundações e enxurradas causadas pelas cheias dos cursos d'água existentes no Município.

Figura 34: Áreas sujeitas à inundação ou enxurrada no município.



Fonte: CPRM (2018) adaptado por CINCATARINA (2019)

Figura 35: Áreas sujeitas à inundação ou enxurrada no município.





Fonte: CPRM (2018) adaptado por CINCATARINA (2019)

As áreas impróprias para uso urbano (área de elevado risco), áreas de ocupação urbana restrita (várzeas, áreas de acomodação de águas, e outras), e áreas de ocupação muito restrita ou proibida (destinadas para usos ambientais, como APPs, áreas *non aedificandi*, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, talvegues, margens de valas e canais, áreas de uso futuro previsto no projeto de sistema integrado de drenagem urbana ou outros serviços públicos) devem ser constantemente monitoradas para que as ocupações ilegais não ocorram, e caso ocorram, medidas devem ser tomadas pelo Poder Público.

#### 9.4.6 Coleta de dados

A coleta de dados baseou-se na metodologia descrita a seguir:

- O controle social foi realizado através de 2 reuniões comunitárias programadas com a finalidade de servirem de base para a revisão do PMSB, especialmente visando avaliar a qualidade dos serviços prestados e a prioridade dos programas, dos projetos e das ações a serem desenvolvidas;
- Questionários distribuídos nas 2 reuniões comunitárias da revisão do PMSB;
- Visita *in loco* à área-problema em companhia de servidor da Prefeitura;

- Informações da Secretaria de Obras e da Secretaria de Planejamento.

#### 9.4.7 Componentes do sistema de drenagem

A drenagem é definida pelo escoamento de águas que ocorre em lotes, condomínios e empreendimentos individualizados, estacionamentos, áreas comerciais, parques e passeios, por meio de mecanismos ou de aparelhos apropriados instalados na superfície ou nas camadas subterrâneas.

Os sistemas de drenagem urbana englobam dois subsistemas principais: a microdrenagem e a macrodrenagem.

A *microdrenagem* é definida pelo sistema de condutos pluviais oriundos de loteamentos, ruas, praças ou na rede primária urbana. Os componentes clássicos da microdrenagem são os meios-fios, as sarjetas, as bocas de lobo, os poços de visita, os tubos e conexões, as galerias, os condutores forçados, as estações elevatórias e os sarjetões.

A drenagem sustentável incorpora outros componentes para o controle na fonte e em pequenas áreas, tais como: sistemas de retenção e detenções (cisternas, telhados verdes, escadas d'água) e sistemas de infiltração (pavimentos permeáveis, valos de infiltração, canteiros pluviais, jardins de chuva).

A *macrodrenagem* é definida como sistema de escoamento natural, localizado nos talwegues e nos fundos de vale e é responsável pelos recebimentos e condução das águas pluviais da microdrenagem, contando também com estruturas de retenção das águas, estações elevatórias e dissipadores de energia. Para as obras de macrodrenagem sustentável são incorporadas as bacias de retenção e retenção naturais, a revegetação das margens dos rios, riachos e córregos e a renaturalização dos rios.

No município a microdrenagem pluvial de Major Gercino ocorre através de guias, sarjetas, bocas de lobo do tipo grelha, que coletam essas águas, encaminhando-as, através de uma rede de drenagem subterrânea, para um corpo receptor. A topografia da sede do município faz com que toda a água drenada pelo sistema de drenagem seja direcionada para o Rio Tijucas.

Além do Rio Tijucas, os pequenos córregos também são componentes fundamentais do sistema de macrodrenagem de Major Gercino, e requerem atenção

especial de manutenção. Estes cursos d'água não devem ser canalizados e as travessias de vias urbanas devem preferencialmente ser realizadas com galerias, ou bueiros celulares dimensionados para o adequado escoamento das águas, para manutenção e também para que não sejam facilmente obstruídos por todo o tipo de resíduo que possa limitar sua capacidade de vazão

#### 9.4.8 Redes existentes e índice de cobertura

O município não possui cadastro de rede integrado do sistema de drenagem urbana, existindo apenas projetos específicos, com informações pontuais, referentes a obras recentes de pavimentação e/ou drenagem. Segundo a Secretaria de Planejamento, estima-se que a malha viária do município apresente a seguinte configuração:

Tabela 65: Situação da pavimentação da malha viária do município de Major Gercino.

<b>Tipo de Pavimento</b>	<b>Extensão (km)</b>
<b>Pavimento asfáltico</b>	3,9
<b>Pavimento com Lajotas</b>	4,9

Fonte: Secretaria de Obras (2019).

Nos últimos anos, várias obras de pavimentação ou repavimentação foram realizadas no município, tendo sido implantadas ou adequadas estruturas de drenagem. No entanto, em função da ausência de cadastro de redes, não é possível aferir a cobertura desse sistema. Em campo, se observou que a maioria das ruas pavimentadas do Município conta com sistema de microdrenagem composto por meio fio, bocas de lobo e redes subterrâneas.

Assim, é fundamental que seja elaborado cadastro digitalizado das redes de drenagem, com indicação de todos os dispositivos do sistema, e preferencialmente georreferenciado. Recomenda-se que os projetos existentes sejam integrados e o que município complemente as informações com o conhecimento de quem trabalha e opera o sistema, por isso é importante que o cadastramento inicie antes que estes servidores deixem suas atividades no município. Importante salientar que um cadastro requer manutenção e aprimoramento contínuo, devendo ser atualizado a cada intervenção de manutenção ou ampliação do sistema.

O município dispõe de um levantamento aerofotogramétrico realizado pelo Estado, possibilitando, na ausência de levantamento mais preciso, a elaboração do cadastro de redes de forma mais acessível.

#### 9.4.9 Operação e manutenção do sistema de drenagem

A responsabilidade pelo sistema de drenagem urbana no Município é da Secretaria de Obras. As manutenções e pequenas obras de drenagem urbana são executadas por equipe da Secretaria de Obras, e por muito tempo receberam tratamento fundamentado na experiência. Para as obras de maior porte, normalmente, realizadas através de recursos captados, o município contrata, através de processo licitatório, empresas de engenharia para a execução do serviço.

Não há rotina com frequência estabelecida para manutenção de redes, galerias e outros componentes do sistema de drenagem. Os trabalhos são realizados conforme as necessidades se apresentam.

Destaca-se que, no art. 29 e no seu inciso III da Lei Federal nº 11.445/2007 (Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico – DNSB) consta que:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

III – de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

No entanto, conforme informações da prefeitura, não há cobrança de taxa específica pelos serviços de drenagem urbana, dificultando o cumprimento do princípio fundamental da sustentabilidade econômica definido no inciso VII do art. 2º das DNSB.

#### 9.4.10 Funcionalidade do sistema de drenagem

A funcionalidade do sistema de drenagem é comprometida por fatores descritos ao longo do diagnóstico, destacando-se os seguintes: lançamento de efluentes na rede de drenagem, deposição de sedimentos e resíduos nas unidades componentes do sistema; falta de manutenção preventiva; adoção de soluções



pontuais sem o devido tratamento técnico balizado por plano diretor de drenagem ou projeto básico integrado, que orientem as intervenções de ampliação e manutenção.

#### 9.4.11 Leptospirose x Precipitação

Doença infecciosa febril, de início abrupto, cujo espectro pode variar desde um processo inaparente até formas graves. Trata-se de uma zoonose causada por uma bactéria encontrada na urina dos ratos, transmitida, na maioria das vezes, através do contato com as águas, com a lama trazida pelas inundações e alagamentos, com os alimentos contaminados, ou mesmo pelo solo contaminado por animais portadores da *leptospira* (PORTAL DA SAÚDE, 2016).

Apresenta elevada incidência em regiões onde os sistemas de drenagem se encontram comprometidos, o alto custo hospitalar e perdas de dias de trabalho estão associados a doença, além do risco de letalidade, que pode chegar a 40%, nos casos mais graves.

Sua ocorrência está relacionada às precárias condições de infraestrutura sanitária e alta infestação de roedores infectados. As inundações propiciam a disseminação e a persistência do agente causal no ambiente, facilitando a ocorrência de surtos.

A situação no Município de Major Gercino de Leptospirose desde 2001 é apresentada na Tabela 66.

Tabela 66 – Situação da incidência e letalidade da Leptospirose em Major Gercino.

Ano	Taxa de Incidência	% Letalidade
<b>2001</b>	32,63	0%
<b>2005</b>	36,48	100%
<b>2008</b>	34,51	0%
<b>2009</b>	34,85	0%
<b>2012</b>	30,3	0%
<b>2014</b>	29,5	0%
<b>2015</b>	88,18	0%
<b>2016</b>	58,54	0%
<b>2018</b>	29,15	0%

Fonte: SAGE, 2019.

Conforme demonstra, desde 2001, ou seja, nos últimos 18 anos, o município de Major Gercino, apresentou casos de Leptospirose em 9 deles, sendo que apenas em 2005 foi que ocorreu um óbito devido a essa doença.

#### 9.4.12 Projetos

O sistema de drenagem integra o conjunto de equipamentos públicos existentes na área urbana e é pertinente que seja planejado de forma conjunta com os demais equipamentos e infraestruturas urbanas. Em relação às outras infraestruturas urbanas, o sistema de drenagem tem uma particularidade: o escoamento de águas pluviais sempre ocorrerá, independente de existir ou não um sistema de drenagem adequado. A qualidade da concepção e do dimensionamento desse sistema é que determinará se os benefícios ou prejuízos à população serão maiores ou menores.

As precipitações pluviométricas escoam seguindo a declividade natural das bacias hidrográficas, e o perfeito conhecimento topográfico destas bacias é essencial ao sucesso de um projeto de drenagem. Sugere-se que, na ausência de um levantamento topográfico mais preciso, o levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina seja utilizado para o desenvolvimento de um projeto básico de drenagem urbana, peça fundamental que deverá orientar todas as intervenções futuras no sistema.

Segundo informações da prefeitura, existe um projeto de macrodrenagem aguardando recursos para execução. Em relação a microdrenagem, algumas obras estão sendo realizadas em conjunto com as obras de pavimentação que estão ocorrendo no município.

#### 9.4.13 Áreas-problema

O PMSB 2011 não identificou e, conseqüentemente, não propôs a execução de medidas pontuais em regiões identificadas como problemáticas, mas indicou a necessidade de elaboração de estudos de engenharia com definições de programas, projetos e obras e a contratação de projetos básicos para micro e macrodrenagem.

O apontamento de áreas-problema facilita a identificação de locais que devem ser objeto de estudo, quando da elaboração dos projetos básicos. Foram indicadas pelos servidores da Prefeitura Municipal e também por membros da comunidade, durante reunião comunitária, duas áreas-problema no município. As áreas identificadas se encontram resumidas na Tabela 67.

Tabela 67: Áreas-problema identificadas.

Área-problema	Localização
<b>AP-01</b>	Estrada Geral do Pinheiral S/N – Distrito Pinheiral
<b>AP-02</b>	SC 408 x Estrada Geral Nova Galícia – Distrito Pinheiral

Fonte: Elaboração própria.

A Secretaria informou que as duas áreas-problema identificadas já foram objeto de estudo técnico e possuem projeto de engenharia para sua correção, estando a execução destes condicionada a disponibilidade de recursos financeiros. Problemas latentes sem condições de diagnóstico atual, até mesmo pela inexistência de cadastro técnico, terão o tratamento futuro através da previsão de recursos para melhoria de sistemas de micro e macrodrenagem.

A seguir são descritas as áreas-problema levantadas durante as visitas ao Município.

- **AP-01 – ESTRADA GERAL DO PINHEIRAL – RODOVIA SC -408**

A AP01 se encontra na Estrada Geral do Pinheiral, as margens do Rio Boa Esperança, conforme Figura 36.

Esta via não é pavimentada e não possui drenagem adequada. Neste local foi relatada a ocorrência de enchentes/inundação durante eventos de precipitação intensa, tendo como consequência a interdição da via. Além disso, moradores relataram a ocorrência de problemas erosivos no local.

Figura 36: Localização da AP-01.



Fonte: Imagem de satélite (Google Earth).

