



PREFEITURA MUNICIPAL  
DE GASPAR/SC

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE GASPAR/SC

## **PROJETO TÉCNICO DO S.E.S. DOS BAIRROS CENTRO, SETE DE SETEMBRO E SANTA TEREZINHA DO MUNICÍPIO DE GASPAR/SC**

**PROJETO EXECUTIVO CONSOLIDADO DO S.E.S DOS BAIRROS CENTRO,  
SETE DE SETEMBRO E SANTA TEREZINHA.**

**- MEMORIAL DESCRITIVO - RELATÓRIO I -**



# **PROJETO TÉCNICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DOS BAIRROS CENTRO, SETE DE SETEMBRO E SANTA TEREZINHA DO MUNICÍPIO DE GASPAR/SC**

PROJETO EXECUTIVO CONSOLIDADO DO S.E.S DOS BAIRROS  
CENTRO, SETE DE SETEMBRO E SANTA TEREZINHA.

- MEMORIAL DESCRITIVO - RELATÓRIO I -

**Contratante:**

**Prefeitura Municipal de Gaspar - SC**

**Elaboração:**

**HABITARK Engenharia Ltda – CREA/SC 062919-0**

**Emissão Inicial – Fev/2014**

**Revisão 01 – Setembro/2014**

**Gaspar, Setembro/2014**



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 1
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<b>ÍNDICE</b>		
<b>1</b>	<b>DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL .....</b>	<b>12</b>
1.1	DADOS GERAIS DA LOCALIDADE .....	12
1.1.1	Aspectos Históricos .....	12
1.1.2	Localização no Estado .....	12
1.1.3	Clima .....	13
1.1.3.1	Temperaturas Máximas, Médias e Mínimas .....	13
1.1.3.2	Séries Históricas de Dados Meteorológicos e Pluviométricos .....	14
1.1.3.3	Período de Estiagem .....	16
1.1.3.4	Intensidade da chuva e Período de Recorrência .....	17
1.1.3.5	Descrição de Fatores Especiais de Influência sobre o Clima .....	19
1.1.4	Acesso .....	19
1.1.5	População .....	20
1.1.6	Topografia .....	21
1.1.7	Hidrologia .....	21
1.1.8	Fisiografia .....	32
1.1.9	Cotas de Inundação .....	32
1.1.10	Geologia .....	35
1.1.11	Geomorfologia .....	36
1.1.12	Solos .....	36
1.1.13	Regime de Chuvas .....	36
1.1.14	Regime dos Cursos d'água .....	37
1.1.15	Possíveis Mananciais Superficiais e Subterrâneos .....	37
1.1.16	Uso da água a Jusante e a Montante dos Mananciais .....	37
1.1.17	Levantamentos Aerofotogramétricos .....	38
1.1.18	Flora .....	38
1.1.19	Fauna .....	40
1.1.20	Faixas de Terrenos para localização dos Condutos .....	40
1.1.21	Características Urbanas .....	40
1.1.21.1	Energia Elétrica .....	40
1.1.21.2	Portos e Aeroportos .....	41
1.1.21.3	Meios de Comunicação .....	42
1.1.21.4	Estrutura de Telecomunicações .....	42
1.1.21.5	Agências Bancárias .....	42
1.1.22	Condições Sanitárias .....	43
1.1.22.1	Saneamento Básico .....	43
1.1.23	Número de óbitos de 0 a 5 anos .....	44
1.1.23.1	Taxa de Mortalidade Infantil devido a Problemas de Saneamento .....	45
1.1.24	Perfil socioeconômico .....	46
1.1.24.1	População .....	46
1.1.24.2	Perfil Empregatório .....	47
1.1.24.3	Faixa Etária da População .....	48
1.1.24.4	Renda Familiar .....	48
1.1.24.5	Escolaridade .....	50
1.1.25	Perfil industrial .....	52
1.1.25.1	Indústrias Existentes e Previsão de Expansão Industrial .....	52
1.1.25.2	Estimativas de Consumo de Água e Tipo de Despejo .....	52
1.1.26	Outros programas .....	57
1.1.26.1	Programas da Área Social .....	57
1.1.26.2	Programas Desenvolvidos no Município .....	57
<b>2</b>	<b>SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE .....</b>	<b>58</b>

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 2
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>2.1 SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA .....60</p> <p>2.2 SISTEMA DE PRODUÇÃO, TRATAMENTO, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA.....61</p> <p>2.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ETA I - CENTRAL .....61</p> <p>2.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ETA II - BELA VISTA.....64</p> <p>2.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ETA III .....66</p> <p>2.6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ETA IV - BATEIAS .....66</p> <p>2.7 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ETA V - BELCHIOR .....67</p> <p>2.8 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ETA VI - MACUCO.....69</p> <p>2.9 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO E MEDIÇÃO DE ÁGUA .....70</p> <p>2.10 RESUMO DAS UNIDADES DO SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA ....71</p> <p>2.11 ASPECTOS INSTITUCIONAIS .....73</p> <p>2.11.1 Características do Órgão Operador – Local .....73</p> <p>2.11.2 Características do Sistema de Operação e Manutenção – Local .....74</p> <p>2.11.2.1 Capacidade de Reservação dos Sistemas.....74</p> <p>2.11.2.2 Capacidade de Produção Média e Máxima do Sistema.....75</p> <p>A capacidade média e máxima dos sistemas de cada ETA de Gaspar é representada na tabela seguinte: .....75</p> <p>2.11.2.3 Existência de Cadastro Técnico .....75</p> <p>2.11.2.4 Existência de Programa de Controle e Manutenção do Sistema .....75</p> <p>2.11.2.5 Diagnóstico do desempenho das unidades do Sistema.....76</p> <p>2.11.2.6 Planejamento das atividades de Manutenção e Operação .....77</p> <p>2.11.3 Características do Sistema Comercial - Local.....77</p> <p>2.11.4 Características do Sistema Financeiro – Local .....82</p> <p>2.11.5 Características do Sistema Administrativo – Local .....83</p> <p>2.11.5.1 Número de Funcionários dividido por Setores.....83</p> <p>2.11.5.2 Existência de Planos de Capacitação e de Demissão .....84</p> <p>2.12 INDICADORES DE GESTÃO .....84</p> <p>2.12.1 Indicadores de Cobertura .....84</p> <p>2.12.2 Indicadores de Continuidade .....85</p> <p>2.12.3 Indicadores de Qualidade.....85</p> <p>2.12.4 Indicadores de Custos e Tarifas .....95</p> <p>2.12.5 Indicadores de Eficiência e Produtividade.....96</p> <p>2.13 CONCLUSÕES .....97</p> <p><b>3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE ..... 100</b></p> <p><b>4 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA..... 102</b></p> <p>4.1 PARÂMETROS DE PROJETO.....102</p> <p>4.1.1 Etapas de Implantação .....102</p> <p>4.1.2 Índices de atendimento.....102</p> <p>4.1.3 Coeficientes de Variação das Vazões de Demanda (K1, K2, K3).....102</p> <p>4.1.4 Taxa de Contribuição de Infiltração .....103</p> <p>4.2 ESTUDOS DEMOGRÁFICOS .....103</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 3
	<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>	
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
	4.2.1 Dimensionamento do Estudo Demográfico ..... 103 4.2.2 Definição do Horizonte de Projeto e Área de Planejamento ..... 103 4.2.3 Análise das Projeções Populacionais ..... 104 4.2.4 Evolução Populacional de Acordo com os Censos do IBGE ..... 104 4.2.5 Evolução da População Atendida pelo SAMAE de Gaspar ..... 105 4.2.6 Evolução da População Atendida pelo número de consumidores de energia elétrica de Gaspar ..... 105 4.2.7 Análise de dados para Estimativa do Crescimento Populacional ..... 106 4.2.8 Análise de Dados do IBGE para o Município de Gaspar ..... 106 4.2.9 Análise de dados do SAMAE para o Município de Gaspar ..... 109 4.2.10 Análise de Dados da CELESC para o município de Gaspar ..... 110 4.2.11 Conclusão da Análise do Estudo de Crescimento Populacional ..... 111 4.2.12 Projeção Populacional Adotada Para Gaspar – Área Urbana ..... 112 4.3 ZONAS CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DO PROJETO ..... 113 4.4 ESTUDOS DE DEMANDA ..... 115 4.4.1 Estudo do Consumo “per capita” ..... 115 4.4.2 Determinação das Vazões de Contribuição e Cargas Orgânicas ..... 119 4.5 REDUÇÃO E CONTROLE DE PERDAS E REUSO DE ÁGUA ..... 121 <b>5 ESTUDOS AMBIENTAIS E SOCIAIS ..... 122</b> 5.1 ASPECTOS GERAIS ..... 122 5.2 ANÁLISE DOS PRINCIPAIS IMPACTOS DETECTADOS ..... 126 5.2.1 Fase de Projeto ..... 126 5.2.2 Fase de Implantação ..... 126 5.2.3 Alterações da morfologia local, potencialização de processos erosivos ..... 127 5.2.4 Comprometimento da qualidade das águas superficiais nas áreas de influência direta. 128 5.2.5 Remoção da Flora ..... 128 5.2.6 Perturbação nos domínios da fauna ..... 128 5.2.7 Aumento do tráfego de veículos ..... 129 5.2.8 Alteração da qualidade ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos e efluentes líquidos ..... 129 5.2.9 Alteração nos níveis de ruídos ..... 130 5.2.10 Alteração da qualidade do ar ..... 130 5.2.11 Aumento do número de postos de trabalho e da massa salarial ..... 131 5.2.12 Diminuição dos postos de trabalho e da massa salarial ..... 131 5.3 FASE DE OPERAÇÃO ..... 132 5.3.1 Aumento do tráfego de veículos no sistema viário de acesso à ETE ..... 132 5.3.2 Aumento do nível de ruído ..... 132 5.3.3 Alteração da Qualidade Ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos bio-sólidos e sólidos ..... 132 5.3.4 Alteração da qualidade do ar ..... 133 5.3.5 Alteração da qualidade das águas superficiais ..... 133 5.3.6 Risco de acidentes ..... 134 5.3.7 Valorização do Mercado Imobiliário ..... 134 5.3.8 Saúde Pública ..... 134 5.4 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL ..... 135 5.4.1 Implantação ..... 135	

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 4
	<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>	
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
	5.4.2 Operação ..... 138	
	5.5 PROGRAMAS AMBIENTAIS CONTROLE E/OU MONITORAMENTO DOS POTENCIAIS IMPACTOS E VALORAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS ..... 140	
	5.5.1 Programa do Monitoramento erosão e assoreamento ..... 140	
	5.5.2 Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais ..... 141	
	5.5.3 Programa de monitoramento da eficiência da estação de tratamento de efluentes ..... 142	
	<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 144</b>	

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 5
	<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>	
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
	<b>ÍNDICE DE TABELAS</b>	
	<i>Tabela 1: Temperatura máxima média e Temperatura mínima média dos anos de 2000-2013.....</i>	<i>14</i>
	<i>Tabela 2: Dados Meteorológicos do Município de Blumenau do ano de 2012. ....</i>	<i>15</i>
	<i>Tabela 3: Séries Históricas de Dados Meteorológicos dos últimos 12 anos do Município de Blumenau. ....</i>	<i>15</i>
	<i>Tabela 4: Séries Históricas de Dados Pluviométricos intensos que ocorreram na Região.....</i>	<i>16</i>
	<i>Tabela 5: Intensidade de Chuva. ....</i>	<i>18</i>
	<i>Tabela 6: Distribuição da população por área urbana e rural da cidade de Gaspar. ....</i>	<i>20</i>
	<i>Tabela 7: Número de habitantes por Setores ....</i>	<i>20</i>
	<i>Tabela 8: Níveis do Rio Itajaí-Açu na Estação Fluviométrica em Gaspar. ....</i>	<i>33</i>
	<i>Tabela 9: Cotas de Inundação ....</i>	<i>35</i>
	<i>Tabela 10: Número de unidades consumidoras de energia elétrica.....</i>	<i>41</i>
	<i>Tabela 11: Distância rodoviária do município em relação aos portos catarinenses.....</i>	<i>41</i>
	<i>Tabela 12: Distância rodoviária dos principais aeroportos catarinenses.....</i>	<i>41</i>
	<i>Tabela 13: Principais meios de comunicação do município. ....</i>	<i>42</i>
	<i>Tabela 14: Disponibilidade de serviços de telefonia fixa, móvel e internet móvel em Gaspar no ano de 2008.....</i>	<i>42</i>
	<i>Tabela 15: Agências Bancárias de Gaspar.....</i>	<i>43</i>
	<i>Tabela 16: Sistema de coleta e tratamento de esgoto do município. ....</i>	<i>43</i>
	<i>Tabela 17: Número de óbitos de 0 a 5 anos. ....</i>	<i>44</i>
	<i>Tabela 18: Doenças vinculadas às condições de saneamento básico.....</i>	<i>45</i>
	<i>Tabela 19: Distribuição populacional por sexo. ....</i>	<i>46</i>
	<i>Tabela 20: Número de empresas e empregados por atividade econômica em Gaspar, 2010. ....</i>	<i>47</i>
	<i>Tabela 21: Distribuição por faixa etária e sexo na cidade de Gaspar no ano de 2010. ....</i>	<i>48</i>
	<i>Tabela 22: Rendimento da população de Gaspar. ....</i>	<i>49</i>
	<i>Tabela 23: Número de estabelecimentos de ensino em Gaspar.....</i>	<i>50</i>
	<i>Tabela 24: Nível educacional da População de Gaspar em 2010.....</i>	<i>51</i>
	<i>Tabela 25: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2004. ....</i>	<i>53</i>
	<i>Tabela 26: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2005. ....</i>	<i>54</i>
	<i>Tabela 27: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2006. ....</i>	<i>54</i>
	<i>Tabela 28: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2007. ....</i>	<i>54</i>
	<i>Tabela 29: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2008. ....</i>	<i>55</i>
	<i>Tabela 30: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2009. ....</i>	<i>55</i>
	<i>Tabela 31: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2010. ....</i>	<i>55</i>
	<i>Tabela 32: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2011. ....</i>	<i>56</i>



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 6
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><i>Tabela 33: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2012. .... 56</i></p> <p><i>Tabela 34: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2013. .... 56</i></p> <p><i>Tabela 35: Número de Famílias e o acesso à água. .... 58</i></p> <p><i>Tabela 36: Quantidade de economias totais e residenciais atendidas pelo SAMAE de Gaspar de acordo com cada estação de tratamento de água. .... 60</i></p> <p><i>Tabela 37: Extensão da rede de distribuição de água em Gaspar/SC. .... 70</i></p> <p><i>Tabela 38: Evolução do consumo mensal de água no período de 2004 a 2009-2012. .... 71</i></p> <p><i>Tabela 39: Resumo das unidades de Tratamento. .... 71</i></p> <p><i>Tabela 40: Tamanho do Reservatório das Estações de Tratamento de Gaspar: .... 75</i></p> <p><i>Tabela 41: Capacidade Média de todas as ETA. .... 75</i></p> <p><i>Tabela 42: Volumes faturados, produzidos e micromedidos de acordo com o ano. .... 77</i></p> <p><i>Tabela 43: Ligações e Economias de 2008. .... 78</i></p> <p><i>Tabela 44: Ligações e Economias de 2009. .... 78</i></p> <p><i>Tabela 45: Ligações e Economias de 2010. .... 78</i></p> <p><i>Tabela 46: Ligações e Economias de 2011. .... 79</i></p> <p><i>Tabela 47: Ligações e Economias de 2012. .... 79</i></p> <p><i>Tabela 48: Ligações e Economias de 2013. .... 79</i></p> <p><i>Tabela 49: Política Tarifária. .... 80</i></p> <p><i>Tabela 50: Prestação de serviços e valores. .... 80</i></p> <p><i>Tabela 51: Valores de ligação da água. .... 81</i></p> <p><i>Tabela 52: Valores de ligação predial de esgoto. .... 81</i></p> <p><i>Tabela 53: Receitas Operacionais Diretas e Indiretas. .... 82</i></p> <p><i>Tabela 54: Despesas de exploração. .... 82</i></p> <p><i>Tabela 55: Serviço da Dívida. .... 83</i></p> <p><i>Tabela 56: Índice de Arrecadação. .... 83</i></p> <p><i>Tabela 57: Número de Funcionários do SAMAE. .... 84</i></p> <p><i>Tabela 58: Nível de atendimento com água potável. .... 85</i></p> <p><i>Tabela 59: Valores da análise microbiológica da ETA I. .... 86</i></p> <p><i>Tabela 60: Valores da análise microbiológica da ETA II. .... 87</i></p> <p><i>Tabela 61: Valores da análise microbiológica da ETA IV. .... 88</i></p> <p><i>Tabela 62: Valores da análise microbiológica da ETA V. .... 89</i></p> <p><i>Tabela 63: Valores da análise microbiológica da ETA VI. .... 90</i></p> <p><i>Tabela 64: Valores da análise físico – química da ETA I. .... 91</i></p> <p><i>Tabela 65: Valores da análise físico – química da ETA II. .... 91</i></p> <p><i>Tabela 66 : Valores da análise físico – química da ETA IV. .... 92</i></p> <p><i>Tabela 67: Valores da análise físico – química da ETA V. .... 92</i></p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 7
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><i>Tabela 68: Valores da análise físico – química da ETA VI. .... 93</i></p> <p><i>Tabela 69: Valores da análise da ETA I realizada em 02/2013. .... 93</i></p> <p><i>Tabela 70: Valores da análise da ETA II, realizada em 02/2013. .... 94</i></p> <p><i>Tabela 71: Valores da análise da ETA V, realizada em 02/2013. .... 94</i></p> <p><i>Tabela 72: Valores da análise da ETA VI, realizada em 02/2013. .... 94</i></p> <p><i>Tabela 73: Política Tarifária. .... 95</i></p> <p><i>Tabela 74: Número de ligações e economias de água. .... 95</i></p> <p><i>Tabela 75: Consumo de Energia Elétrica. .... 96</i></p> <p><i>Tabela 76: Índice de Micro e Volumes Produzidos e Micromedidos. .... 96</i></p> <p><i>Tabela 77: Demanda de Água futura – População Urbana ..... 98</i></p> <p><i>Tabela 78: Demanda de Água futura – População Total..... 99</i></p> <p><i>Tabela 79: Número de famílias com acesso ao esgotamento sanitário e o tipo, de acordo com os anos. .... 101</i></p> <p><i>Tabela 80: Dados do IBGE e Taxa de Crescimento. .... 105</i></p> <p><i>Tabela 81: Evolução População Atendida Pelo Sistema de Abastecimento de Água. .... 105</i></p> <p><i>Tabela 82: Evolução da População Atendida pelos números de consumidores de energia elétrica – CELESC. .... 106</i></p> <p><i>Tabela 83: Equações obtidas para a População Urbana de Gaspar: ..... 106</i></p> <p><i>Tabela 84: Projeções populacionais Urbanas a partir de Dados do IBGE. .... 107</i></p> <p><i>Tabela 85: Equações obtidas para a População Rural de Gaspar: ..... 107</i></p> <p><i>Tabela 86: Projeções Populacionais Rurais a partir de dados do IBGE..... 108</i></p> <p><i>Tabela 87: Equações Obtidas para a População Total no Ajuste de Dados do IBGE. .... 108</i></p> <p><i>Tabela 88: Projeções Populacionais Totais a partir de Dados do IBGE..... 109</i></p> <p><i>Tabela 89: Equações Obtidas para a População Urbana no Ajuste de Dados do SAMAE. .... 109</i></p> <p><i>Tabela 90: Projeções Populacionais Urbanas a partir de Dados do SAMAE..... 110</i></p> <p><i>Tabela 91: Equações Obtidas para a População Urbana no Ajuste de Dados da CELESC. .... 110</i></p> <p><i>Tabela 92: Projeções Populacionais Urbanas a partir de Dados da CELESC. .... 111</i></p> <p><i>Tabela 93: Tendências de Crescimento Populacional e <math>R^2</math> ..... 112</i></p> <p><i>Tabela 94: Projeção Populacional Adotada. .... 113</i></p> <p><i>Tabela 95: Volume Micromedido e Classe de Consumo – ETA I..... 116</i></p> <p><i>Tabela 96: Volume Micromedido e Classe de Consumo – ETA II..... 116</i></p> <p><i>Tabela 97: Volume Micromedido e Classe de Consumo – ETA IV ..... 117</i></p> <p><i>Tabela 98: Volume Micromedido e Classe de Consumo – ETA V ..... 117</i></p> <p><i>Tabela 99: Volume Micromedido e Classe de Consumo – ETA VI ..... 118</i></p> <p><i>Tabela 100: Cálculo da Demanda Per Capita..... 118</i></p> <p><i>Tabela 101: Parâmetros Utilizados ..... 119</i></p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 8
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><i>Tabela 102: Vazões de Contribuição ..... 120</i></p> <p><i>Tabela 103: Cargas Orgânicas ..... 121</i></p> <p><i>Tabela 104: Principais Impactos Advindos de Um Sistema de Esgotos Sanitários. .... 124</i></p> <p><i>Tabela 105: Modelo do quadro de avaliação dos impactos ambientais. .... 127</i></p> <p><i>Tabela 106: Avaliação da Alteração da morfologia local. .... 127</i></p> <p><i>Tabela 107: Comprometimento da qualidade das águas superficiais. .... 128</i></p> <p><i>Tabela 108: Remoção da Flora. .... 128</i></p> <p><i>Tabela 109: Perturbação nos domínios da fauna. .... 129</i></p> <p><i>Tabela 110: Aumento do tráfego de veículos. .... 129</i></p> <p><i>Tabela 111: Alteração da qualidade ambiental. .... 130</i></p> <p><i>Tabela 112: Alteração nos níveis de ruídos. .... 130</i></p> <p><i>Tabela 113: Alteração da qualidade do ar. .... 131</i></p> <p><i>Tabela 114: Aumento do número de postos de trabalho. .... 131</i></p> <p><i>Tabela 115: Diminuição dos postos de trabalho. .... 131</i></p> <p><i>Tabela 116: Aumento do tráfego de acesso a ETE. .... 132</i></p> <p><i>Tabela 117: Aumento do nível de ruído (operação)..... 132</i></p> <p><i>Tabela 118: Alteração da qualidade ambiental (operação). .... 133</i></p> <p><i>Tabela 119: Alteração da qualidade do ar (operação). .... 133</i></p> <p><i>Tabela 120: Alteração da qualidade das águas superficiais. .... 133</i></p> <p><i>Tabela 121: Riscos de acidentes. .... 134</i></p> <p><i>Tabela 122: Valorização do mercado imobiliário. .... 134</i></p> <p><i>Tabela 123: Saúde Pública. .... 135</i></p> <p><i>Tabela 124: Alterações da morfologia local, potencialização de processos erosivos. .... 135</i></p> <p><i>Tabela 125: Comprometimento da qualidade das águas superficiais nas áreas de influência direta. 136</i></p> <p><i>Tabela 126: Remoção da Flora. .... 136</i></p> <p><i>Tabela 127: Perturbação nos domínios da Fauna. .... 136</i></p> <p><i>Tabela 128: Aumento do tráfego de veículos. .... 136</i></p> <p><i>Tabela 129: Alteração da qualidade ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos e efluentes líquido. .... 137</i></p> <p><i>Tabela 130: Alteração nos níveis de ruídos. .... 137</i></p> <p><i>Tabela 131: Alteração da qualidade do ar. .... 138</i></p> <p><i>Tabela 132: Aumento do tráfego de veículos no sistema viário de acesso à ETE..... 138</i></p> <p><i>Tabela 133: Aumento do nível de ruído. .... 138</i></p> <p><i>Tabela 134: Alteração da Qualidade Ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos bio-sólidos e sólidos. .... 139</i></p> <p><i>Tabela 135: Alteração da qualidade do ar. .... 139</i></p>		

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Pág. 9
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I		
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC	
<div>Tabela 136: Alteração da qualidade das águas superficiais..... 139</div> <div>Tabela 137: Risco de acidentes..... 140</div> <div>Tabela 138: Parâmetros a serem monitorados na ETE..... 141</div> <div>Tabela 139: Parâmetros a serem monitorados no corpo receptor. .... 142</div>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 10
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>		
<i>Figura 1: Divisão Político-Administrativa: 1930-1992. .... 13</i>		
<i>Figura 2: Divisão das Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina. .... 22</i>		
<i>Figura 3: Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina. .... 23</i>		
<i>Figura 4: Principais Rios do Estado de Santa Catarina. .... 24</i>		
<i>Figura 5: Floresta Ombrófila Densa (em azul) no plano amostral do IFFSC. .... 38</i>		
<i>Figura 6: Uso e ocupação do solo na SDR de Blumenau. .... 39</i>		
<i>Figura 7: Localização das estações de tratamento de água no município de Gaspar/SC ..... 59</i>		
<i>Figura 8: Vista superior da ETA I. .... 63</i>		
<i>Figura 9: Vista das unidades de decantação. .... 63</i>		
<i>Figura 10: Vista parcial das unidades filtrantes e reservatórios. .... 64</i>		
<i>Figura 11: Vista de um dos blocos hidráulicos da ETA II (unidades de floculação, decantação e filtração). .... 65</i>		
<i>Figura 12: Vista do manancial de captação de água da ETA II. .... 65</i>		
<i>Figura 13: a) Vista da adutora da água bruta auxiliar utilizada para captar água à montante da barragem de acumulação de água quando se procede à limpeza da mesma; b) Vista da barragem de acumulação de água do Ribeirão Bateias. .... 67</i>		
<i>Figura 14: a) vista geral da sala de operação da ETA IV; b) vista da unidade de tratamento (floculadores e decantador). .... 67</i>		
<i>Figura 15: Vista geral da ETA V, no Bairro Belchior, hoje reativada. .... 68</i>		
<i>Figura 16: Vista geral dos reservatórios. .... 69</i>		
<i>Figura 17: Vista geral da ETA VI. .... 69</i>		
<i>Figura 18: Sistema de Tratamento e Abastecimento de água. .... 72</i>		
<i>Figura 19: Organograma do Sistema de Gestão de Gaspar ..... 74</i>		

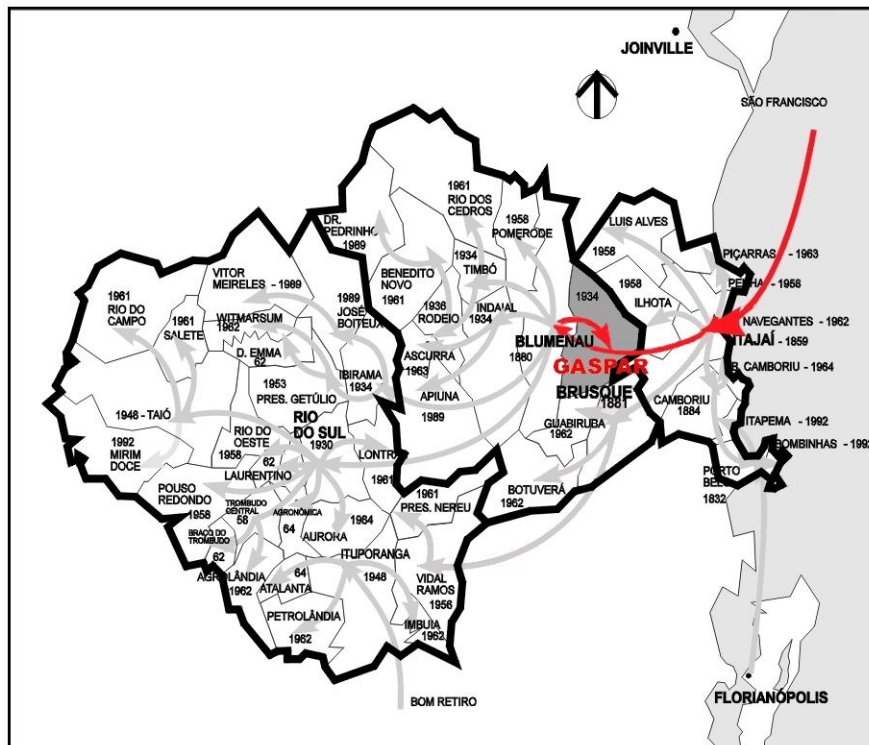
Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 11
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b>		
<i>Gráfico 1: Intensidade de chuva por período de recorrência. .... 19</i>		
<i>Gráfico 2: Níveis Máximos Registrados em Gaspar em Metros. .... 34</i>		
<i>Gráfico 3: Taxa de criação de empresas e empregos no período de 2004/2008. .... 47</i>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 12
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL</b></p> <p><b>1.1 DADOS GERAIS DA LOCALIDADE</b></p> <p><b>1.1.1 Aspectos Históricos</b></p> <p>Os primeiros habitantes de Gaspar, os índios botocudos, foram dizimados com o início da colonização, a partir do século XVII. Os primeiros colonizadores foram os paulistas. No século XVIII, chegaram os imigrantes dos Açores, seguidos por famílias de origem flamenca, espanhola e belga. Os imigrantes alemães chegaram em 1835 e os italianos, em 1875. Toda essa diversidade contribuiu para a formação da cultura local, que hoje se manifesta no folclore, na arquitetura, no artesanato, na gastronomia, na religiosidade, na literatura popular, nos meios de produção e no vestuário (SEBRAE, 2010).</p> <p>De acordo com a Prefeitura Municipal de Gaspar (2013a) em 1848 o imperador D. Pedro II autorizou o alemão Herman Bruno Otto Blumenau a fundar uma colônia de imigrantes alemães às margens do rio Itajaí-Açu: a colônia de Blumenau. Gaspar passou a fazer parte dessa colônia. Sendo que em 1880, Blumenau foi elevada à categoria de cidade e Gaspar passou a ser seu Distrito. Mas, com o passar dos anos, Gaspar foi ficando descontente, pois precisavam de ruas, pontes, postos de saúde, escolas e muito pouco era investido na cidade. Assim, na década de 1930, com a mobilização de lideranças locais, apoiadas pela esfera Federal e Estadual, Gaspar obteve sua emancipação política, sendo elevado ao status de Município, tendo Leopoldo Schramm como seu primeiro prefeito, em 18 de março de 1934.</p> <p><b>1.1.2 Localização no Estado</b></p> <p>O município de Gaspar está localizado na Mesorregião do Vale do Itajaí (IBGE), uma das mais desenvolvidas do Estado de Santa Catarina.</p> <p>De acordo com Gaspar (2013b) a cidade ao norte, limita-se com os municípios de Luís Alves e Ilhota; ao sul com os municípios de Brusque e Guabiruba; a leste, com Ilhota e Itajaí, e a oeste com o município de Blumenau. Seu ponto mais alto é referido como Morro do Cachorro, localizado entre as divisas de Gaspar, Massaranduba e Luís Alves.</p> <p>O Relatório Municipal de Gaspar (2009) comenta que a distância do município até a capital é de cerca de 65 km em linha reta e de 116 km por meio rodoviário. Seus principais centros urbanos são Blumenau, distante apenas por 15 km e Brusque, distante 24 km da cidade.</p> <p>O relevo é composto basicamente por planícies situadas próximas ao Rio Itajaí-Açu e serras localizadas nos extremos Norte e Sul. A cidade situa-se a uma altitude média de 18m ao nível do mar. E apresenta uma latitude sul de 26°55'53" e uma longitude oeste de 48°57'32" (GASPAR, 2013b).</p>		

## PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I

Emp.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC**



**Figura 1: Divisão Político-Administrativa: 1930-1992.**

Fonte: Atlas Santa Catarina - Elaboração: C. S.

A via de comunicação e via em relação aos municípios com a delimitação da área de intervenção direta, altitude, latitude e longitude foram adicionadas como anexo no presente trabalho em formato A1 para melhor visualização das vias requeridas.

### 1.1.3 Clima

### 1.1.3.1 Temperaturas Máximas, Médias e Mínimas

O clima de Gaspar, segundo Köppen, classifica-se como mesotérmico úmido, sem estação seca, com verões quentes, apresentando uma temperatura média anual de 20,1°C.