- **AP-02 – RODOVIA SC-408 E ESTRADA GERAL NOVA GALÍCIA**

Moradores indicaram a ocorrência de enchentes/inundações na área apresentada na Figura 37, relatando que o tráfego pelas Rodovia SC-408 e Estrada Geral Nova Galícia é comprometido durante eventos de precipitação intensa. Ambas as vias não são pavimentadas e não possuem drenagem adequada. Destaca-se a existência de curso d'água cruzando estas vias, cujo o subdimensionamento das galerias pode ser um dos fatores que contribui para os eventos de enchentes. Outro ponto, é a proximidade com o Rio Boa Esperança, o meandro observado favorece a inundação da estreita planície fluvial, já que os meandros tornam o escoamento das águas mais lento.



Figura 37: Localização da AP-02.



Fonte: Imagem de satélite (Google Earth).

## 9.5 PROGNÓSTICO

A manutenção preventiva deverá ser realizada de forma sistemática, com frequência definida, de modo a buscar minimizar possíveis problemas de obstrução ou assoreamento.

Cabe ressaltar que as deficiências do sistema de drenagem urbana são agravadas pela disposição indevida de esgotos sanitários, lançados diretamente ou advindos de sistemas de tratamento individuais ineficientes, que são responsáveis pela geração de mau odor emanado das bocas de lobo.

A principal recomendação deste diagnóstico é que qualquer intervenção a ser realizada receba o tratamento técnico adequado e siga as diretrizes de um projeto básico integrado de drenagem urbana. O dimensionamento dos dispositivos de drenagem deve ser desenvolvido prevendo as situações mais desfavoráveis de impermeabilização do solo trazidas pela urbanização futura, ou novos problemas aflorarão em áreas que se imaginavam equacionadas pelos serviços de drenagem urbana.



### 9.5.1 Da materialização das propostas

As propostas apresentadas neste diagnóstico devem ser objeto de tratamento técnico específico para cada caso, para avaliação de sua viabilidade técnica e econômico-financeira. No entanto, as soluções projetadas não devem, salvo exceções, ter tratamento exclusivo e pontual, mas estarem compatibilizadas pelas diretrizes de um projeto de concepção abrangente da bacia em que se encontram inseridas.

A interação e as interferências do sistema de drenagem urbana com os demais serviços públicos devem ser observadas no planejamento das ações definidas em projeto.

### 9.5.2 Irreversibilidade das soluções

Soluções propostas neste diagnóstico para a implantação de redes, galerias, melhorias de valas e outras, que venham a ser estabelecidas em projeto, devem merecer imediata ação do Poder Público Municipal, assegurando as áreas e espaços, impedido quando necessário, edificações e urbanização ou condicionando o seu uso.

### 9.5.3 Confiabilidade e segurança das soluções

O processo de contratação das consultoras para elaboração e gerenciamento dos projetos básicos e executivos deve se revestir de todas as precauções para que sejam selecionadas empresas com habilitação e capacidade técnica para conduzir soluções necessárias.

Os mesmos cuidados na definição dos períodos de retorno para as diferentes unidades do sistema de drenagem e na obtenção dos valores de precipitações pluviométricas (Curva IDF), objetivando a segurança e a funcionalidade, devem ser estendidos a todos os componentes do sistema de drenagem.

### 9.5.4 Macrodrenagem

A macrodrenagem de Major Gercino se dá através do Rio Tijucas e seus afluentes, ou seja, a topografia acidentada faz com que córregos e arroios sejam os seus componentes principais.

Os novos conceitos de drenagem sustentável impõem a manutenção dos cursos de água em seu curso natural e aberto. A canalização dos cursos de água deve ser radicalmente proibida. O argumento de que os córregos se transformaram em esgotos a céu aberto, não pode ter como solução a sua canalização, e sim o tratamento dos efluentes domiciliares gerados a montante.

As travessias dos córregos em vias públicas devem ser desenvolvidas preferencialmente por galerias, com cabeceiras que reduzam a possibilidade de obstrução por galhos e outros entulhos, o que é mais difícil de se obter com tubos de concreto.

#### 9.5.1 Detenção e permeabilidade

A detenção e a infiltração das águas pluviais devem ser incentivadas e disciplinadas para que se realize na fonte (unidades imobiliárias), condicionada nos parcelamentos do solo e praticadas nas áreas públicas, dentro de um novo conceito de drenagem sustentável.

Recomenda-se o uso de incentivo fiscal para a manutenção de um maior percentual de solos permeáveis e medidas de retenção/detenção das águas em unidades residenciais, comerciais e industriais. As obras públicas, praças e calçadas, direcionadas para uma valorização da permeabilidade do solo, são também alternativas que contribuem para este objetivo. A Figura 38 traz exemplos de práticas e materiais que podem ser utilizados para valorizar a permeabilidade dos solos nas áreas urbanas.

Figura 38: Exemplos de valorização da permeabilidade dos solos.



Fonte: Reprodução/Rhino Pisos.

### 9.5.2 Remuneração dos serviços

Dos serviços prestados no município, a drenagem é o único serviço de saneamento que não gera receita. Atualmente, o serviço de drenagem recebe recursos do orçamento geral dos municípios, oriundo de impostos. A adoção de taxa exclusiva de drenagem permitirá cobrar efetivamente pelo uso do sistema. Considera-se uso, neste caso, a impermeabilização do solo, responsável pela geração do aumento do escoamento superficial. De outra forma, a proposta poderia não ser de caráter punitivo (onera-se mais quem utiliza mais), mas de benefício (onera-se menos quem adotar medidas de controle do escoamento superficial em sua propriedade).

A manutenção do sistema de drenagem necessita de equipes estruturadas para a atuação preventiva que assegure a funcionalidade de bocas de lobo, redes, galerias e córregos, assim como de investimentos significativos. Para fazer frente a estes investimentos, visando a efetividade do sistema de drenagem, as taxas de drenagem quando estabelecidas devem ter previsão de recursos para a manutenção e investimentos necessários.

O assunto de cobrança já foi previsto no art. 36 da Lei Federal nº 11.445/2007. A aplicação de uma taxa de drenagem é uma forma de sinalizar ao usuário a existência de um valor para os serviços de drenagem urbana e que estes custos variam de acordo com a impermeabilização do solo (GOMES et al., 2008). Como o serviço é ofertado igualmente a todos os usuários, é difícil estabelecer um valor a ser cobrado pelo uso destes serviços.

De acordo com Tucci (2002), uma propriedade totalmente impermeabilizada gera 6,33 vezes mais volume de água do que uma propriedade não impermeabilizada,

ou seja, essa propriedade sobrecarregará o sistema de drenagem seis vezes mais que uma não impermeabilizada. É prudente considerar que a taxa pelos serviços de drenagem de um lote impermeabilizado seja mais alta que a de um lote não impermeabilizado, devido à sobrecarga. Os custos variarão, portanto, em função da área de solo impermeabilizada. A adoção da cobrança proporcional à área impermeabilizada, ponderada por um fator de declividade, gera uma individualização da cobrança, permitindo a associação, por parte do consumidor, a uma efetiva produção de escoamento superficial. Este embasamento físico torna a cobrança mais facilmente perceptível para o consumidor, possibilitando a criação de uma taxa correspondente para cada usuário (BAPTISTA & NASCIMENTO, 2002).

No Brasil, como anteriormente descrito, a Lei Federal nº 11.445/07 prevê a remuneração pela prestação do serviço de manejo de águas pluviais urbanas de acordo com os percentuais de impermeabilização. Apesar da previsão legal, a cobrança da taxa não foi implementada. Para fins de parâmetro de comparação, destacamos o valor estipulado pelo *Urban Drainage and Flood Control District*, que faz a gestão de drenagem e proteção contra cheias da região metropolitana de Denver, no Colorado, EUA. O valor máximo de cobrança é de 0,1% sobre o valor venal da propriedade, mas o que tem sido cobrado varia de 0,06 a 0,07% (LARENTIS, 2017).

É necessário também um planejamento da instituição do prestador de serviço no Plano Diretor de Drenagem, com fundos provisórios até implementação e cobrança de uma taxa de drenagem que torne viável o serviço. Os municípios não possuem projetos consistentes, e, via de regra, sequer o sistema de drenagem, constituído de uma intrincada rede de córregos, valas, galerias e tubos, é bem conhecido e mapeado. Em suma, os municípios precisam elaborar seus Planos Diretores de Drenagem Urbana, documento essencial para a implementação de soluções sustentáveis de manejo de águas pluviais. Sem eles, os gestores não têm um guia para seguir e a cada gestão novas prioridades são estabelecidas.

### 9.5.3 Alternativas para soluções das áreas-problema diagnosticadas

A seguir são apresentadas as soluções dos projetos existentes, relativas ao sistema de drenagem e manejo de água. Cabe salientar que o Sistema de Drenagem



e Manejo das Águas Pluviais Urbanas é um serviço que atualmente não tem sustentabilidade financeira (devido a inexistência de taxa específica), sendo assim, até que essa situação seja revista, a previsão de recursos a serem aplicados para as intervenções e obras será condicionada a disponibilidade de recursos não onerosos.

### **AP 01 – Área Problema 01 – Estrada Geral do Pinheiral – Rodovia SC -408**

O projeto (Anexo 9) elaborado pelo município prevê para essa área problema o alteamento do trecho da via afetado pelos eventos de enchente/inundação, além da previsão de enrocamento de pedra no trecho que está as margens do Rio Boa Esperança, de modo a reduzir os processos erosivos no local. Também foi prevista tubulação de concreto para travessia das águas de escoamento superficial provenientes da outra margem da via.

Figura 39: Alternativa para Área Problema 01.



### **AP 02 – Área Problema 02 – Rodovia SC-408 e Estrada Geral Nova Galícia**



Para resolver os problemas de enchente/inundação nas vias, o projeto (Anexo 10) apresentado pela Prefeitura prevê o alteamento destas, conforme Figura 40. Além dá previsão de calhas de drenagem e alguns trechos de galeria.

Figura 40: Alternativa para Área Problema 02



## 9.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como conclusões deste diagnóstico e prognóstico, para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos, destacam-se as recomendações que seguem, sem ordem de prioridade:

1. Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro;
2. Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar com o orçamento do custo das obras necessárias;
3. Realizar estudo para cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais, com o intuito de estabelecer uma “Taxa de Drenagem”;

4. Realizar obras de macrodrenagem nas áreas problemáticas;
5. Evitar o fechamento dos cursos d'água, mantendo as condições naturais de escoamento;
6. Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;
7. Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados, exigir a adequação à legislação e às normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação;
8. Recomendar temas para atualização da legislação existente e para a criação de normas, critérios e outros dispositivos relativos ao setor. Manter rigor na análise técnica e na fiscalização da implantação dos projetos.
9. Incentivar a manutenção da permeabilidade dos solos em residências e instalações comerciais e industriais;
10. Incentivar a coleta e o reaproveitamento das águas pluviais;
11. Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas;
12. Ampliação e melhorias do sistema de microdrenagem;
13. Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de córregos e arroios, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras;
14. Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, reservando também faixas sanitárias quando pertinentes.
15. Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.

## 10 CENÁRIOS

Durante a etapa de planejamento, é essencial a elaboração de cenários futuros de crescimento e de disponibilidade de serviços. No entanto, a construção destes é cercada de incertezas. A tendência de crescimento de um município pode, por exemplo, ser alterada por novas políticas urbanas, por eventos socioeconômicos e culturais, tanto em âmbito local, como regionais. O que se pode assumir como concreto, no entanto, é a realidade diagnosticada das carências e déficits de atendimento dos serviços públicos de saneamento básico.

Assim, para estruturação dos cenários, a partir do que o Guia do Ministério das Cidades apresenta e de outros estudos, considerou-se:

- Estudos Demográficos e da Habitação
- Plano Diretor Urbano e Outras Políticas Públicas
- Informações coletadas, Prognósticos e Recomendações dos Diagnósticos

### Setoriais

- Atividades Econômicas
- Comportamento Humano
- Vetores e Condicionantes Físicos e de Infraestrutura
- Princípios Fundamentais da Prestação dos Serviços de Saneamento (universalização do acesso, integralidade, eficiência e sustentabilidade econômica, etc.).