A temperatura média em Gaspar é de 23°C, e, no verão, a temperatura pode chegar a 39°C (GASPAR, 2013b).

As temperaturas médias anuais da Estação Meteorológica mais próxima do município de Gaspar são apresentadas nas tabelas seguinte segundo dados retirados do AGRITEMPO (2013).



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 14
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 1: Temperatura máxima média e Temperatura mínima média dos anos de 2000-2013.**

<b>Ano</b>	<b>Temperatura Máx. Média</b>	<b>Temperatura Mín. Média</b>
2000	31,70	19,90
2001	30,30	19,70
2002	32,40	21,20
2003	28,40	18,20
2004	26,80	17,90
2005	28,30	19,00
2006	28,10	18,20
2007	31,00	20,40
2008	29,80	19,40
2009	28,50	19,20
2010	28,10	18,60
2011	26,40	17,70
2012	28,20	18,30
2013	29,70	20,20

Fonte: AGRITEMPO (2013).

A umidade relativa do ar na região é alta, sofrendo forte influência dos ventos marítimos. A média anual é de 85%. As oscilações de 2% a 3% para mais e para menos ocorrem nos meses de junho/julho e dezembro/janeiro respectivamente (FURB, 2009).

#### **1.1.3.2 Séries Históricas de Dados Meteorológicos e Pluviométricos**

A precipitação pluviométrica total anual, da região pode variar de 1.320 a 1.640mm, com o total anual de dias de chuva entre 130 e 165 dias (EPAGRI, 2013).

A seguir, se tem uma base da temperatura mensal do ano de 2012, extraídos da Estação Meteorológica mais próxima do município de Gaspar.

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 15
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 2: Dados Meteorológicos do Município de Blumenau do ano de 2012.**

MESES	TEMP. MAX °C	TEMP. MIN °C	PREC. MAX
Janeiro	33,8	18,7	37,8
Fevereiro	-----	-----	-----
Março	33,3	11,6	6
Abril	30,4	15,6	9,7
Maio	25,1	11,8	3,1
Junho	-----	-----	-----
Julho	29,5	10,1	7,2
Agosto	-----	-----	-----
Setembro	33,3	12,2	13,5
Outubro	36,1	15,3	7,9
Novembro	37,6	15	8,7
Dezembro	31,6	21,3	14,7

Fonte: AGRITEMPO (2013).

A próxima tabela apresenta as séries históricas dos dados meteorológicos e pluviométricos anuais dos últimos 12 anos da Estação Meteorológica mais próxima do município de Gaspar, localizada em Blumenau.

**Tabela 3: Séries Históricas de Dados Meteorológicos dos últimos 12 anos do Município de Blumenau.**

ANOS	TEM. MÁX. ANUAL °C	TEM. MÍN. ANUAL °C	PRECIPITAÇÃO MAX. ANUAL
2000	31,7	19,9	76
2001	30,3	19,7	100,2
2002	32,4	21,2	51
2003	28,4	18,2	39
2004	26,8	17,9	82,2
2005	28,3	19	117,8
2006	28,1	18,2	71
2007	31	20,4	88,3
2008	29,8	19,4	231
2009	28,5	19,2	90,1
2010	28,1	18,6	84,9
2011	26,4	17,7	79,4

Fonte: AGRITEMPO (2013).

As precipitações intensas que ocorreram na região estão na Tabela abaixo, de acordo com a Estação Meteorológica mais próxima.

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 16
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 4: Séries Históricas de Dados Pluviométricos intensos que ocorreram na Região.**

<b>Ano</b>	<b>Pluviometria Máxima</b>
2013	36,00
2012	37,80
2011	79,40
2010	84,90
2009	90,10
2008	231,00
2007	88,30
2006	71,00
2005	117,80
2004	82,20
2003	39,00
2002	51,00
2001	100,20
2000	76,00

Fonte: AGRITEMPO (2013).

Na região do Médio Vale do Itajaí as chuvas com maior intensidade ocorrem no verão, geralmente nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março. Apesar da grande variação anual, as chuvas são bem distribuídas durante o ano, não existindo propriamente uma estação seca (FURB, 2009).

Segundo os dados cartográficos digitais do Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina (2002) retirados de Gaspar (2012) a ocorrência de precipitações médias anuais de Gaspar fica entre 1.500 e 1.700 mm em praticamente todo o município, com faixa de precipitações entre 1.700 e 1.900 mm restrita à porção sul da cidade.

### **1.1.3.3 Período de Estiagem**

As estiagens caracterizam-se por ocorrer durante longos períodos de tempo, até em mais de uma estação do ano, afetando grandes extensões territoriais. Referem-se a um período prolongado de precipitação baixa ou ausente, em que a perda da umidade do solo é superior à sua reposição, causando um desequilíbrio hidrológico. As ocorrências de estiagens estão predominantemente relacionadas aos anos de La Nina e constituem um desastre cujos danos são sentidos posteriormente, como reflexo de um longo período de baixa precipitação.

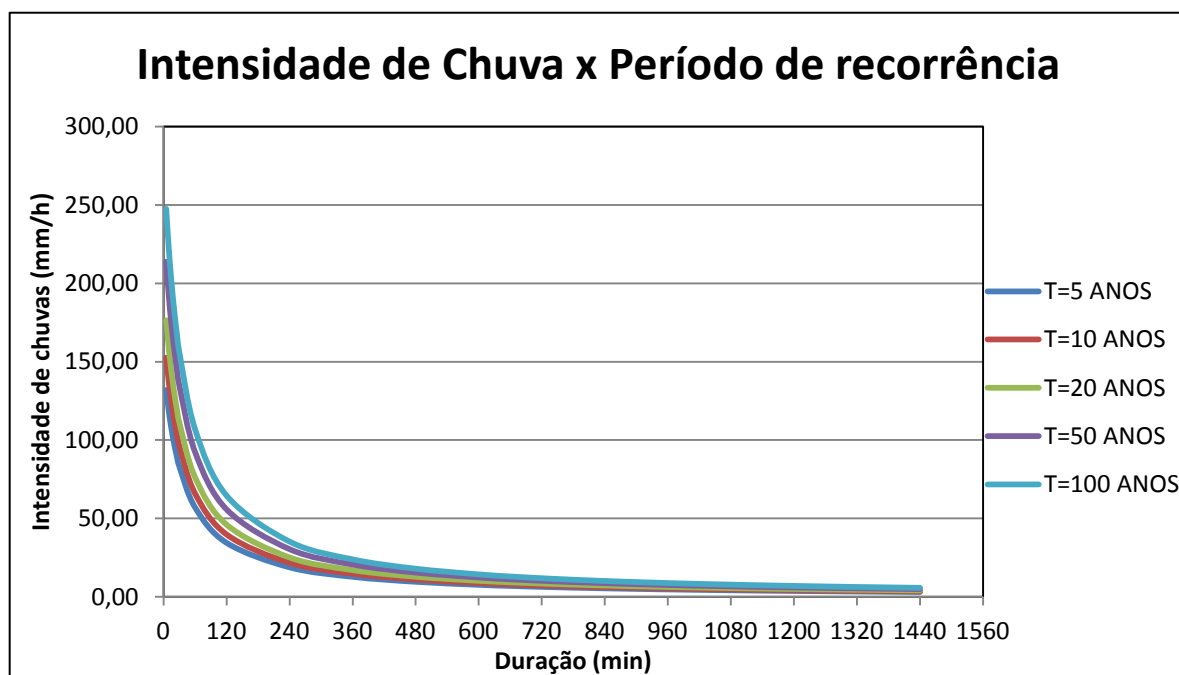
No período de 1980 a 2007, ocorreram 780 episódios de estiagens no Estado de Santa Catarina. O maior número de ocorrências foi registrado nos meses de janeiro, julho e dezembro, afetando principalmente os Municípios localizados na mesorregião

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 17
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>do Oeste Catarinense, por ordem de frequência destacam-se os Municípios de Coronel Freitas, Itá, Tunápolis, Itapinga, Anchieta, Maravilha, Modelo, Presidente, Castelo Branco, Concórdia e Romelândia (HERRMANN <i>et al.</i>, 2009).</p> <p>Na Bacia do Rio Itajaí ocorreram períodos de estiagem em fevereiro/março de 2005, junho/julho de 2005, novembro/dezembro de 2005 e entre abril/julho de 2006, considerando as estiagens como períodos com precipitação menor que 40% da média histórica. As estiagens também refletem na precipitação anual de 1.595 mm (2005) e de 1.081 mm (2006), bem abaixo da média histórica de 1.914 mm da Estação Meteorológica de Blumenau, mais próxima de Gaspar (VIBRANS <i>et al.</i>, 2011).</p> <p><b>1.1.3.4 Intensidade da chuva e Período de Recorrência</b></p> <p>Esse estudo é de grande interesse para os trabalhos de engenharia devido a sua aplicação na estimativa das vazões de projetos para o dimensionamento de determinadas obras (BACK, 2006). Para isso, faz-se necessário conhecer a relação entre as quatro características fundamentais da chuva: intensidade, duração, frequência e distribuição.</p> <p>O conhecimento sobre a distribuição superficial das precipitações foi obtido por uma análise regional dos dados dos postos pluviométricos distribuídos sobre a área em estudo, já citados anteriormente.</p> <p>Para o cálculo da intensidade da chuva utilizou-se a equação de chuvas de Blumenau, retirada do software PLUVIO 2.1®, desenvolvido por Pruski <i>et al</i> (2006). A equação correspondente é:</p> $i = \frac{6649,15 \times T^{0,21}}{(t + 43)^{1,1}}$ <p>Onde: <b>i</b> = Intensidade máxima da chuva (mm / h);  <b>T</b> = Período de Retorno (anos);  <b>t</b> = tempo de duração da chuva (min);</p> <p>Através da equação de chuvas, fez-se o cálculo das intensidades para inúmeros tempos de duração (t) das chuvas.</p> <p>Para o parâmetro período de retorno, foi utilizado o valor de 5 a 100 anos, conforme demonstra o gráfico a seguir:</p>		

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					Pág. 18
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I						
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC					
Tabela 5: Intensidade de Chuva.						
Duração (min.)	Intensidade de Chuva (mm/h)					
	5 (anos)	10 (anos)	20 (anos)	50 (anos)	100 (anos)	
5	131,88	152,55	176,45	213,89	247,40	
10	118,26	136,79	158,23	191,80	221,85	
15	107,10	123,88	143,29	173,69	200,91	
20	97,79	113,11	130,83	158,59	183,44	
25	89,91	103,99	120,29	145,81	168,66	
30	83,16	96,19	111,26	134,86	156,00	
60	56,94	65,86	76,18	92,35	106,82	
120	34,37	39,75	45,98	55,74	64,47	
240	18,73	21,67	25,06	30,38	35,14	
360	12,70	14,69	16,99	20,59	23,82	
480	9,53	11,03	12,75	15,46	17,88	
600	7,59	8,78	10,16	12,32	14,25	
660	6,88	7,96	9,21	11,17	12,92	
720	6,29	7,28	8,42	10,20	11,80	
780	5,79	6,70	7,75	9,39	10,86	
840	5,36	6,20	7,17	8,69	10,05	
900	4,98	5,77	6,67	8,08	9,35	
960	4,66	5,39	6,23	7,55	8,74	
1020	4,37	5,05	5,85	7,09	8,20	
1080	4,11	4,76	5,50	6,67	7,72	
1140	3,88	4,49	5,20	6,30	7,29	
1200	3,68	4,25	4,92	5,97	6,90	
1260	3,49	4,04	4,67	5,66	6,55	
1320	3,32	3,84	4,45	5,39	6,23	
1380	3,17	3,67	4,24	5,14	5,95	
1440	3,03	3,50	4,05	4,91	5,68	

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 19
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Gráfico 1: Intensidade de chuva por período de recorrência.**



#### **1.1.3.5 Descrição de Fatores Especiais de Influência sobre o Clima**

Os fatores especiais que mais acontecem em nosso país, são o El Niño e La Niña. Durante os anos de ocorrência do El Niño observa-se o aumento da pluviosidade no Sul e no Sudeste do Brasil, acompanhado de secas no Nordeste (SCHETTINI, 2002). A atuação do El Niño se dá pelo aquecimento das águas, e a situação oposta se dá pela atuação da La Niña, onde há o esfriamento das águas. De acordo com Minuzzi (2010) e seu estudo feito em Santa Catarina com os diários de 25 estações meteorológicas dos anos de 1960-2004. A quantidade de chuva mensal (setembro a maio) foi classificada e correlacionada com a temperatura da superfície do mar de regiões do Pacífico Equatorial. Durante a La Niña, a quantidade de chuvas em outubro e novembro ficam abaixo da média, ocorrendo o comportamento oposto, em abril e maio. Em anos de El Niño as chuvas de setembro ficam abaixo da média climática no Litoral de Santa Catarina. Na região do Vale do Itajaí, pode-se citar uma ocorrência bastante forte do El Niño no ano de 1984 (SCHETTINI, 2002).

#### **1.1.4 Acesso**

O município de Gaspar situa-se a 116 km de Florianópolis (SC), 200 km de Curitiba (PR) e 538 km de Porto Alegre (RS) (Editora Abril, 2007). Segundo a Prefeitura Municipal (2013c) as rodovias que cortam Gaspar, de acordo com as dependências

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 20
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

administrativas são BR- 407 e BR-101 de dependências Federais e SC - 470 e SC-411 sendo essas de dependências Estaduais.

### 1.1.5 População

Gaspar tem apresentado nos últimos anos uma taxa média de crescimento populacional de aproximadamente 2% ao ano. Considerando o período analisado de 2000 a 2009, o município apresentou uma taxa de crescimento acumulada na ordem de 19,6% passando de 46.414 habitantes para 57.981 habitantes. Em 2012, Gaspar apresentava cerca de 59.728 habitantes (IBGE).

O último Censo do IBGE de 2010, concluiu que a cidade de Gaspar apresenta uma densidade demográfica de 150,07 hab./Km<sup>2</sup> e uma taxa de urbanização em torno de 81% podemos verificar o crescimento da população urbana de Gaspar de acordo com a comparação realizada entre os anos e o decréscimo da população rural.

**Tabela 6: Distribuição da população por área urbana e rural da cidade de Gaspar.**

ANO	POPULAÇÃO				
	URBANA	%	RURAL	%	TOTAL
1970	4.445	24,14	13.972	75,86	18.417
1980	13.714	53,55	11.895	46,45	25.609
1991	23.364	65,6	12.250	34,4	35.614
1996	26.057	64,21	14.524	35,79	40.581
2000	29.601	63,78	16.813	36,22	46.414
2007	42.359	80,79	10.069	19,21	52.428
2010	47.107	81,28	10.828	18,72	57.981

Fonte: Censos Demográficos do IBGE (1970 – 2010).

Na tabela seguinte temos a população de habitantes para cada setor definido, conforme Sinopse do Censo Demográfico 2010 do município de Gaspar:

**Tabela 7: Número de habitantes por Setores**

Setores	População em 2010
Barracão	1.541
Bateias	1.826
Alto Gasparinho	25
Gaspar Mirim	1.355
Santa Terezinha	7.020
Poço Grande	1.622
Gasparinho	2.649
Gaspar Grande	1.247
Centro	1.770
Coloninha	3.586

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Pág. 21
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I		
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC	

Setores	População em 2010
Figueira	3.723
Margem Esquerda	6.335
Sete de Setembro	5.215
Belchior Baixo	289
Lagoa	124
Arraial Dóuro	69
Bela Vista	6.705
Belchior Central	946
Belchior Alto	1.079
Gaspar Alto	499
Macucos	802

Fonte: IBGE, CENSO (2010) e Secretaria de Saúde do Município

### 1.1.6 Topografia

Para o desenvolvimento dos projetos serão utilizadas bases cartográficas e os levantamentos aerofotogramétricos, cadastrais e topográficos existentes, fazendo as devidas correções desde que ofereçam a confiabilidade necessária. O Projeto Técnico de Serviços Topográficos e Geotécnicos incluirá parte ou a totalidade, conforme delimitação por bacia-hidrográfica, dos seguintes Bairros: Centro, Sete de Setembro e Santa Terezinha. O levantamento topográfico será realizado em uma área de aproximadamente 9 Km² do município com metragem de aproximadamente 78.040,711 m.

As plantas topográficas com as curvas de níveis foram adicionadas como anexo no presente trabalho. A topografia mais específica será reproduzida no Produto 4 – Relatório dos Serviços Topográficos e Geotécnicos.

### 1.1.7 Hidrologia

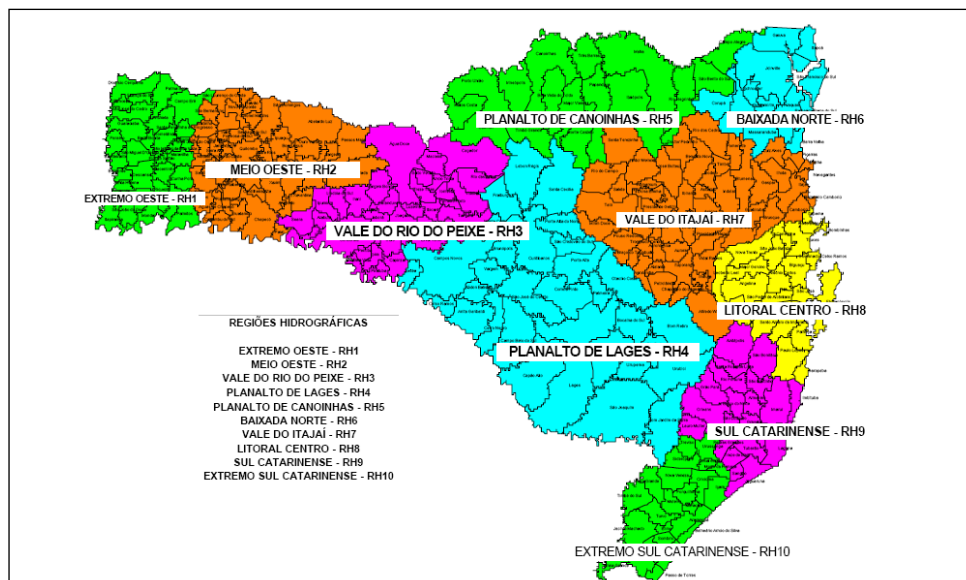
De acordo com o Atlas de Santa Catarina, a rede hidrográfica do estado é constituída por dois sistemas independentes de drenagem: sistema integrado da vertente do interior, comandado pela bacia Paraná Uruguai, e o sistema da vertente atlântica, formado por um conjunto de bacias isoladas.

O grande divisor de águas dos dois sistemas é representado pela Serra Geral e, mais ao norte, pela Serra do Mar. As águas das bacias do Uruguai e do Iguaçu são, dessa forma, drenadas para o interior do continente, tendo como destino final o grande complexo hidrológico da bacia da Prata. No sentido oposto, ou seja, para o leste, são drenadas as águas da vertente atlântica, desagando diretamente no oceano Atlântico.

A figura seguinte apresenta a divisão das Bacias Hidrográficas do Estado, juntamente com seus principais rios.



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 22
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

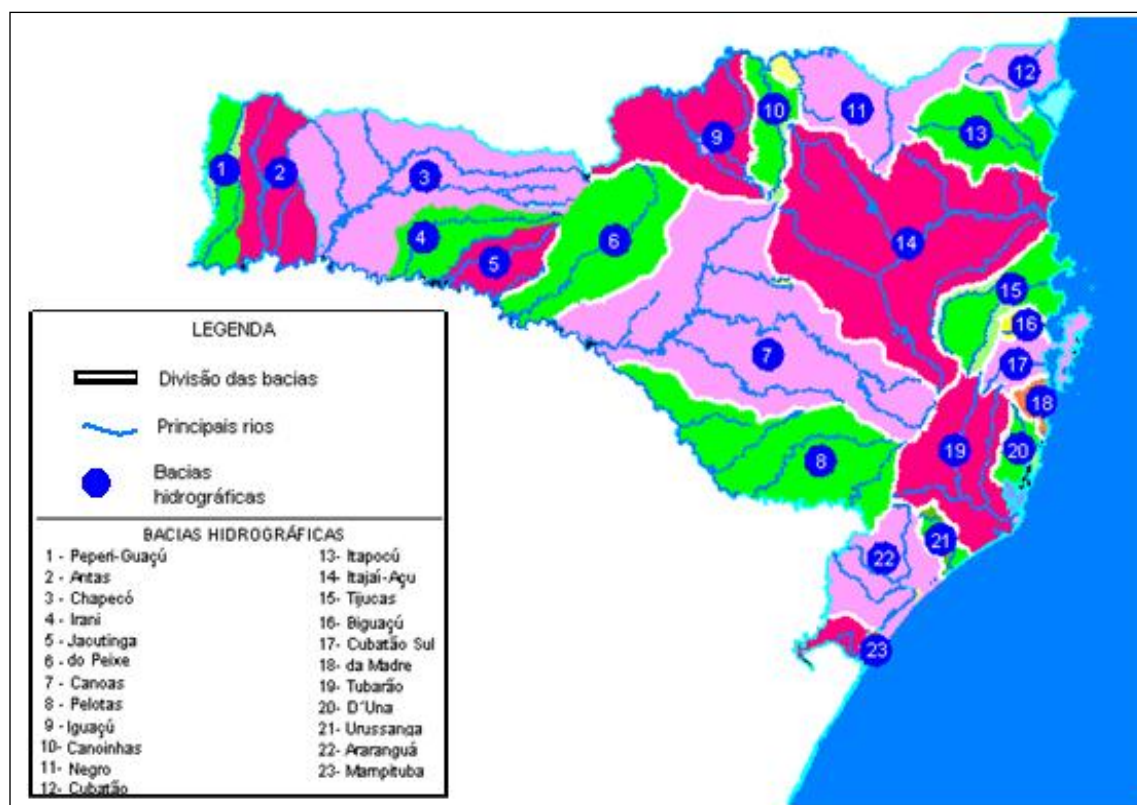


**Figura 2: Divisão das Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.**  
 Fonte: Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina - Diagnóstico Geral.

O município de Gaspar situa-se na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí, sendo esta a mais extensa da vertente atlântica no Estado de Santa Catarina, tendo o Rio Itajaí-Açu como o mais importante desta bacia. O Rio Itajaí-Açu, que corta o município no sentido oeste-leste, é relativamente sinuoso em seu curso, apresentando curvas que evitam um melhor fluxo de águas em épocas de cheias (GASPAR, 2012).

A bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Açu compreende uma área de 15.000 Km<sup>2</sup>, distribuídos em 46 municípios e contando com cerca de 800 mil habitantes (GASPAR, 2012).

A Figura 3 apresenta a divisão das Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina, estando o município de Gaspar integrando a região do Vale do Itajaí.

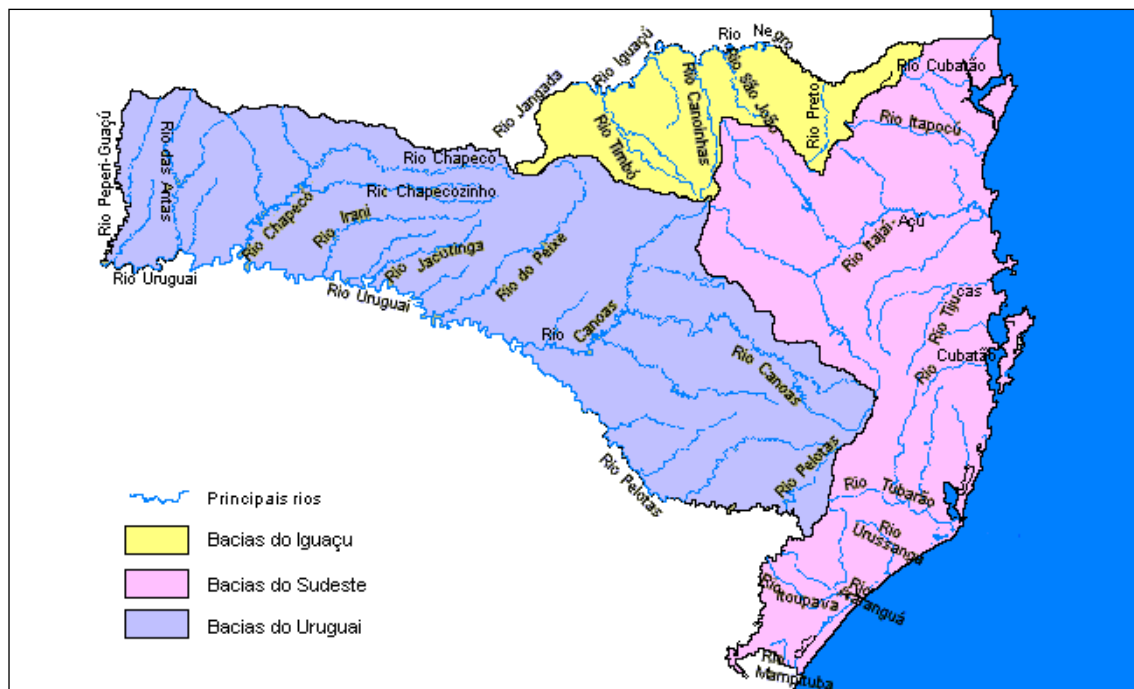


**Figura 3: Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.**  
 Fonte: Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina - Diagnóstico Geral

O território da bacia se divide em três grandes compartimentos naturais: o alto, o médio e o baixo vale, em função das suas características geológicas e geomorfológicas. No alto vale o relevo se apresenta na forma de patamares, o que permitiu a expansão da atividade agrícola. O médio vale apresenta um relevo acentuado e alta densidade de drenagem, favorecendo a ocupação dos vales. O baixo vale é caracterizado pela grande extensão das planícies de inundação (GASPAR, 2012).

A figura seguinte apresenta a divisão das Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina, juntamente com as principais bacias e rios, estando o município de Gaspar integrando as Bacias do Sudeste.

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 24
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	



**Figura 4: Principais Rios do Estado de Santa Catarina.**

Fonte: Bacias Hidrográficas do Estado de Santa Catarina – Bacias e Rios

Devido à parte central do município ser de topografia plana e de cotas altimétricas baixas, e devido à ocupação de seu leito secundário, o rio não dispõe, em épocas de cheias, de espaço suficiente para a vazão normal das águas, inundando grande parte das áreas planas.

São afluentes do Rio Itajaí-Açu no município de Gaspar, os Ribeirões Belchior, do Arraial D' ouro, Pocinho, Bateias e os Córregos Sertão e Saltinhos, e ainda os Ribeirões Gaspar Grande, Gasparinho, das Canas, Poço Grande e das Minas.

Apresentamos a seguir os mapas dos principais Ribeirões citados anteriormente:

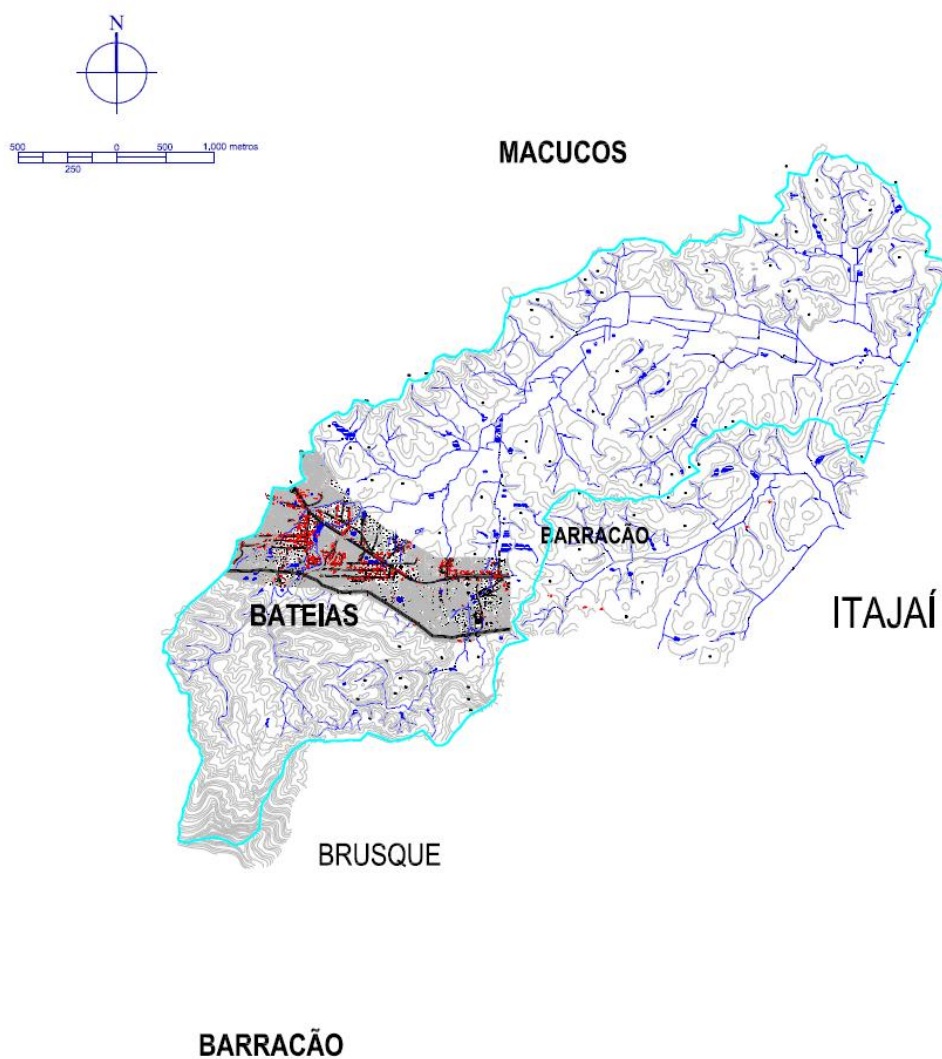
Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 25
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<div data-bbox="236 439 1444 1937" data-label="Figure"> </div>		
<p><b>Mapa 1: Micro-Bacia do Ribeirão das Canas.</b>  Fonte: Cedido pela Prefeitura Municipal de Gaspar / PMSB e SAMAE.</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 26
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<div data-bbox="236 439 1444 1937" data-label="Figure"> <p style="text-align: center;"><b>MICRO-BACIA DO RIBEIRÃO BELCHIOR</b></p> </div>		
<p style="text-align: center;"><b>Mapa 2: Micro-Bacia do Ribeirão Belchior.</b>  Fonte: Cedido pela Prefeitura Municipal de Gaspar / PMSB e SAMAE.</p>		



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 27
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

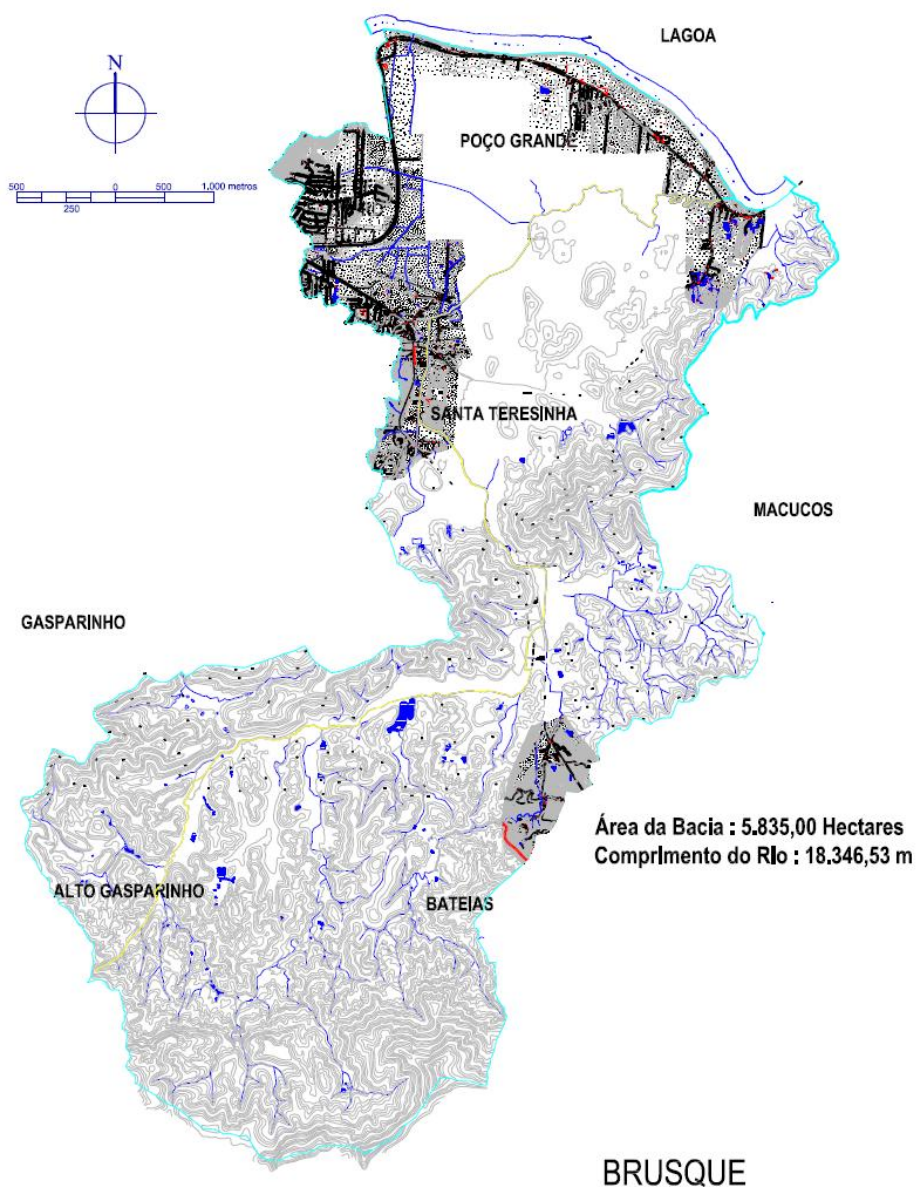
## MICRO-BACIA DO RIBEIRÃO BATEIAS



**Mapa 3: Micro-Bacia do Ribeirão Bateias.**

Fonte: Cedido pela Prefeitura Municipal de Gaspar / PMSB e SAMAE.