Ressalta-se que a determinação de um cenário, mesmo quando bem embasado, não garante uma previsão concreta. Entretanto, é uma forma de prever necessidades e dificuldades futuras, reduzindo riscos de operação e permitindo maior assertividade no momento de tomada de decisões.

Desta forma, considerando que a Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece que as ações de saneamento sejam conduzidas de forma planejada e interativa com outras políticas municipais de desenvolvimento urbano e social, e que deve se buscar a sustentabilidade econômico-financeira com modicidade tarifária.

Considerando que a situação diagnosticada indica déficit dos serviços de saneamento básico e estes requerem elevada disponibilidade de recursos para superá-lo, além das necessidades de investimentos para atendimento das demandas do crescimento futuro apresentadas nos diagnósticos, num cenário ideal que

desconsidera as discontinuidades de recursos, que normalmente ocorrem conforme observado ao longo da história do saneamento no Brasil.

E considerando que o Plano de Saneamento Básico é um instrumento de gestão com o devido controle social, que deve ser revisado periodicamente, no mínimo a cada 4 (quatro) anos e, portanto, ajustável aos impactos de fatores novos de mudança de cenários projetados.

Determinaram-se os cenários para os quatro eixos do saneamento abordados nesta revisão. O horizonte de planejamento para os serviços de saneamento básico desta revisão do PMSB é de 20 anos, conforme determina a Lei Municipal nº 2.714/2019. Destaca-se como principal dificuldade para a construção de cenários e estabelecimento de projeção de investimentos para o município, a fragilidade das informações disponibilizadas pelos prestadores de serviços, a carência de projetos atualizados e integrados ou mesmo a ausência destes.

## 10.1 POPULAÇÃO

As projeções populacionais foram revisadas com base nos censos demográficos e contagens realizadas pelo IBGE até a data dessa revisão, o cenário de crescimento da população adotado é rerepresentado na Tabela 68.

Sugere-se que, a partir da disponibilização do novo censo demográfico de 2020, as projeções sejam revisadas. Além disso, deve ser monitorada, nos cenários definidos, a tendência de redução da taxa de ocupação domiciliar, sendo realizados os ajustes necessários nas revisões futuras deste PMSB.

Tabela 68: Projeções populacionais.

Ano	Sede urbana (hab)	Distritos Rural (hab)	População Total (hab)
2019	1.152	2.266	3.418
2020	1.167	2.266	3.433
2021	1.183	2.266	3.449
2022	1.198	2.266	3.464
2023	1.213	2.266	3.479
2024	1.229	2.266	3.495
2025	1.244	2.266	3.510
2026	1.259	2.266	3.525
2027	1.275	2.266	3.541

Ano	Sede urbana (hab)	Distritos Rural (hab)	População Total (hab)
2028	1.290	2.266	3.556
2029	1.305	2.266	3.571
2030	1.321	2.266	3.587
2031	1.336	2.266	3.602
2032	1.351	2.266	3.617
2033	1.366	2.266	3.632
2034	1.382	2.266	3.648
2035	1.397	2.266	3.663
2036	1.412	2.266	3.678
2037	1.427	2.266	3.693
2038	1.443	2.266	3.709
2039	1.458	2.266	3.724

## 10.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O diagnóstico do sistema de abastecimento de água operado pela CASAN apresentou que 86% da população da Sede Urbana é atendida. Determinou-se, desta forma, um cenário onde será atingida uma cobertura de 100% na sede urbana, ao longo de todo o horizonte deste plano, devendo ser garantido o abastecimento de água de forma continuada e com o atendimento dos padrões de qualidade. Além da adoção de uma nova forma de gestão operacional dos serviços, que priorize a redução do índice de perdas físicas, para a redução dos custos operacionais e dos investimentos futuros em ampliações.

Os cenários prognosticados para perdas, vazões e reservação são reapresentados nas Tabela 69.

Tabela 69: Projeção de Demandas - Sede Urbana

Ano	População Abastecida (hab)	Índice de atendimento (%)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas na distribuição (%)	Vazão de tratamento no dia de maior consumo (l/s)	Vazão de captação no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2019	1.019	88,4	113,50	63,13%	4,25	4,63	112
2020	1.056	90,5	114,33	61,22%	4,24	4,60	112
2021	1.094	92,5	115,15	59,31%	4,23	4,57	112
2022	1.131	94,4	115,98	57,41%	4,22	4,55	111
2023	1.169	96,3	116,80	55,50%	4,22	4,53	111
2024	1.206	98,2	117,63	53,60%	4,22	4,52	111



Ano	População Abastecida (hab)	Índice de atendimento (%)	Per capita médio (l/hab/dia)	Perdas na distribuição (%)	Vazão de tratamento no dia de maior consumo (l/s)	Vazão de captação no dia de maior consumo (l/s)	Volume de reservação no dia de maior consumo (m³)
2025	1.244	100,0	118,45	51,69%	4,22	4,51	111
2026	1.259	100,0	119,28	49,78%	4,16	4,42	110
2027	1.275	100,0	120,10	47,88%	4,09	4,34	108
2028	1.290	100,0	120,93	45,97%	4,04	4,27	107
2029	1.305	100,0	121,75	44,06%	3,99	4,20	105
2030	1.321	100,0	122,58	42,16%	3,94	4,14	104
2031	1.336	100,0	123,40	40,25%	3,90	4,08	103
2032	1.351	100,0	124,23	38,34%	3,86	4,03	102
2033	1.366	100,0	125,05	36,44%	3,83	3,98	101
2034	1.382	100,0	125,88	34,53%	3,79	3,93	100
2035	1.397	100,0	126,70	32,63%	3,76	3,89	99
2036	1.412	100,0	127,53	30,72%	3,74	3,85	99
2037	1.427	100,0	128,35	28,81%	3,71	3,81	98
2038	1.443	100,0	129,18	26,91%	3,69	3,78	97
2039	1.458	100,0	130,00	25,00%	3,67	3,74	97

As projeções de evolução das ligações e economias nas diferentes categorias para o SAA Sede Urbana são representadas na Tabela 70.

Tabela 70: Projeção de ligações e economias no SAA Sede Urbana.

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
2019	333	349	17	29	20	22	1	1	370	401
2020	345	362	17	30	20	23	1	1	384	416
2021	358	375	18	31	21	23	1	1	398	431
2022	370	389	19	32	22	24	1	1	412	446
2023	383	402	19	33	23	25	1	1	426	461
2024	395	415	20	35	23	26	1	1	440	477
2025	408	428	20	36	24	27	1	1	454	492
2026	413	434	21	36	25	27	1	1	459	498
2027	418	439	21	37	25	27	1	1	465	505
2028	424	445	21	37	25	28	1	1	471	511
2029	429	450	21	38	25	28	1	1	477	517
2030	434	456	22	38	26	28	1	1	483	524
2031	439	461	22	38	26	29	1	1	489	530
2032	445	467	22	39	26	29	1	1	495	537

Ano	Residencial		Comercial		Pública		Industrial		Total de Ligações	Total de Economias
	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.	Lig.	Econ.		
<b>2033</b>	450	473	23	39	27	30	1	1	501	543
<b>2034</b>	455	478	23	40	27	30	1	1	507	549
<b>2035</b>	461	484	23	40	27	30	1	1	513	556
<b>2036</b>	466	489	23	41	28	31	1	1	519	562
<b>2037</b>	471	495	24	41	28	31	1	1	524	569
<b>2038</b>	477	501	24	42	28	31	1	1	530	575
<b>2039</b>	482	506	24	42	29	32	2	2	536	582

A partir de paradigmas da relação metros de rede por ligação e considerando as projeções do número de ligações apresentadas acima, foram estimadas as extensões de rede água ao longo dos próximos 20 anos (Tabela 71). Destaca-se, no entanto, que se tratam de projeções realizadas sobre estimativas, sendo fundamental a revisão dessa projeção, assim que a atualização do cadastro de redes for concluída.

Tabela 71: Extensão de rede - SAA Sede Urbana.

Ano	Extensão de rede (m)	Ano	Extensão de rede (m)
<b>2020</b>	11.764	2030	13.622
<b>2021</b>	12.093	2031	13.669
<b>2022</b>	12.415	2032	13.713
<b>2023</b>	12.732	2033	13.755
<b>2024</b>	13.042	2034	13.794
<b>2025</b>	13.346	2035	13.830
<b>2026</b>	13.406	2036	13.863
<b>2027</b>	13.464	2037	13.893
<b>2028</b>	13.520	2038	13.921
<b>2029</b>	13.572	2039	13.946

O parque de hidrômetros do município possui idade elevada, o que compromete não só o faturamento da concessionária, como toda a gestão dos sistemas. O cenário de substituição de hidrômetros adotado é apresentado na Tabela 86.

Tabela 72: Substituição de hidrômetros ao longo do plano SAA Sede

Ano	Nº hidrômetros	Ano	Nº hidrômetros
2020	77	2030	92
2021	80	2031	93
2022	82	2032	94
2023	85	2033	95
2024	77	2034	97
2025	80	2035	98
2026	82	2036	99
2027	85	2037	100
2028	88	2038	101
2029	91	2039	103

Para a área rural, tanto nas regiões onde o abastecimento de água se dá através de sistemas individuais, ou nas regiões atendidas pelos sistemas coletivos geridos pelo prefeitura, é essencial que sejam desenvolvidos programas de apoio a população, construindo parcerias com órgãos como FUNASA e EPAGRI, para subsidiar meios de garantir que o abastecimento de água se dê de forma segura, difundindo a importância do tratamento da água para o consumo humano.

### 10.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O cenário proposto para o município considerou a criação de dispositivos legais que tratam sobre esgotamento sanitário, instituindo a obrigatoriedade de implantação e manutenção dos sistemas individuais de tratamento, melhorias na fiscalização, além de ações para adequação dos sistemas já implantados, de modo a garantir a eficiência de tratamento das soluções individuais. Além disso, previu-se a avaliação de duas alternativas de melhoria: atendimento da população da Sede urbana através de sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto e prestação de serviço de limpeza de tanque sépticos pela municipalidade.

### 10.4 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme apresentado no Capítulo 8, o serviço de coleta convencional de resíduos já atende 100% da população de Major Gercino e embora o município não

possua coleta seletiva, cerca de 37% dos resíduos coletados são encaminhados para reciclagem. Para o cenário de planejamento desta revisão, considerou-se que as principais mudanças, para ganho de eficiência na prestação desse serviço, devem ocorrer nos procedimentos de gestão. Além disso, deve-se avaliar a possibilidade de realização de coleta seletiva de modo a reduzir a quantidade de resíduos enviados ao aterro. Deve-se ainda, continuar com as ações de educação ambiental, mostrando a importância da correta separação dos resíduos para a destinação adequada destes.

A Tabela 73 apresenta uma projeção das quantidades de resíduos a serem coletados no município, sem variação dos atuais volumes per capita de geração.

Tabela 73: Projeção da quantidade de resíduos coletados e a destinação destes.

<b>Ano</b>	<b>Total coletado (toneladas)</b>	<b>Aterrados (toneladas)</b>	<b>Recicláveis (toneladas)</b>
<b>2019</b>	389	245	144
<b>2020</b>	391	246	145
<b>2021</b>	393	247	145
<b>2022</b>	394	248	146
<b>2023</b>	396	250	147
<b>2024</b>	398	251	147
<b>2025</b>	400	252	148
<b>2026</b>	401	253	149
<b>2027</b>	403	254	149
<b>2028</b>	405	255	150
<b>2029</b>	407	256	150
<b>2030</b>	408	257	151
<b>2031</b>	410	258	152
<b>2032</b>	412	259	152
<b>2033</b>	414	261	153
<b>2034</b>	415	262	154
<b>2035</b>	417	263	154
<b>2036</b>	419	264	155
<b>2037</b>	421	265	156
<b>2038</b>	422	266	156
<b>2039</b>	424	267	157

## 10.5 DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O processo de urbanização desordenado, sem medidas adequadas para o escoamento das águas pluviais, tem como consequência o aumento da frequência e magnitude de inundações, erosões do solo e contaminação das águas pluviais.

O crescimento das cidades não tem sido acompanhado de instrumentos reguladores, em seus Planos Diretores, do uso e ocupação do solo, que garantam condições adequadas de permeabilidade e retenção das águas pluviais. Além disso, durante muito tempo as intervenções no sistema de drenagem ocorreram sem planejamento adequado e baseadas em conhecimentos empíricos.