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 28
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<div data-bbox="236 439 1444 1937" data-label="Figure"> </div>		
<p><b>Mapa 4: Micro-Bacia do Ribeirão Arraial D' Ouro.</b>  Fonte: Cedido pela Prefeitura Municipal de Gaspar / PMSB e SAMAE.</p>		

**PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I****MICRO-BACIA DO POÇO GRANDE****Mapa 5: Micro-Bacia do Poço Grande.**

Fonte: Cedido pela Prefeitura Municipal de Gaspar / PMSB e SAMAE.



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 30
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<div data-bbox="236 439 1444 1937"> <div data-bbox="593 555 1152 600"> <p>MICRO BACIA DO GASPARINHO</p> </div> <div data-bbox="395 622 1125 1702"> <p>Área da Bacia: 4.027,16 hectares Comprimento do Rio: 19.165,68 m</p> </div> </div>		
<p><b>Mapa 6: Micro-Bacia do Gasparinho.</b>  Fonte: Cedido pela Prefeitura Municipal de Gaspar / PMSB e SAMAE.</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 31
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<div data-bbox="236 439 1444 1937"> <p><b>MICRO BACIA DO GASPAR GRANDE</b></p> <p>FIGUEIRA</p> <p>MARGEM ESQUERDA</p> <p>SETE DE SETEMBRO</p> <p>CENTRO</p> <p>GASPAR MIRIM</p> <p>GASPARINHO</p> <p>ALTO GASPARINHO</p> <p>GUABIRUBA</p> <p>GASPAR ALTO</p> <p>Área da Bacia : 8.110,83 hectares Comprimento do Rio: 27.143,44 metros</p> </div>		
<p><b>Mapa 7: Micro-Bacia do Gaspar Grande.</b>  Fonte: Cedido pela Prefeitura Municipal de Gaspar / PMSB e SAMAE.</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 32
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>1.1.8 Fisiografia</b></p> <p>O estuário do Rio Itajaí - Açu pode ser classificado como sendo da planície costeira e como um estuário de frente deltaica. Sua morfologia atual sugere que o sistema encontra-se num estado próximo ao de equilíbrio hidráulico.</p> <p>O estuário percorre uma planície costeira com formato afunilado, iniciando na altura de Blumenau e abrindo para o oceano. Este trecho é bastante plano, apresentando uma declividade de 0,03%, para a montante de Blumenau a declividade aumenta para 0,40%, caracterizando o limite superior do estuário.</p> <p>O estuário apresenta uma extensão aproximada de 70 km com área de espelho de água estimada em 14 km. Até 20 km a montante da desembocadura o estuário apresenta seis meandros bem definidos, com uma orientação geral de noroeste-sudoeste. A partir de 20 km para montante ainda ocorrem meandros, porém não tão simétricos quanto os observados próximos à desembocadura, com orientação geral passa para leste – oeste. No trecho entre as cidades de Ilhota e Gaspar a fisiografia do estuário é bastante retilínea, mantendo esse padrão até as proximidades de Blumenau, onde volta a ocorrer meandros, bem como as primeiras ilhas fluviais.</p> <p>A largura do canal é relativamente uniforme ao longo de todo o estuário, com um pequeno aumento gradual em direção à desembocadura (SCHETTINI, 2002).</p> <p><b>1.1.9 Cotas de Inundação</b></p> <p>Um estudo realizado por Cordero <i>et al.</i> (2007) apresentou os níveis máximos do Rio Itajaí – Açu registrados na cidade de Gaspar. As chuvas na bacia hidrográfica do Rio Itajaí são bem distribuídas ao longo do ano, sendo que nas estações mais quentes elas são de maior intensidade, mas geralmente de duração não muito prolongada. Nas estações mais frias elas são menos intensas, mas mais duradouras. Sendo que, no Vale do Itajaí, tem sido registradas cheias em todos os meses do ano. Mas as enchentes com amplitudes maiores são verificadas nos meses mais frios do ano devido à influência maior que frentes frias exercem na quantidade da precipitação e na sua distribuição sobre a bacia.</p> <p>As mesmas enchentes que atingem a cidade de Blumenau também atingem a cidade de Gaspar, sendo que a amplitude é diferente e o pico em Gaspar é registrado em média duas horas após o pico na cidade de Blumenau.</p> <p>A estação fluviométrica de Gaspar foi instalada inicialmente junto à ponte no centro da cidade no ano 1927 e foi operada até 1966, após houve um período sem registros de níveis do Rio Itajaí-Açu em Gaspar, que vai de 1967 até 1984. No ano de 1985 ela foi instalada em outro local, à montante da antiga, nas dependências da linha Círculo, a qual vem sendo operada até hoje.</p>		

**PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I**

Os dados apresentados na Tabela e no gráfico seguinte foram levantados dos níveis do Rio Itajaí-Açu na Estação Fluviométrica de Gaspar.

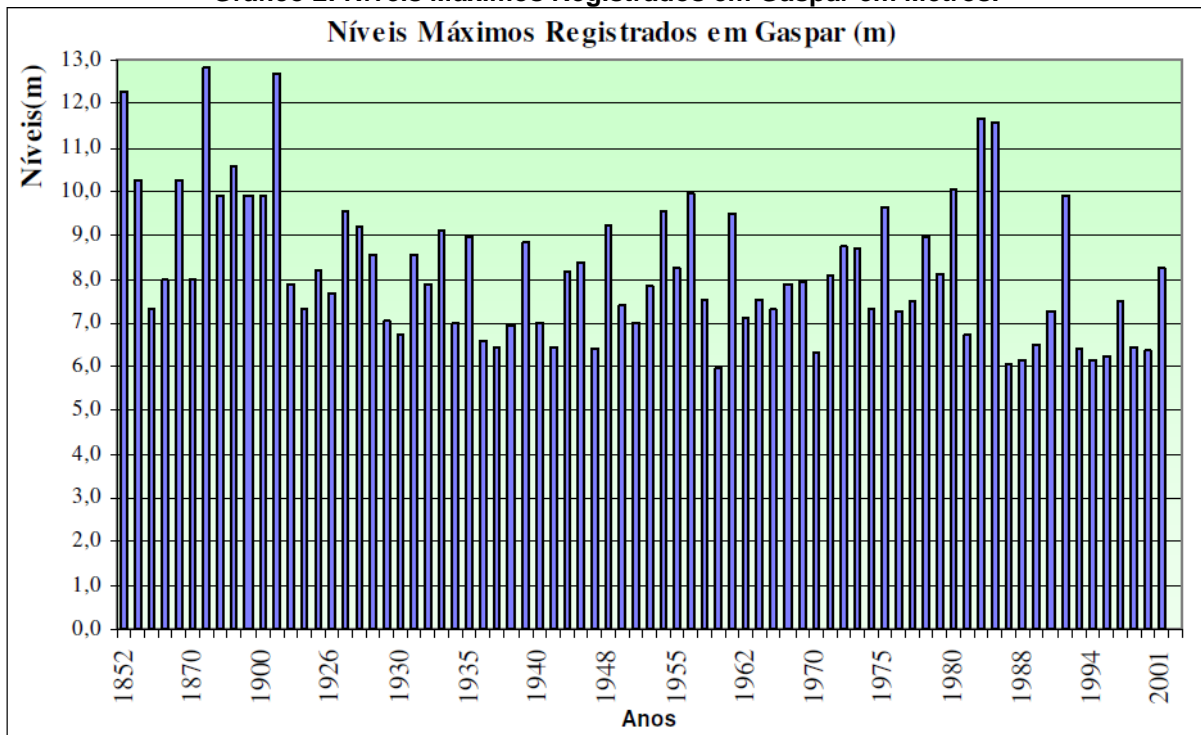
**Tabela 8: Níveis do Rio Itajaí-Açu na Estação Fluviométrica em Gaspar.**

ANO	COTA (m)	DATA	ANO	COTA (m)	DATA	ANO	COTA (m)	ANO
1852	12,30	29/out	1936	6,60	16/ago	1972	8,70	29/ago
1855	10,20	20/nov	1937	6,40	16/out	1973	8,70	25/jun
1862	7,30	20/nov	1938	6,90	28/jun	1974	7,30	24/mar
1864	8,00	17/set	1939	8,80	27/nov	1975	9,60	04/out
1868	10,20	27/nov	1940	7,00	18/ago	1976	7,30	06/jun
1870	8,00	11/out	1942	6,50	09/fev	1977	7,50	18/ago
1880	12,80	23/set	1943	8,20	03/ago	1978	9,00	26/dez
1888	9,90	23/set	1946	8,40	02/fev	1979	8,10	09/out
1891	10,60	18/jun	1947	6,40	26/out	1980	10,10	22/dez
1898	9,90	01/mai	1948	9,20	17/mai	1982	6,70	16/nov
1900	9,90	01/jun	1950	7,40	17/out	1983	11,67	09/jul
1911	12,70	02/out	1951	7,00	19/out	1984	11,55	07/ago
1911	7,90	29/mai	1953	7,90	31/out	1987	6,06	21/mai
1923	7,30	20/jun	1954	9,60	22/out	1988	6,12	06/mai
1925	8,20	14/mai	1955	8,20	19/mai	1989	6,48	06/mai
1926	7,70	14/jan	1957	9,90	18/ago	1990	7,28	21/jul
1927	9,60	09/nov	1958	7,50	21/mar	1992	9,92	29/mai
1928	9,20	18/jun	1960	6,00	28/nov	1993	6,40	24/set
1928	8,60	15/ago	1961	9,50	01/nov	1994	6,15	12/mai
1929	7,00	15/out	1962	7,20	21/set	1995	6,24	10/jan
1930	6,70	11/fev	1963	7,50	01/fev	1997	7,48	01/fev
1931	8,50	02/mai	1965	7,30	21/ago	1998	6,46	28/abr
1932	7,90	25/mai	1966	7,90	13/fev	1999	6,36	jul
1933	9,10	04/out	1969	7,90	06/abr	2001	8,24	01/out
1934	7,00	26/fev	1970	6,30	02/jul			
1935	9,00	29/set	1971	8,10	10/jun			

Fonte: CORDERO *et al.* (2007).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 34
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Gráfico 2: Níveis Máximos Registrados em Gaspar em Metros.**



Fonte: CORDERO *et al.* (2007).

Os primeiros alagamentos em Gaspar começam com o nível de seis metros acima do nível normal do Rio Itajaí-Açu. Apresentamos na próxima tabela as cotas de inundações de algumas ruas de Gaspar, que se refere sempre à parte mais baixa da rua.

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 35
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 9: Cotas de Inundação**

<b>RUA</b>	<b>BAIRRO</b>	<b>COTA / METROS</b>
João José Schmitt	Bela Vista	8
Amazonas	Bela Vista	8
Ceara	Bela Vista	8
Paraíba	Bela Vista	8
Biguaçu	Bela Vista	8
Elena A. Gaertner	Figueira	8
Manoel Bernardo Silva	Figueira	8
Francisci S. Scheidt	Figueira	8
Jose Eberardt	Coloninha	7
Frei Canisio	Coloninha	7
Prefeito L. Schramm	Coloninha	10
Estrada Geral Sertão Verde	Sertão Verde	7
Pedro Bonifacio Sabel	Margem Esquerda	8
Antonio Zendron	Margem Esquerda	7
Ricardo Stanke	Margem Esquerda	8
Lagoa Vermelha	Margem Esquerda	8
Oriente	Sete de Setembro	6
Angelina Motter	Sete de Setembro	6
Ignes H. Schneider	Sete de Setembro	7

Fonte: Prefeitura Municipal de Gaspar (2013).

### **1.1.10 Geologia**

A região onde está situado o município de Gaspar insere-se na Bacia Hidrográfica do Itajaí, formada por litologias do Embasamento Catarinense ou também chamado de Escudo Catarinense, que incluem rochas magmáticas e metamórficas mais antigas e rochas sedimentares e vulcânicas da Bacia Sedimentar do Paraná (FURB, 2009).

No município de Gaspar, ocorre principalmente a formação geológica do Complexo do Tabuleiro, que consiste em rochas metamórficas do tipo gnaiss-granito e migmatitos polifásicos (FURB, 2009).

Também se estende pelo município, formações do Grupo Itajaí, representado por associações de rochas vulcano-sedimentares de distribuição espacial sub-horizontais, com predominância de conglomerados e espessos pacotes de camadas rítmicas de arenitos finos e folhelhos (ardósias) de baixo grau metamórfico (FURB, 2009).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 36
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>Esse Grupo se localiza principalmente na região nordeste do município (Ribeirão Arraial) e também na região sudoeste (Gaspar Grande e Garuba) que, devido a sua topografia acidentada, são áreas pouco urbanizadas (GASPAR, 2012).</p> <p>Outra formação conhecida de Gaspar é a Formação Sedimentar Quaternária, ao longo do Rio Itajaí-Açu e seus afluentes. Estes solos, por não estarem totalmente compactados, são altamente vulneráveis à erosão sendo, por isso, áreas sensíveis à urbanização (GASPAR, 2012).</p> <p>As ardósias alteradas, presentes no município de Gaspar, constituem as melhores e mais importantes fontes de abastecimento de matéria-prima para a indústria de cerâmica vermelha da nossa região (FURB, 2009).</p> <p><b>1.1.11 Geomorfologia</b></p> <p>A principal característica do relevo de Gaspar é a sequência de serras que acompanham os limites do município. Assim, os vales estão circundados por serras e morros como a Serra Luís Alves, o Morro do Cachorro, a Serra da Guarita e o Morro da Guarita ao norte, com altitudes que podem atingir cerca de 830 metros. Na porção sul localizam-se a Serra do Itajaí, a Serra da Bateia, o Morro do Barracão e o Morro da Bateia, apresentando altitudes médias entre 200 a 600 metros (SANTA CATARINA, 2008).</p> <p><b>1.1.12 Solos</b></p> <p>Os tipos de solos mais comuns são os hidromórficos, muito argilosos ou orgânicos, pouco férteis e ácidos. Solos medianamente profundos, ácidos, pouco férteis e friáveis, localizados na parte central da bacia. Originam-se dos folhetos e argilitos. E os solos rasos e medianamente profundos, cascalhentos, pouco férteis e ácidos, desenvolvidos de rochas de xistos, argilitos, siltitos e arenitos.</p> <p><b>1.1.13 Regime de Chuvas</b></p> <p>No Vale do Itajaí, a precipitação de origem convectiva predomina no verão enquanto que a frontal no inverno e, principalmente, na primavera. As chuvas de origem orográfica ocorrem próximo às encostas, com totais de chuva acima do valor da precipitação total anual. Em média ocorrem 120 a 180 dias de chuva no ano.</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 37
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>1.1.14 Regime dos Cursos d'água</b></p> <p>O Rio Itajaí – Açu tem um curso de água classificado como perene que é caracterizado pelo líquido fluindo na calha do rio durante todo o tempo. No período de chuvas, a vazão atinge os valores mais elevados, sendo originada do escoamento superficial das águas de chuva, que atingem os fundos de vale, onde estão situados os rios. No período de seca, a vazão escoando é a vazão de base, originada das contribuições das águas subterrâneas. O lençol subterrâneo não desce nunca abaixo do leito do curso d'água, mesmo durante as secas. Observa-se uma sazonalidade dos dados, ditada pelos períodos secos e chuvosos dos anos (VON SPEARLING, 2007).</p> <p><b>1.1.15 Possíveis Mananciais Superficiais e Subterrâneos</b></p> <p>Como possíveis mananciais superficiais e subterrâneos para o projeto temos o Rio Itajaí – Açu e as micro bacias do Ribeirão Belchior, Ribeirão Bateias, Ribeirão Arraial do Ouro, Ribeirão Poço Grande, Ribeirão Gasparinho e Ribeirão Gaspar Grande.</p> <p><b>1.1.16 Uso da água a Jusante e a Montante dos Mananciais</b></p> <p>Gaspar devido a sua localização fica a jusante de Blumenau. O Rio Itajaí – Açu é o mais provável manancial que vai servir de receptor para a água residuária. Esse rio no trecho Blumenau – Gaspar sofreu inúmeros impactos dos processos de canalização, gerando impactos geomorfológicos como a redução do comprimento do canal, alteração da forma do canal com o aprofundamento e alargamento do rio, diminuindo a rugosidade do leito e aumentando o seu gradiente.</p> <p>Além disso, processos de derivação antropogênica como o desmatamento, a agricultura, pastagem e urbanização compatibilizam com a redução da cobertura vegetal e facilitam o processo erosivo de acordo com as condições pluviométricas locais. Na divisa dos municípios de Blumenau – Gaspar, o alargamento não foi executado em toda a extensão do canal, ocorrendo à retirada de sedimentos somente a montante e a jusante da margem convexa (margem esquerda), com valores compreendidos entre 28 metros e 132 metros.</p> <p>No município de Gaspar, mais precisamente nos fundos do Parque Aquático Paraíso dos Pôneis, o alargamento do Rio Itajaí – Açu na confluência dos cursos da água (na margem esquerda) favoreceu a deposição de sedimentos com a formação de pequenas ilhas que gradativamente ampliaram-se originando os bancos de confluência. A formação do cordão marginal convexo ocorreu na margem convexa (margem esquerda) onde o Rio Itajaí – Açu muda a sua direção em quase 90°. Esta brusca mudança é responsável pela diminuição da velocidade de escoamento permitindo uma nova deposição de sedimentos (SANTOS e PINHEIRO, 2002).</p>		



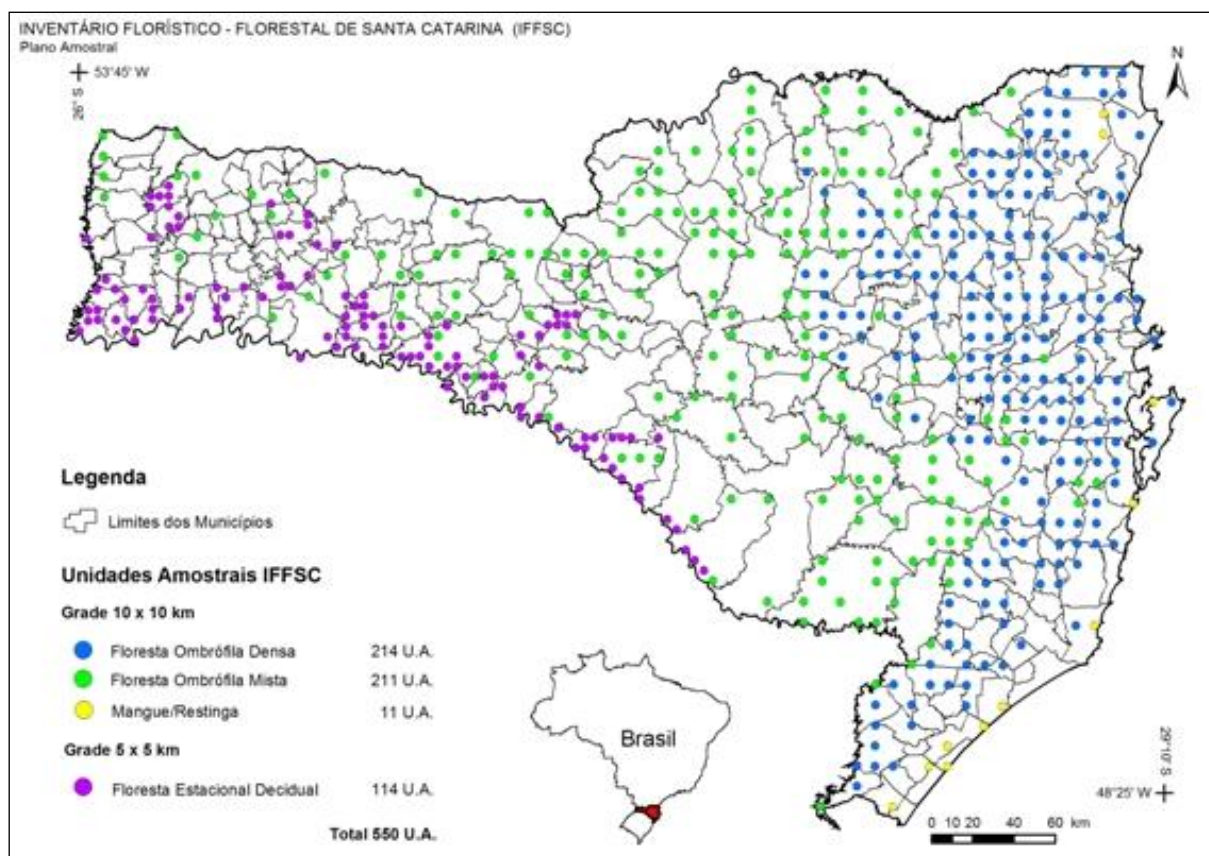
### 1.1.17 Levantamentos Aerofotogramétricos

Os levantamentos aerofotogramétricos existentes foram repassados pela Prefeitura em 2011 e serão utilizados para a realização do Estudo de Concepção.

### 1.1.18 Flora

Predomina nesta área a Floresta Ombrófila Densa. Embora bastante descaracterizada em sua essência, atualmente ainda se pode encontrar grandes áreas remanescentes desta floresta. De acordo com o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC, 2010) essa floresta tem como características grande variedade de espécies, formando vegetações densas e exuberantes, que atingem alturas superiores a 30 metros. As copas das árvores maiores tocam-se, formando uma camada relativamente uniforme e fechada.

No seu interior formam-se ainda outros estratos de plantas menores, adaptadas à iluminação difusa. No estrato médio, aparece o palmito (*Euterpe edulis*), espécie muito comum, sendo uma das características mais marcantes desse ecossistema, juntamente com o grande número de epífitas, como bromélias e orquídeas.



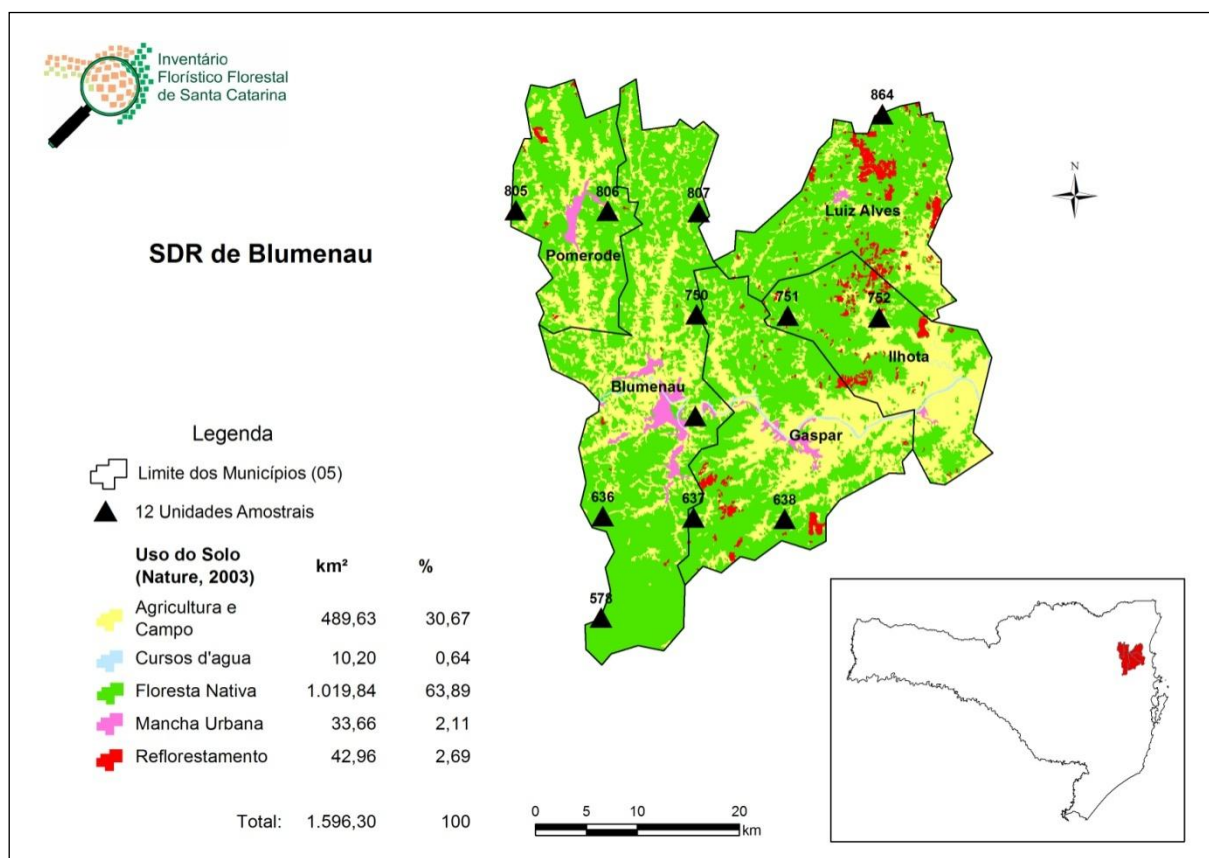
**Figura 5: Floresta Ombrófila Densa (em azul) no plano amostral do IFFSC.**

Fonte: IFFSC (2010).

As espécies com maior valor de importância nos remanescentes da Floresta Ombrófila Densa são: *Alchornea triplinervia*, *Alsophila setosa*, *Hieronyma alchorneoides*, *Psychotria vellosiana*, *Euterpe edulis*, *Cyathea phalerata*, *Cabralea canjerana*, *Tapirira guianensis*, *Miconia cinnamomifolia* e *Syagrus romanzoffiana*, segundo o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (2010).

Entretanto as espécies mais ameaçadas de extinção da Floresta Ombrófila Densa citadas pelo o Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (2010) são *Euterpe edulis*, *Ocotea catharinensis*, *Cinnamomum hatschbachii*, *Brosimum glaziovii*, *Myrceugenia foveolata* entre outras.

A figura abaixo demonstra às áreas de agricultura e campo, os cursos d' água, e a floresta nativa das regiões de Blumenau, Gaspar, Ilhota, Luís Alves e Pomerode. Além de apresentar também as manchas urbanas e as áreas de reflorestamento de cada cidade de acordo com o IFFSC (2010).



**Figura 6: Uso e ocupação do solo na SDR de Blumenau.**

Fonte: IFFSC (2010).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 40
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>1.1.19 Fauna</b></p> <p>Na vegetação da mata ciliar do Rio Itajaí-Açu encontram-se animais como as capivaras. Nas proximidades de riachos e encostas de morros habitam cutias, gambás, bugios, quero-queros, mergulhões e garças brancas. São habitantes frequentes na região aves de pequeno porte como o saguaçu, gaturano, saíra-de-sete-cores, bem-te-vi, e de médio a grande porte como gavião-carijó e jacuguacú (PORATH, 2004).</p> <p>Na área de Gaspar Alto segundo o Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí (BRASIL, 2009) se destacam espécies como <i>Leopardus pardalis</i>, <i>Leopardus wiedii</i>, <i>Alouatta guariba</i> e <i>Lontra longicaudis</i>. E na parte de ictiofauna, peixes como <i>Deuterodon supparis</i>, <i>Ancistrus multispinis</i>, <i>Trichomycterus</i> sp.</p> <p>Na divisa entre Gaspar e Guabiruba, podemos encontrar a Reserva Figueira Branca, uma Reserva Particular do Patrimônio Natural preservada pela empresa Bunge Alimentos e batizada com esse nome pela espécie ser uma árvore símbolo da região.</p> <p>Pesquisas ambientais realizadas pela FURB na Reserva Figueira Branca apresentam resultados de fauna satisfatórios. Foram identificadas e catalogadas 25 espécies de mamíferos (voadores e não voadores) e 115 espécies de aves. Deste total, 43 espécies só existem na mata atlântica e 6 delas estão ameaçadas de extinção (BUNGE NATUREZA, 2009).</p> <p><b>1.1.20 Faixas de Terrenos para localização dos Condutos</b></p> <p>Quanto às faixas de terrenos para a localização de condutos de interligação do sistema, está previsto no projeto a locação de condutos em vias públicas e passeio. A locação dos condutos estará melhor detalha nos próximos relatórios.</p> <p><b>1.1.21 Características Urbanas</b></p> <p><b>1.1.21.1 Energia Elétrica</b></p> <p>No município o número de unidades consumidoras de energia elétrica residenciais é de cerca de 18.486, industriais é de 1.357 e as comerciais é de 1.918 no ano de 2012. A Tabela 10 apresenta o número de unidades consumidoras entre os anos de 2008 – 2012.</p>		

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					Pág. 41
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I						
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC					
Tabela 10: Número de unidades consumidoras de energia elétrica						
Classe de Consumo	Número de Unidades Consumidoras					
	2008	2009	2010	2011	2012	
Residencial	15.952	16.428	17.019	17.695	18.486	
Industrial	1.031	1.164	1.271	1.305	1.357	
Comercial	1.592	1.617	1.667	1.814	1.918	
Rural	1.194	1.174	1.196	1.183	1.180	
Poder Público	120	130	148	148	160	
Serviço Público	26	24	25	25	26	
Consumo Próprio Celesc	2	2	2	2	2	
Total	19.917	20.539	21.328	22.172	23.129	
Fonte: Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC).						
1.1.21.2 Portos e Aeroportos						
O município não possui portos e aeroportos. A distância rodoviária de Gaspar em relação aos principais portos e aeroportos está detalhada nas Tabela 11 e Tabela 12, logo abaixo:						
Tabela 11: Distância rodoviária do município em relação aos portos catarinenses.						
Porto/ Cidade		Distância em km				
Porto de Imbituba		191				
Porto de Itajaí		38				
Porto de Laguna		213				
Porto de Navegantes		38				
Porto de São Francisco do Sul		108				
Fonte: Editora Abril, Guia Quatro Rodas Rodoviário (2007). Nota: Distância rodoviária calculada com base na rota mais curta.						
Tabela 12: Distância rodoviária dos principais aeroportos catarinenses.						
Aeroporto		Cidade	Distância em km			
Aeroporto Diomício Freitas		Forquilha	297			
Aeroporto Internacional Hercílio Luz		Florianópolis	116			
Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola		Joinville	75			
Aeroporto Ministro Victor Konder		Navegantes	38			
Aeroporto Serafin Enoss Bertaso		Chapecó	466			
Fonte: Editora Abril, Guia Quatro Rodas Rodoviário (2007). Nota: Distância rodoviária calculada com base na rota mais curta.						