Portanto, faz-se necessária uma alteração do padrão do planejamento das cidades, de modo que o planejamento municipal vise o desenvolvimento sustentável da ocupação do espaço urbano, obedecendo a drenagem natural e priorizando a infiltração e detenção das águas pluviais.

O cenário projetado para os serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais considera ações para reversão do quadro de tratamento marginal deste serviço público, garantindo recursos necessários e o uso das melhores ferramentas técnicas na solução dos problemas encontrados. O ponto de partida é a elaboração de cadastro das redes existentes, para o desenvolvimento de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, alicerçado no diagnóstico do comportamento do escoamento pluvial em cada unidade de análise (Bacia Hidrográfica), com controle deste escoamento como forma de eliminar os problemas detectados e evitar o surgimento de novos problemas no futuro. Esse plano balizará todas as medidas disciplinadoras, intervenções e prevenções que se façam necessárias. Devido ausência de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, não foi possível avaliar outras áreas, além das indicadas pelo município, que necessitam de intervenções, e baseado no diagnóstico das áreas problemas, foram estimados os investimentos para as intervenções recomendadas.



## **11 PLANO DE METAS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES**

Os princípios fundamentais e diretrizes das políticas públicas de saneamento básico nortearam as ações de planejamento e definição dos objetivos gerais deste produto. Estabelecidos os objetivos gerais, prosseguiu-se com a definição das metas setoriais, tendo como base os cenários verificados nos diagnósticos e aqueles almejados para cada serviço ao longo do horizonte desse plano.

Neste capítulo são apresentadas as estimativas de recursos para as diferentes medidas propostas nesta revisão. As metas foram distribuídas no horizonte de planejamento deste plano através de cronograma físico financeiro. As tabelas detalham recursos para alcance das metas e realização dos programas, projetos e ações, de cada um dos eixos do saneamento básico abordados nesta revisão do PMSB.

Os investimentos projetados para o atendimento das demandas futuras de ampliação e melhoria dos serviços para o SAA e de implantação do SES foram estimados a partir de custos integrados divulgados e/ou por sistemas paradigma, sendo todos os valores referenciados a junho de 2019. O valor global dos recursos estimado para a execução das metas, no horizonte de abrangência deste plano (20 anos), para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é de R\$ 3.052.398,00.

Os investimentos previstos para a Limpeza Urbana e o Manejo de Resíduos Sólidos do município foram projetados considerando os custos de ações semelhantes realizadas por municípios de mesmo porte. O valor de recursos estimados para a execução das metas, no horizonte de abrangência deste plano (20 anos), para os serviços de Limpeza Urbana e o Manejo de Resíduos Sólidos é de R\$ 170.000,00.

Os investimentos previstos para a Drenagem e Manejo de água pluviais urbanas foram embasados nos pré-orçamentos dos projetos existentes. O valor de recursos estimados para a execução das metas, no horizonte de abrangência deste plano (20 anos), para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é de R\$ 1.834.951,00, sendo a execução destes condicionada a disponibilidade de recursos de fundo perdido.

Ressalta-se que as estimativas de investimento apresentadas carregam margem de erro em função da fragilidade das informações disponíveis e pela ausência

de estudos de concepção com orçamentos estimativos. Estas projeções de investimento deverão ser revisadas assim que informações mais concretas e/ou os projetos básicos dos serviços de saneamento básico tenham sido finalizados.

### 11.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os serviços de abastecimento de água atualmente atendem atualmente 86% da população da sede urbana, desta forma, os investimentos programados para esta área têm como objetivo a expansão do atendimento e a melhoria do serviço prestado, garantindo a segurança operacional do sistema, a continuidade do abastecimento e operação eficiente deste.

As recomendações do diagnóstico e prognóstico (Capítulo 6), para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos foram transcritas abaixo:

1. Substituição da Estação de Tratamento de Água, visando a melhoria da produção e a automatização dos equipamentos;
2. Instalar gerador de energia na ETA de forma a assegurar a regularidade do abastecimento nos eventos de falta de energia elétrica;
3. Realizar a revisão do cadastro de rede, preferencialmente georreferenciado;
4. Criar programa de redução de perdas, com instalação de macromedidores de vazão. Priorizar inicialmente a instalação de macromedidores de vazão na saída da captação de água. Desenvolver procedimentos para atualização dos índices de produção de água, de perdas na distribuição e de processo. Atingir o índice de 25% de perdas no horizonte de projeto deste plano;
5. Capacitar equipe para a realização da atualização do cadastro técnico em casos de ampliação e/ou aberturas em campo;
6. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor (ampliação de redes, substituição/manutenção dos reservatórios e aquisição de terrenos);
7. Realizar estudo para avaliação de novos mananciais ou mesmo o reposicionamento da captação atual, para possibilitar a regularização da Outorga de uso da água;

8. Orientar, através da vigilância sanitária, que os sistemas individuais e coletivos em operação tenham tratamento e controle de qualidade da água distribuída, sendo atendidos os requisitos da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde. Devem ser previstas campanhas de esclarecimento da importância do uso de cloro e flúor na água para consumo;
9. Instituir rotina de troca de micromedidores. Fazendo com que os hidrômetros com mais de 5 anos sejam substituídos, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m<sup>3</sup>/mês;
10. Realizar descarga de redes nas pontas do sistema distribuidor por ocasião de ocorrência de vazamentos;
11. Fazer a manutenção das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, presando sempre pela segurança das unidades através de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões;
12. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.

## 11.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Frente a inexistência de um sistema coletivo de esgotamento sanitário público no município, as metas e ações programadas neste plano contemplam a melhoria dos dispositivos legais, a manutenção e adequação dos sistemas individuais, e a elaboração de estudos e projetos para um sistema de esgotamento sanitário coletivo para implantação conforme disponibilidade de recursos não onerosos.

As recomendações do diagnóstico e prognóstico (Capítulo 7), para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos foram transcritas abaixo:

1. Definir em legislação a obrigatoriedade de implantação de sistemas individuais, definindo normativas de referência para elaboração dos projetos. Instituir ainda a obrigatoriedade de manutenção destes;

2. Realizar rotina de avaliação, aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para realização de soluções individual. Fiscalizando a implantação destes com os projetos aprovados;
3. Realização de cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades;
4. Promover ações para a regularização dos sistemas implantados em desconformidade com a normativas vigentes;
5. Realizar estudo de concepção para Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo (SES) da Sede urbana contemplando no mínimo as alternativas apresentadas no prognóstico;
6. Elaborar o projeto executivo e cronograma sequencial necessário às obras decorrentes destes;
7. Implantar o sistema coletivo de esgotamento sanitário em etapas conforme disponibilidade de recursos não onerosos;
8. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários agregando o apoio de entidades como EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente do município;
9. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos futuros usuários dos sistemas coletivos e de soluções individuais existentes, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade dos mesmos.

### 11.3 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As metas e ações programadas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos tem como intuito a melhoria da gestão e da prestação dos serviços, otimizando os recursos e reduzindo a quantidade de resíduos com destinação inadequada.

As recomendações do diagnóstico e prognóstico (Capítulo 8), para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos foram transcritas abaixo:

1. Realizar estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos gerados no município e avaliar implantação de sistema de coleta seletiva, de modo a promover a valorização dos resíduos e diminuir a quantidade de resíduos enviados ao aterro;
2. Revisão da taxa de prestação dos serviços de coleta, com previsão da cobrança dos serviços de limpeza pública, de modo se buscar a sustentabilidade econômica financeira para a prestação dos serviços;
3. Avaliar mensalmente os relatórios de pesagem fornecidos pelos prestadores dos serviços, registrando justificativa em caso de alterações nos valores médios de resíduos coletados ou quando verificada discrepância entre os valores de pesagem apresentados;
4. Definir procedimento de controle e pesagem para os resíduos de limpeza pública;
5. Desenvolver procedimento de controle para todas as empresas e unidades integradas ao sistema público de manejo e destino final de resíduos sólidos, exigindo não só as Licenças Ambientais pertinentes, como também a comprovação do cumprimento das condicionantes de validade das mesmas. Sugere-se que seja previsto nos novos contratos penalidades e caducidade pelo não cumprimento das condicionantes ambientais;
6. Estabelecer manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe, etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança, etc.);
7. Designar formalmente um responsável pela gestão dos contratos, que fará o acompanhamento permanente destes e será o canal de comunicação entre a administração pública e as empresas terceirizadas;
8. Estabelecer rotina de vistorias nas unidades de transbordo/triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação;
9. Avaliar a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, também



- disponibilize a coleta por demanda (paga) e ofereça pontos para entrega voluntária;
10. Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010 e Decreto Federal nº 7.404/2010;
  11. Elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil em conformidade com as Resoluções CONAMA nº 307/2002 e 448/2012. Avaliar a possibilidade de criação de locais para entrega voluntária de pequenos volumes de resíduos da construção civil;
  12. Dar continuidade aos programas de educação ambiental, em especial nas escolas, divulgando informações que conscientizem sobre a importância da separação dos resíduos e auxiliem nesse processo;
  13. Estudar a possibilidade de soluções compartilhadas com os outros municípios da região para a disposição final dos resíduos;
  14. Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório;
  15. Realização de treinamento anual para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos;

#### 11.4 SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

As metas e ações programadas para o sistema de drenagem e manejo de água pluviais urbanas serão norteadas pela elaboração de cadastro técnico da rede e principalmente do Plano Diretor de Drenagem Urbana, além dos projetos e intervenções necessárias para resolução das áreas problemáticas. Destaca-se também a recomendação do estabelecimento de taxas de cobrança dos serviços de drenagem urbana, buscando assim a sustentabilidade econômica do sistema.

As recomendações do diagnóstico e prognóstico (Capítulo 9), para o estabelecimento de prioridades de ação e investimentos nos programas e projetos foram transcritas abaixo:

1. Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro;
2. Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar com o orçamento do custo das obras necessárias;
3. Realizar estudo para cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais, com o intuito de estabelecer uma “Taxa de Drenagem”;
4. Realizar obras de macrodrenagem nas áreas problemas;
5. Evitar o fechamento dos cursos d’água, mantendo as condições naturais de escoamento;
6. Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;
7. Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados, exigir a adequação à legislação e às normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação;
8. Recomendar temas para atualização da legislação existente e para a criação de normas, critérios e outros dispositivos relativos ao setor. Manter rigor na análise técnica e na fiscalização da implantação dos projetos;
9. Incentivar a manutenção da permeabilidade dos solos em residências e instalações comerciais e industriais;
10. Incentivar a coleta e o reaproveitamento das águas pluviais;
11. Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas;
12. Ampliação e melhorias do sistema de microdrenagem;
13. Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de

- águas, margens de córregos e arroios, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras;
- 14 Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, reservando também faixas sanitárias quando pertinentes;
  - 15 Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.

#### 11.5 RECURSOS NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO DO PMSB - CRONOGRAMAS FINANCEIROS

Os cronogramas financeiros para os serviços básicos de saneamento são apresentados na sequência (Tabela 74 à Tabela 81).

**Tabela 74: Cronograma de Investimentos para o SAA Major Gercino – Ano 1 ao Ano 10**

Proposições	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1. Substituição da Estação de Tratamento de Água, visando a melhoria da produção e a automatização dos equipamentos;	490.000	490.000									
2. Instalar gerador de energia na ETA de forma a assegurar a regularidade do abastecimento nos eventos de falta de energia elétrica	20.000		20.000								
3. Realizar a revisão do cadastro de rede, preferencialmente georreferenciado;	0										
4. Criar programa de redução de perdas, com instalação de macromedidores de vazão. Priorizar inicialmente a instalação de macromedidores de vazão na saída captação de água. Desenvolver procedimentos para atualização dos índices de produção de água, de perdas na distribuição e de processo. Atingir o índice de 25% de perdas no horizonte de projeto deste plano;	20.000					5.000					5.000
5. Capacitar equipe para a realização da atualização do cadastro técnico em casos de ampliação e/ou aberturas em campo;	0										
6. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor (ampliação de redes, substituição/manutenção dos reservatórios e aquisição de terrenos);	61.532	5.364	4.204	4.111	4.033	3.954	28.876	3.797	760	726	691
7. Realizar estudo para avaliação de novos mananciais ou mesmo o reposicionamento da captação atual, para possibilitar a regularização da Outorga de uso da água;	0										
8. Orientar, através da vigilância sanitária, que os sistemas individuais e coletivos em operação tenham tratamento e controle de qualidade da água distribuída, sendo atendidos os requisitos da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde. Devem ser previstas campanhas de esclarecimento da importância do uso de cloro e flúor na água para consumo;	0										
9. Instituir rotina de troca de micromedidores. Fazendo com que os hidrômetros com mais de 5 anos sejam substituídos, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m³/mês;	125.866	5.373	5.568	5.763	5.958	5.373	5.568	5.763	5.958	6.154	6.349
10. Realizar descarga de redes nas pontas do sistema distribuidor por ocasião de ocorrência de vazamentos;	0										
11. Fazer a manutenção das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, presando sempre pela segurança das unidades através de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões;	0										
12. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.	60.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>777.398</b>	<b>503.738</b>	<b>32.773</b>	<b>12.874</b>	<b>12.991</b>	<b>17.328</b>	<b>37.444</b>	<b>12.560</b>	<b>9.718</b>	<b>9.879</b>	<b>15.041</b>

Tabela 75: Cronograma de Investimentos para o SAA Major Gercino – Ano 11 ao Ano 20.

Proposições	Total (R\$)	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1. Substituição da Estação de Tratamento de Água, visando a melhoria da produção e a automatização dos equipamentos;	490.000										
2. Instalar gerador de energia na ETA de forma a assegurar a regularidade do abastecimento nos eventos de falta de energia elétrica	20.000										
3. Realizar a revisão do cadastro de rede, preferencialmente georeferenciado;	0										
4. Criar programa de redução de perdas, com instalação de macromedidores de vazão. Priorizar inicialmente a instalação de macromedidores de vazão na saída captação de água. Desenvolver procedimentos para atualização dos índices de produção de água, de perdas na distribuição e de processo. Atingir o índice de 25% de perdas no horizonte de projeto deste plano;	20.000					5.000					5.000
5. Capacitar equipe para a realização da atualização do cadastro técnico em casos de ampliação e/ou aberturas em campo;	0										
6. Implantar obras de melhorias no sistema distribuidor (ampliação de redes, substituição/manutenção dos reservatórios e aquisição de terrenos);	61.532	657	622	588	554	519	484	450	415	381	346
7. Realizar estudo para avaliação de novos mananciais ou mesmo o reposicionamento da captação atual, para possibilitar a regularização da Outorga de uso da água;	0										
8. Orientar, através da vigilância sanitária, que os sistemas individuais e coletivos em operação tenham tratamento e controle de qualidade da água distribuída, sendo atendidos os requisitos da Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde. Devem ser previstas campanhas de esclarecimento da importância do uso de cloro e flúor na água para consumo;	0										
9. Instituir rotina de troca de micromedidores. Fazendo com que os hidrômetros com mais de 5 anos sejam substituídos, priorizando inicialmente os consumidores que se enquadram nas faixas superiores à 10 m³/mês;	125.866	6.432	6.514	6.597	6.679	6.762	6.845	6.928	7.011	7.093	7.177
10. Realizar descarga de redes nas pontas do sistema distribuidor por ocasião de ocorrência de vazamentos;	0										
11. Fazer a manutenção das unidades do sistema de abastecimento, mantendo rotina de roçada, pintura e eventuais consertos nas unidades, presando sempre pela segurança das unidades através de cercamento, e a utilização de cadeados em tampas, portas e portões;	0										
12. Desenvolver programas de educação ambiental com foco na preservação de mananciais.	60.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>777.398</b>	<b>10.089</b>	<b>10.137</b>	<b>10.185</b>	<b>10.233</b>	<b>15.281</b>	<b>10.329</b>	<b>10.378</b>	<b>10.426</b>	<b>10.474</b>	<b>15.522</b>



Tabela 76: Cronograma de investimentos para o SES Major Gercino – Ano 1 ao Ano 10.

Proposições	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1. Definir em legislação a obrigatoriedade de implantação de sistemas individuais, definindo normativas de referência para elaboração dos projetos. Instituir ainda a obrigatoriedade de manutenção destes.	0										
2. Realizar rotina de avaliação, aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para realização de soluções individual. Fiscalizando a execução com os projetos aprovados.	0										
3. Realização de cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades.	0										
4. Promover ações para a regularização dos sistemas implantados em desconformidade com a normativas vigentes.	0										
5. Realizar estudo de concepção para Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo (SES) da Sede urbana contemplando no mínimo as alternativas apresentadas no prognóstico	25.000		25.000								
6. Elaborar o projeto executivo e cronograma sequencial necessário às obras decorrentes destes.	60.000			60.000							
7. Implantar o sistema coletivo de esgotamento sanitário em etapas conforme disponibilidade de recursos não onerosos	1.950.000					650.000	650.000	650.000			
8. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários agregando o apoio de entidades como EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente do município.	200.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
9. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos futuros usuários dos sistemas coletivos e de soluções individuais existentes, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade dos mesmos.	40.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>2.275.000</b>	<b>12.000</b>	<b>37.000</b>	<b>72.000</b>	<b>12.000</b>	<b>662.000</b>	<b>662.000</b>	<b>662.000</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>

Tabela 77: Cronograma de investimentos para o SES Major Gercino – Ano 11 ao Ano 20.

Proposições	Total (R\$)	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1. Definir em legislação a obrigatoriedade de implantação de sistemas individuais, definindo normativas de referência para elaboração dos projetos. Instituir ainda a obrigatoriedade de manutenção destes.	0										
2. Realizar rotina de avaliação, aprovação de projetos, com base nas normativas em vigor para realização de soluções individual. Fiscalizando a execução com os projetos aprovados.	0										
3. Realização de cadastro de todas as edificações que dispõem de soluções individuais, incluindo características estruturais, tipo de tratamento e frequência de limpeza das unidades.	0										
4. Promover ações para a regularização dos sistemas implantados em desconformidade com a normativas vigentes.	0										
5. Realizar estudo de concepção para Sistema de Esgotamento Sanitário coletivo (SES) da Sede urbana contemplando no mínimo as alternativas apresentadas no prognóstico	25.000										
6. Elaborar o projeto executivo e cronograma sequencial necessário às obras decorrentes destes.	60.000										
7. Implantar o sistema coletivo de esgotamento sanitário em etapas conforme disponibilidade de recursos não onerosos	1.950.000										
8. Apoiar as populações rurais no tratamento e disposição dos esgotos sanitários agregando o apoio de entidades como EPAGRI, Vigilância Sanitária, Secretaria da Agricultura e do Meio Ambiente do município.	200.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
9. Desenvolver campanhas de educação sanitária aos futuros usuários dos sistemas coletivos e de soluções individuais existentes, para uma adequada utilização, visando a manutenção da funcionalidade dos mesmos.	40.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>2.275.000</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>	<b>12.000</b>

**Tabela 78: Cronograma de investimentos para Limpeza pública e manejo de resíduos – Ano 01 ao Ano 10.**

Proposições	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1. Realizar estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos gerados no município e avaliar implantação de sistema de coleta seletiva, de modo a promover a valorização dos resíduos e diminuir a quantidade de resíduos enviados ao aterro;	48.000	8.000			8.000				8.000		
2. Revisão da taxa de prestação dos serviços de coleta, com previsão da cobrança dos serviços de limpeza pública, de modo se buscar a sustentabilidade econômica financeira para a prestação dos serviços;	7.500	7.500									
3. Avaliar mensalmente os relatórios de pesagem fornecidos pelos prestadores dos serviços, registrando justificativa em caso de alterações nos valores médios de resíduos coletados ou quando verificada discrepância entre os valores de pesagem apresentados.	0										
4. Definir procedimento de controle, pesagem e destinação para os resíduos de limpeza pública.	0										
5. Desenvolver procedimento de controle para todas as empresas e unidades integradas ao sistema público de manejo e destino final de resíduos sólidos, exigindo não só as Licenças Ambientais pertinentes, como também a comprovação do cumprimento das condicionantes de validade das mesmas. Sugere-se que seja previsto nos novos contratos penalidades e caducidade pelo não cumprimento das condicionantes ambientais.	0										
6. Estabelecer manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe, etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança, etc.).	0										
7. Designar formalmente um responsável pela gestão dos contratos, que fará o acompanhamento permanente destes e será o canal de comunicação entre a administração pública e as empresas terceirizadas.	0										
8. Estabelecer rotina de vistorias nas unidades de transbordo/ triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação.	0										
9. Avaliar a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, também disponibilize a coleta por demanda (paga) e ofereça pontos para entrega voluntária.	0										
10. Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010 e Decreto Federal nº 7.404/2010.	35.000		35.000								
11. Elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil em conformidade com as Resoluções CONAMA nº 307/2002 e 448/2012. Avaliar a possibilidade de criação de locais para entrega voluntária de pequenos volumes de resíduos da construção civil.	15.000		15.000								
12. Dar continuidade aos programas de educação ambiental, em especial nas escolas, divulgando informações que conscientizem sobre a importância da separação dos resíduos e auxiliem nesse processo.	60.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
13. Estudar a possibilidade de soluções compartilhadas com os outros municípios da região para a disposição final dos resíduos	4.500			4.500							
14. Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório.	0										
15. Realização de treinamento anual para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos.	0										
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>170.000</b>	<b>18.500</b>	<b>53.000</b>	<b>7.500</b>	<b>11.000</b>	<b>3.000</b>	<b>3.000</b>	<b>3.000</b>	<b>11.000</b>	<b>3.000</b>	<b>3.000</b>

**Tabela 79: Cronograma de investimentos para Limpeza pública e manejo de resíduos – Ano 11 ao Ano 20.**

Proposições	Total (R\$)	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1. Realizar estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos gerados no município e avaliar implantação de sistema de coleta seletiva, de modo a promover a valorização dos resíduos e diminuir a quantidade de resíduos enviados ao aterro;	48.000		8.000				8.000				8.000
2. Revisão da taxa de prestação dos serviços de coleta, com previsão da cobrança dos serviços de limpeza pública, de modo se buscar a sustentabilidade econômica financeira para a prestação dos serviços;	7.500										
3. Avaliar mensalmente os relatórios de pesagem fornecidos pelos prestadores dos serviços, registrando justificativa em caso de alterações nos valores médios de resíduos coletados ou quando verificada discrepância entre os valores de pesagem apresentados.	0										
4. Definir procedimento de controle, pesagem e destinação para os resíduos de limpeza pública.	0										
5. Desenvolver procedimento de controle para todas as empresas e unidades integradas ao sistema público de manejo e destino final de resíduos sólidos, exigindo não só as Licenças Ambientais pertinentes, como também a comprovação do cumprimento das condicionantes de validade das mesmas. Sugere-se que seja previsto nos novos contratos penalidades e caducidade pelo não cumprimento das condicionantes ambientais.	0										
6. Estabelecer manual de procedimentos operacionais (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução das coletas, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe, etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança, etc.).	0										
7. Designar formalmente um responsável pela gestão dos contratos, que fará o acompanhamento permanente destes e será o canal de comunicação entre a administração pública e as empresas terceirizadas.	0										
8. Estabelecer rotina de vistorias nas unidades de transbordo/ triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação.	0										
9. Avaliar a criação de um sistema de coleta programada para os resíduos volumosos, com frequência adequada a realidade do município, também disponibilize a coleta por demanda (paga) e ofereça pontos para entrega voluntária.	0										
10. Elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos em conformidade com a Lei Federal nº 12.305/2010 e Decreto Federal nº 7.404/2010.	35.000										
11. Elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil em conformidade com as Resoluções CONAMA nº 307/2002 e 448/2012. Avaliar a possibilidade de criação de locais para entrega voluntária de pequenos volumes de resíduos da construção civil.	15.000										
12. Dar continuidade aos programas de educação ambiental, em especial nas escolas, divulgando informações que conscientizem sobre a importância da separação dos resíduos e auxiliem nesse processo.	60.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
13. Estudar a possibilidade de soluções compartilhadas com os outros municípios da região para a disposição final dos resíduos	4.500										
14. Estabelecer legalmente como procedimento para emissão de alvará de funcionamento a apresentação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de todas as empresas que desenvolvam atividades no qual este é obrigatório.	0										
15. Realização de treinamento anual para capacitação dos servidores envolvidos na gestão e operação dos serviços de manejo de resíduos sólidos.	0										
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>170.000</b>	<b>3.000</b>	<b>11.000</b>	<b>3.000</b>	<b>3.000</b>	<b>3.000</b>	<b>11.000</b>	<b>3.000</b>	<b>3.000</b>	<b>3.000</b>	<b>11.000</b>

Tabela 80: Cronograma de investimentos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbana – Ano 1 ao Ano 10.