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Pág. 42																						
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I																								
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC																							
<div>1.1.21.3 Meios de Comunicação</div> <p>Os principais meios de comunicação do município estão dispostos conforme descrito na Tabela 13. Compete observar que, além dos veículos de comunicação destacados, o município conta com acesso a jornais e revistas de circulação regional e nacional.</p> <div>Tabela 13: Principais meios de comunicação do município.</div> <table><tr><th>Tipo de veículo</th><th>Empresa</th></tr><tr><td>Jornais</td><td>Cruzeiro do Vale e Jornal Metas</td></tr><tr><td>Rádios FM</td><td>Rádio Ativa FM Ltda</td></tr><tr><td>Rádios AM</td><td>Rádio Sentinela do Vale</td></tr><tr><td>Rádios Comunitárias</td><td>Associação Educativa e Cultural de Radiofusão Comunitária Vila Nova</td></tr><tr><td>Emissoras de TV</td><td>Globo, Rede Vida, Cultura, Record, Record News, Bandeirantes e SBT</td></tr><tr><td>Agências de correios</td><td>4 Agências</td></tr></table> <p>Fontes: Associação dos Jornais do Interior de Santa Catarina (ADJORI) - Jornais do Brasil.com - Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) - Correios. Nota: Inclui sinais de outros municípios e antenas parabólicas.</p> <div>1.1.21.4 Estrutura de Telecomunicações</div> <p>A Tabela 14 destaca as modalidades de prestação de serviços na área de telecomunicações no município com referência às operadoras.</p> <div>Tabela 14: Disponibilidade de serviços de telefonia fixa, móvel e internet móvel em Gaspar no ano de 2008.</div> <table><tr><th>Tipo de Serviço</th><th>Empresa</th></tr><tr><td>Telefonia fixa</td><td>Oi e Tim</td></tr><tr><td>Telefonia Móvel</td><td>Oi, Claro, Tim e Vivo</td></tr><tr><td>Internet móvel - 3G</td><td>Serviço Indisponível</td></tr></table> <p>Fontes: Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel) e Operadoras de telefonia fixa e móvel (Embratel – GVT –Intelig – Oi –Telemar –Telesp –Transit – Claro –TIM - Vivo).</p> <div>1.1.21.5 Agências Bancárias</div> <p>O sistema financeiro de Gaspar é constituído por 16 postos e agências bancárias. A tabela seguinte apresenta as instituições que integram o sistema financeiro da cidade.</p>			Tipo de veículo	Empresa	Jornais	Cruzeiro do Vale e Jornal Metas	Rádios FM	Rádio Ativa FM Ltda	Rádios AM	Rádio Sentinela do Vale	Rádios Comunitárias	Associação Educativa e Cultural de Radiofusão Comunitária Vila Nova	Emissoras de TV	Globo, Rede Vida, Cultura, Record, Record News, Bandeirantes e SBT	Agências de correios	4 Agências	Tipo de Serviço	Empresa	Telefonia fixa	Oi e Tim	Telefonia Móvel	Oi, Claro, Tim e Vivo	Internet móvel - 3G	Serviço Indisponível
Tipo de veículo	Empresa																							
Jornais	Cruzeiro do Vale e Jornal Metas																							
Rádios FM	Rádio Ativa FM Ltda																							
Rádios AM	Rádio Sentinela do Vale																							
Rádios Comunitárias	Associação Educativa e Cultural de Radiofusão Comunitária Vila Nova																							
Emissoras de TV	Globo, Rede Vida, Cultura, Record, Record News, Bandeirantes e SBT																							
Agências de correios	4 Agências																							
Tipo de Serviço	Empresa																							
Telefonia fixa	Oi e Tim																							
Telefonia Móvel	Oi, Claro, Tim e Vivo																							
Internet móvel - 3G	Serviço Indisponível																							

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Pág. 43	
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I				
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC			
Tabela 15: Agências Bancárias de Gaspar.				
Tipo de Dependência		Quantidade		
Agências bancárias		6		
Posto de Atendimento bancário		2		
Posto de Atendimento bancário eletrônico		8		
Fontes: Banco Central do Brasil (BACEN) – Retirado de SEBRAE, 2010.				
1.1.22 Condições Sanitárias				
<p>A classificação das águas é essencial à defesa de seus níveis de qualidade, o custo do controle da poluição é mais bem adequado quando o nível de qualidade de um corpo da água está de acordo com seus usos, e a saúde da população e o equilíbrio ecológico e aquático não deve ser afetado pela deterioração da qualidade da água (Haase <i>et al.</i>,1993). De acordo com Zumach (2003) o Rio Itajaí – Açu entra na classe 2 na classificação de acordo com a Resolução CONAMA nº20/86, sendo utilizado para abastecimento após tratamento convencional, proteção das comunidades aquáticas, recreação de contato primário, irrigação de hortaliças e plantas frutíferas, criação natural ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana.</p>				
1.1.22.1 Saneamento Básico				
<p>O Município de Gaspar não dispõe de sistema separador de coleta e transporte dos esgotos sanitários, tão pouco sistemas de tratamento, sendo estes lançados na rede de drenagem das águas pluviais, as quais passam a funcionar como um sistema misto, tendo como destino os principais cursos hídricos da região conforme estudos realizados pelo Plano Municipal de Saneamento (2010).</p>				
Tabela 16: Sistema de coleta e tratamento de esgoto do município.				
Indicadores de saneamento básico - 2000	Gaspar		Santa Catarina	
	Domicílios	%	Domicílios	%
Ligados á rede de esgoto ou pluvial	2.499	19,1	292.268	19,5
Fossa séptica	8.997	68,7	809.764	54
Fossa rudimentar	358	2,7	267.908	17,9
Vala	787	6	62.571	4,2
Rio, lago ou mar	425	3,2	32.494	2,2
Outro escoadouro	20	0,2	10.118	0,7
Sem banheiro ou sanitário	16	0,1	23.619	1,6
Total de domicílios	13.102	100	1.498.742	100
Fonte: IBGE, Censos Demográficos (2000).				



Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Pág. 44																																				
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I																																						
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC																																					
<p>Em alguns casos, os esgotos sanitários domésticos vêm sendo tratados individualmente através da utilização dos tanques sépticos, filtros biológicos e/ou sumidouro. Os sistemas de tanque séptico seguido de filtro anaeróbio, por exemplo, apesar de reterem grande parte da matéria orgânica produzida, apresentam algumas limitações, como o grau de eficiência do sistema, que fica em torno de 60% e a periodicidade de manutenção, que não deve ultrapassar um ano (PMSB, 2010).</p>																																						
<p><b>1.1.23 Número de óbitos de 0 a 5 anos</b></p> <p>A taxa de mortalidade infantil no Brasil em 1991 era de 45,2 por 1.000 nascidos vivos, em 2004 esse número sofreu uma redução e havia cerca de 22,6 por cada 1.000 nascidos vivos. No sul do país esse índice é ainda menor, em 2004 era de 15,0 por cada 1.000 nascidos vivos. Essa tendência de redução da mortalidade reflete a melhoria da qualidade de vida, declínio da fecundidade e o efeito de intervenções públicas nas áreas de saneamento, saúde, dentre outras (MINISTÉRIO DA SAÚDE, SINASC E SIM). O índice de mortalidade infantil no município de Gaspar é de 9,12 por 1.000 nascidos vivos e dentre as principais causas estão os problemas na gestação, no parto ou no período neonatal precoce, inferior a sete dias (PMSB, 2010).</p>																																						
<p><b>Tabela 17: Número de óbitos de 0 a 5 anos.</b></p> <table><tr><th>ANO</th><th>TAXA DE MORTALIDADE POR 1.000 NASCIDOS VIVOS</th></tr><tr><td>1995</td><td>35.4</td></tr><tr><td>1996</td><td>18.8</td></tr><tr><td>1997</td><td>22.1</td></tr><tr><td>1998</td><td>18.2</td></tr><tr><td>1999</td><td>19.1</td></tr><tr><td>2000</td><td>23.2</td></tr><tr><td>2001</td><td>9.7</td></tr><tr><td>2002</td><td>17.9</td></tr><tr><td>2003</td><td>11.3</td></tr><tr><td>2004</td><td>12.4</td></tr><tr><td>2005</td><td>16.1</td></tr><tr><td>2006</td><td>7.0</td></tr><tr><td>2007</td><td>16.9</td></tr><tr><td>2008</td><td>14.3</td></tr><tr><td>2009</td><td>12.5</td></tr><tr><td>2010</td><td>9.4</td></tr><tr><td>2011</td><td>15.8</td></tr></table> <p>Fonte: Ministério da Saúde – DATASUS.</p>			ANO	TAXA DE MORTALIDADE POR 1.000 NASCIDOS VIVOS	1995	35.4	1996	18.8	1997	22.1	1998	18.2	1999	19.1	2000	23.2	2001	9.7	2002	17.9	2003	11.3	2004	12.4	2005	16.1	2006	7.0	2007	16.9	2008	14.3	2009	12.5	2010	9.4	2011	15.8
ANO	TAXA DE MORTALIDADE POR 1.000 NASCIDOS VIVOS																																					
1995	35.4																																					
1996	18.8																																					
1997	22.1																																					
1998	18.2																																					
1999	19.1																																					
2000	23.2																																					
2001	9.7																																					
2002	17.9																																					
2003	11.3																																					
2004	12.4																																					
2005	16.1																																					
2006	7.0																																					
2007	16.9																																					
2008	14.3																																					
2009	12.5																																					
2010	9.4																																					
2011	15.8																																					

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 45
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

#### 1.1.23.1 Taxa de Mortalidade Infantil devido a Problemas de Saneamento

O índice de mortalidade geral é de 4,95 por 1.000 habitantes, sendo identificadas como as principais causas de mortalidade as doenças do aparelho cardiocirculatório, neoplasias e causas externas (acidentes, suicídios, etc.) (PMSB, 2010).

Segundo a FUNASA (2006) as doenças mais comumente relacionadas às condições de saneamento básico são as apresentadas a seguir.

**Tabela 18: Doenças vinculadas às condições de saneamento básico.**

CATEGORIA	DOENÇAS
Doenças de transmissão feco-oral	Diarréias
	Febres entéricas
	Hepatite A
Doenças transmitidas por inseto vetor	Dengue
	Febre amarela
	Leishmanioses
	L. tegumentar
	L. visceral
	Filariose hepática
	Malária
	Doença de chagas
Doenças transmitidas através do contato com a água	Esquistossomose
	Leptospirose
Doenças relacionadas com a higiene	Doenças dos olhos
	Tracoma
	Conjuntivites
	Doenças da pele
	Micoses superficiais
Geo-helmintos e teníases	Helmintíases
	Teníases

Fonte: FUNASA (2006).

Dentre as doenças relacionadas à falta de saneamento adequado, as mais comuns são as diarreias. Em 2009, foram notificados inúmeros casos dessa doença no município, porém, a grande maioria foi provocada por intoxicações alimentares, não havendo relação direta com as condições de saneamento, como a falta de canalização de esgotos ou características impróprias da água consumida, sendo, em sua maioria, provocadas pelos hábitos de higiene dos indivíduos (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE GASPAR, 2009 retirado de PMSB, 2010).



**PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I**

### **1.1.24 Perfil socioeconômico**

#### **1.1.24.1 População**

O Vale do Itajaí possui 676,7 mil habitantes, ou seja, 10,7% da população de Santa Catarina. Suas maiores cidades são Blumenau e Brusque. A participação da região no PIB estadual é de 11,7%. O município de Gaspar agrupa 58.869 habitantes dessa região e apresenta um PIB total (ano 2009) de R\$ 1.179.397,00 e um PIB *per capita* (ano 2009) de R\$ 21.254,61 (SC EM DADOS, 2012). Baseado nas estimativas populacionais realizadas pelo IBGE (2010), Gaspar possui uma densidade demográfica de 150,07 hab./Km².

A caracterização da qualidade de vida de um município apóia-se no uso de indicadores reconhecidos e amplamente utilizados, como é o caso do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). O IDH de Gaspar no ano de 1970 era de 0,523, no ano de 1980 subiu para 0,757, em 1991 elevou-se para 0,759. Atualmente o IDH de Gaspar é de 0,832 de acordo com o último Censo Demográfico de 2010.

A tendência do perfil socioeconômico vem melhorando gradativamente, pois nos últimos anos, o município de Gaspar vem aumentando gradativamente seu índice de participação de retorno do ICMS. Em fevereiro de 2012 este valor encontrava-se no percentual de 0,854. Este resultado é fruto do bom desempenho de suas empresas e do trabalho de acompanhamento do valor adicionado efetuado pela Secretaria de Administração e Finanças do Município.

A distribuição populacional por gênero segundo dados do IBGE extraídos do Contagem Populacional do ano de 2010 apontam que, no município, as mulheres são maioria com 29.303 habitantes e os homens com 28.678 habitantes (IBGE, 2010).

**Tabela 19: Distribuição populacional por sexo.**

ANO	TOTAL	SEXO		LOCALIDADE	
		HOMENS	MULHERES	URBANA	RURAL
1980	25.609	13.002	12.607	13.714	11.895
1991	35.614	17.836	17.778	23.364	12.250
1996	40.584	20.306	20.278	26.057	14.527
2000	46.414	23.045	23.369	29.601	16.813
2007	52.229	25.976	26.253	42.224	10.005
2010	57.981	28.678	29.303	47.126	10.855

Fontes: IBGE, Censos Demográficos e Contagem Populacional.

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 47
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

#### 1.1.24.2 Perfil Empregatório

Na parte empregatória segundo dados do Ministério do Trabalho e do Emprego, no ano de 2008, Santa Catarina possuía um total de 374.629 empresas formalmente estabelecidas. Estas empresas, tomando como referência o mês de dezembro de 2008, foram responsáveis por 1.777.604 empregos com carteira assinada.

Em Gaspar, nesse mesmo mês anteriormente citado, havia 3.650 empresas formais, as quais geraram 18.027 postos de trabalho com carteira assinada. Dados mais atualizados do Ministério do Trabalho de 2010 publicados no Santa Catarina em dados (2012), comentam que há cerca de 1.995 empresas no município de Gaspar gerando cerca de 20.331 empregados, como demonstra a tabela abaixo:

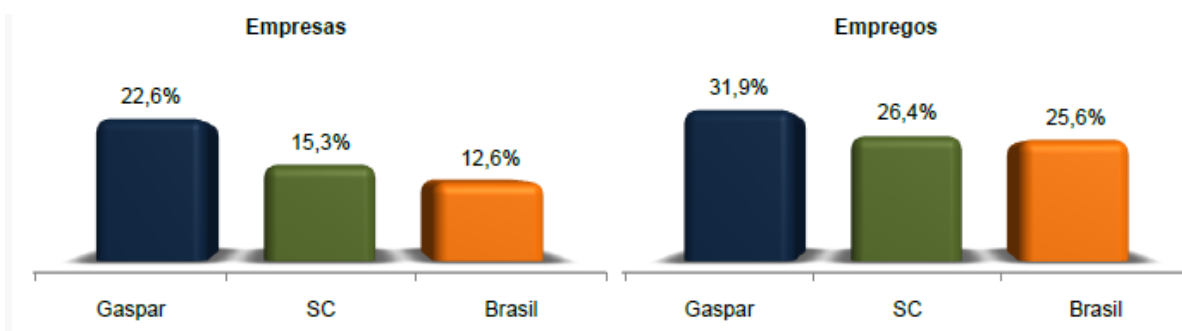
**Tabela 20: Número de empresas e empregados por atividade econômica em Gaspar, 2010.**

ÁREAS	Nº EMPRESAS	Nº EMPREGADOS
AGROPECUÁRIA	14	18
INDÚSTRIA	918	12.726
CONSTRUÇÃO CIVIL	60	578
COMÉRCIO	568	2.981
SERVIÇOS	435	4.028
TOTAL	1.995	20.331

Fonte: Ministério do Trabalho – Relação Anual de Informações Sociais (2010). CNAE 2.0. Santa Catarina em Dados (2012).

No período de 2004 a 2008, a taxa média de criação de empresas no município foi de 5,2% e a de empregos, 7,2% ao ano. O comparativo da taxa acumulada de criação de empresas e empregos no período de 2004 a 2008 é apresentado no Gráfico abaixo:

**Gráfico 3: Taxa de criação de empresas e empregos no período de 2004/2008.**



Fonte: Resultados elaborados pelo SEBRAE/SC com base em dados do MTE - apoiados na Relação Anual de Informações Sociais.

**PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I**

### 1.1.24.3 Faixa Etária da População

A estrutura etária de uma população habitualmente é dividida em três faixas: os jovens, que compreendem do nascimento até 19 anos; os adultos, dos 20 anos até 59 anos; e os idosos, dos 60 anos em diante. A cidade tem o maior número de habitantes na faixa etária dos 20 aos 24 anos, como apresenta a tabela seguinte:

**Tabela 21: Distribuição por faixa etária e sexo na cidade de Gaspar no ano de 2010.**

FAIXA ETÁRIA	FEMININO / HAB.	MASCULINO/ HAB.
0-4 anos	1.484	1.589
4-9 anos	1.951	2.025
10-14 anos	2.389	2.403
15-19 anos	2.647	2.783
20-24 anos	2.832	2.795
25-29 anos	2.575	2.685
30-34 anos	2.477	2.435
35-39 anos	2.232	2.200
40-44 anos	2.301	2.149
45-49 anos	2.158	2.059
50-54 anos	1.784	1.698
55-59 anos	1.299	1.289
60-64 anos	964	878
65-69 anos	632	529
70-74 anos	514	347
75-79 anos	371	207
80-84 anos	209	136
85-89 anos	112	52
90-94 anos	20	18
95/99 anos	5	0

Fonte: IBGE/CENSO (2010).

### 1.1.24.4 Renda Familiar

Atualmente o valor mediano mensal de domicílios particulares na área urbana é de R\$ 800,00 e na área rural é de R\$ 725,00. E o valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes com rendimento domiciliar, por situação de domicílios na área urbana é de R\$ 3.221,32 e na área rural é de R\$ 2.443,85 (IBGE, 2010).

De acordo com o Censo Demográfico (2010) a maioria da população de Gaspar recebe cerca de 2 a 3 salários mínimos, a tabela seguinte apresenta o estudo:

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Pág. 49
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I		
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC	
Tabela 22: Rendimento da população de Gaspar.		
INDICADOR		TOTAL
Pessoas com rendimento nominal mensal de até 1/4 de salário mínimo		406
Pessoas com rendimento nominal mensal de até 1/4 a 1/2 de salário mínimo		474
Pessoas com rendimento nominal mensal de até 1/2 a 1 salário mínimo		4.833
Pessoas com rendimento nominal mensal de até 2 salários mínimos		17.285
Pessoas com rendimento nominal mensal de 2 até 3 salários mínimos		7.790
Pessoas com rendimento nominal mensal de 3 até 5 salários mínimos		5.069
Pessoas com rendimento nominal mensal de 5 até 10 salários mínimos		2.503
Pessoas com rendimento nominal mensal de 10 até 15 salários mínimos		373
Pessoas com rendimento nominal mensal de 15 até 20 salários mínimos		205
Pessoas com rendimento nominal mensal de 20 até 30 salários mínimos		59
Pessoas com rendimento nominal mensal de até 30 salários mínimos		78
Fonte: IBGE/CENSO (2010).		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 50
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

#### 1.1.24.5 Escolaridade

A rede de ensino de Gaspar conta atualmente com 52 estabelecimentos. Sendo que a maioria é da Rede Pública Municipal como a Tabela 23 demonstra a seguir:

**Tabela 23: Número de estabelecimentos de ensino em Gaspar.**

Nível de ensino	Privada	Rede Pública			Total
		Municipal	Estadual	Federal	
Educ. Infantil	5	18	-	-	23
Educ. Fundamental	2	15	5	-	17
Educ. Médio	2	-	4	-	6
Educ. Profissional	-	-	-	1	1
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>52</b>

Fonte: Data Escola Brasil (2013)

Na década de 90 o município conseguiu melhorar seu desempenho frente a diversos indicadores de atendimento à educação. Ressalta-se, neste sentido, a redução da taxa de analfabetismo e a melhoria dos índices de acesso da população das diferentes faixas etárias às diversas modalidades de ensino. Na tabela abaixo é apresentado o nível educacional da população de Gaspar de acordo com o Censo Demográfico do ano de 2010.

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 51
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 24: Nível educacional da População de Gaspar em 2010.**

INDICADOR	TOTAL
População Residente que frequentava a creche ou a escola	16.592
População Residente que não frequentava, mas já frequentou a creche ou escola	37.974
População Residente que nunca frequentou creche ou escola	3.416
Pessoas que frequentavam escola ou creche	16.592
Pessoas que frequentavam creche	1.244
Pessoas que frequentavam o pré-escolar	1.001
Pessoas que frequentavam a classe de alfabetização	939
Pessoas que frequentavam a alfabetização do EJA	445
Pessoas que frequentavam regularmente o ensino fundamental	7.498
Pessoas que frequentavam EJA do ensino fundamental	550
Pessoas que frequentavam regularmente o ensino médio	2.358
Pessoas que frequentavam o EJA do ensino médio	656
Pessoas que frequentavam ensino superior de graduação	1.641
Pessoas que frequentavam a especialização de nível superior	207
Pessoas que frequentavam o mestrado	41
Pessoas que frequentavam o doutorado	11

Fonte: IBGE/Censo Demográfico (2010)

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 52
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>1.1.25 Perfil industrial</b></p> <p><b>1.1.25.1 Indústrias Existentes e Previsão de Expansão Industrial</b></p> <p>De acordo com a Prefeitura Municipal de Gaspar (2013b), no setor primário, o município se destaca na agricultura, e em especial no cultivo do arroz irrigado, produzido em todo o território. Há também a produção de milho, feijão, mandioca, banana e fumo. Ainda há a pecuária, principalmente na criação do gado de corte e leiteiro, e o incentivo à piscicultura.</p> <p>No setor secundário, há a indústria de alimentos, sendo Gaspar sede de uma das maiores empresas do Brasil, a Bunge Alimentos. Na indústria têxtil, Gaspar abriga a Linhas Círculo que conta com 992 funcionários. E no ano de 2011 seu volume de produção foi de 3.214,8 toneladas, obtendo um faturamento de R\$ 152,6 milhões (SC em dados, 2012). E também a indústria de plásticos, sede de outra grande empresa, a Plasvale que conta com cerca de 425 colaboradores, e em 2011 produziu 5,3 mil toneladas e atingiu um faturamento de R\$ 86,9 milhões. Os principais produtos que fabrica são produtos em plásticos para uso doméstico, linha de utensílios de cozinha e de limpeza (SC em dados, 2012).</p> <p>Já no setor terciário, Gaspar vem desenvolvendo um forte comércio, onde suas atuais condições são suficientes para atender as necessidades básicas da população.</p> <p>Nos últimos anos Gaspar tem se expandido consideravelmente, em 2008 segundo GASPAR (2013e) a expansão industrial aumentou com empresas como a Granai Indústria e Comércio de Papel LTDA ME, atuante na área de atacadista de papel e papelão e a Estrutural LTDA, no ramo de fabricação de painéis e letreiros luminosos, conseguiram a concessão de direito real de uso de área pública. A empresa Lajetex Artefatos de Cimentos, fabricante de artefatos e produtos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes também adquiriu um terreno na cidade. No ano passado, segundo o Jornal Cruzeiro do Vale (2012) 3 novas empresas chegaram à Gaspar, são elas: Esfera Design, Abilitá e Microplast, que segundo estudos devem gerar cerca de 60 empregos. Estas atuam no ramo de estruturas para construção, uniformes para empresas e na área de plásticos, respectivamente.</p> <p><b>1.1.25.2 Estimativas de Consumo de Água e Tipo de Despejo</b></p> <p>A utilização de serviços públicos de saneamento e as estimativas de consumo de água vão de acordo com a norma NBR 9800/1987 que estabelece os critérios para o lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário, desta maneira é proibido o lançamento no sistema coletor público de:</p> <p>a) substâncias que, em razão de sua qualidade ou quantidade, sejam capazes de causar incêndio ou explosão, ou sejam nocivas de qualquer outra maneira na</p>		

Fonte: SAMAE (2013).



**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC**

ANO 2005			CONSUMO MEDIDO		CONSUMO FATURADO	
ETA	Número de Ligações	Economias Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais
I	8.429	94	139.232	4.651	154.121	4.831
II	2.379	25	37.744	1.312	42.335	1.409
IV	989	12	11.763	242	13.969	282
V	750	13	9.064	261	10.883	338
VI	65	1	646	89	835	89

Tabela 2.1 - Ligações, Economias e Consumo Médios e Faturados de 2006						
ANO 2006			CONSUMO MEDIDO		CONSUMO FATURADO	
ETA	Número de Ligações	Economias Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais
I	8.760	96	133.364	3.961	148.252	4.168
II	2.497	33	38.760	900	42.974	1.079
IV	1.050	12	12.242	220	14.610	254
V	783	11	9.708	562	11.513	604
VI	72	1	812	65	1.021	65

ANO 2007			CONSUMO MEDIDO		CONSUMO FATURADO	
ETA	Número de Ligações	Economias Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais
I	9.053	95	142.240	4.614	157.209	4.768
II	2.586	33	40.261	1.091	44.712	1.248
IV	1.090	14	13.964	310	16.190	355
V	821	11	10.430	753	12.312	787
VI	75	1	884	110	1.069	110

Fonte: SAMAE (2013).

**PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I**

**Tabela 29: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2008.**

ANO 2008			CONSUMO MEDIDO		CONSUMO FATURADO	
ETA	Número de Ligações	Economias Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais
I	9.311	93	157.407	3.416	168.980	3.592
II	2.655	31	43.990	1.010	48.141	1.162
IV	1.130	15	14.403	278	17.535	321
V	796	15	6.240	133	8.534	242
VI	81	1	894	116	1.182	116

Fonte: SAMAE (2013).

**Tabela 30: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2009.**

ANO 2009			CONSUMO MEDIDO		CONSUMO FATURADO	
ETA	Número de Ligações	Economias Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais
I	9.554	98	171.794	4.378	183.716	4.635
II	2.748	31	48.690	972	52.928	1.096
IV	1.156	14	16.659	327	18.507	372
V	874	20	10.533	472	12.629	540
VI	84	1	1.064	6	1.254	15

Fonte: SAMAE (2013).

**Tabela 31: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2010.**

ANO 2010			CONSUMO MEDIDO		CONSUMO FATURADO	
ETA	Número de Ligações	Economias Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais
I	9.864	99	152.865	3.972	170.109	4.286
II	2.819	29	44.701	1.046	50.009	1.145
IV	1.214	13	16.250	396	18.750	425
V	905	23	10.229	405	20.012.693	520
VI	102	1	1.069	6	10.001.403	15

Fonte: SAMAE (2013).

**PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I**

**Tabela 32: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2011.**

ANO 2011			CONSUMO MEDIDO		CONSUMO FATURADO	
ETA	Número de Ligações	Economias Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais
I	10.271	94	160.798	3.602	158.135	3.884
II	2.857	29	42.561	1.007	43.964	1.095
IV	1.280	14	15.648	147	17.365	240
V	929	22	10.628	402	12.789	523
VI	108	1	1.165	4	1.493	15

Fonte: SAMAE (2013).

**Tabela 33: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2012.**

ANO 2012			CONSUMO MEDIDO		CONSUMO FATURADO	
ETA	Número de Ligações	Economias Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais
I	10.640	96	187.937	3.560	23.177.821	3.862
II	2.900	29	53.395	1.244	7.048.969	1.315
IV	1.339	12	18.753	153	26.019.948	218
V	957	23	12.007	521	2.013.723	611
VI	110	1	1.624	6	1.001.887	15

Fonte: SAMAE (2013).

**Tabela 34: Ligações, Economias e Consumo Medido e Faturado de 2013.**

ANO 2013			CONSUMO MEDIDO		CONSUMO FATURADO	
ETA	Número de Ligações	Economias Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais	Total de Consumo	Consumos Industriais
I	10.654	96	189.860	2.438	23.183.989	2.900
II	2.894	29	53.897	710	7.049.244	813
IV	1.345	12	20.717	115	26.021.332	200
V	961	23	11.962	550	2.013.812	648
VI	111	1	1.776	5	1.002.011	15

Fonte: SAMAE (2013).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 57
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>1.1.26 Outros programas</b></p> <p><b>1.1.26.1 Programas da Área Social</b></p> <p>O município de Gaspar desenvolve inúmeros projetos na área social, programas de extensão federal como o Bolsa Família que tem como finalidade a transferência direta de renda com condicionalidades, que beneficiam as famílias em situações de pobreza ou pobreza extrema, promovendo desta maneira uma alimentação adequada aos menos favorecidos. Outro projeto federal é o SINE (Sistema Nacional de Emprego) que dispõe de um conjunto de ações voltadas para facilitar a inserção ou reinserção dos trabalhadores no mercado de trabalho. O município ainda conta com um Centro de Referência da Assistência Social (CRAS) que desenvolve ações de prevenção e promoção para garantir o fortalecimento da população, para que os mesmos não tenham seus direitos violados. Utilizado normalmente pelas pessoas com alguma dificuldade nas relações familiares ou sociais. Há também programas para a erradicação do trabalho infantil (Peti), a Casa dos Conselhos além da assessoria para assuntos da terceira idade, benefícios de prestação continuada e benefícios eventuais.</p> <p>O Centro Educativo Maria Hendricks é um projeto da cidade de Gaspar, que visa à convivência e o fortalecimento de vínculos entre crianças e adolescentes, de 6 a 15 anos. Nesse ambiente o usuário desenvolve trabalhos em grupo ou coletivos e organizam-se de modo a ampliar a troca de culturas e vivências. Esse projeto conta com uma equipe multidisciplinar composta por assistentes sociais, pedagogas, psicólogas e instrutores para as diversas oficinas socioeducativas oferecidas. Dentre esses há ainda outros programas que visam o atendimento às famílias e pessoas que vivenciam situações vulneráveis ou que se encontram em situações de abandono, ameaça ou violação de seus direitos (GASPAR, 2013d).</p> <p><b>1.1.26.2 Programas Desenvolvidos no Município</b></p> <p>O Plano Local de Habitação de Interesse Social (PLHIS) tem como meta garantir a população, especialmente a de baixa renda, o acesso à moradia digna integrando a política habitacional e a política de desenvolvimento urbano, tendo como componente principal a integração urbana de assentamentos precários, provisão de habitação e integração entre as políticas que atuam sobre o território da cidade.</p> <p>Além desses projetos sociais, Gaspar conta agora com um projeto de reurbanização do Loteamento Jardim Primavera no Bairro Bela Vista. Esse projeto prevê ações de infraestrutura urbana com drenagem pluvial, pavimentação das ruas e calçadas, implantação de sistema de tratamento de esgoto sanitário, construção de duas praças, um mirante, um galpão para geração de trabalho e renda, instalação de água e luz. A proposta prevê a demolição de casa em áreas de risco para a construção de 70 unidades habitacionais pelo programa Minha Casa, Minha Vida.</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 58
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

## 2 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

Atualmente, o município de Gaspar conta com cinco estações de tratamento de água localizadas nos seguintes Bairros: Centro (ETA I), Bela Vista (ETA II), Bateias (ETA IV), Belchior Alto (ETA V) e Macuco (ETA VI), totalizando uma capacidade de distribuição de 213 L/s, atendendo um total de 19.856 economias entre residenciais, públicas, comerciais e industriais, segundo dados do SAMAE de agosto de 2012.

A rede de distribuição, conforme informações do SAMAE (2012) englobam dezoito Bairros: Centro, Sete de Setembro, Santa Terezinha, Coloninha, Gasparinho, Gaspar Mirim, Margem Esquerda, Bela Vista, Bateias, Barracão, Macuco, Óleo Grande, Belchior Alto, Belchior Central, Belchior Baixo, Lagoa, Gaspar Grande, Figueira e Poço Grande.

Na Tabela 35 apresentamos o número de famílias, e o modelo que elas têm de acesso de abastecimento de água, pela rede pública, poço ou nascente, dentre outros.

**Tabela 35: Número de Famílias e o acesso à água.**

ANO	Número de Famílias	Abastecimento Rede Pública (Água)	Abastecimento Poço ou Nascente (Água)	Abastecimento por outros (Água)
2008	17.890	15.513	2.317	60
2009	18.203	15.963	2.192	48
2010	17.508	15.255	2.207	46
2011	18.040	16.244	1.767	29
2012	18.695	16.973	1.680	42

Fonte: SIAB (2012).

A localização das estações de tratamento pelo Município está mostrada na figura a seguir.



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 59
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	



**Figura 7: Localização das estações de tratamento de água no município de Gaspar/SC**  
 Fonte: Elaboração Própria – Fotos retiradas do PMSB (2010).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 60
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

Segundo informações do SAMAE (2013) o município possui 19.094 economias, sendo 17.239 residenciais, 1.602 comerciais, 161 industriais e 92 públicas. A quantidade de economias por estação de tratamento está apresentada na tabela a seguir. Os dados quantitativos de cada ETA em relação as economias atendidas e economias residências atendidas é abordado na tabela abaixo:

**Tabela 36: Quantidade de economias totais e residenciais atendidas pelo SAMAE de Gaspar de acordo com cada estação de tratamento de água.**

ETA	Número total de economias atendidas	Número de economias residenciais atendidas
ETA I	12.798	11.441
ETA II	3.691	3.401
ETA IV	1.479	1.387
ETA V	1.015	903
ETA VI	111	107
<b>Total</b>	<b>19.094</b>	<b>17.239</b>

Fonte: SAMAE (Janeiro/2013).

## **2.1 SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA**

Até 2011, havia sete pontos de captação de água, sendo dois no rio Itajaí-Açu, um no Ribeirão Bateias e quatro captações subterrâneas, três no Bairro Belchior Alto e uma no Bairro Macucos.

Porém atualmente o município possui cinco pontos de captação de água, dois no rio Itajaí-Açu, um no Ribeirão Bateias, e duas captações subterrâneas, uma no Bairro Belchior Alto e outra no Bairro Macucos.

Os mananciais utilizados para o abastecimento do Município são:

- 1) Rio Itajaí-Açu (abastece ETA I e ETA II), pertencente à Bacia Hidrográfica banhada por vários municípios do Vale do Itajaí;
- 2) Ribeirão Bateias (abastece ETA IV) localizado na Bacia Hidrográfica de Bateias;
- 3) Ribeirão Belchior (abastece ETA V) localizado na Bacia Hidrográfica de Belchior;
- 4) Poço profundo (abastece ETA VI) localizado no Macuco.

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 61
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>Atualmente a captação de água bruta no rio Itajaí-Açu se encontra na margem direita sendo mais próxima da estação de tratamento e com a adutora de água tratada passando pela ponte.</p> <p>O Ribeirão Bateias sofreu perdas significativas de mata ciliar em suas margens, no entanto, hoje se encontra mais protegida, por ser uma APA (Área de Proteção Ambiental), pelo motivo de ausência de moradores, é a montante da captação da água para a ETA IV. A qualidade da água deste local é boa não havendo consideráveis interferências que alterem as suas características naturais. É importante ressaltar que esse manancial vem sofrendo fortes agressões por predomínio de reflorestamento de eucalipto e mudanças climáticas, como por exemplo, a estiagem, tendo como consequência à redução do seu volume de água (SAMA E, 2012).</p> <p>O Ribeirão Belchior possui água de boa qualidade, aonde ao longo do percurso hídrico, este vem sofrendo interferências ocasionadas pelos despejos domésticos e industriais, o uso de agrotóxicos e a falta de mata ciliar sendo esta substituída por áreas de pastagens e de cultivo de arroz. A diminuição na quantidade de água disponível também é uma consequência das atividades humanas sobre o meio ambiente.</p> <p>No Macuco, segundo o SAMA E (2012), o poço profundo que abastece a região, localizado em área rural, tem profundidade de 143 metros.</p> <p><b>2.2 SISTEMA DE PRODUÇÃO, TRATAMENTO, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA</b></p> <p>Na sequência serão descritas as unidades que compõem o sistema de abastecimento de água no município, subdivididas por estações de tratamento (ETAs), uma vez que cada estação possui suas particularidades no que se refere ao ponto de captação da água bruta e ao sistema de tratamento empregado.</p> <p>Seu tratamento é realizado de maneiras diferentes. Nas ETAs I (Centro), II (Bela Vista), IV (Bateias) o tratamento segue o sistema convencional.</p> <p><b>2.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ETA I - CENTRAL</b></p> <p>A ETA I, localizada na Rua São Pedro, Bairro Centro, a uma altitude de 44,0 m, é a mais antiga das unidades produtivas e também a de maior porte (SAMA E, 2007). Atende aproximadamente 67% das ligações domiciliares. Compreendendo os seguintes Bairros: Centro, Santa Terezinha, Figueira, Coloninha, Margem Esquerda, Sete de Setembro, Gaspar Grande, Gasparinho, Gaspar Mirim, Poço Grande e Lagoa. O manancial de captação de água é o rio Itajaí-Açu. O número de ligações é de 10.654 e o de economias fica em torno de 12.797 (SAMA E, 2013).</p>		



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 62
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>A ETA I começou a ser construída no início da década de 1970, sendo inaugurada em 08 de novembro de 1972. A obra contemplava uma estação de tratamento e um reservatório com capacidade para 500 m<sup>3</sup>. Na época, a captação da água era feita através de um poço que ficava às margens do Rio Itajaí-Açu, no Bairro Margem Esquerda.</p> <p>No início de sua operação, a estação tratava 16 L/s e atendia o Centro e suas periferias: parte dos Bairros Margem Esquerda, Sete de Setembro, Santa Terezinha, Gaspar Grande e as Ruas Frei Solano, Itajaí e Doutor Nereu Ramos, beneficiando cerca de 1,5 mil ligações.</p> <p>Em 1981 o SAMAE construiu um segundo reservatório, também com capacidade de 500 m<sup>3</sup>. Quatro anos mais tarde, em 1985, foram feitas alterações no sistema de captação. O sistema de poço foi substituído por uma lancha.</p> <p>Na década de 90 a ETA já tratava 50L/s de água. Neste período houve a reformulação, construção e adaptação do sistema de filtros, passando a funcionar em área coberta. Em 2007 a estação passou por uma reforma e ampliação do prédio, além do ajardinamento e pavimentação parcial do local.</p> <p>O sistema de tratamento é do tipo convencional e a vazão atual de tratamento, segundo SAMAE (2013), é de 160 L/s podendo chegar até 180 L/s. Na ETA I, a água bruta é distribuída para dois blocos hidráulicos, onde é realizado o tratamento físico-químico através da coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. A entrada de água bruta na ETA é quantificada por medidor do tipo medidor ultrassônico, após isso recebe o sulfato de alumínio, e em períodos nos quais a água está com a turbidez muito elevada, adiciona-se barrilha leve. O sistema de floculação é do tipo chicanas. O sistema de decantação é formado por quatro tanques, sendo um de alta taxa, todos de fluxo ascendente. A filtração é do tipo convencional, composta por seis filtros rápidos. Depois de filtrada, a água recebe a adição de cloro, flúor, cal e ortopolifosfato, sendo posteriormente armazenada em dois reservatórios com capacidade de 500m<sup>3</sup> cada.</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 63
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	



**Figura 8: Vista superior da ETA I.**  
 Fonte: PMSB (2010).



**Figura 9: Vista das unidades de decantação.**  
 Fonte: PMSB (2010).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 64
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	



**Figura 10: Vista parcial das unidades filtrantes e reservatórios.**

Fonte: PMSB (2010).

Anexos à unidade de tratamento existem dois reservatórios cilíndricos, apoiados, construídos em concreto armado, exibidos na Figura 10, com capacidade nominal total de reservação de 1.000 m<sup>3</sup> (SAMAEE, 2012).

## **2.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ETA II - BELA VISTA**

Esta unidade de tratamento está localizada no Bairro Bela Vista, junto à divisa com o município de Blumenau, a uma altitude de 13 metros. É responsável pelo atendimento de aproximadamente 20% da população urbana de Gaspar, em especial, aquela residente no Bairro Bela Vista. O número de ligações da ETA II é de 2.894 e o de economias é de 3.691. Atualmente a ETA II abastece o Bairro Bela Vista e parte do Figueira, até a Rua Guilherme Zabel, próximo a tinturaria Chantelle (SAMAEE, 2013).

Nas proximidades da captação a vegetação predominante é a ciliar, rasteira, com poucos exemplares de grande porte. A margem do rio onde está instalada a captação apresenta baixa ocupação, constituindo-se de áreas de pastagem.

Essa estação de tratamento é do tipo convencional, com capacidade nominal de tratamento de 35,0 L/s. Anexo à unidade de tratamento existe um sistema de bombeamento formado por dois conjuntos motor-bomba de 75CV cada, sendo um de reserva, que recalcam água até uma unidade de reservação, com 540 m<sup>3</sup> de capacidade, localizado a uma altitude de 107 m, para posterior distribuição (SAMAEE, 2012).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 65
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (2010), a concepção física do sistema, principalmente a localização do reservatório, apresenta pressões elevadas na maior parte do sistema de distribuição, em detrimento ao atendimento a um pequeno percentual de ligações localizadas em cotas mais elevadas. Visando diminuir as pressões na grande área localizada em cotas menos elevadas, foi instalada uma válvula redutora de pressão na linha de saída do reservatório. Porém, a potência instalada no sistema de bombeamento da ETA II em nada foi alterada, pois o ponto de recalque continua sendo a 107 m, ou seja, a concepção atual do sistema reporta a um desperdício significativo de energia elétrica.



**Figura 11: Vista de um dos blocos hidráulicos da ETA II (unidades de floculação, decantação e filtração).**

Fonte: PMSB (2010).



**Figura 12: Vista do manancial de captação de água da ETA II.**

Fonte: PMSB (2010).



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 66
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>2.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ETA III</b></p> <p>A ETA III foi implantada no ano de 1992 visando abastecer o Bairro Belchior Baixo, com cerca de 150 ligações. Localizava-se na Rua Vidal Flávio Dias, no Bairro Belchior Baixo. Os tanques da estação e reservação foram doados pela empresa de pré-moldados Protótipo, de Gaspar, e o restante da obra foi proveniente de recursos próprios do Samae.</p> <p>A água era captada do Rio Itajaí-Açu e conduzida a uma estação de tratamento convencional onde se realizava o processo de floculação, decantação, filtração, desinfecção e por último vai para o laboratório de controle de qualidade. Em seguida era armazenada em um reservatório de 40 m³.</p> <p>No ano 2000 a ETA foi desativada e os moradores do Belchior Baixo passaram a ser abastecidos pela ETA V, localizada no Belchior Alto.</p> <p><b>2.6 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ETA IV - BATEIAS</b></p> <p>Esta unidade de tratamento, inaugurada em 1993, atende o Bairro Bateias, localizado junto à SC-411, na divisa com o município de Brusque. É uma ETA convencional, com capacidade nominal de tratamento de 14,6 L/s e uma capacidade de reservação é de 400 m³. O manancial de captação de água é o Ribeirão Bateias. Esta estação atende um total de 1.479 economias, segundo dados do SAMAE (2013).</p> <p>Conforme o Relatório Anual de Qualidade da Água em Gaspar, as margens do Ribeirão Bateias, apesar de já terem sofrido perdas significativas de mata ciliar, hoje se encontram mais protegidas, devido à ausência de moradores a montante da captação de água para a ETA IV. A qualidade da água neste local é considerada boa, não havendo consideráveis interferências que alterem as suas características naturais. No entanto, esse manancial vem sofrendo fortes agressões por predomínio de reflorestamento de eucalipto e mudanças climáticas como, por exemplo, a estiagem, tendo como consequência à redução do volume de água disponível.</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 67
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	



a) b)  
**Figura 13: a) Vista da adutora da água bruta auxiliar utilizada para captar água à montante da barragem de acumulação de água quando se procede à limpeza da mesma; b) Vista da barragem de acumulação de água do Ribeirão Bateias.**

Fonte: PMSB (2010).



a) b)  
**Figura 14: a) vista geral da sala de operação da ETA IV; b) vista da unidade de tratamento (floculadores e decantador).**

Fonte: PMSB (2010).

## **2.7 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ETA V - BELCHIOR**

Essa ETA localiza-se na Rua Nova Biguaçu, no Bairro Belchior Alto, e atende os Bairros Belchior Alto, Belchior Baixo e Belchior Central, localizados a nordeste do centro do município. É uma ETA do tipo filtro russo, com capacidade nominal de tratamento de 12,0 L/s (SAMAE, 2012). A Figura a seguir, mostra uma vista geral da estrutura física da ETA V.

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 68
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	



**Figura 15: Vista geral da ETA V, no Bairro Belchior, hoje reativada.**  
Fonte: SAMAE (2012).

O manancial de captação de água é o Ribeirão Belchior, muito susceptível a períodos de estiagem prolongados. Esta estação estava desativada devido a sua inoperância frente às características físico-químicas da água bruta captada. Outro fator agravante foi à enxurrada ocorrida em novembro de 2008, que rompeu a tubulação de captação da água no arroio Belchior e também desestruturou as condições ambientais ao longo desse curso d'água. De meados de dezembro de 2008 a início de março de 2010, o abastecimento dessa região foi realizado por uma captação subterrânea, de propriedade particular, na qual o SAMUSA, através de contrato de cessão de uso, explorava cerca de 25 m<sup>3</sup>/h de água. Como essa vazão não supria totalmente a demanda dos Bairros Belchior Baixo, Belchior Central e Belchior Alto e, visando ampliar o atendimento à população dessas localidades, o SAMAE, com o apoio da CIDASC, realizou estudos e efetuou perfurações na região para instalação de uma nova captação subterrânea. O novo poço artesiano começou a ser explorado a partir do mês de julho de 2009, com uma vazão de 12 m<sup>3</sup>/h. No entanto, a partir da segunda metade do mês de março de 2010 foi instalado um novo poço no Bairro Belchior Alto, onde foi efetuada a interligação da tubulação entre esses dois poços, com uma reservação de 80 m<sup>3</sup>, totalizando uma vazão de tratamento de 30 m<sup>3</sup>/h.

No final do ano 2011, após a construção de uma nova captação no Ribeirão Belchior e realização de melhorias nas instalações físicas, a ETA V foi reativada e conta hoje com uma capacidade de reservação de 150 m<sup>3</sup> (na ETA). Atualmente, a estação conta também com uma profissional de Química, para monitorar e controlar a qualidade de água, garantindo melhores condições de segurança e higiene (SAMAE, 2012).

No ano de 2012, após a reativação da Estação do Belchior, alguns monitoramentos foram realizados na rede a partir de solicitações dos moradores. Para tanto foram instalados 8 reservatórios de 20 m<sup>3</sup> em série e também foi instalada uma bomba para pressurizar e abastecer com excelência os pontos mais altos.

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 69
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	



**Figura 16: Vista geral dos reservatórios.**  
Fonte: SAMAE (2012).

## **2.8 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ETA VI - MACUCO**

A ETA VI, localizada na Rua Leonardo Pedro Schmitt, Bairro Macucos, começou a ser construída em 2002 e foi inaugurada em 2003. O sistema de captação de água é realizado através de um poço artesiano, que fica a 143 metros de profundidade. A água é bombeada até um tanque de contato onde através de equipamentos instalados na Casa de Química recebe adição de cloro e flúor. Em seguida é encaminhada para um reservatório de aço com capacidade para 100 m<sup>3</sup> e distribuída à população. Hoje a ETA VI abastece apenas o Bairro Macucos. O número de ligações e de economias é de 111. A capacidade nominal de tratamento é de 1,90 L/s (SAMAE, 2013).



**Figura 17: Vista geral da ETA VI.**  
Fonte: SAMAE (2012).



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 70
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

O local de captação possui cercamento e vegetação rasteira no entorno e nas proximidades do poço de captação há uma indústria de embutidos, a uns 100m de distância, e áreas com plantio de arroz, atividade de piscicultura, algumas residências e um ribeirão. Até o presente momento, nas análises de qualidade da água captada, não foi observada a presença de contaminação por esgotos sanitários e/ou despejos industriais.

## **2.9 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO E MEDIÇÃO DE ÁGUA**

O sistema de distribuição é constituído por aproximadamente 380 km de redes com diâmetros entre 32 e 250 mm. A concepção física das redes caracteriza o sistema de macrodistribuição com um grande anel central e várias linhas tronco-distribuidoras (SAMAE, 2007).

Ao longo do sistema existem várias unidades de bombeamento implantadas, dentre as quais destacam-se: Frei Solano (30CV), Santa Terezinha (40CV), Rua Itajaí (15CV), Margem Esquerda (30CV) e Sete de Setembro (20CV) (SAMAE, 2007).

**Tabela 37: Extensão da rede de distribuição de água em Gaspar/SC.**

Ano	Extensão da rede (km)
1999	220,00
2000	292,00
2001	300,56
2002	307,10
2004	325,10
2005	325,10
2006	350,00
2007	360,00
2011	378,00

Fonte: SNIS (série histórica 1995 – 2006) e dados do SAMAE Gaspar (2011).

A evolução do consumo mensal de água durante os anos de 2004 até 2009/2012 está apresentada na tabela a seguir.

## Emp.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC**

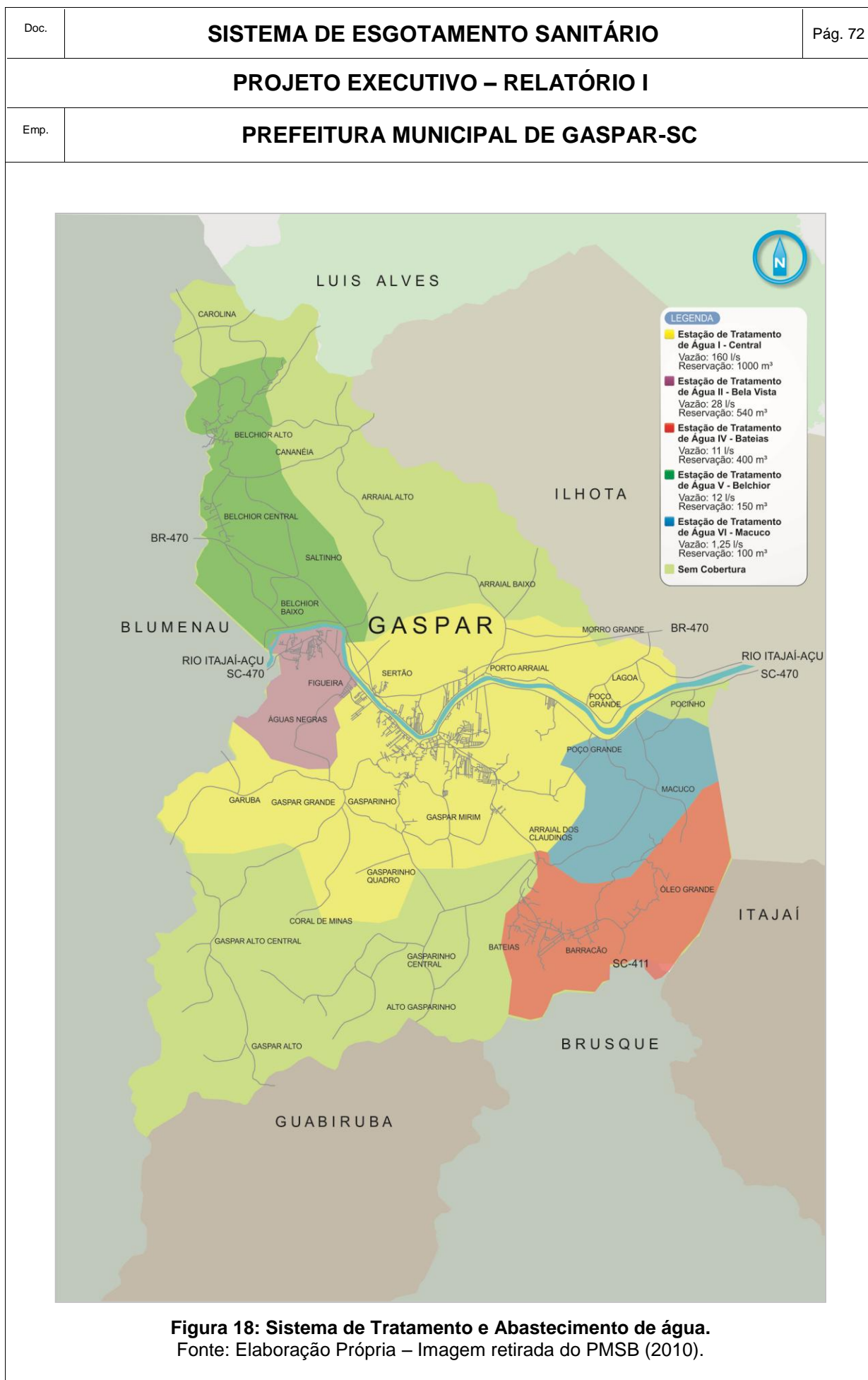
Consumo de água (m³)	Mar/04	Mar/05	Mar/06	Mar/07	Mar/08	Mar/09	Nov/12
Total medido	183.463	180.020	184.410	194.542	211.128	233.425	273.130
Total faturado	212.203	212.615	209.946	223.241	238.292	-	296.878

Fonte: SAMAE (2012).

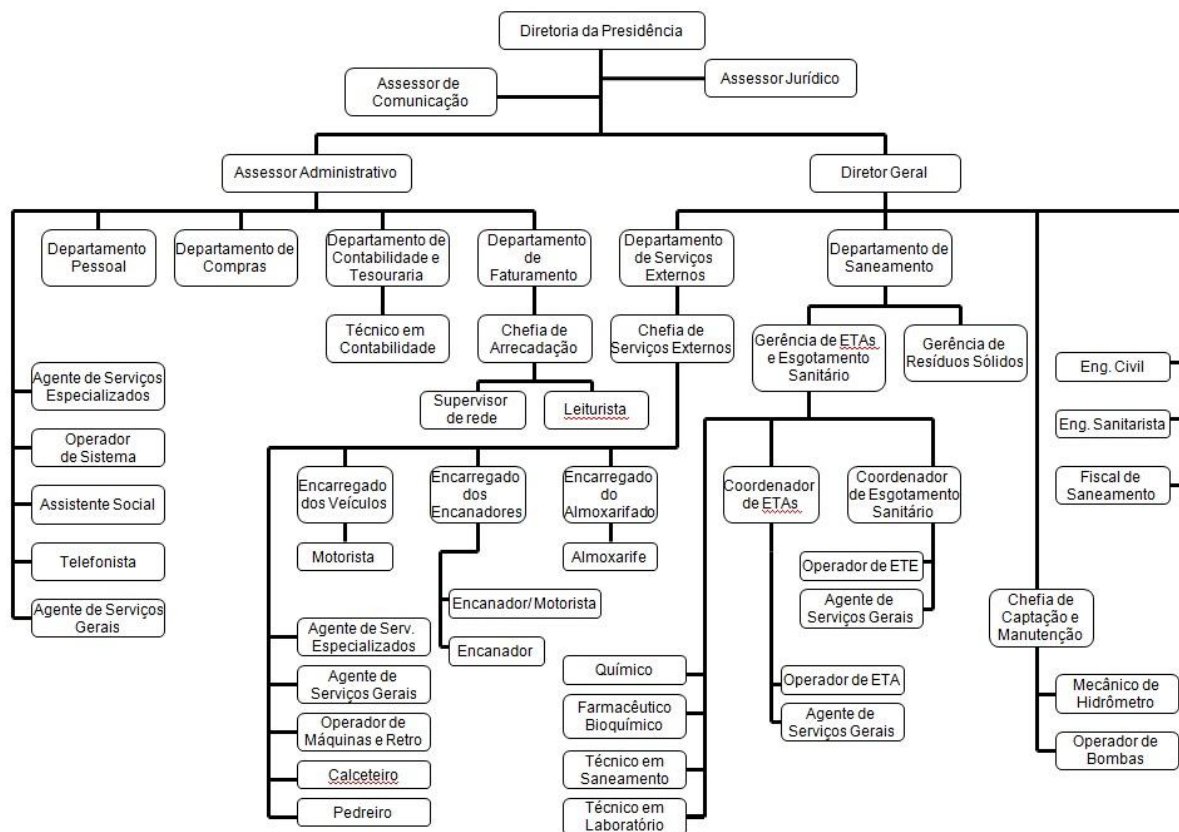
A tabela seguinte apresenta um resumo de cada sistema de abastecimento de água de Gaspar, descrevendo o local de captação, o tipo de tratamento, o tamanho e a quantidade de reservatórios e os bairros onde cada sistema distribui a água.

ETA	CAPTAÇÃO	TRATAMENTO	RESERVAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO
I	Rio Itajaí - Açú	Convencional	Dois reservatórios de 500 m² cada, com reservação total de 1.000 m².	Centro, Coloninha, Figueira, Gaspar Grande, Gasparinho, Gaspar Mirim, Lagoa, Margem Esquerda, Poço Grande, Santa Teresinha e Sete de Setembro.
II	Rio Itajaí - Açú	Convencional	Um reservatório de 540 m².	Bela Vista e parte do Figueira.
III	Rio Itajaí - Açú	_____	Um reservatório de 40 m².	Abastecia o Belchior Baixo.
IV	Ribeirão Bateias	Convencional	Um reservatório de 400 m³.	Bateias, Barracão e as localidades Óleo Grande e Arraial dos Claudinos.
V	Ribeirão Belchior	Filtros ascendentes	Um reservatório de 150 m² e 8 reservatórios de 20 m² com reservação total de 310 m³.	Belchior.
VI	Poço profundo no Bairro Macucos	Cloração e Flúor	Um reservatório de 100 m³.	Macucos.

Fonte: SAMAE.



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 73
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>2.11 ASPECTOS INSTITUCIONAIS</b></p> <p><b>2.11.1 Características do Órgão Operador – Local</b></p> <p>A prestação do serviço de abastecimento de água no município iniciou em 08 de novembro de 1972, pelo SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto) de Gaspar, que foi implantado em 15 de dezembro de 1971 pela Lei Municipal nº. 404 (GASPAR, 1971).</p> <p>O SAMAE foi administrado pela Fundação SESP até 14 de setembro de 1979, quando se deu a extinção do contrato. Após esse período, a autarquia passou a ser administrada pelo Poder Municipal (SAMUSA, 2009).</p> <p>Em 2007, através da Lei Municipal nº. 2.949 (GASPAR, 2007), o SAMAE alterou sua nomenclatura, passando a se denominar SAMUSA (Serviço Autônomo Municipal de Saneamento de Gaspar) sendo a ele designado a prestação de todo o serviço de saneamento básico.</p> <p>No entanto, através da Lei nº 3.146, de 15 de novembro de 2009, a autarquia voltou a se denominar SAMAE, havendo também algumas alterações em suas atribuições. Dentre as alterações está a devolução dos serviços de limpeza urbana e drenagem das águas pluviais à gestão municipal.</p> <p>Atualmente o SAMAE presta serviços como captação, tratamento e distribuição de água, implantação, substituição e consertos das redes de água, colocação e substituição de hidrômetros, mudança de cavalete, conserto de cavalete, mudança de ligação, ligação de água, aviso de cortes, corte e religação do fornecimento de água, aferição do hidrômetro, alterações cadastrais, informações sobre a fatura de água e o débito automático na conta, análises físico-químicas e bacteriológicas da água. E Efetua ligações de esgoto prediais nas redes mistas de coleta do município e execução de trechos de tubulação de rede mista (SAMAE, 2013).</p> <p>O organograma da gestão municipal do SAMAE é apresentado a seguir:</p>		



**Figura 19: Organograma do Sistema de Gestão de Gaspar**  
 Fonte: Lei N° 3146, de 15 de Outubro de 2009.

## 2.11.2 Características do Sistema de Operação e Manutenção – Local

### 2.11.2.1 Capacidade de Reservação dos Sistemas

O tamanho de cada reservatório instalado nas unidades de Tratamento de Água de Gaspar, sua quantidade e o material em que foi construído é apresentado na Tabela seguinte:

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 75
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 40: Tamanho do Reservatório das Estações de Tratamento de Gaspar:**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	QUANTIDADE DE RESERVATÓRIOS	RESERVAÇÃO
ETA I	02 (500 m³)	1.000 m³
ETA II	01	540 m³
ETA III	01	40 m³
ETA IV	01	400 m³
ETA V	01 (150 m³)	310 m³
	08 (20 m³)	
ETA VI	01	100 m³

Fonte: SAMAE (2013).

#### **2.11.2.2 Capacidade de Produção Média e Máxima do Sistema**

A capacidade média e máxima dos sistemas de cada ETA de Gaspar é representada na tabela seguinte:

**Tabela 41: Capacidade Média de todas as ETA.**

ETA	Capacidade Média de Produção	Capacidade Máxima Nominal de Produção
I	160 L/s	180 L/s
II	30 L/s	35 L/s
IV	12 L/s	14,6 L/s
V	12 L/s	12 L/s
VI	1,9 L/s	1,9 L/s

Fonte: SAMAE (2013).

#### **2.11.2.3 Existência de Cadastro Técnico**

O cadastro técnico existente está desatualizado, mas será utilizado como embasamento para previsão do traçado de rede que será apresentado no próximo relatório.