Proposições	Total (R\$)	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
1. Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro;	20.000	20.000									
2. Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar com o orçamento do custo das obras necessárias.	80.000		80.000								
3. Realizar estudo para cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais, com o intuito de estabelecer uma “Taxa de Drenagem”;	0										
4. Realizar obras de macrodrenagem nas áreas problemáticas;											
4.1 AP-01 – Estrada Geral Pinheiral - Acesso	300.322		300.322								
4.1 AP-02 – Rodovia SC-408 e estrada Geral Nova Galícia	194.629			194.629							
5. Evitar o fechamento dos cursos d’água, mantendo as condições naturais de escoamento;	0										
6. Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;	40.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
7. Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados exigir a adequação a legislação e as normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação.	0										
8. Recomendar temas para atualização da legislação existente e para a criação de normas, critérios e outros dispositivos relativos ao setor.	0										
9. Incentivar a manutenção da permeabilidade dos solos em residências e instalações comerciais e industriais;	0										
10. Incentivar a coleta e o reaproveitamento das águas pluviais;	0										
11. Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas;	0										
12. Ampliação e melhorias do sistema de microdrenagem.	1.200.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
13. Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de córregos e arroios, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras;	0										
14. Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, reservando também faixas sanitárias quando pertinentes	0										
15. Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.	0										
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>1.834.951,13</b>	<b>82.000</b>	<b>442.322</b>	<b>256.629</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>



Tabela 81: Cronograma de investimentos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbana – Ano 11 ao Ano 20.

Proposições	Total (R\$)	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20
1. Elaborar o cadastro técnico digitalizado da malha de drenagem e seus acessórios, e treinar o pessoal local para a manutenção e atualização contínua deste cadastro;	20.000										
2. Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana detalhando as soluções globais e localizadas, métodos construtivos e serviços a executar com o orçamento do custo das obras necessárias.	80.000										
3. Realizar estudo para cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais, com o intuito de estabelecer uma “Taxa de Drenagem”;	0										
4. Realizar obras de macrodrenagem nas áreas problemáticas;											
4.1 AP-01 – Estrada Geral Pinheiral - Acesso	300.322										
4.1 AP-02 – Rodovia SC-408 e estrada Geral Nova Galícia	194.629										
5. Evitar o fechamento dos cursos d’água, mantendo as condições naturais de escoamento;	0										
6. Desenvolver programas permanentes e promover ações de educação ambiental para a divulgação e a conscientização dos efeitos da impermeabilização e de incentivo à permeabilidade, dos conceitos de drenagem sustentável e do adequado uso do sistema de drenagem urbana;	40.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
7. Exercer as atividades de fiscalização e monitoramento de lançamentos indevidos no sistema de drenagem urbana através das equipes de desobstrução de dispositivos hidráulicos. Quando identificados exigir a adequação a legislação e as normas vigentes, especialmente quando da solicitação de alvará de reforma ou ampliação da edificação.	0										
8. Recomendar temas para atualização da legislação existente e para a criação de normas, critérios e outros dispositivos relativos ao setor.	0										
9. Incentivar a manutenção da permeabilidade dos solos em residências e instalações comerciais e industriais;	0										
10. Incentivar a coleta e o reaproveitamento das águas pluviais;	0										
11. Valorizar a permeabilidade do solo e a retenção das águas pluviais nas obras públicas, praças e calçadas;	0										
12. Ampliação e melhorias do sistema de microdrenagem.	1.200.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000	60.000
13. Manter permanente fiscalização para evitar a ocupação ilegal de áreas inadequadas para uso urbano, por apresentarem elevado risco, como várzeas, margens de retenção de sedimentos, áreas de acomodação de águas, margens de córregos e arroios, áreas de uso futuro previsto para componentes de drenagem urbana, entre outras;	0										
14. Adequar a legislação de parcelamento do solo para que todos os loteamentos mantenham as vazões e as condições de escoamento preexistentes, reservando também faixas sanitárias quando pertinentes	0										
15. Estabelecer rotinas de manutenções periódicas e preventivas para todos os componentes dos sistemas de drenagem, destacando a limpeza de redes, travessias e bocas de lobo.	0										
<b>TOTAL GERAL DOS INVESTIMENTOS</b>	<b>1.834.951,13</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>	<b>62.000</b>

## 12 VIABILIDADE FINANCEIRA DOS SISTEMAS

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz como princípio fundamental a universalização do atendimento dos serviços de saneamento básico, no entanto, esta também reverbera a necessidade de os serviços serem autossustentáveis economicamente. Assim, a avaliação da sustentabilidade financeira na prestação dos serviços de saneamento básico é ponto chave a ser considerado nas decisões estratégicas dos gestores, de modo a garantir um serviço de qualidade, sem comprometer a saúde financeira dos prestadores de serviços e do usuário contribuinte.

Em relação ao serviço de abastecimento de água, conforme dados apresentados no item 6.4.1.6, a CASAN informou que a prestação do serviço de abastecimento de água no município gerou déficit orçamentário de R\$ 282.726,67 e R\$113.383,55 nos anos de 2017 e 2018 (de janeiro a maio), respectivamente. O que a princípio indica inviabilidade do serviço prestado, no entanto, devido a não abertura das informações repassadas, não é possível identificar se este cenário é comum ao município ou se deu em função de eventos pontuais.

Foram avaliados dois cenários para prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em conjunto. Considerando que o estudo de concepção, que será elaborado, indique como melhor solução a implantação de sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário para a sede urbana do município.

- Cenário 1: Investimentos pelo operador (SAA e SES);
- Cenário 2: Investimento pelo operador no SAA e investimento com recursos não onerosos para implantação do SES.

Os investimentos necessários para o SES tiveram como base o cenário de implantação apresentado item 7.5.2 .

As projeções de custos e despesas operacionais (OPEX) e as receitas diretas e indiretas do SAA, que alimentam esses modelos, tiveram como base informações fornecidas pela CASAN, com exceção da folha de pagamento de pessoal. Para a estimativa de OPEX, foi considerado o somatório de despesas com pessoal, materiais e serviços de terceiros. Para a folha de pagamento de pessoal, considerou-se os custos relativos aos três funcionários locados no município, além de um rateio de

custos para pagamento de engenheiro responsável, técnico em saneamento e técnico de laboratório. Adotou-se ainda, um índice de 1,5% para perdas por inadimplência e 12% relativo a despesas gerais e tributárias, incidindo sobre a receita. As receitas foram estimadas considerando a receita de 2017 dividido pelo volume utilizado (BADOP, 2017). Todos os valores foram levados à base de referência de junho/2019.

Já para o SES, em virtude da ausência de projetos, os custos e despesas foram estimados através de sistemas paradigma, também levados à base de junho/2019 e considerando a cobertura apresentada no item 7.5.2.

Tabela 82: Cenário 1 – Investimentos pelo operador SAA+SES.

ANO CONCESSÃO	CAPEX SAA	CAPEX SES	CAPEX SAA + SES	INVESTIM. FINANCIADOS SES	RECEITA SERVIÇO SAA	RECEITA SERVIÇO SES	SOMA DAS RECEITAS SERVIÇOS	OUTRAS RECEITAS SAA +SES	PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	IMPOSTOS DIRETOS	RECEITA LÍQUIDA	OPEX DOS SISTEMAS	RESULTADO LÍQUIDO	FCL
1	503.738	2.000	505.738		331.884	0,00	331.884	6.638	4.978	40.025	293.518	306.769	-13.251	-518.988
2	32.773	27.000	59.773		346.168	0,00	346.168	6.923	5.193	41.748	306.151	310.285	-4.133	-63.906
3	12.874	62.000	74.874		360.623	0,00	360.623	7.212	5.409	43.491	318.935	313.805	5.130	-69.744
4	12.991	2.000	14.991		375.248	0,00	375.248	7.505	5.629	45.255	331.869	317.330	14.540	-451
5	17.328	652.000	669.328		390.043	0,00	390.043	7.801	5.851	47.039	344.954	320.859	24.095	-645.233
6	37.444	652.000	689.444		405.009	94.678	499.687	9.994	7.495	60.262	441.923	462.618	-20.694	-710.138
7	12.560	652.000	664.560		412.857	195.316	608.173	12.163	9.123	73.346	537.869	479.384	58.485	-606.075
8	9.718	2.000	11.718		420.772	196.541	617.313	12.346	9.260	74.448	545.952	480.873	65.079	53.361
9	9.879	2.000	11.879		428.755	197.764	626.518	12.530	9.398	75.558	554.093	482.364	71.729	59.850
10	15.041	2.000	17.041		436.804	198.985	635.788	12.716	9.537	76.676	562.291	483.856	78.436	61.395
11	10.089	2.000	12.089		444.920	200.204	645.124	12.902	9.677	77.802	570.547	485.349	85.199	73.110
12	10.137	2.000	12.137		453.103	201.421	654.524	13.090	9.818	78.936	578.861	486.843	92.018	79.882
13	10.185	2.000	12.185		461.353	202.637	663.990	13.280	9.960	80.077	587.232	488.338	98.894	86.709
14	10.233	2.000	12.233		469.669	203.851	673.520	13.470	10.103	81.227	595.661	489.835	105.826	93.593
15	15.281	2.000	17.281		478.052	205.063	683.116	13.662	10.247	82.384	604.148	491.333	112.815	95.534
16	10.329	2.000	12.329		486.502	206.274	692.776	13.856	10.392	83.549	612.691	492.832	119.859	107.530
17	10.378	2.000	12.378		495.019	207.483	702.501	14.050	10.538	84.722	621.292	494.333	126.960	114.582
18	10.426	2.000	12.426		503.602	208.690	712.292	14.246	10.684	85.902	629.951	495.834	134.117	121.691
19	10.474	2.000	12.474		512.251	209.895	722.147	14.443	10.832	87.091	638.666	497.337	141.329	128.855
20	15.522	2.000	17.522		520.967	211.099	732.066	14.641	10.981	88.287	647.439	498.841	148.598	131.076
<b>Total</b>	<b>777.398</b>	<b>2.075.000</b>	<b>2.852.398</b>		<b>8.733.602</b>	<b>2.939.901</b>	<b>11.673.502</b>	<b>233.470</b>	<b>175.103</b>	<b>1.407.824</b>	<b>10.324.046</b>	<b>8.879.016</b>	<b>1.445.030</b>	<b>-1.407.368</b>

Tabela 83: Cenário 2 – Investimento pelo operador no SAA e investimento com recursos não onerosos para implantação do SES.