#### **2.11.2.4 Existência de Programa de Controle e Manutenção do Sistema**

O programa de controle e manutenção das ETAs I, IV e V segue a maneira convencional. Capta-se a água através de bombas e em seguida há a adição de produtos químicos como o sulfato de alumínio, que tem como função agregar partículas que são os materiais dissolvidos na água, ou seja, a sujeira. Esse

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 76
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>processo é denominado de “mistura rápida”. Em seguida ocorre a coagulação e a floculação, que consiste no processo de união destas partículas de sujeira formando flocos mais pesados e visíveis.</p> <p>Após esse processo dá-se a decantação, onde ocorre a separação dos flocos da água nos decantadores. Então acontece o processo de filtração que retira o que há de impurezas na água através dos tanques. Neste momento há a adição dos produtos químicos e se necessário de um alcalinizante. Em seguida, recebe cloro para garantir a destruição de qualquer organismo causador de doenças que possa estar presente na água. E por último a água vai para a reservação e distribuição (SAMAE, 2013).</p> <p>Para o controle do sistema de abastecimento de água, o Samae efetua as atividades de supervisão das estações de tratamento de água, manutenção dos sistemas de pressurização de água (boosters), das bombas de sucção e recalque. Há ainda a equipe de serviços externos, composta por encanadores, operadores de máquinas e pedreiros que atuam na instalação das redes de água, reparos de vazamentos, mudanças de cavalete e ligações prediais.</p> <p><b>2.11.2.5 Diagnóstico do desempenho das unidades do Sistema</b></p> <p>O diagnóstico de desempenho das unidades do Sistema das Estações de Tratamento de Gaspar estão apresentados abaixo, segundo informações obtidas pelo SAMAE (2013) e PMSB (2010):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na ETA I houve a ampliação da capacidade de tratamento passando de 106 L/s para 160 L/s. Porém há ainda um grande dispêndio de energia elétrica nessa Estação, de cerca de 10% do faturamento mensal além de que se deve investir na manutenção preventiva, pois alguns equipamentos se encontram em desuso pela falta de manutenção adequada.</li> <li>• A ETA II apresenta atualmente um sistema de captação compacto e moderno. Anteriormente o sistema de captação se dava por meio de uma embarcação metálica e hoje em dia é um sistema flutuante de PVC. Nessa Estação há também um grande dispêndio de água e altos custos de manutenção devido a elevadas pressões geradas na linha de distribuição de água.</li> <li>• A ETA IV sofreu alterações no ano 2006 quando passou de estação de filtração lenta para convencional. Foi implantado um novo reservatório em 2008 com capacidade de 400 m³, substituindo o antigo em cota inferior e capacidade efetiva de 80 m³ eliminando problemas de falta de água. Esta estação já passou por momentos de dificuldade em épocas de estiagem tendo em vista que o volume do manancial era praticamente igual ao volume de demanda. Hoje a estação está trabalhando normalmente sem problemas relativos ao tratamento e a distribuição de água.</li> </ul>		



Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Pág. 77	
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I			
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC		
<ul style="list-style-type: none"><li>A ETA V, que trata em média 12 L/s e cuja fonte de captação de água é um ribeirão, se encontrava paralisada até algum tempo atrás. O fato gerador se deu em meados de novembro de 2008 quando, devido a fortes enxurradas, o local de captação desta estação foi destruído, assim como as margens do manancial, provocando a interrupção do abastecimento nas localidades atendidas por este sistema (Bairros Belchior Baixo e Belchior Alto). Em dezembro de 2011 foi construída uma nova captação de água no Ribeirão Belchior e a ETA V foi reformada, passando a operar normalmente.</li><li>A ETA VI foi inaugurada em 2003 e é responsável pelo abastecimento do bairro Macucos, pode-se dizer que possui uma situação estável de abastecimento e realiza apenas a fluoretação e cloração da água, pois a mesma é captada de um poço artesiano em vazão constante de 1,90 L/s e encaminhada para um reservatório de aço.</li></ul>			
2.11.2.6 Planejamento das atividades de Manutenção e Operação			
<p>O planejamento das atividades de Manutenção e Operação do sistema se dá pelo departamento de serviços externos. Além disso, as obras maiores seguem o disposto no Plano Municipal de Saneamento.</p>			
2.11.3 Características do Sistema Comercial - Local			
<p>Os volumes faturados, produzidos e micromedidos são apresentados a seguir, no período entre 2005 até 2010:</p>			
Tabela 42: Volumes faturados, produzidos e micromedidos de acordo com o ano.			
Ano	Volumes Faturados (1.000 m³/ano)	Volumes Produzidos (1.000 m³/ano)	Volumes Micromedidos (1.000 m³/ano)
2005	2.098,4	3.160,40	1.917,70
2006	2.743,4	3.372,20	1.977,60
2007	2.734,2	3.588,72	2.391,04
2008	3.254,5	3.512,77	2.843,87
2009	3.441,0	3.737,00	3.178,00
2010	3.370,2	4.094,29	3.027,93
Fonte: BRASIL, SNIS (Série histórica 2010).			
<p>As ligações e economias de água por categoria (residencial, comercial, industrial e pública) são abortadas a seguir:</p>			

**PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I**

**Tabela 43: Ligações e Economias de 2008.**

ANO 2008					
ETA	Número de Ligações	Economias Residenciais	Economias Comerciais	Economias Industriais	Economias Públicas
I	9.311	9.469	908	93	62
II	2.655	2.927	202	31	10
IV	1.130	1.115	42	15	5
V	796	736	53	15	6
VI	81	77	2	1	1

Fonte: Cedido por SAMAE (2012).

**Tabela 44: Ligações e Economias de 2009.**

ANO 2009					
ETA	Número de Ligações	Economias Residenciais	Economias Comerciais	Economias Industriais	Economias Públicas
I	9.554	9.945	1.043	98	61
II	2.748	3.089	234	31	10
IV	1.156	1.158	56	14	4
V	874	820	66	20	6
VI	84	80	2	1	1

Fonte: Cedido por SAMAE (2012).

**Tabela 45: Ligações e Economias de 2010.**

ANO 2010					
ETA	Número de Ligações	Economias Residenciais	Economias Comerciais	Economias Industriais	Economias Públicas
I	9.864	10.369	1.130	99	65
II	2.819	3.203	250	29	11
IV	1.214	1.257	76	13	7
V	905	853	80	23	7
VI	102	98	2	1	1

Fonte: Cedido por SAMAE (2012).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 79
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 46: Ligações e Economias de 2011.**

ANO 2011					
ETA	Número de Ligações	Economias Residenciais	Economias Comerciais	Economias Industriais	Economias Públicas
I	10.271	11.034	1.158	94	67
II	2.857	3.299	251	29	12
IV	1.280	1.324	73	14	7
V	929	873	82	22	8
VI	108	104	2	1	1

Fonte: Cedido por SAMAE (2012).

**Tabela 47: Ligações e Economias de 2012.**

ANO 2012					
ETA	Número de Ligações	Economias Residenciais	Economias Comerciais	Economias Industriais	Economias Públicas
I	10.640	11.441	1.201	96	67
II	2.900	3.407	251	29	11
IV	1.339	1.386	72	12	7
V	957	901	81	23	7
VI	110	106	2	1	1

Fonte: Cedido por SAMAE (2012).

**Tabela 48: Ligações e Economias de 2013.**

ANO 2013					
ETA	Número de Ligações	Economias Residenciais	Economias Comerciais	Economias Industriais	Economias Públicas
I	10.654	11.441	1.195	96	66
II	2.894	3.401	250	29	11
IV	1.345	1.387	73	12	7
V	961	903	82	23	7
VI	111	107	2	1	1

Fonte: Cedido por SAMAE (2012).

De acordo com o SNIS (2010) o índice de hidrometração no município de Gaspar é de 100%.

Quanto à política tarifária, o decreto nº4.876, de 08 de Março de 2012, fixa uma nova tabela para tarifas e serviços diversos do SAMAE e das outras providências, que passa a vigorar com a seguinte redação, apresentada na Tabela 49:

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 80
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 49: Política Tarifária.**

CATEGORIA DE CONSUMO	CONSUMO (m³)	VALOR (R\$)	
<b>Residencial e Poder Público</b>	0 a 10	21,66	Mínimo
	11 a 25	3,34	por m³
	26 a 40	4,41	por m³
	41 a 50	5,36	por m³
	Acima de 50	6,14	por m³
<b>Comercial</b>	0 a 10	27,99	Mínimo
	11 a 25	3,77	por m³
	26 a 40	5,01	por m³
	41 a 50	5,73	por m³
	Acima de 50	6,32	por m³
<b>Industrial</b>	0 a 15	60,35	Mínimo
	16 a 30	5,41	por m³
	31 a 100	7,35	por m³
	Acima de 100	8,34	por m³

Fonte: SAMAE (2012).

O § 2º Demonstra os valores referentes à prestação de serviços oferecidos pela empresa, e também multas por danos causados às redes públicas de água e esgoto, ramais ou coletores, como por exemplo:

**Tabela 50: Prestação de serviços e valores.**

SERVIÇOS	VALOR
Aferição de Hidrômetro	R\$ 19,51
Análise da água (exame bacteriológico)	R\$ 51,75
Análise da água (exame físico - químico)	R\$ 40,58
Emissões de certidões, declarações e afins	R\$ 14,53
Emissões de segunda via	R\$ 2,19
Mudança de ligação	R\$ 120,71
Restabelecimento do fornecimento de água	R\$ 38,16

Fonte: SAMAE (2012).

O § 4º Aborda os valores referentes à ligação de água:

**PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I**

**Tabela 51: Valores de ligação da água.**

DIÂMETRO	N° PARCELA	VALOR	
		DA PARCELA	TOTAL
Ligação diâmetro de 1/2" (meia polegada)	1		R\$ 201,21
	2	R\$ 103,63	R\$ 207,26
	3	R\$ 69,76	R\$ 209,29
	4	R\$ 52,82	R\$ 211,30
	5	R\$ 42,68	R\$ 213,42
	6	R\$ 35,92	R\$ 215,52
Ligação diâmetro de 1" (uma polegada)	1		R\$ 402,35
	2	R\$ 207,23	R\$ 414,45
	3	R\$ 139,52	R\$ 418,55
Ligação diâmetro de 2" (duas polegadas)	1		R\$ 804,69
	2	R\$ 414,44	R\$ 828,88
	3	R\$ 279,02	R\$ 837,06

Fonte: SAMAE (2012).

E o § 5º Comenta sobre os valores referentes à ligação predial de esgoto, como na Tabela 52:

**Tabela 52: Valores de ligação predial de esgoto.**

DIÂMETRO	N° PARCELA	VALOR	
		DA PARCELA	TOTAL
Ligação predial de esgoto	1		R\$ 181,42
	2	R\$ 93,43	R\$ 186,86
	3	R\$ 62,91	R\$ 188,73

Fonte: SAMAE (2012).

A lei comenta ainda que quando há a solicitação da ligação predial de esgoto e o consumidor já possuir ligação de água, os valores cobrados, poderão ser parcelados e lançados na fatura de água, após a realização dos serviços. Porém no caso do requerente não possuir ligação de água com a empresa, a cobrança deverá ser lançada em fatura única, que deverá ser quitada e apresentada no atendimento da autarquia, para que entre na devida programação de execução de serviços.

O serviço da dívida com amortizações é apresentado na tabela seguinte englobando os anos de 2005 até 2010:

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 83
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 55: Serviço da Dívida.**

<b>Ano</b>	<b>Amortização</b>
2005	109.385
2006	126.248
2007	144.937,67
2008	190.433,42
2009	220.000
2010	157.777,48

Fonte: BRASIL, SNIS (Série histórica, 2010).

O índice de arrecadação é demonstrado na Tabela 56 durante os anos de 2005 até o ano de 2010:

**Tabela 56: Índice de Arrecadação.**

<b>Ano</b>	<b>Arrecadação Total (R\$/ano)</b>
2005	442.861
2006	531.106
2007	5.829.125,2
2008	6.534.313,5
2009	719.124
2010	8.076.029,8

Fonte: BRASIL, SNIS (Série histórica, 2010).

## **2.11.5 Características do Sistema Administrativo – Local**

### **2.11.5.1 Número de Funcionários dividido por Setores**

Segundo o SAMAE (2013) atualmente o número total de funcionários da empresa é de cerca de 106 servidores, entre esses, efetivos e contratados, com o intuito de atender o município nas questões voltadas à condição da higiene e qualidade de vida.

Desses, 106 servidores, 06 tem nível superior (engenheiro civil, químico, farmacêutico – bioquímico, assistente social), 04 são técnicos (fiscal de saneamento, técnico em contabilidade, operador de sistemas), 15 são da parte administrativa (agentes de serviços especializados, telefonistas, almoxarife), 25 são da área operacional (operador de ETA e operador de Bombas) e 56 realizam os serviços



Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Pág. 84
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I		
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC	

externos (encanador, encanador-motorista, pedreiro, agente de serviços gerais, leiturista e operador de retroescavadeira).

Na tabela seguinte temos os números de funcionários da empresa durante o período de 2005 até 2010:

**Tabela 57: Número de Funcionários do SAMAE.**

Ano	Número de Funcionários
2005	84
2006	89
2007	89
2008	93
2009	94
2010	93

Fonte: BRASIL, SNIS (Série histórica, 2010).

**2.11.5.2 Existência de Planos de Capacitação e de Demissão**

O Samae não possui planos de demissão, mas oferece alguns cursos de capacitação em áreas específicas para os servidores.

**2.12 INDICADORES DE GESTÃO**

**2.12.1 Indicadores de Cobertura**

O SAMAE (2013) informa que a taxa de população atendida com água potável é de 95% da cidade de Gaspar, segundo dados da empresa de 2011. Atualmente (2013) há 16.643 ligações de água no município e 19.799 economias sendo atendidas por esse sistema. O volume de água tratada e distribuída pelo SAMAE é mensalmente de 367.870 m³. São 18 bairros abastecidos pela empresa, são eles: Barracão, Bateias, Bela Vista, Belchior Alto, Belchior Baixo, Belchior Central, Centro, Coloninha, Figueira, Gasparinho, Gaspar Grande, Gaspar Mirim, Lagoa, Macucos, Margem Esquerda, Poço Grande, Santa Terezinha e Sete de Setembro. A tabela seguinte apresentada o número de população que recebe o abastecimento e as ligações e as economias ativas durante os anos de 2001 até 2010.

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO			Pág. 85
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I				
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC			
Tabela 58: Nível de atendimento com água potável.				
Ano	População Total atendida pelo abastecimento	Ligações ativas de água	Economias ativas de água	
2001	29.976	10.956	12.722	
2002	45.670	11.533	13.190	
2003	47.987	11.976	12.676	
2004	48.300	12.259	13.686	
2005	53.180	12.615	14.124	
2006	53.086	13.165	14.776	
2007	48.235	13.627	15.418	
2008	50.390	14.051	15.846	
2009	51.776	14.418	16.741	
2010	50.817	14.906	17.576	
Fonte: BRASIL, SNIS (Série histórica, 2010).				
2.12.2 Indicadores de Continuidade				
A frequência de abastecimento do município é regular de 24h/dia atendendo 92,35% do município como um todo.				
2.12.3 Indicadores de Qualidade				
A água distribuída também é analisada, o número amostral varia de acordo com cada estação de tratamento. A vigilância sanitária também coleta a água em 18 pontos de amostragem e encaminha as amostras para o laboratório de referência do Estado, que efetua as análises. Através dos laudos emitidos por este laboratório, a vigilância sanitária realiza a fiscalização da qualidade da água no município (PMSB, 2010).				
Para avaliar a qualidade da água os parâmetros microbiológicos mais comumente utilizados são os de coliformes totais que indicam a presença de bactérias na água, mas não representam necessariamente problemas para a saúde. Um exemplo seria nos sistemas onde são analisadas 40 ou mais análises por mês, permite-se a presença de coliformes totais em 5% das amostras coletadas. E também a análise de coliformes termotolerantes que indicam a possibilidade de presença de organismos causadores de doenças na água e sua análise só é realizada quando constatada a presença de coliformes totais, de acordo com o Relatório Anual da Qualidade da Água de 2012.				
As próximas tabelas apresentam os valores dos parâmetros microbiológicos				

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 86
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

analisados pelo SAMAE no ano de 2012, nas estações de tratamento do Centro (ETA I), Bela Vista (ETA II), Bateias (ETA IV), Belchior (ETA V) e Macucos (ETA V).

**Tabela 59: Valores da análise microbiológica da ETA I.**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO I - CENTRO				
	Coliformes Totais		Heterotróficas	
MÊS	Nº de amostras realizadas	Amostras fora do padrão	Nº de amostras realizadas	Amostras fora do padrão
Jan	49	0	10	0
Fev	56	0	10	0
Mar	56	0	10	0
Abr	56	0	10	0
Mai	56	0	10	0
Jun	56	0	10	0
Jul	56	1	10	0
Ago	57	0	10	0
Set	56	0	10	0
Out	56	0	10	0
Nov	56	0	10	0
Dez	56	2	10	0
Tot. Anual	666	3	120	0

Fonte: Relatório Anual da Qualidade da Água (2012).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 87
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 60: Valores da análise microbiológica da ETA II.**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO II - BELA VISTA				
	Coliformes Totais		Heterotróficas	
MÊS	Nº de amostras realizadas	Amostras fora do padrão	Nº de amostras realizadas	Amostras fora do padrão
Jan	23	0	5	0
Fev	30	0	5	0
Mar	30	0	5	0
Abr	29	1	5	0
Mai	30	0	5	0
Jun	30	0	5	0
Jul	30	1	5	0
Ago	30	1	5	0
Set	30	0	5	0
Out	30	0	5	0
Nov	30	0	5	0
Dez	30	1	5	0
Tot. Anual	352	4	60	0

Fonte: Relatório Anual da Qualidade da Água (2012).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 88
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 61: Valores da análise microbiológica da ETA IV.**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO IV - BATEIAS				
	Coliformes Totais		Heterotróficas	
MÊS	Nº de amostras realizadas	Amostras fora do padrão	Nº de amostras realizadas	Amostras fora do padrão
Jan	10	0	3	0
Fev	10	0	3	0
Mar	10	0	3	0
Abr	10	0	3	0
Mai	10	0	3	0
Jun	10	1	3	0
Jul	11	0	3	0
Ago	10	0	3	0
Set	10	0	3	0
Out	10	0	3	0
Nov	10	0	3	0
Dez	10	0	3	0
Tot. Anual	121	1	36	0

Fonte: Relatório Anual da Qualidade da Água (2012).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 89
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 62: Valores da análise microbiológica da ETA V.**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO V - BELCHIOR				
	Coliformes Totais		Heterotróficas	
MÊS	Nº de amostras realizadas	Amostras fora do padrão	Nº de amostras realizadas	Amostras fora do padrão
Jan	10	0	3	0
Fev	10	0	3	0
Mar	10	0	3	0
Abr	10	0	3	0
Mai	10	0	3	0
Jun	10	0	3	0
Jul	10	0	3	0
Ago	10	0	3	0
Set	10	1	3	0
Out	10	0	3	0
Nov	10	0	3	0
Dez	10	0	3	0
Tot. Anual	120	1	36	0

Fonte: Relatório Anual da Qualidade da Água (2012).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 90
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 63: Valores da análise microbiológica da ETA VI.**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO VI - MACUCOS				
	Coliformes Totais		Heterotróficas	
MÊS	Nº de amostras realizadas	Amostras fora do padrão	Nº de amostras realizadas	Amostras fora do padrão
Jan	10	0	2	0
Fev	10	0	2	0
Mar	10	0	2	0
Abr	10	0	2	0
Mai	10	0	2	0
Jun	10	0	2	0
Jul	10	0	2	0
Ago	10	0	2	0
Set	10	0	2	0
Out	10	0	2	0
Nov	10	1	2	0
Dez	10	1	2	0
Tot. Anual	120	2	24	0

Fonte: Relatório Anual da Qualidade da Água (2012).

Entretanto para a análise físico – química da água os parâmetros mais comumente utilizados são a turbidez que é causada devido à presença de substâncias em suspensão e indica o grau de transparência da água. O pH que indica o quanto a água é ácida ou alcalina, sendo um importante parâmetro para a manutenção das boas condições de canalização. O cloro residual livre (CRL) que consiste no resíduo do cloro deixado na rede de distribuição após o processo de desinfecção da água e têm como objetivo indicar as condições da água e agir como barreira para organismos indesejáveis. E o flúor que é acrescentado para auxiliar na prevenção da cárie dentária, desde que mantido no limite estabelecido pela legislação.

As tabelas seguintes apresentam os valores dos parâmetros físico – químicos analisados pelo SAMAE no ano de 2012, nas estações de tratamento do Centro (ETA I), Bela Vista (ETA II), Bateias (ETA IV), Belchior (ETA V) e Macucos (ETA VI):



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 91
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 64: Valores da análise físico – química da ETA I.**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO I - CENTRO									
	TURBIDEZ		FLÚOR		pH	CRL		COR APARENTE	
MÊS	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO
Jan	49	0	49	2	49	49	0	49	0
Fev	56	0	56	0	56	56	1	56	0
Mar	56	0	56	4	56	56	0	56	0
Abr	56	0	56	4	56	56	1	56	1
Mai	56	0	56	6	56	56	1	56	0
Jun	56	0	56	3	56	56	0	56	0
Jul	56	0	56	10	56	56	0	56	0
Ago	57	0	57	5	57	57	0	57	0
Set	56	0	56	1	56	56	0	56	0
Out	56	0	56	1	56	56	0	56	0
Nov	56	0	56	16	56	56	0	56	0
Dez	56	0	56	4	56	56	0	56	0
Tot. Anual	666	0	666	56	666	666	3	666	1

Fonte: Relatório Anual da Qualidade da Água (2012).

**Tabela 65: Valores da análise físico – química da ETA II.**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO II - BELA VISTA									
	TURBIDEZ		FLÚOR		pH	CRL		COR APARENTE	
MÊS	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO
Jan	23	3	23	0	23	23	0	23	1
Fev	30	0	30	0	30	30	0	30	0
Mar	30	1	30	0	30	30	0	30	0
Abr	29	0	29	1	29	29	0	29	0
Mai	30	1	30	4	30	30	0	30	2
Jun	30	0	30	4	30	30	0	30	0
Jul	30	0	30	7	30	30	0	30	0
Ago	30	0	30	11	30	30	0	30	0
Set	30	0	30	1	30	30	1	30	0
Out	30	0	30	0	30	30	0	30	0
Nov	30	0	30	2	30	30	0	30	0
Dez	30	0	30	4	30	30	0	30	0
Tot. Anual	352	5	352	36	352	352	1	352	3

Fonte: Relatório Anual da Qualidade da Água (2012).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 92
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 66 : Valores da análise físico – química da ETA IV.**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO IV - BATEIAS									
	TURBIDEZ		FLÚOR		pH	CRL		COR APARENTE	
MÊS	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO
Jan	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Fev	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Mar	10	0	10	1	10	10	0	10	0
Abr	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Mai	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Jun	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Jul	11	0	11	0	11	11	0	11	0
Ago	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Set	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Out	10	0	10	1	10	10	0	10	0
Nov	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Dez	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Tot. Anual	121	0	121	2	121	121	0	121	0

Fonte: Relatório Anual da Qualidade da Água (2012).

**Tabela 67: Valores da análise físico – química da ETA V.**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO V - BELCHIOR									
	TURBIDEZ		FLÚOR		pH	CRL		COR APARENTE	
MÊS	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO
Jan	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Fev	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Mar	10	0	10	1	10	10	0	10	0
Abr	10	0	10	1	10	10	0	10	0
Mai	10	0	10	2	10	10	0	10	0
Jun	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Jul	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Ago	10	0	10	0	10	10	1	10	0
Set	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Out	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Nov	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Dez	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Tot. Anual	120	0	120	4	120	120	1	120	0

Fonte: Relatório Anual da Qualidade da Água (2012).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 93
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 68: Valores da análise físico – química da ETA VI.**

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO VI - MACUCOS									
	TURBIDEZ		FLÚOR		pH	CRL		COR APARENTE	
MÊS	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO	Nº AMOSTRAL	AMOSTRAS FORA DO PADRÃO
Jan	10	0	10	2	10	10	0	10	0
Fev	10	0	10	1	10	10	0	10	0
Mar	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Abr	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Mai	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Jun	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Jul	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Ago	10	0	10	0	10	10	1	10	0
Set	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Out	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Nov	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Dez	10	0	10	0	10	10	0	10	0
Tot. Anual	120	0	120	3	120	120	1	120	0

Fonte: Relatório Anual da Qualidade da Água (2012).

Apresentamos a seguir os resultados das análises que ocorreram no mês de Fevereiro de 2013 de acordo com o SAMAE (2013). Para a ETA I grande parte das amostras atenderam a legislação vigente, somente 9 análises ou seja aproximadamente 16% não atenderam a legislação quando o quesito da análise foi o flúor, como apresenta a Tabela 69. O SAMAE informou que foram realizados ajustes nas dosagens para atendimento de acordo com a legislação.

**Tabela 69: Valores da análise da ETA I realizada em 02/2013.**

Análise	Nº mínimo de análise exigida pela portaria MS nº 518/2004	Nº de análises realizadas	Amostras que atenderam a legislação
Turbidez	49	56	56
pH	Dispensada a análise	56	56
Cor Aparente	10	56	56
Cloro Residual Livre	49	56	56
Fluor	Dispensada a análise	56	47
Coliformes Totais	49	56	56

Fonte: SAMAE (2013).

A ETA II não apresentou nenhum problema nas amostras analisadas, tanto nos parâmetros físico-químicos quanto nos parâmetros biológicos, sendo assim todas as amostras atenderam a legislação vigente. A Tabela 70 apresenta os resultados desta estação.

Doc.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Pág. 94

Projeto Executivo – Relatório I

Prefeitura Municipal de Gaspar-SC

Tabela 70: Valores da análise da ETA II, realizada em 02/2013.

Análise	Nº mínimo de análise exigida pela portaria MS nº 518/2004	Nº de análises realizadas	Amostras que atenderam a legislação
Turbidez	10	10	10
pH	Dispensada a análise	10	10
Cor Aparente	10	10	10
Cloro Residual Livre	10	10	10
Fluor	Dispensada a análise	10	10
Coliformes Totais	10	10	10

Fonte: SAMAE (2013).

A ETA V demonstrou que grande parte das amostras atenderam a legislação vigente, somente 1 análise ou seja aproximadamente 10% não atenderam a legislação quando o quesito da análise foi o flúor, como apresenta a Tabela 71. O SAMAE informou que foram realizados ajustes nas dosagens para atendimento de acordo com a lei.

Tabela 71: Valores da análise da ETA V, realizada em 02/2013.

Análise	Nº mínimo de análise exigida pela portaria MS nº 518/2004	Nº de análises realizadas	Amostras que atenderam a legislação
Turbidez	10	10	10
pH	Dispensada a análise	10	10
Cor Aparente	10	10	10
Cloro Residual Livre	10	10	10
Fluor	Dispensada a análise	10	9
Coliformes Totais	10	10	10

Fonte: SAMAE (2013).

A ETA VI apresentou o mesmo problema das ETAS I e V, grande parte das amostras atenderam a legislação vigente, somente 4 análises ou seja aproximadamente 40% não atenderam a legislação quando o quesito da análise foi flúor, como demonstra Tabela 72. O SAMAE informou que foram realizados ajustes nas dosagens para atendimento de acordo com a lei.

Tabela 72: Valores da análise da ETA VI, realizada em 02/2013.

Análise	Nº mínimo de análise exigida pela portaria MS nº 518/2004	Nº de análises realizadas	Amostras que atenderam a legislação
Turbidez	10	10	10
pH	Dispensada a análise	10	10
Cor Aparente	5	10	10
Cloro Residual Livre	10	10	10
Fluor	Dispensada a análise	10	6
Coliformes Totais	10	10	10

Fonte: SAMAE (2013).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 95
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

#### 2.12.4 Indicadores de Custos e Tarifas

A tabela abaixo apresenta a tarifa dos serviços disponibilizados pelo SAMAE de acordo com o Decreto N° 5426, de 27 de Março de 2013:

**Tabela 73: Política Tarifária.**

CATEGORIA DE CONSUMO	FAIXA	CONSUMO (m³)	VALOR (R\$)	
Residencial e Poder Público	1	0 a 10	23,75	Mínimo
	2	11 a 25	3,66	por m³
	3	26 a 40	4,84	por m³
	4	41 a 50	5,88	por m³
	5	Acima de 50	6,73	por m³
Comercial	1	0 a 10	30,69	Mínimo
	2	11 a 25	4,13	por m³
	3	26 a 40	5,49	por m³
	4	41 a 50	6,28	por m³
	5	Acima de 50	6,93	por m³
Industrial	1	0 a 15	66,17	Mínimo
	2	16 a 30	5,93	por m³
	3	31 a 100	8,06	por m³
	4	Acima de 100	9,14	por m³

Fonte: Decreto 5426, 2013.

Na próxima tabela é apresentado o número de ligações e economias de água por categoria de acordo com SAMAE (2013):

**Tabela 74: Número de ligações e economias de água.**

ETA's	LIGAÇÕES	ECONOMIA			
		RESIDENCIAL	COMERCIAL	PÚBLICO	INDUSTRIAL
1	10.654	11.441	1.195	66	96
2	2.894	3.401	250	11	29
4	1.345	1.387	73	7	12
5	961	903	82	7	23
6	111	107	2	1	1

Fonte: SAMAE (2013).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 96
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

E na tabela seguinte, abordamos o consumo de energia elétrica nos sistemas de abastecimento de água durante o período de 2005 – 2010:

**Tabela 75: Consumo de Energia Elétrica.**

<b>ANO</b>	<b>CONSUMO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (kW/ANO)</b>
2005	1.361,17
2006	1.900
2007	1.892,77
2008	1.987,41
2009	2.300
2010	3.060

Fonte: SNIS (2012).

#### **2.12.5 Indicadores de Eficiência e Produtividade**

A tabela seguinte apresenta o índice de micromedição e os volumes produzidos e micromedidos no município de Gaspar durante os anos de 2005 até 2010:

**Tabela 76: Índice de Micro e Volumes Produzidos e Micromedidos.**

<b>Ano</b>	<b>Índice de Micromedição (%)</b>	<b>Volumes Produzidos (1.000 m³/ano)</b>	<b>Volumes Micromedidos (1.000 m³/ano)</b>
2005	60,67	3.160,40	1.917,70
2006	60,87	3.372,20	1.977,60
2007	68,1	3.588,72	2.391,04
2008	82,79	3.512,77	2.843,87
2009	85,1	3.737,00	3.178,00
2010	76,78	4.094,29	3.027,93

Fonte: BRASIL, SNIS (Série histórica, 2010).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 97
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>2.13 CONCLUSÕES</b></p> <p>Conforme diagnóstico do sistema técnico-administrativo existente, ressaltamos os aspectos mais importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O índice de Hidrometração do Município em 2010 foi de 76,78%, onde 1.066.360 m³ de água no ano de 2010 não foram medidos. Necessitaria de se aumentar o número de hidrômetros instalado no município e fiscalização de ligações irregulares.</li> <li>• Na ETA I houve a ampliação da capacidade de tratamento passando de 106 L/s para 160 L/s. Porém há ainda um grande dispêndio de energia elétrica nessa Estação, de cerca de 10% do faturamento mensal além de que se deve investir na manutenção preventiva, pois alguns equipamentos se encontram em desuso pela falta de manutenção adequada.</li> <li>• A ETA II apresenta atualmente um sistema de captação compacto e moderno. Anteriormente o sistema de captação se dava por meio de uma embarcação metálica e hoje em dia é um sistema flutuante de PVC. Nessa Estação há também um grande dispêndio de água e altos custos de manutenção devido a elevadas pressões geradas na linha de distribuição de água.</li> <li>• A ETA IV sofreu alterações no ano 2006 quando passou de estação de filtração lenta para convencional. Foi implantado um novo reservatório em 2008 com capacidade de 400 m³, substituindo o antigo em cota inferior e capacidade efetiva de 80 m³ eliminando problemas de falta de água. Esta estação já passou por momentos de dificuldade em épocas de estiagem tendo em vista que o volume do manancial era praticamente igual ao volume de demanda. Hoje a estação está trabalhando normalmente sem problemas relativos ao tratamento e a distribuição de água.</li> <li>• A ETA V, que trata em média 12 L/s e cuja fonte de captação de água é um ribeirão, se encontrava paralisada até algum tempo atrás. O fato gerador se deu em meados de novembro de 2008 quando, devido a fortes enxurradas, o local de captação desta estação foi destruído, assim como as margens do manancial, provocando a interrupção do abastecimento nas localidades atendidas por este sistema (Bairros Belchior Baixo e Belchior Alto). Em dezembro de 2011 foi construída uma nova captação de água no Ribeirão Belchior e a ETA V foi reformada, passando a operar normalmente.</li> <li>• A ETA VI foi inaugurada em 2003 e é responsável pelo abastecimento do bairro Macucos, pode-se dizer que possui uma situação estável de abastecimento e realiza apenas a fluoretação e cloração da água, pois a mesma é captada de um poço artesiano em vazão constante de 1,90 L/s e encaminhada para um reservatório de aço.</li> </ul>		



**PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I**

Para o atendimento da população urbana do município a atual situação dos sistemas de abastecimento de água seria suficiente para o abastecimento da população para os próximos 20 anos, necessitaria de ampliação da capacidade de reservação para o atendimento da população futura.

Para o atendimento de 100% da população total o município teria de expandir sua capacidade de abastecimento além da produção de água tratada e capacidade de reservação, como mostram as tabelas a seguir.

**Tabela 77: Demanda de Água futura – População Urbana**

Ano	População habitantes			Demanda						Reservação m³
	Urbana	Índice de Atendimento	Abastecível	Média		Máxima diária		Máxima horária		
				l/s	m³/dia	l/s	m³/dia	l/s	m³/h	
2013	52.068	100,00%	52068	96,42	8330,80	115,71	9996,96	173,56	624,81	3332,32
2014	53.796	100,00%	53796	93,40	8069,34	112,07	9683,21	168,11	605,20	3227,74
2015	55.580	100,00%	55580	96,49	8337,03	115,79	10004,43	173,69	625,28	3334,81
2016	57.423	100,00%	57423	99,69	8613,45	119,63	10336,14	179,45	646,01	3445,38
2017	59.326	100,00%	59326	103,00	8898,89	123,60	10678,67	185,39	667,42	3559,56
2018	61.291	100,00%	61291	106,41	9193,65	127,69	11032,38	191,53	689,52	3677,46
2019	63.320	100,00%	63320	109,93	9498,01	131,92	11397,62	197,88	712,35	3799,21
2020	65.415	100,00%	65415	113,57	9812,30	136,28	11774,75	204,42	735,92	3924,92
2021	67.579	100,00%	67579	117,32	10136,81	140,79	12164,18	211,18	760,26	4054,73
2022	69.813	100,00%	69813	121,20	10471,90	145,44	12566,28	218,16	785,39	4188,76
2023	72.119	100,00%	72119	125,21	10817,88	150,25	12981,46	225,37	811,34	4327,15
2024	74.501	100,00%	74501	129,34	11175,12	155,21	13410,14	232,82	838,13	4470,05
2025	76.960	100,00%	76960	133,61	11543,97	160,33	13852,76	240,50	865,80	4617,59
2026	79.499	100,00%	79499	138,02	11924,80	165,62	14309,76	248,43	894,36	4769,92
2027	82.120	100,00%	82120	142,57	12318,00	171,08	14781,60	256,62	923,85	4927,20
2028	84.826	100,00%	84826	147,27	12723,96	176,72	15268,75	265,08	954,30	5089,58
2029	87.621	100,00%	87621	152,12	13143,09	182,54	15771,71	273,81	985,73	5257,24
2030	90.505	100,00%	90505	157,13	13575,81	188,55	16290,97	282,83	1018,19	5430,32
2031	93.484	100,00%	93484	162,30	14022,55	194,76	16827,06	292,14	1051,69	5609,02
2032	96.558	100,00%	96558	167,64	14483,76	201,16	17380,51	301,74	1086,28	5793,50
2033	99.733	100,00%	99733	173,15	14959,90	207,78	17951,88	311,66	1121,99	5983,96

**PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I**

**Tabela 78: Demanda de Água futura – População Total**

Ano	População (hab)		Demanda						Reservação m³
	Total	Índice de Atendimento	Média		Máxima diária		Máxima horária		
			l/s	m³/dia	l/s	m³/dia	l/s	m³/h	
2013	63.285	100,00%	117,20	10125,68	140,63	12150,81	210,95	759,43	4050,27
2014	64.988	100,00%	120,35	10398,07	144,42	12477,68	216,63	779,86	4159,23
2015	66.735	100,00%	123,58	10677,65	148,30	12813,18	222,45	800,82	4271,06
2016	68.529	100,00%	126,91	10964,60	152,29	13157,52	228,43	822,35	4385,84
2017	70.369	100,00%	130,31	11259,12	156,38	13510,94	234,56	844,43	4503,65
2018	72.259	100,00%	133,81	11561,39	160,57	13873,67	240,86	867,10	4624,56
2019	74.198	100,00%	137,40	11871,62	164,88	14245,95	247,33	890,37	4748,65
2020	76.188	100,00%	141,09	12190,02	169,31	14628,03	253,96	914,25	4876,01
2021	78.230	100,00%	144,87	12516,80	173,84	15020,16	260,77	938,76	5006,72
2022	80.326	100,00%	148,75	12852,16	178,50	15422,60	267,75	963,91	5140,87
2023	82.477	100,00%	152,74	13196,34	183,28	15835,61	274,92	989,73	5278,54
2024	84.685	100,00%	156,82	13549,56	188,19	16259,47	282,28	1016,22	5419,82
2025	86.950	100,00%	161,02	13912,05	193,22	16694,46	289,83	1043,40	5564,82
2026	89.275	100,00%	165,32	14284,06	198,39	17140,87	297,58	1071,30	5713,62
2027	91.661	100,00%	169,74	14665,82	203,69	17598,98	305,54	1099,94	5866,33
2028	94.110	100,00%	174,28	15057,58	209,13	18069,10	313,70	1129,32	6023,03
2029	96.623	100,00%	178,93	15459,61	214,72	18551,54	322,08	1159,47	6183,85
2030	99.201	100,00%	183,71	15872,17	220,45	19046,61	330,67	1190,41	6348,87
2031	101.847	100,00%	188,61	16295,53	226,33	19554,64	339,49	1222,16	6518,21
2032	104.562	100,00%	193,63	16729,96	232,36	20075,96	348,54	1254,75	6691,99
2033	107.348	100,00%	198,79	17175,76	238,55	20610,91	357,83	1288,18	6870,30

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 100
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE</b></p> <p>O Município de Gaspar não dispõe de sistema separador de coleta e transporte dos esgotos sanitários, muito menos de sistemas de tratamento de esgoto, sendo estes lançados na rede de drenagem das águas pluviais, as quais passam a funcionar como um sistema misto, tendo como destino os principais cursos hídricos da região.</p> <p>Existe no município a exigência do uso de fossas sépticas e filtros anaeróbios em todas as novas construções, o que contribui para minimizar o problema da poluição por esgotos domésticos. No entanto, este sistema misto (pluvial e cloacal) pode ser considerado precário na medida em que não inclui um tratamento final dos esgotos, causando graves problemas de poluição hídrica.</p> <p>O sistema de fossas sépticas e filtros anaeróbios, apesar de reterem grande parte da matéria orgânica produzida, apresentam algumas limitações, como o grau de eficiência do sistema, que fica em torno de 60 a 70%, e a periodicidade de manutenção, que não pode ultrapassar a 1 ano. Com a deposição de matéria orgânica no fundo das fossas, a altura útil da mesma fica reduzida, diminuindo também o período necessário para a decantação, ocorrendo o transporte de sólidos para o filtro.</p> <p>Segundo as informações do censo do IBGE realizado no ano de 2010, o percentual de domicílios particulares permanentes que possuíam fossa séptica era de aproximadamente 64%. Esses sistemas, apesar de reterem grande parte da matéria orgânica produzida, apresentam certas limitações, como o grau de eficiência do sistema e a periodicidade de manutenção, que não deve ultrapassar um ano.</p> <p>Nos últimos anos foram implementadas algumas obras relacionadas à canalização de esgotos domésticos. Algumas dessas obras, estão localizadas na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rua Cel. Aristiliano Ramos</i>: instalação de tubulação PVC 200 mm e ramais de ligação, abrangendo o início da Ponte Alvorada até a Ponte Hercílio Deeke, com 600m de tubulação e 40 ligações. Ano da obra: 1999.</li> <li>• <i>Loteamento Vila Nova</i>: Ruas Oriente, Angelina Motter e Ignês Hilária Schneider: instalação de rede coletora PVC 300 mm, ligações de esgoto e seus ramais, implantação de fossa e filtro comunitário. No total foram instalados 1.276,00m de rede e 333 ligações. Ano da obra: 1999/2000.</li> <li>• <i>Gaspar Mirim</i>: instalação de rede coletora PVC 150 mm, com ligações de esgoto, ramais e caixa de ligação na calçada. No bairro encontra-se uma extensão de rede coletora de 1.582 m e 184 ramais para a população realizar a ligação de esgoto. Ano da obra: 2001.</li> <li>• <i>Sertão Verde</i>: instalação de rede coletora PVC 150 mm. As casas possuem sistema individual de tratamento de esgoto, incluindo caixa de gordura. Foram</li> </ul>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 101
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

implantados, em toda a Rua Santa Isabel, 120 m de tubulação de esgoto. Para o bairro Sertão Verde foram instalados 1.256m de rede e 110 unidades de fossa e filtro individual com caixa de gordura. Ano da obra: 2001.

- *Rua São Pedro, São José e Industrial José Beduschi (Centro):* A Rua São José foi o primeiro local no bairro Centro, a ser implantado a rede de esgoto, a obra foi realizada do entroncamento desta via com a Rua Industrial José Beduschi até a transversal da Rua São José com a Doralício Garcia. Aproximadamente 400 metros de PVC de esgoto foram colocados neste trecho. Após a conclusão desse projeto nessas ruas, a Rua São Pedro recebeu a implantação de 290 metros de rede. Esta obra fez parte da reurbanização do Centro de Gaspar. Serão feitas ainda as bocas de lobo nas ruas e a ligação da rede de esgoto central com as residências nas ruas São Pedro e São José. Ano da obras: 2011.
- No caso do *Bairro Sete de Setembro*, há duas ruas, situadas na cota de inundação do rio Itajaí-Açu, que apresentam problemas crônicos. Há aproximadamente dez anos foi implementada uma rede separadora de coleta de esgotos domiciliares, conduzindo-os a uma enorme fossa séptica, mantida pela prefeitura Municipal. Mas devido às baixas cotas altimétricas à fossa passou a sofrer infiltrações em épocas de intensa pluviosidade, fazendo com que parte dos esgotos retornassem às residências. Assim, com o passar dos tempos, os moradores desligaram suas saídas de esgoto da rede e as desviaram para a tubulação de drenagem pluvial.

A Tabela 79 apresenta o número de famílias e a quantidade de pessoas que tem acesso ao esgotamento sanitário e o modelo utilizado:

**Tabela 79: Número de famílias com acesso ao esgotamento sanitário e o tipo, de acordo com os anos.**

ANO	Número de Famílias	Esgoto	Fossa	Céu Aberto
2012	18.695	1.570	16.724	401
2011	18.040	1.464	16.223	353
2010	17.508	3.025	13.989	494
2009	18.203	4.031	13.635	537
2008	17.890	5.980	11.263	647

Fonte: SIAB (2013).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 102
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>4 ELEMENTOS PARA CONCEPÇÃO DO SISTEMA</b></p> <p><b>4.1 PARÂMETROS DE PROJETO</b></p> <p>Os parâmetros utilizados para elaboração do projeto consideram as seguintes normas:</p> <p>NBR-9648: Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário (Nov/1986);</p> <p>NBR 14486: Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC (Mar/2000)</p> <p>NBR 12207: Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário (Abri/92);</p> <p>NBR 12208: Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário (Abri/92);</p> <p>NBR-12209: Elaboração de hidráulico-sanitários de Estações de tratamento de Esgotos Sanitários (Nov/11).</p> <p><b>4.1.1 Etapas de Implantação</b></p> <p>O projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Gaspar terá um horizonte de projeto de 20 anos (2013-2033).</p> <p>Na primeira etapa de implantação serão contemplados os bairros do Centro, Santa Terezinha e Sete de Setembro.</p> <p><b>4.1.2 Índices de atendimento</b></p> <p>Será previsto um índice de atendimento de 100% da população urbana prevista no estudo populacional para o final de plano, isto é 99.733 hab.</p> <p><b>4.1.3 Coeficientes de Variação das Vazões de Demanda (K1, K2, K3)</b></p> <p>Utilizaremos como coeficientes de variação, os seguintes valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dia de maior consumo <math>k1 = 1,2</math></li> <li>• Hora de maior consumo <math>k2 = 1,5</math></li> <li>• Consumo mínimo <math>k3 = 0,5</math></li> </ul> <p>A relação entre o volume de esgoto encaminhado à rede e o volume de água consumido, definido como coeficiente de retorno, foi considerado de 0,80.</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 103
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>4.1.4 Taxa de Contribuição de Infiltração</b></p> <p>Segundo a NBR 14486, a taxa de contribuição de infiltrações depende de condições locais, tais como: nível d'água do lençol freático, natureza do subsolo, qualidade da execução da rede, material da tubulação e tipo de junta utilizado. O valor adotado deverá estar na faixa de 0,05 a 1,00 l/s/ km.</p> <p>No presente sistema adotou-se a taxa de contribuição de infiltração <math>T_i = 0,20</math> l/s/km, em virtude da utilização de tubulação em PVC como padrão para toda a rede coletora do sistema de esgoto, justamente por apresentar uma boa estanqueidade das juntas e baixa absorção. Este valor se justifica pela ocorrência de infiltração nos Poços de Visita e Caixas de Inspeção.</p> <p><b>4.2 ESTUDOS DEMOGRÁFICOS</b></p> <p>Neste item apresenta-se o desenvolvimento dos Estudos Demográficos para o Relatório de Andamento do Estudo de Concepção do Sistema de Esgoto Sanitário da cidade de Gaspar.</p> <p><b>4.2.1 Dimensionamento do Estudo Demográfico</b></p> <p>Os Estudos Demográficos em questão tem por objetivo proporcionar a obtenção de subsídios necessários à determinação da população a ser atendida ao longo do período de projeto.</p> <p>Consiste basicamente na projeção da população referente à área urbana do município ao longo do período de projeto, efetuada com base nos seguintes dados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados históricos relativos aos censos efetuados pelo IBGE de 1980 a 2010;</li> <li>• Distribuição espacial da população e domicílios segundo os setores censitários do IBGE, considerados para a área urbana nos censos de 1980, 1991, 2000, 2010;</li> <li>• Dados operacionais do Sistema de Abastecimento de Água da área urbana de Gaspar, referentes ao período de 2004 a 2012;</li> <li>• Dados referentes ao número de consumidores residenciais de energia elétrica fornecido pela CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina, entre o período de 2008 a 2012.</li> </ul> <p><b>4.2.2 Definição do Horizonte de Projeto e Área de Planejamento</b></p> <p>O Horizonte de Projeto adotado foi de 20 anos – período de 2013 a 2033, conforme critério amplamente aplicado em projetos desta natureza e definido de comum acordo com a Prefeitura Municipal de Gaspar.</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 104
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>Para a área de planejamento levou-se em consideração toda área especificada no Termo de Referência (TR) para o Projeto do Sistema de Esgotos Sanitários de Gaspar.</p> <p><b>4.2.3 Análise das Projeções Populacionais</b></p> <p>Para a análise das projeções populacionais foram realizados estudos através de dados históricos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMA E – Gaspar) e Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC).</p> <p>Existem vários métodos de estimar populações futuras (estatísticos, gráficos e determinísticos), cabendo aos estudos preliminares a escolha do método que mais se adeque ao estudo em questão.</p> <p>De maneira geral, os métodos empregados para a estimativa do crescimento populacional de um determinado núcleo urbano são fundamentados em dados estatísticos anteriores à época da elaboração do projeto. Estabelece-se uma função ou modelo matemático que se ajuste a variação da população ao longo dos anos de registro de dados e estima-se a população futura para o horizonte de alcance do projeto.</p> <p>Neste estudo foram considerados alguns métodos para a projeção populacional como progressão aritmética, progressão geométrica e ajustamento da curva de tendência. A seguir apresenta-se a evolução populacional para os dados considerados.</p> <p><b>4.2.4 Evolução Populacional de Acordo com os Censos do IBGE</b></p> <p>A Tabela a seguir apresenta a evolução populacional do município de Gaspar (áreas urbana e rural) de 1980 a 2010, de acordo com os censos e contagens populacionais efetuados pelo IBGE, juntamente com a evolução da Taxa de crescimento.</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 105
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 80: Dados do IBGE e Taxa de Crescimento.**

Ano	População Urbana	População Rural	População Total	Taxa de crescimento
1980	13.714	11.895	25.609	-
1.991	23.364	12.250	35.614	70%
1.996	26.057	14.524	40.581	12%
2.000	29.601	16.813	46.414	14%
2.007	42.359	10.069	52.428	43%
2.010	47.107	10.828	57.981	11%

Nota: Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010 e contagem populacional dos demais anos.  
Fonte: IBGE.

De acordo com os dados levantados pelo IBGE os anos de 1980 e 2007 representaram a maior taxa de crescimento na cidade de Gaspar, e os anos de 1996, 2000 e 2010 apresentaram um decréscimo nessa porcentagem.

#### **4.2.5 Evolução da População Atendida pelo SAMAE de Gaspar**

A tabela a seguir apresenta a evolução das economias de água do Município de Gaspar de acordo com os dados repassado pelo órgão.

**Tabela 81: Evolução População Atendida Pelo Sistema de Abastecimento de Água.**

ANO	Economias	População Urbana	População Total
2.004	12.260	38.750	45.310
2.005	12.612	39.863	46.611
2.006	13.162	41.601	48.644
2.007	13.625	43.064	50.355
2.008	13.973	44.164	51.641
2.009	14.416	45.565	53.278
2.010	14.904	47.107	55.082
2.011	15.445	48.817	57.081
2.012	15.946	50.400	58.933

Fonte: SAMAE, 2012.

#### **4.2.6 Evolução da População Atendida pelo número de consumidores de energia elétrica de Gaspar.**

No município de Gaspar, o fornecimento de energia elétrica é realizado pela CELESC – Central Elétrica de Santa Catarina. A tabela abaixo apresenta a evolução



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 106
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

do número de consumidores de energia elétrica, ocorrida no período de 2008 a 2012.

**Tabela 82: Evolução da População Atendida pelos números de consumidores de energia elétrica – CELESC.**

ANO	Nº de unidades consumidoras	População Urbana
2.008	15.952	44.154
2.009	16.428	45.471
2.010	17.019	47.107
2.011	17.695	48.978
2.012	18.486	51.168

Fonte: Centrais Elétricas de Santa Catarina – CELESC, 2012.

#### 4.2.7 Análise de dados para Estimativa do Crescimento Populacional

Após obtidos os dados, passou-se à fase de análise para verificar a tendência de crescimento populacional ocorrida historicamente e, a partir daí, obter parâmetros para projeção deste crescimento ao longo do período de projeto (ano 2013 a 2033).

Com o auxílio do software Excel (versão 2007), determinou-se à equação da curva mais adequada para cada conjunto de dados, considerando diferentes tipos de ajuste: linear, potencial, logarítmica e exponencial.

#### 4.2.8 Análise de Dados do IBGE para o Município de Gaspar

A partir de dados extraídos dos dados do IBGE (período de 1980 a 2010), buscou-se encontrar a equação da curva que melhor representasse a tendência de crescimento populacional do município, para isso obtivemos as seguintes equações para as curvas:

**Tabela 83: Equações obtidas para a População Urbana de Gaspar:**

Ajuste Analisado	População Urbana	R <sup>2</sup>
	Equação obtida	
Linear	$y = 1.101,66464x - 2.170.024,50939$	0,951507021
Potencial	$y = 4,3219E-262x^{80,5385781}$	0,990568075
Exponencial	$y = 2,71806E-31e^{0,040365835x}$	0,990566620
Logarítmica	$y = 2196996,42\ln(x) - 16665829,48$	0,950588321

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 107
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

Com base nestas equações podemos verificar qual possui a tendência mais semelhante aos dados utilizados, isto é, a melhor equação é a que possui o  $R^2$  mais próximo de 1. Onde os valores de “y” equivalem à população e o “x” corresponde ao ano futuro menos o ano base, neste caso o ano de 1980.

Além dos métodos gráficos foram utilizados métodos matemáticos, progressão aritmética e geométrica, para a comparação e verificação de qual seria o método que melhor representaria a projeção populacional para o município de Gaspar.

A curva que melhor se adequou foi a potencial tendo em vista o  $R^2$ , a seguir na tabela são apresentadas as populações com os diferentes métodos de projeção utilizados.

**Tabela 84: Projeções populacionais Urbanas a partir de Dados do IBGE.**

População Urbana - IBGE												
Ano	Logarítmica		Potencial		Exponencial		Linear		Aritmético (2000-2010)		Geométrico (1980-2010)	
	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.
2.013	47.560	-	52.790	-	52.903	-	47.626	-	52.359	-	54.153	-
2.014	48.651	2,29%	54.945	4,08%	55.082	4,12%	48.728	2,31%	54.109	3,34%	56.728	4,76%
2.015	49.742	2,24%	57.186	4,08%	57.351	4,12%	49.830	2,26%	55.860	3,24%	59.426	4,76%
2.016	50.832	2,19%	59.517	4,08%	59.713	4,12%	50.931	2,21%	57.611	3,13%	62.252	4,76%
2.017	51.922	2,14%	61.943	4,07%	62.173	4,12%	52.033	2,16%	59.361	3,04%	65.212	4,76%
2.018	53.011	2,10%	64.465	4,07%	64.734	4,12%	53.135	2,12%	61.112	2,95%	68.314	4,76%
2.019	54.099	2,05%	67.089	4,07%	67.400	4,12%	54.236	2,07%	62.862	2,86%	71.563	4,76%
2.020	55.187	2,01%	69.819	4,07%	70.176	4,12%	55.338	2,03%	64.613	2,78%	74.966	4,76%
2.021	56.274	1,97%	72.658	4,07%	73.067	4,12%	56.440	1,99%	66.364	2,71%	78.531	4,76%
2.022	57.361	1,93%	75.612	4,06%	76.077	4,12%	57.541	1,95%	68.114	2,64%	82.266	4,76%
2.023	58.447	1,89%	78.683	4,06%	79.211	4,12%	58.643	1,91%	69.865	2,57%	86.178	4,76%
2.024	59.533	1,86%	81.878	4,06%	82.473	4,12%	59.745	1,88%	71.615	2,51%	90.277	4,76%
2.025	60.618	1,82%	85.201	4,06%	85.871	4,12%	60.846	1,84%	73.366	2,44%	94.570	4,76%
2.026	61.703	1,79%	88.657	4,06%	89.408	4,12%	61.948	1,81%	75.117	2,39%	99.068	4,76%
2.027	62.787	1,76%	92.252	4,05%	93.091	4,12%	63.050	1,78%	76.867	2,33%	103.779	4,76%
2.028	63.871	1,73%	95.990	4,05%	96.925	4,12%	64.151	1,75%	78.618	2,28%	108.715	4,76%
2.029	64.954	1,70%	99.878	4,05%	100.918	4,12%	65.253	1,72%	80.368	2,23%	113.885	4,76%
2.030	66.036	1,67%	103.921	4,05%	105.075	4,12%	66.355	1,69%	82.119	2,18%	119.301	4,76%
2.031	67.118	1,64%	108.126	4,05%	109.403	4,12%	67.456	1,66%	83.870	2,13%	124.975	4,76%
2.032	68.200	1,61%	112.498	4,04%	113.909	4,12%	68.558	1,63%	85.620	2,09%	130.918	4,76%
2.033	69.281	1,58%	117.046	4,04%	118.601	4,12%	69.660	1,61%	87.371	2,04%	137.144	4,76%

A população rural do município foi decaindo ao longo dos anos, como acontece em muitas cidades do país, os habitantes das áreas rurais migraram para a área urbana.

Através dos métodos gráficos com a utilização da curva de tendência que melhor se enquadra aos dados censitários obtivemos as seguintes equações para as curvas:

**Tabela 85: Equações obtidas para a População Rural de Gaspar:**

Ajuste Analisado	População Rural	$R^2$
	Equação obtida	
Linear	$y = -39,4569x + 91.538,4271$	0,0298
Potencial	$y = 2E+29x^{-7,65}$	0,049
Exponencial	$y = 2,8169E+07e^{-3,8639E-03x}$	0,049875
Logarítmica	$y = -77.987,3288\ln(x) + 605.398,8756$	0,0292

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 108
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

Na tabela a seguir temos a projeção populacional para a população rural pelos métodos utilizados:

**Tabela 86: Projeções Populacionais Rurais a partir de dados do IBGE.**

População Rural - IBGE												
Ano	Logarítmica		Potencial		Exponencial		Linear		Aritmético (2000-2010)		Geométrico (1980-2010)	
	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.
2.013	12.120	-	10.632	-	11.798	-	12.112	-	9.033	-	9.489	-
2.014	12.081	-0,32%	10.592	-0,38%	11.753	-0,39%	12.072	-0,33%	8.434	-6,63%	9.080	-4,30%
2.015	12.042	-0,32%	10.552	-0,38%	11.707	-0,39%	12.033	-0,33%	7.836	-7,10%	8.690	-4,30%
2.016	12.003	-0,32%	10.512	-0,38%	11.662	-0,39%	11.993	-0,33%	7.237	-7,64%	8.316	-4,30%
2.017	11.965	-0,32%	10.472	-0,38%	11.617	-0,39%	11.954	-0,33%	6.639	-8,27%	7.958	-4,30%
2.018	11.926	-0,32%	10.432	-0,38%	11.572	-0,39%	11.914	-0,33%	6.040	-9,02%	7.615	-4,30%
2.019	11.887	-0,32%	10.393	-0,38%	11.528	-0,39%	11.875	-0,33%	5.442	-9,91%	7.287	-4,30%
2.020	11.849	-0,32%	10.354	-0,38%	11.483	-0,39%	11.835	-0,33%	4.843	-11,00%	6.974	-4,30%
2.021	11.810	-0,33%	10.314	-0,38%	11.439	-0,39%	11.796	-0,33%	4.245	-12,36%	6.673	-4,30%
2.022	11.772	-0,33%	10.276	-0,38%	11.395	-0,39%	11.757	-0,33%	3.646	-14,10%	6.386	-4,30%
2.023	11.733	-0,33%	10.237	-0,38%	11.351	-0,39%	11.717	-0,34%	3.048	-16,42%	6.111	-4,30%
2.024	11.695	-0,33%	10.198	-0,38%	11.307	-0,39%	11.678	-0,34%	2.449	-19,64%	5.848	-4,30%
2.025	11.656	-0,33%	10.160	-0,38%	11.264	-0,39%	11.638	-0,34%	1.851	-24,44%	5.596	-4,30%
2.026	11.617	-0,33%	10.121	-0,38%	11.220	-0,39%	11.599	-0,34%	1.252	-32,34%	5.355	-4,30%
2.027	11.579	-0,33%	10.083	-0,38%	11.177	-0,39%	11.559	-0,34%	654	-47,80%	5.125	-4,30%
2.028	11.541	-0,33%	10.045	-0,38%	11.134	-0,39%	11.520	-0,34%	55	-91,58%	4.904	-4,30%
2.029	11.502	-0,33%	10.007	-0,38%	11.091	-0,39%	11.480	-0,34%	-544	-1088,18%	4.693	-4,30%
2.030	11.464	-0,33%	9.970	-0,38%	11.048	-0,39%	11.441	-0,34%	-1.142	110,12%	4.491	-4,30%
2.031	11.425	-0,34%	9.932	-0,38%	11.006	-0,39%	11.401	-0,34%	-1.741	52,41%	4.298	-4,30%
2.032	11.387	-0,34%	9.895	-0,38%	10.963	-0,39%	11.362	-0,35%	-2.339	34,39%	4.113	-4,30%
2.033	11.349	-0,34%	9.858	-0,38%	10.921	-0,39%	11.323	-0,35%	-2.938	25,59%	3.936	-4,30%

Foram projetadas as populações futuras para a população total do município através dos dados base do IBGE.

Através de métodos gráficos com a utilização da curva de tendência que melhor se enquadra aos dados censitários obtivemos as seguintes equações para as curvas.

**Tabela 87: Equações Obtidas para a População Total no Ajuste de Dados do IBGE.**

Ajuste analisado	População Total	R <sup>2</sup>
	Equação obtida	
Linear	$y = 1063,173481x - 2080407,332$	0,991583744
Potencial	$y = 1,6289E-172x^{53,44968519}$	0,993387739
Exponencial	$y = 2,42994E-19e^{0,026784894x}$	0,993088071
Logarítmica	$y = 2120931,671\ln(x) - 16075033,69$	0,991277119

Na tabela seguinte apresentamos a projeção populacional para a população fixa total pelos métodos utilizados.

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 109
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 88: Projeções Populacionais Totais a partir de Dados do IBGE.**

População Total - IBGE												
Ano	Logarítmica		Potencial		Exponencial		Linear		Aritmético (2000-2010)		Geométrico (1980-2010)	
	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.
2.013	59.703	-	63.285	-	63.370	-	59.761	-	61.451	-	61.984	-
2.014	60.756	1,76%	64.988	2,69%	65.090	2,71%	60.824	1,78%	62.608	1,88%	63.378	2,25%
2.015	61.809	1,73%	66.735	2,69%	66.857	2,71%	61.887	1,75%	63.765	1,85%	64.804	2,25%
2.016	62.861	1,70%	68.529	2,69%	68.672	2,71%	62.950	1,72%	64.921	1,81%	66.262	2,25%
2.017	63.913	1,67%	70.369	2,69%	70.536	2,71%	64.014	1,69%	66.078	1,78%	67.753	2,25%
2.018	64.964	1,64%	72.259	2,68%	72.451	2,71%	65.077	1,66%	67.235	1,75%	69.278	2,25%
2.019	66.015	1,62%	74.198	2,68%	74.418	2,71%	66.140	1,63%	68.391	1,72%	70.837	2,25%
2.020	67.065	1,59%	76.188	2,68%	76.438	2,71%	67.203	1,61%	69.548	1,69%	72.431	2,25%
2.021	68.115	1,57%	78.230	2,68%	78.513	2,71%	68.266	1,58%	70.705	1,66%	74.060	2,25%
2.022	69.164	1,54%	80.326	2,68%	80.644	2,71%	69.329	1,56%	71.861	1,64%	75.727	2,25%
2.023	70.213	1,52%	82.477	2,68%	82.834	2,71%	70.393	1,53%	73.018	1,61%	77.431	2,25%
2.024	71.261	1,49%	84.685	2,68%	85.082	2,71%	71.456	1,51%	74.175	1,58%	79.173	2,25%
2.025	72.308	1,47%	86.950	2,68%	87.392	2,71%	72.519	1,49%	75.332	1,56%	80.954	2,25%
2.026	73.355	1,45%	89.275	2,67%	89.765	2,71%	73.582	1,47%	76.488	1,54%	82.776	2,25%
2.027	74.402	1,43%	91.661	2,67%	92.201	2,71%	74.645	1,44%	77.645	1,51%	84.639	2,25%
2.028	75.448	1,41%	94.110	2,67%	94.704	2,71%	75.708	1,42%	78.802	1,49%	86.543	2,25%
2.029	76.494	1,39%	96.623	2,67%	97.275	2,71%	76.772	1,40%	79.958	1,47%	88.490	2,25%
2.030	77.539	1,37%	99.201	2,67%	99.916	2,71%	77.835	1,38%	81.115	1,45%	90.481	2,25%
2.031	78.583	1,35%	101.847	2,67%	102.628	2,71%	78.898	1,37%	82.272	1,43%	92.517	2,25%
2.032	79.627	1,33%	104.562	2,67%	105.414	2,71%	79.961	1,35%	83.428	1,41%	94.599	2,25%
2.033	80.671	1,31%	107.348	2,66%	108.276	2,71%	81.024	1,33%	84.585	1,39%	96.728	2,25%

#### 4.2.9 Análise de dados do SAMAE para o Município de Gaspar

A tabela a seguir apresenta, respectivamente, as equações obtidas a partir do número de consumidores estimados do SAMAE para a área urbana de Gaspar e a população projetada ao longo do período de projeto, para cada uma das tendências de curva analisada.

A curva que melhor se adequou foi a potencial tendo em vista o R<sup>2</sup>, a seguir na tabela são apresentadas as populações com os diferentes métodos de projeção utilizados.