ANO CONCESSÃO	CAPEX SAA	CAPEX SES	CAPEX SAA + SES	INVESTIM. FINANCIADOS SES	RECEITA SERVIÇO SAA	RECEITA SERVIÇO SES	SOMA DAS RECEITAS SERVIÇOS	OUTRAS RECEITAS SAA +SES	PERDAS POR INADIMPLÊNCIA	IMPOSTOS DIRETOS	RECEITA LÍQUIDA	OPEX DOS SISTEMAS	RESULTADO LÍQUIDO	FCL
1	503.738	2.000	505.738		331.884	0,00	331.884	6.638	4.978	40.025	293.518	306.769	-13.251	-518.988
2	32.773	27.000	59.773		346.168	0,00	346.168	6.923	5.193	41.748	306.151	310.285	-4.133	-63.906
3	12.874	62.000	74.874		360.623	0,00	360.623	7.212	5.409	43.491	318.935	313.805	5.130	-69.744
4	12.991	2.000	14.991		375.248	0,00	375.248	7.505	5.629	45.255	331.869	317.330	14.540	-451
5	17.328	652.000	669.328	650.000	390.043	0,00	390.043	7.801	5.851	47.039	344.954	320.859	24.095	4.767
6	37.444	652.000	689.444	650.000	405.009	94.678	499.687	9.994	7.495	60.262	441.923	462.618	-20.694	-60.138
7	12.560	652.000	664.560	650.000	412.857	195.316	608.173	12.163	9.123	73.346	537.869	479.384	58.485	43.925
8	9.718	2.000	11.718		420.772	196.541	617.313	12.346	9.260	74.448	545.952	480.873	65.079	53.361
9	9.879	2.000	11.879		428.755	197.764	626.518	12.530	9.398	75.558	554.093	482.364	71.729	59.850
10	15.041	2.000	17.041		436.804	198.985	635.788	12.716	9.537	76.676	562.291	483.856	78.436	61.395
11	10.089	2.000	12.089		444.920	200.204	645.124	12.902	9.677	77.802	570.547	485.349	85.199	73.110
12	10.137	2.000	12.137		453.103	201.421	654.524	13.090	9.818	78.936	578.861	486.843	92.018	79.882
13	10.185	2.000	12.185		461.353	202.637	663.990	13.280	9.960	80.077	587.232	488.338	98.894	86.709
14	10.233	2.000	12.233		469.669	203.851	673.520	13.470	10.103	81.227	595.661	489.835	105.826	93.593
15	15.281	2.000	17.281		478.052	205.063	683.116	13.662	10.247	82.384	604.148	491.333	112.815	95.534
16	10.329	2.000	12.329		486.502	206.274	692.776	13.856	10.392	83.549	612.691	492.832	119.859	107.530
17	10.378	2.000	12.378		495.019	207.483	702.501	14.050	10.538	84.722	621.292	494.333	126.960	114.582
18	10.426	2.000	12.426		503.602	208.690	712.292	14.246	10.684	85.902	629.951	495.834	134.117	121.691
19	10.474	2.000	12.474		512.251	209.895	722.147	14.443	10.832	87.091	638.666	497.337	141.329	128.855
20	15.522	2.000	17.522		520.967	211.099	732.066	14.641	10.981	88.287	647.439	498.841	148.598	131.076
<b>Total</b>	<b>777.398</b>	<b>2.075.000</b>	<b>2.852.398</b>	<b>1.950.000</b>	<b>8.733.602</b>	<b>2.939.901</b>	<b>11.673.502</b>	<b>233.470</b>	<b>175.103</b>	<b>1.407.824</b>	<b>10.324.046</b>	<b>8.879.016</b>	<b>1.445.030</b>	<b>542.632</b>



Verifica-se que, considerando a redução da folha de pagamento de pessoal da operadora, o Cenário 2, que prevê o financiamento do sistema de esgotamento sanitário através de recursos não onerosos, apresenta sustentabilidade para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, entretanto uma análise precisa só será possível após a elaboração de estudo de concepção para o SES, contemplando no mínimo as alternativas do item 7.5.2 desta revisão. Já o Cenário 1, mesmo com a redução da folha de pagamento, não apresenta sustentabilidade financeira, inviabilizando a realização dos investimentos necessários.

Em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, verificou-se que os recursos provenientes da taxa de coleta de resíduos não são capazes de cobrir os custos operacionais informados para prestação destes, conforme apresentado no item 8.4.7. Desta forma, faz-se necessária a revisão desta taxa, de modo que a prestação do município não onere a municipalidade.

Para os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, não há no município cobrança de taxa específica. Desta forma, os recursos para prestação destes serviços estão condicionados a disponibilidade de dotação orçamentária do município ou a eventuais investimentos federais ou estaduais. Destaca-se que a falta de recursos próprios compromete a implantação de estruturas adequadas e a gestão dos sistemas de drenagem urbana, já que normalmente estes implicam na mobilização de quantidades significativas de recursos financeiros. Embora a possibilidade de uma cobrança individualizada dos serviços seja um tema complexo tanto no âmbito jurídico, como político, é importante que o tema seja discutido e amadurecido, de modo a garantir a esse sistema sustentabilidade financeira e independência.

### 13 AÇÕES DE RESPOSTA A EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações de resposta a emergências e contingências tem como objetivo a definição de medidas e intervenções a serem adotadas em caso de situações atípicas. Estas ações buscam conferir maior segurança e confiabilidade operacional aos sistemas, reduzindo os impactos resultantes da ocorrência de eventos como sinistros, acidentes e desastres naturais, ou outras ocorrências adversas e de circunstâncias não controláveis.

Na Tabela 84 foram listados os pontos vulneráveis dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, os eventos adversos que podem ocorrer e as medidas emergenciais e de contingência a serem adotadas.

É importante que seja mantido, pelos operadores dos sistemas, histórico de situações emergenciais enfrentadas e a avaliação crítica quanto da eficiência das ações realizadas, esse histórico deverá ser utilizado como base para a revisão e aperfeiçoamento deste plano.

**Tabela 84: Plano para emergências e contingências**

	Pontos vulneráveis	Eventos Adversos										
		Inundação/ Alagamento	Vandalismo	Estiagem	Rompimento	Interrupção no bombeamento	Contaminação Acidental	Falta de Energia	Entupimento	Represamento	Greve	Vias Temporariamente sem Acesso
SAA	Captação	3 - 4	1 -4- 15	1 - 4 -	1 - 4 - 5 -	4 - 5 -	3 - 5 - 6 - 7 -	4 -16	5			18-19
	Adutora de Água Bruta		1 -4 -15		4 - 5 - 6 - 7 -							
	ETA	3 - 4	1 -4-15	1	4 - 5 - 12		3 - 5 - 6 - 7	4-16			4-11	18-19
	Adutora de Água Tratada		1 - 2 -4- 7 -15		4 - 5 -6- 7 - 8- 17							
	Reservatórios		4- 12-15		4 - 5 - 12		3 - 5 - 6 - 7 - 9					
	Redes de distribuição		1 - 2 -3- 4- 7 - 15		2 - 4 - 5 - 6- 7 -8 -9- 17							
SES	Rede Coletora		9-15		8 -14				5			
	Interceptores		9-14-15		5 - 14				5			
	Elevatórias	9	9-15		9	5		8 -16	5			
	ETE	9	9-14-15					8 - 16				
Limpeza urbana e resíduos	Limpeza Urbana	9-12									20	
	Coleta	9 -10	15				8-15				10 -11 - 20	9-10-17-18
	Transbordo	9-10	15				8-15	16			10-11-20	18-19
	Aterro Sanitário	9-10	15				8-15				9-10-20	18-19
DRENAGEM URBANA	Macro drenagem	10 - 17 - 18 - 19	5-15		17 - 18-19				10 - 17 - 18 - 19	10 - 17 - 18 - 19		17 - 18
	Micro drenagem	10 - 17 - 18 - 19	5-15		17 - 18-19				10 - 17 - 18 - 19	10 - 17 - 18 - 19		17 - 18
	Boca de Lobo	10 - 17 - 18 - 19	5-15		17 - 18-19				10 - 17 - 18 - 19	5 - 10 - 17 - 18		17 - 18

Medidas Emergenciais			
1	Manobras de redes para atendimento de atividades essenciais.	11	Busca de apoio nos municípios vizinhos.
2	Manobras de rede para isolamento da perda.	12	Reforço de equipe para retirada de lama ou sedimentos das vias e dispositivos de drenagem.
3	Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras.	13	Apoio com carros pipa a partir do sistema principal se necessário.
4	Acionamento dos meios de comunicação para aviso de racionamento à população.	14	Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar fonte de contaminação.
5	Acionamento emergencial da manutenção.	15	Comunicação à Polícia.
6	Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo.	16	Acionar Concessionária de energia para atendimento preferencial.
7	Realizar descarga de rede.	17	Acionamento do órgão de trânsito para sinalizações necessárias e dos meios de comunicação para alerta do bloqueio.
8	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária.	18	Acionamento da Secretaria de Obras.
9	Paralisação temporária nos locais atingidos.	19	Acionamento emergencial da manutenção da Defesa Civil e Corpo de Bombeiros se for o caso (casas sobre redes).
10	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população para evitar depósito de lixo nas ruas.	20	Contratação de empresa especializada em caráter emergencial.

## **14 INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS E PLANOS NACIONAIS/ESTADUAIS/MUNICIPAIS**

O desenvolvimento do Plano de Saneamento Básico de Major Gercino buscou a compatibilização deste com as Políticas e Planos Nacionais e Estaduais através da busca do cumprimento das legislações, normas e resoluções vigentes.

A Prefeitura Municipal de Major Gercino faz parte do Comitê de Gerenciamento Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas. Uma forma de compatibilizar a Política Municipal de Saneamento Básico com as Políticas Nacionais e Estaduais de Recursos Hídricos é dando ênfase às ações de proteção e recuperação ambiental do Rio Tijucas, que percorre o perímetro urbano do município, além das bacias onde se encontram os mananciais de abastecimento do município, sede e rural.

Em relação aos serviços de abastecimento de água, uma importante ação de atendimento ao ordenamento legal é a obtenção da outorga de direito de uso da captação de água da Sede Urbana, a outorga é um instrumento de gestão previsto nas Políticas Nacionais e Estaduais de Recurso Hídricos.

Em relação ao serviço de esgotamento sanitário, preveu-se a criação de dispositivos legais que tragam a obrigatoriedade de implantação de sistemas de tratamento individual e a melhoria da fiscalização sobre essas soluções de tratamento, essa ação, se bem executada, garantirá melhor desempenho de tratamento dos efluentes produzidos no município, reduzindo a contaminação dos cursos de água do município, e conseqüentemente, melhorando a qualidade da água na Bacia.

Para os novos parcelamentos do solo, devem-se avaliar a exigência de corredores sanitários para a passagem de tubulações do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais quando as condições de relevo não forem favoráveis para a passagem destas pelas vias.

## 15 REGULAÇÃO

A Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina – ARESC, é a responsável pela regulação dos serviços de saneamento básico de Major Gercino, conforme Lei nº 1.113/2014 que autorizou o convênio do município com a Agência Reguladora.

Conforme o Decreto Federal nº 7.217/2010, que regulamentou a Lei nº 11.445/2007, em seu Art. 27, os objetivos da regulação são:

- I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
  - II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
  - III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; e
  - IV - definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, quanto à modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.
- Parágrafo único. Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para execução dos contratos e dos serviços e para correta administração de subsídios.



## 16 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Para a eficácia das ações previstas nesta revisão do PMSB é necessário que se realize o acompanhamento e avaliação sistemática destas. Desse modo, se faz necessária a criação de uma estrutura de gestão, e a determinação de indicadores de desempenho.

### 16.1 ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO

Para o cumprimento das metas deste PMSB serão necessários altos investimentos, assim, ações eficazes de gestão serão importantes para garantir que os objetivos desse plano sejam alcançados. Desta forma, para que a gestão do plano ocorra de forma eficaz e eficiente, recomenda-se que o município mantenha em seu quadro de servidores ao menos um técnico qualificado para acompanhamento deste Plano, preferencialmente que esse faça parte do Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Para aproximação do PMSB à população, é importante que a Ouvidoria Municipal continue a ser utilizada para atender assuntos relacionados aos serviços de saneamento básico, funcionando como um canal permanente de registro dos problemas identificados pela população nos serviços. O técnico responsável pela gestão do PMSB deverá acompanhar e avaliar os problemas comunicados à ouvidoria, e sempre que necessário a Ouvidoria deverá informar a Agência Reguladora e o Conselho Municipal de Saneamento Básico sobre os problemas registrados.

Fazem parte das atribuições da estrutura gestora do Plano de Saneamento Básico:

- A supervisão dos programas, projetos e ações previstas no PMSB, mantendo informados o Conselho Municipal de Saneamento, as esferas superiores da administração municipal e às entidades ligadas ao saneamento básico municipal a respeito do seu andamento.
- O acompanhamento e o registro das aplicações de recursos do Fundo Municipal de Saneamento Ambiental, de modo a assegurar a transparência e o

controle social, principalmente no que compete ao Conselho Municipal de Saneamento.

- O apoio a elaboração de propostas orçamentárias.
- A organização de sistema de informação para acompanhar os indicadores de gestão e subsidiar a avaliação dos operadores e prestadores dos serviços de saneamento básico, bem como as atualizações futuras, mais fundamentadas, do PMSB. O Sistema de Informações deverá atender ao Art. 9º da Lei nº 11.445/2007 e ao Art. 23º do Decreto nº 7.217/2010.

- Garantir fácil acesso para o controle social do desempenho na gestão do Plano e na prestação dos serviços, com informações de interesse ao conhecimento da qualidade e cobertura dos serviços, dos resultados dos programas, projetos e ações propostos no PMSB.

A estrutura de gestão deverá ainda considerar a realização periódica de pesquisas de satisfação com os usuários dos serviços de saneamento básico, estas funcionarão como importantes ferramentas de avaliação da eficácia das ações de saneamento propostas neste PMSB.

## 16.2 INDICADORES SETORIAIS

Os indicadores permitem o acompanhamento da prestação dos serviços, sistematizando a avaliação da eficiência de operação dos sistemas e do cumprimento das metas. Sugere-se que para os quatro eixos de saneamento sejam utilizados os indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SNIS, no entanto, diferente do que ocorre atualmente, a avaliação destes deverá ocorrer no máximo a cada 3 meses, sendo estes números discutidos pelo COMUS.

## 17 DIVULGAÇÃO DO PLANO

A divulgação desta revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico deve ir além das exigências legais de controle social, tornando-a acessível a toda a população. É essencial que as metas apresentadas neste PMSB sejam incorporadas em todos os programas da administração pública e dos prestadores de serviços, de modo que todos os agentes envolvidos concentrem seus esforços no alcance destas.

No site da Prefeitura Municipal deverá ser disponibilizado acesso para esta revisão do PMSB, além disso, deverá ser divulgado regularmente o andamento das proposições, metas e principais indicadores. Deverão ainda ser explorados todos os demais meios de comunicação à disposição da Prefeitura Municipal que possam contribuir para a publicidade dessa revisão, sendo esta uma responsabilidade prioritária da estrutura de gestão do PMSB, que deve estar muito próxima do setor de relações públicas e institucionais do executivo municipal e do Conselho Municipal de Saneamento.

## 18 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Conforme estabelece o Art. 19, § 4º da Lei Federal nº 11.445/2007, o PMSB deverá ser revisado periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, e anteriormente à elaboração do Plano Plurianual. Para que esta revisão se processe em bases mais consistentes recomenda-se:

- A implantação de um sistema de informações municipais com monitoramento e divulgação do Plano conforme definido na Lei e destacado nesta revisão do PMSB.
- A realização periódica de reuniões do Conselho Municipal de Saneamento Básico, conforme estabelecido em regulamento, para avaliação da eficácia de gestão do PMSB.
- A aplicação periódica de pesquisas de satisfação dos usuários dos serviços públicos em todos os bairros, de forma representativa do universo de usuários.
- A revisão das projeções populacionais assim que o novo censo demográfico seja disponibilizado.
- A revisão das estimativas de investimentos assim que os projetos básicos dos sistemas forem elaborados.

## 19 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, R. & RIBEIRO, R.R. Enchentes e Inundações. In: TOMINAGA, L.K; SANTORO, J; AMARAL, R. (Orgs.), Desastres Naturais, conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, p. 40-53, 2009.

BACK, Á.J. **Chuvas intensas e chuva para o dimensionamento de estruturas de drenagem para o estado de Santa Catarina. (com programa HidroChuSC para cálculos)**. Florianópolis: Epagri, 2013. 193p.

BAPTISTA, M. B. e NASCIMENTO, N. O. **Aspectos institucionais e de financiamento dos sistemas de drenagem urbana**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 7, nº 1, p29-49, jan/mar 2002.

BAPTISTA, M., NASCIMENTO N., BARRAUD, S. **Técnicas compensatórias em Drenagem Urbana**. Porto Alegre: ABRH, 266 p. 2005.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 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.

\_\_\_\_\_. **Decreto federal nº 7.217 de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei Federal nº 11.445 e estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.

CNES2 – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde /DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Consultas: Tipos de Estabelecimentos**.

CNES2 – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde/DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Consultas: Leitos**

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Conselho Nacional de Meio Ambiente regulamenta aspectos de licenciamento ambiental.

CONICELLI, B. P.; HIRATA, R. **Novos Paradigmas na Gestão das Águas Subterrâneas**. In: XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2018, Campinas. XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2018.

CONSEMA/SC – Conselho Estadual do Meio Ambiente/Santa Catarina. **Resolução CONSEMA nº 13, de 14 de dezembro 2012**. Conselho Estadual de Meio Ambiente aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental passíveis de licenciamento ambiental pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA e a indicação do competente estudo ambiental para fins de licenciamento.



DAEE/CETESB (1980) – **Drenagem urbana**. 2ª ed., São Paulo/SP.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **TABNET: C.1 - Mortalidade Infantil – Santa Catarina**.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **TABNET: Epidemiológicas e Morbidade: Doenças e agravos de notificação – De 2007 em diante (SINAM)**.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **TABNET: Indicadores de Mortalidade Infantil – Santa Catarina**.

DCSBC – DEFESA CIVIL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO. (2011). **Enchente, inundação, alagamento ou enxurrada?** Disponível em: <<http://dcsbcsp.blogspot.com/2011/06/enchente-inundacao-ou-alagamento.html>> Acesso em: 05 de Março de 2019.

Estatísticas do eleitorado por região, UF e município. 2018. Tribunal Superior Eleitoral. Disponível em < <http://www.tse.jus.br/eleitor/estatisticas-de-eleitorado/consulta-quantitativo>>. Acesso em 26 de fevereiro de 2019.

FJP – Fundação João Pinheiro. **Déficit Habitacional no Brasil: 2013 – 2014**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro. 92 p., 2016.

FORGIARINI, F.R.; SOUZA, C.F.; SILVEIRA, A.L.L. da; SILVEIRA, G.L.da; TUCCI, C.E.M. **Avaliação de cenários de cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais**. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17, 2007. São Paulo. Anais eletrônicos. SBRH, 2007. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/24138517/89675186/name/drenagem+urbana+para+sustentabilidade.pdf>> Acesso em: 04 de março de 2019.

FSESP - Fundação Serviço Especial de Saúde Pública. **Manual de Saneamento**. Rio de Janeiro: FSESP. 2 ed., v. 1, 1964.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde. 3 ed. rev. 480 p., 2006.

GOMES, C. A. B. M., BAPTISTA, M. B., NASCIMENTO, N. O. **Financiamento da Drenagem Urbana: Uma Reflexão**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 13, nº 3, p93-104, jul/set 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cadastro Central de Empresas 2014**.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2010**.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Educacional 2015**.

IBGE CIDADES, 2010. História - Major Gercino. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/major-gercino/historico>>. Acesso em 27 de fevereiro de 2019.

LEOPOLD, L.B.,1968. **Hydrology for Urban Planning - A Guide Book on the Hydrologic Effects on Urban Land Use**. USGS circ. 554, 18p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Leptospirose: o que é, causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção**. Disponível em <<http://saude.gov.br/saude-de-a-z/leptospirose>> Acesso em 23 de setembro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Sala de Apoio à Gestão Estratégica (SAGE)**. Disponível em <<sage.saude.gov.br>> Acesso em 23 de setembro de 2019.

MAJOR GERCINO. **Lei municipal complementar nº 1007/2008, de 17 de dezembro de 2008**. Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo do Município de Major Gercino e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei municipal complementar nº 1042, de 8 de junho de 2010**. Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o Conselho Municipal de Saneamento e o Fundo Municipal de Saneamento Básico, e dá outras providências.

MARSALEK, J. **The current state of sustainable urban stormwater management: an international perspective**. Japan and Taiwan International Workshop on Urban Regeneration 2005 - Air and Water. 2005. Disponível em: <[http://www.recwet.t.u-tokyo.ac.jp/furumailab/crest/workshop05/june9pm\\_1.pdf](http://www.recwet.t.u-tokyo.ac.jp/furumailab/crest/workshop05/june9pm_1.pdf)> Acesso em 01 de Fevereiro de 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sala de Apoio à Gestão Estratégica (SAGE)**. Disponível em <<sage.saude.gov.br>> Acesso em 23 de setembro de 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria de Consolidação nº 5/2017. **Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Anexo XX – Do controle e da Vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade**. Brasil, 2017.

NIELSEN, M. J. et al. **Medição de Água – Estratégias e Experimentações**. Optagraf Editora & Gráfica. ABES. São Paulo, 2003.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Manual de Drenagem urbana Região Metropolitana de Curitiba- PR, VERSÃO 1.0**. Curitiba, 2002.

SANTA CATARINA. **Lei ordinária estadual nº 6.063, de 24 de maio de 1982**. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, e dá outras providências.

SDS/SC. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina. **Levantamento aerofotogramétrico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis. 2010. Disponível em <<sigsc.sds.sc.gov.br/>>. Acesso em 12 de setembro de 2019.

\_\_\_\_\_. **Portaria nº 36/2006**, Secretaria do Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável, Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, Santa Catarina, 2006

SISTEMA DE INFORMAÇÕES HIDROLÓGICAS (SNIRH). **Agência Nacional de Águas**. Disponível em: <[http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes\\_historicas\\_abas.jsf](http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes_historicas_abas.jsf)>. Acesso em 19 de setembro de 2019.

SNIS - Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos 2017**. Site institucional, 2019.

SOUZA, C. F. **Mecanismos técnico-institucionais para a sustentabilidade da Drenagem Urbana**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Porto Alegre. BR-RS, 193 p. 2005. Disponível em <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/6727/000489126.pdf?sequence=1>> Acesso em 01 de Fevereiro de 2018.

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana**. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre: ABRH, vol. 7, nº1. p5-27, Jan/Mar, 2002.

UNITED STATES. Environmental Protection Agency. [USEPA]. **Preliminary Data Summary of Urban Storm Water Best Management Practices**. Washington, DC. 1999. Disponível em: <[https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/urban-stormwater-bmps\\_preliminary-study\\_1999.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-11/documents/urban-stormwater-bmps_preliminary-study_1999.pdf)> Acesso em 01 de Fevereiro de 2018.

PNUD, IPEA - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Perfil – Major Gercino, SC, 2013.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade de água e ao tratamento de esgoto**. 3. ed. Belo Horizonte, 2005

## 20 ANEXOS

### **Sistema de Abastecimento de Água**

Anexo 01 – Relatório CPRM -SIAGAS

Anexo 02 – Resposta CASAN - Informações

Anexo 03 – Relatórios ARESC

Anexo 04 – Contratos - Sistemas de Abastecimento Comunitários

Anexo 05 – Contrato - FM006756-19

### **Sistema de Esgotamento Sanitário**

Anexo 06 – Relatório Final - Diagnóstico dos Sistemas Locais de Tratamento de Esgoto Major Gercino

### **Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

Anexo 07 – Solicitação de renovação de LAO

Anexo 08 – Avaliação de aterro – Recycle

### **Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas**

Anexo 09 – Implantação -AP 01

Anexo 10 – Implantação -AP 02

# PLANO DE SANEAMENTO

A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico elaborada pelo CINCATARINA é um documento técnico que contempla: a avaliação das metas do PMSB em vigor, a análise do crescimento populacional do município, a elaboração de diagnósticos e prognósticos dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, o controle social através de órgão colegiado e da participação social e ainda a revisão das estimativas de investimentos, conforme Política Nacional de Saneamento Básico.

O Consórcio Interfederativo Santa Catarina CINCATARINA é um consórcio Público, Multifinalitário, constituído na forma de associação Pública com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica interfederativa



CNPJ: 12.075.748/0001-32

[www.cincatarina.sc.gov.br](http://www.cincatarina.sc.gov.br)

[cincatarina@cincatarina.sc.gov.br](mailto:cincatarina@cincatarina.sc.gov.br)

Sede do CINCATARINA  
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305,  
Bairro Canto Florianópolis/Estado de Santa Catarina – CEP 88.070-800  
Telefone: (48) 3380 1620

Central Executiva do CINCATARINA  
Rua Nereu Ramos, 761, 1º Andar, Sala 01, Centro  
Fraiburgo/Estado de Santa Catarina – CEP 89.580-000  
Telefone: (48) 3380 1621