**Tabela 89: Equações Obtidas para a População Urbana no Ajuste de Dados do SAMAE.**

Ajuste Analisado	População Urbana	R <sup>2</sup>
	Equação obtida	
Linear	$y = 1449,600136x - 2866426,885$	0,997690823
Potencial	$y = 3,273E-213x^{65,74209791}$	0,998380671
Exponencial	$y = 1,24227E-24e^{0,032739966x}$	0,998370899
Logarítmica	$y = 2910745, 187\ln(x) - 22091537,41$	0,997657522

Na tabela seguinte temos a projeção populacional para a população fixa urbana pelos métodos utilizados:

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 110
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 90: Projeções Populacionais Urbanas a partir de Dados do SAMAE.**

População Urbana - SAMAE												
Ano	Logarítmica		Potencial		Exponencial		Linear		Aritmético (2004-2013)		Geométrico (2004-2013)	
	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.
2.013	51.611	-	52.068	-	52.075	-	51.618	-	51.857	-	52.084	-
2.014	53.057	2,80%	53.796	3,32%	53.809	3,33%	53.068	2,81%	53.313	2,81%	53.824	3,34%
2.015	54.502	2,72%	55.580	3,32%	55.600	3,33%	54.517	2,73%	54.769	2,73%	55.622	3,34%
2.016	55.946	2,65%	57.423	3,32%	57.450	3,33%	55.967	2,66%	56.226	2,66%	57.480	3,34%
2.017	57.390	2,58%	59.326	3,31%	59.362	3,33%	57.417	2,59%	57.682	2,59%	59.400	3,34%
2.018	58.832	2,51%	61.291	3,31%	61.338	3,33%	58.866	2,52%	59.138	2,52%	61.384	3,34%
2.019	60.274	2,45%	63.320	3,31%	63.379	3,33%	60.316	2,46%	60.594	2,46%	63.434	3,34%
2.020	61.716	2,39%	65.415	3,31%	65.488	3,33%	61.765	2,40%	62.051	2,40%	65.553	3,34%
2.021	63.156	2,33%	67.579	3,31%	67.668	3,33%	63.215	2,35%	63.507	2,35%	67.743	3,34%
2.022	64.596	2,28%	69.813	3,31%	69.920	3,33%	64.665	2,29%	64.963	2,29%	70.006	3,34%
2.023	66.035	2,23%	72.119	3,30%	72.247	3,33%	66.114	2,24%	66.420	2,24%	72.345	3,34%
2.024	67.474	2,18%	74.501	3,30%	74.652	3,33%	67.564	2,19%	67.876	2,19%	74.761	3,34%
2.025	68.912	2,13%	76.960	3,30%	77.136	3,33%	69.013	2,15%	69.332	2,15%	77.259	3,34%
2.026	70.349	2,09%	79.499	3,30%	79.704	3,33%	70.463	2,10%	70.789	2,10%	79.839	3,34%
2.027	71.785	2,04%	82.120	3,30%	82.356	3,33%	71.913	2,06%	72.245	2,06%	82.506	3,34%
2.028	73.221	2,00%	84.826	3,30%	85.097	3,33%	73.362	2,02%	73.701	2,02%	85.262	3,34%
2.029	74.656	1,96%	87.621	3,29%	87.929	3,33%	74.812	1,98%	75.157	1,98%	88.110	3,34%
2.030	76.090	1,92%	90.505	3,29%	90.856	3,33%	76.261	1,94%	76.614	1,94%	91.054	3,34%
2.031	77.523	1,88%	93.484	3,29%	93.880	3,33%	77.711	1,90%	78.070	1,90%	94.095	3,34%
2.032	78.956	1,85%	96.558	3,29%	97.004	3,33%	79.161	1,87%	79.526	1,87%	97.238	3,34%
2.033	80.388	1,81%	99.733	3,29%	100.233	3,33%	80.610	1,83%	80.983	1,83%	100.487	3,34%

#### 4.2.10 Análise de Dados da CELESC para o município de Gaspar

As tabelas a seguir apresentam, respectivamente, as equações obtidas a partir do número estimativo de consumidores de Energia Elétrica para a área urbana de Gaspar e a população projetada ao longo do período de projeto, para cada uma das tendências de curva analisada.

Neste caso a curva que melhor se adequou foi à exponencial tendo em vista o  $R^2$ , a seguir na tabela são apresentadas as populações com os diferentes métodos de projeção utilizados.

**Tabela 91: Equações Obtidas para a População Urbana no Ajuste de Dados da CELESC.**

Ajuste Analisado	População Urbana	$R^2$
	Equação obtida	
Linear	$y = 1753,468741x - 3477096,682$	0,990970519
Potencial	$y = 3,8325E-241x^{74,19828669}$	0,994506943
Exponencial	$y = 2,82058E-28e^{0,036915387x}$	0,994550283
Logarítmica	$y = 3524371,902\ln(x) - 26758608,65$	0,990914784

Na tabela seguinte temos a projeção populacional para a população fixa urbana pelos métodos utilizados:

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 111
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 92: Projeções Populacionais Urbanas a partir de Dados da CELESC.**

População Urbana - CELESC												
Ano	Linear		Logarítmica		Exponencial		Potencial		Aritmético (2008-2012)		Geométrico (2008-2012)	
	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.	hab.	Tx. Cresc.
2.013	52.636	-	52.633	-	52.851	-	52.848	-	52.921	-	53.089	-
2.014	54.389	3,33%	54.383	3,33%	54.839	3,76%	54.832	3,75%	54.674	3,31%	55.082	3,75%
2.015	56.143	3,22%	56.133	3,22%	56.901	3,76%	56.889	3,75%	56.428	3,21%	57.150	3,75%
2.016	57.896	3,12%	57.881	3,12%	59.041	3,76%	59.023	3,75%	58.181	3,11%	59.296	3,75%
2.017	59.650	3,03%	59.629	3,02%	61.261	3,76%	61.235	3,75%	59.935	3,01%	61.522	3,75%
2.018	61.403	2,94%	61.376	2,93%	63.565	3,76%	63.529	3,75%	61.688	2,93%	63.832	3,75%
2.019	63.157	2,86%	63.122	2,84%	65.955	3,76%	65.907	3,74%	63.442	2,84%	66.228	3,75%
2.020	64.910	2,78%	64.867	2,76%	68.435	3,76%	68.374	3,74%	65.195	2,76%	68.715	3,75%
2.021	66.664	2,70%	66.611	2,69%	71.009	3,76%	70.932	3,74%	66.949	2,69%	71.295	3,75%
2.022	68.417	2,63%	68.355	2,62%	73.679	3,76%	73.583	3,74%	68.702	2,62%	73.971	3,75%
2.023	70.171	2,56%	70.097	2,55%	76.450	3,76%	76.333	3,74%	70.456	2,55%	76.749	3,75%
2.024	71.924	2,50%	71.839	2,48%	79.325	3,76%	79.184	3,73%	72.209	2,49%	79.630	3,75%
2.025	73.678	2,44%	73.580	2,42%	82.308	3,76%	82.140	3,73%	73.963	2,43%	82.620	3,75%
2.026	75.431	2,38%	75.320	2,36%	85.403	3,76%	85.205	3,73%	75.716	2,37%	85.722	3,75%
2.027	77.184	2,32%	77.059	2,31%	88.614	3,76%	88.382	3,73%	77.470	2,32%	88.940	3,75%
2.028	78.938	2,27%	78.797	2,26%	91.947	3,76%	91.677	3,73%	79.223	2,26%	92.280	3,75%
2.029	80.691	2,22%	80.535	2,20%	95.404	3,76%	95.092	3,73%	80.976	2,21%	95.744	3,75%
2.030	82.445	2,17%	82.271	2,16%	98.992	3,76%	98.633	3,72%	82.730	2,17%	99.339	3,75%
2.031	84.198	2,13%	84.007	2,11%	102.715	3,76%	102.304	3,72%	84.483	2,12%	103.069	3,75%
2.032	85.952	2,08%	85.742	2,07%	106.577	3,76%	106.109	3,72%	86.237	2,08%	106.938	3,75%
2.033	87.705	2,04%	87.476	2,02%	110.585	3,76%	110.054	3,72%	87.990	2,03%	110.953	3,75%

#### 4.2.11 Conclusão da Análise do Estudo de Crescimento Populacional

Na análise do crescimento populacional da Área Urbana do município de Gaspar, avaliou-se a evolução populacional ao longo do período de projeto, considerando-se as tendências de crescimento de cada uma das curvas de projeção.

Para se ter uma melhor ideia de qual tendência de crescimento populacional a ser escolhida, apresenta-se a seguir, uma tabela resumo que reúne todas as tendências de crescimento e seus respectivos coeficientes ( $R^2$ ), encontrados através da avaliação de dados históricos. Desta forma, pôde-se comparar os resultados obtidos e escolher a tendência que melhor represente o crescimento populacional para a área urbana do Município, dentre aquelas estudadas.

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 112
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 93: Tendências de Crescimento Populacional e  $R^2$ .**

Dados	Curva de Tendência	$R^2$	População Urbana Projetada (hab)			Taxa de crescimento geométrico (%)	
			2013	2023	2033	2010	2033
IBGE - Área Urbana	Linear	0,951507	47.626	58.643	69.660	2,549%	1,607%
	Potencial	0,990568	52.790	78.683	117.046	4,089%	4,042%
	Exponencial	0,990567	52.903	79.211	118.601	4,119%	4,119%
	Logarítmica	0,950588	47.560	58.447	69.281	2,531%	1,585%
SAMAE - Área Urbana	Linear	0,997691	51.611	66.035	80.610	3,164%	1,831%
	Potencial	0,998381	52.068	72.119	99.733	3,326%	3,287%
	Exponencial	0,998371	52.075	72.247	100.233	3,328%	3,328%
	Logarítmica	0,997658	51.611	66.035	80.388	3,161%	1,814%
CELESC - Área Urbana	Linear	0,990971	52.636	70.171	87.705	3,843%	2,040%
	Potencial	0,994507	52.848	76.333	110.054	3,761%	3,718%
	Exponencial	0,994550	52.851	76.450	110.585	3,761%	3,761%
	Logarítmica	0,990915	52.633	70.097	87.476	3,844%	2,022%

Ao analisar-se as curvas de crescimento populacional, observa-se que a tendência Potencial, encontrada através dos dados do SAMAE, na área urbana de Gaspar aponta para um coeficiente  $R^2$  (0,998381), que corresponde a um melhor ajuste da curva aos dados da SAMAE. O crescimento populacional obtido através da utilização desta curva aponta para uma população de final de plano, da ordem de 99.733 hab. e taxas de crescimento geométrico para início e final de plano da ordem de 3,32% e 3,28%, respectivamente. Por outro lado, ao compararmos o resultado encontrado da população projetada para o ano de 2013, através dos dados da CELESC, com o obtido através dos dados do Sistema Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE verificamos que os valores encontrados são muito próximos, isto é, 52.851 hab. e 52.068 hab., respectivamente.

Portanto, para o estudo populacional da área urbana de Gaspar optou-se por utilizar, a equação da curva Potencial, obtida a partir dos dados do SAMAE. Tal equação, além de dispor de um bom coeficiente de ajuste  $R^2$  (0,99), propicia valores de taxas de crescimento geométrico mais adequado aos dados históricos.

#### **4.2.12 Projeção Populacional Adotada Para Gaspar – Área Urbana**

A tabela a seguir apresenta a projeção populacional adotada para a área urbana do projeto do sistema de esgotamento sanitário de Gaspar.



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 113
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 94: Projeção Populacional Adotada.**

<b>PROJEÇÃO POPULACIONAL URBANA ADOTADA</b>		
Ano	Hab.	Tx. Cresc.
2013	52.068	-
2014	53.796	3,32%
2015	55.580	3,32%
2016	57.423	3,32%
2017	59.326	3,31%
2018	61.291	3,31%
2019	63.320	3,31%
2020	65.415	3,31%
2021	67.579	3,31%
2022	69.813	3,31%
2023	72.119	3,30%
2024	74.501	3,30%
2025	76.960	3,30%
2026	79.499	3,30%
2027	82.120	3,30%
2028	84.826	3,30%
2029	87.621	3,29%
2030	90.505	3,29%
2031	93.484	3,29%
2032	96.558	3,29%
2033	99.733	3,29%

#### **4.3 ZONAS CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DO PROJETO**

Segundo o Art. 22. do Plano Diretor de Desenvolvimento de Gaspar (2006), para fins de planejamento territorial, o Município de Gaspar fica subdividido em quatro macrozonas de uso, são elas:

- Macrozona I: Áreas de interesse ambiental e turístico.
- Macrozona II: Áreas de ocupação rarefeitas.
- Macrozona III: Áreas de ocupação intensiva.
- Macrozona IV: Áreas de desenvolvimento econômico.

Essas macrozonas, como comenta o Art.23, têm a finalidade de incentivar, coibir ou qualificar a ocupação, compatibilizando a capacidade de infraestrutura e a proteção ao meio ambiente. Além de conter a expansão da área urbana que acarrete degradação socioambiental. Minimizar os custos de implantação, manutenção e



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 114
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>otimização da infraestrutura urbana e de serviços públicos essenciais e por fim, ordenar o processo de expansão territorial e o desenvolvimento da cidade.</p> <p>Sendo assim o zoneamento municipal visa estabelecer critérios quanto ao uso e a ocupação do solo no Município de Gaspar para cada uma das zonas criadas, objetivando consolidar e otimizar a infraestrutura básica instalada, concentrar o adensamento de maneira a evitar a expansão desnecessária da malha urbana e a preservar as áreas ambientalmente mais frágeis (Art. 24 do PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO DE GASPAR, 2006).</p> <p>Dentro dessas áreas há uma divisão de acordo com seu interesse ou ocupação, como por exemplo: A Macrozona I divide-se entre as áreas de preservação permanente, de interesse ambiental, de ocupações controladas e áreas de lazer público. Na Macrozona II há as divisões entre as áreas de produção primária e as áreas de expansão urbana. A Macrozona III apresenta as áreas de densificação, áreas de estruturação I, áreas de estruturação II e áreas de identidade cultural. E na última Macrozona há a divisão entre as áreas de desenvolvimento econômico e as áreas de pólo industrial.</p> <p>A área de interesse ambiental tem uma taxa de ocupação máxima de 10% e o tamanho mínimo de um lote nesse ambiente é de 3.000 m<sup>2</sup>. As áreas de ocupações controladas e de lazer público têm uma taxa de ocupação máxima de 20% e o tamanho mínimo de um lote é de 2.000 m<sup>2</sup> nas áreas urbanas. Na área rural as áreas de interesse ambiental e áreas de ocupação controlada têm como tamanho mínimo 20.000 m<sup>2</sup>. A tipologia do solo é classificada como de uso residencial, unifamiliar ou multifamiliar, não residencial ou misto. O número máximo de pavimentos para essa macrozona é de 2.</p> <p>A área de produção primária tem uma taxa máxima de ocupação de 10% e o tamanho mínimo de um lote é de 20.000 m<sup>2</sup> para a parte rural. Nesse ambiente o número máximo de pavimentos é de 2. A área de expansão urbana apresenta uma taxa máxima de 60% de ocupação. E o tamanho mínimo de um lote é de 450,00m<sup>2</sup>. Essas áreas são de uso residencial, unifamiliar ou multifamiliar, não residencial ou misto, e 4 é número máximo de pavimentos.</p> <p>As áreas de densificação têm uma taxa máxima de ocupação de 70%, um tamanho mínimo de lote de 360,00 m<sup>2</sup> e o máximo de pavimentos é de 12. As áreas de estruturação I e II têm uma taxa máxima de ocupação de 60%. E o tamanho mínimo do lote é de 360,00 m<sup>2</sup> e 300,00 m<sup>2</sup> respectivamente. O número máximo de pavimentos é de 4. Na área urbana de identidade cultural a taxa de ocupação é de 70% e o tamanho mínimo de um lote é de 360,00 m<sup>2</sup>, o número máximo de pavimentos é 4. Entretanto para a área urbana dessa localidade a taxa máxima de ocupação fica em 60% e o tamanho mínimo do lote em 20.000,00 m<sup>2</sup> sendo que o número máximo de pavimentos é 2. Essas áreas também são consideradas de uso residencial, unifamiliar ou multifamiliar, não residencial ou misto.</p> <p>Na última Macrozona, as áreas de pólo industrial apresentam uma taxa de ocupação máxima de 50% e o tamanho mínimo do lote é de 20.000,00 m<sup>2</sup> na parte rural, o</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 115
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>número máximo de pavimentos é de 4. Para as áreas de pólo industrial a taxa de ocupação máxima é de 70%, o tamanho mínimo de um lote é de 400,00 m<sup>2</sup> e o número máximo de pavimentos é 4. Essas áreas são consideradas para uso residencial, unifamiliar ou multifamiliar, não residencial ou misto.</p> <p><b>4.4 ESTUDOS DE DEMANDA</b></p> <p>Os estudos das demandas foram elaborados conforme parâmetros de projeto já estabelecidos e uma estimativa da extensão de rede coletora a ser implantada no município.</p> <p>Para o estudo da demanda foram considerados os dados micromedidos repassados pelo SAMAE de Gaspar, por setores de abastecimento, isto é cada Estação de Tratamento de Água com sua respectiva área de abrangência, subdivididos pela classe de consumo.</p> <p><b>4.4.1 Estudo do Consumo “per capita”</b></p> <p>É sabido que o consumo de água, por habitante, varia em função de vários fatores como, por exemplo: hábitos, poder aquisitivo e nível de educação sanitária da população, além do tipo de cidade e das suas características climáticas. Com Base em dados fornecidos pelo SAMAE do município, referentes ao ano de 2012 de janeiro a dezembro sobre os volumes micromedidos foi elaborado o cálculo de consumo per capita para o município, como mostra-se a seguir. Para os estudos do consumo per capita foram avaliado conforme Termo de Referência, o estudo do consumo de água nos segmento, residencial, não residencial e o industrial; estimativa do volume consumido residencial e não residencial.</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 116
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 95: Volume Micromedido e Classe de Consumo – ETA I**

<b>Mês/ Classe de consumo</b>	<b>ETA I</b>					
	<i>Res</i>	<i>Com</i>	<i>Ind</i>	<i>Pub</i>	<i>Misto</i>	<i>Total</i>
<b>Janeiro</b>	144.013	9.699	2.700	1.791	11.390	169.593
<b>Fevereiro</b>	150.794	11.440	3.933	1.848	12.119	180.134
<b>Março</b>	145.170	11.333	3.757	2.736	12.087	175.083
<b>Abril</b>	145.258	11.885	3.772	3.235	12.522	176.672
<b>Maio</b>	136.558	11.016	3.743	2.604	11.947	165.868
<b>Junho</b>	136.563	11.439	4.071	2.858	12.017	166.948
<b>Julho</b>	128.020	10.404	3.329	3.299	10.984	156.036
<b>Agosto</b>	133.164	10.837	3.737	2.889	11.596	162.223
<b>Setembro</b>	138.660	11.312	3.437	2.694	12.060	168.163
<b>Outubro</b>	141.981	11.521	3.436	3.025	11.991	171.954
<b>Novembro</b>	143.032	11.323	3.273	2.736	12.409	172.773
<b>Dezembro</b>	155.659	11.968	3.560	3.200	13.550	187.937
<b>Total</b>	<b>1.698.872</b>	<b>134.177</b>	<b>42.748</b>	<b>32.915</b>	<b>144.672</b>	<b>2.053.384</b>

Fonte: SAMAE (2013).

**Tabela 96: Volume Micromedido e Classe de Consumo – ETA II**

<b>Mês/ Classe de consumo</b>	<b>ETA II</b>					
	<i>Res</i>	<i>Com</i>	<i>Ind</i>	<i>Pub</i>	<i>Misto</i>	<i>Total</i>
<b>Janeiro</b>	43.149	2.486	718	350	2.232	48.935
<b>Fevereiro</b>	46.876	2.951	1.099	380	2.568	53.874
<b>Março</b>	43.666	3.012	1.222	792	2.550	51.242
<b>Abril</b>	42.060	2.974	1.262	749	2.452	49.497
<b>Maio</b>	41.970	2.985	1.166	653	2.441	49.215
<b>Junho</b>	39.933	3.078	1.310	729	2.425	47.475
<b>Julho</b>	38.096	2.816	1.187	720	2.326	45.145
<b>Agosto</b>	41.485	2.827	1.331	668	2.449	48.760
<b>Setembro</b>	40.160	3.212	1.322	829	2.407	47.930
<b>Outubro</b>	43.793	3.525	1.427	795	2.621	52.161
<b>Novembro</b>	42.274	3.121	1.293	984	2.420	50.092
<b>Dezembro</b>	45.102	3.205	1.244	1.466	2.378	53.395
<b>Total</b>	<b>508.564</b>	<b>36.192</b>	<b>14.581</b>	<b>9.115</b>	<b>29.269</b>	<b>597.721</b>

Fonte: SAMAE (2013).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 117
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 97: Volume Micromedido e Classe de Consumo – ETA IV**

Mês/ Classe de consumo	ETA IV					
	<i>Res</i>	<i>Com</i>	<i>Ind</i>	<i>Pub</i>	<i>Misto</i>	<i>Total</i>
<b>Janeiro</b>	17.906	551	153	187	844	19.641
<b>Fevereiro</b>	18.478	652	244	349	948	20.671
<b>Março</b>	19.419	778	252	723	1.007	22.179
<b>Abril</b>	16.599	687	225	526	915	18.952
<b>Maiο</b>	15.888	692	238	601	872	18.291
<b>Junho</b>	16.929	508	166	697	949	19.249
<b>Julho</b>	15.396	538	159	377	871	17.341
<b>Agosto</b>	15.572	614	169	232	1.002	17.589
<b>Setembro</b>	16.890	614	172	358	821	18.855
<b>Outubro</b>	17.055	649	165	423	864	19.156
<b>Novembro</b>	19.526	779	169	451	1.004	21.929
<b>Dezembro</b>	16.803	647	153	326	824	18.753
<b>Total</b>	<b>206.461</b>	<b>7.709</b>	<b>2.265</b>	<b>5.250</b>	<b>10.921</b>	<b>232.606</b>

Fonte: SAMAE (2013).

**Tabela 98: Volume Micromedido e Classe de Consumo – ETA V**

Mês/ Classe de consumo	ETA V					
	<i>Res</i>	<i>Com</i>	<i>Ind</i>	<i>Pub</i>	<i>Misto</i>	<i>Total</i>
<b>Janeiro</b>	9.611	841	368	102	539	11.461
<b>Fevereiro</b>	10.000	938	484	254	686	12.362
<b>Março</b>	10.995	920	577	358	807	13.657
<b>Abril</b>	9.132	1.000	451	247	649	11.479
<b>Maiο</b>	9.052	879	494	278	686	11.389
<b>Junho</b>	10.068	854	612	379	775	12.688
<b>Julho</b>	8.732	788	468	355	657	11.000
<b>Agosto</b>	9.066	614	546	408	650	11.284
<b>Setembro</b>	10.195	654	462	426	535	12.272
<b>Outubro</b>	9.704	757	512	249	533	11.755
<b>Novembro</b>	10.967	811	574	188	479	13.019
<b>Dezembro</b>	9.976	820	521	204	486	12.007
<b>Total</b>	<b>117.498</b>	<b>9.876</b>	<b>6.069</b>	<b>3.448</b>	<b>7.482</b>	<b>144.373</b>

Fonte: SAMAE (2013).

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 118
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 99: Volume Micromedido e Classe de Consumo – ETA VI**

Mês/ Classe de consumo	ETA VI					
	Res	Com	Ind	Pub	Misto	Total
<b>Janeiro</b>	1.451	27	6	4	0	1.488
<b>Fevereiro</b>	1.559	25	9	4	0	1.597
<b>Março</b>	1.871	36	9	12	0	1.928
<b>Abril</b>	1.271	10	8	5	0	1.294
<b>Mai</b>	1.407	9	7	7	0	1.430
<b>Junho</b>	1.336	6	12	4	0	1.358
<b>Julho</b>	1.286	21	7	4	0	1.318
<b>Agosto</b>	1.395	28	26	3	0	1.452
<b>Setembro</b>	1.555	82	8	3	0	1.648
<b>Outubro</b>	1.619	66	10	3	0	1.698
<b>Novembro</b>	1.663	21	9	4	0	1.697
<b>Dezembro</b>	1.602	13	6	3	0	1.624
<b>Total</b>	<b>18.015</b>	<b>344</b>	<b>117</b>	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>18.532</b>

Fonte: SAMAE (2013).

Para o cálculo do consumo per capita foi utilizado a média dos volumes micromedidos no ano de 2012 para a classe residencial, comercial, público e misto onde obteve-se o valor de 158,00 l/hab.dia. Foi adotado o consumo per capita de 160,00 l/hab.dia. E os cálculos seguem as NBRs 14.486 (mar/2000) e 12.209 (nov./11).

**Tabela 100: Cálculo da Demanda Per Capita**

Mês	ETA I + IV+VI+II+V						Consumo per capita	
	Res	Com	Ind	Pub	Misto	Total	M³/MÊS - Res+ Com+Mis +Pub	L/HAB.DIA
<b>Janeiro</b>	216.130	9.699	2.700	1.791	11.390	241.710	7.967.000,00	158,08
<b>Fevereiro</b>	227.707	11.440	3.933	1.848	12.119	257.047	8.437.133,33	167,40
<b>Março</b>	221.121	11.333	3.757	2.736	12.087	251.034	8.242.566,67	163,54
<b>Abril</b>	214.320	11.885	3.772	3.235	12.522	245.734	8.065.400,00	160,03
<b>Mai</b>	204.875	11.016	3.743	2.604	11.947	234.185	7.681.400,00	152,41
<b>Junho</b>	204.829	11.439	4.071	2.858	12.017	235.214	7.704.766,67	152,87
<b>Julho</b>	191.530	10.404	3.329	3.299	10.984	219.546	7.207.233,33	143,00
<b>Agosto</b>	200.682	10.837	3.737	2.889	11.596	229.741	7.533.466,67	149,47
<b>Setembro</b>	207.460	11.312	3.437	2.694	12.060	236.963	7.784.200,00	154,45
<b>Outubro</b>	214.152	11.521	3.436	3.025	11.991	244.125	8.022.966,67	159,19
<b>Novembro</b>	217.462	11.323	3.273	2.736	12.409	247.203	8.131.000,00	161,33
<b>Dezembro</b>	229.142	11.968	3.560	3.200	13.550	261.420	8.595.333,33	170,54
<b>Total</b>	<b>2.549.410</b>	<b>134.177</b>	<b>42.748</b>	<b>32.915</b>	<b>144.672</b>	<b>2.903.922</b>	<b>Média</b>	<b>157,69</b>

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Pág. 119
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I		
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC	

### 4.4.2 Determinação das Vazões de Contribuição e Cargas Orgânicas

Para o cálculo das vazões considerou-se as parcelas referentes à contribuição sanitária e de infiltração por sub-bacia de esgotamento.

Equações Utilizadas:

Contribuição de esgoto mínima em l/s:

$$Q_{mínima} = \frac{C \times P \times q \times K_3}{86400} + Ti \times l$$

Contribuição de esgoto média em l/s:

$$Q_{média} = \frac{C \times P \times q}{86400} + Ti \times l$$

Contribuição de esgoto máxima horária em l/s:

$$Q_{máxima} = \frac{C \times P \times q \times k_1 \times k_2}{86400} + Ti \times l$$

onde,

p: População atendida;

c: Coeficiente de retorno;

q: Demanda per capita de água;

L: Extensão de rede coletora;

Ti: Taxa de infiltração.

Variável	Faixa	Típico	Concentração
DBO (g/hab.dia)	40-60	54	400
DQO (g/hab.dia)	80-130	100	350
SSt (g/hab.dia)	35-70	60	400
Pt (g/hab.dia)	1,0-4,5	2,5	14
N (g/hab.dia)	6,0-11,0	8	50

Fonte: Fonte: Acerivala(1981), Pessoa e Jordão (1982), Qasim (1985), Metcalf e Eddy(1991) e Von Sperling

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 120
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

Extensão de rede coletora dimensionada de 281.924 m e Taxa de infiltração de 0,2 l/s.km.

A tabela a seguir apresenta a síntese dos valores da vazão e de carga orgânica para o sistema de esgotamento sanitário de Gaspar.

**Tabela 102: Vazões de Contribuição**

Ano	População Urbana Total	Estimativa de atendimento (%)	População Atendida	Vazão em l/s							
				Qméd		Qmín		Qmáx diária		Qmáx horária	
				normal	c/inf	normal	c/inf	normal	c/inf	normal	c/inf
2013	52.068	100	52.068	77,14	133,52	38,57	94,95	92,56	148,95	138,85	195,23
2014	53.796	100	53.796	79,70	136,08	39,85	96,23	95,64	152,02	143,45	199,84
2015	55.580	100	55.580	82,34	138,73	41,17	97,56	98,81	155,19	148,21	204,60
2016	57.423	100	57.423	85,07	141,46	42,54	98,92	102,09	158,47	153,13	209,51
2017	59.326	100	59.326	87,89	144,28	43,95	100,33	105,47	161,85	158,20	214,59
2018	61.291	100	61.291	90,80	147,19	45,40	101,79	108,96	165,35	163,44	219,83
2019	63.320	100	63.320	93,81	150,19	46,90	103,29	112,57	168,95	168,85	225,24
2020	65.415	100	65.415	96,91	153,30	48,46	104,84	116,29	172,68	174,44	230,83
2021	67.579	100	67.579	100,12	156,50	50,06	106,44	120,14	176,52	180,21	236,59
2022	69.813	100	69.813	103,43	159,81	51,71	108,10	124,11	180,50	186,17	242,55
2023	72.119	100	72.119	106,84	163,23	53,42	109,81	128,21	184,60	192,32	248,70
2024	74.501	100	74.501	110,37	166,76	55,19	111,57	132,45	188,83	198,67	255,05
2025	76.960	100	76.960	114,01	170,40	57,01	113,39	136,82	193,20	205,23	261,61
2026	79.499	100	79.499	117,78	174,16	58,89	115,27	141,33	197,72	212,00	268,38
2027	82.120	100	82.120	121,66	178,04	60,83	117,21	145,99	202,38	218,99	275,37
2028	84.826	100	84.826	125,67	182,05	62,83	119,22	150,80	207,19	226,20	282,59
2029	87.621	100	87.621	129,81	186,19	64,90	121,29	155,77	212,15	233,65	290,04
2030	90.505	100	90.505	134,08	190,47	67,04	123,43	160,90	217,28	241,35	297,73
2031	93.484	100	93.484	138,49	194,88	69,25	125,63	166,19	222,58	249,29	305,67
2032	96.558	100	96.558	143,05	199,43	71,52	127,91	171,66	228,04	257,49	313,87
2033	99.733	100	99.733	147,75	204,14	73,88	130,26	177,30	233,69	265,95	322,34

**Tabela 103: Cargas Orgânicas**

População Urbana Total	Estimativa de atendimento (%)	População Atendida	Carga Orgânica kg DBO/d	DQO kg DQO/d	Carga de Sólidos Suspensos Totais kgSST/d	Carga de Fôforo kg P/d	Carga de Nitrogênio kg N/d
52.068	100	52.068	2811,65	5.206,75	3.124,05	130,17	416,54
53.796	100	53.796	2904,96	5.379,56	3.227,74	134,49	430,36
55.580	100	55.580	3001,33	5.558,02	3.334,81	138,95	444,64
57.423	100	57.423	3100,84	5.742,30	3.445,38	143,56	459,38
59.326	100	59.326	3203,60	5.932,60	3.559,56	148,31	474,61
61.291	100	61.291	3309,71	6.129,10	3.677,46	153,23	490,33
63.320	100	63.320	3419,28	6.332,01	3.799,21	158,30	506,56
65.415	100	65.415	3532,43	6.541,53	3.924,92	163,54	523,32
67.579	100	67.579	3649,25	6.757,88	4.054,73	168,95	540,63
69.813	100	69.813	3769,88	6.981,26	4.188,76	174,53	558,50
72.119	100	72.119	3894,44	7.211,92	4.327,15	180,30	576,95
74.501	100	74.501	4023,04	7.450,08	4.470,05	186,25	596,01
76.960	100	76.960	4155,83	7.695,98	4.617,59	192,40	615,68
79.499	100	79.499	4292,93	7.949,87	4.769,92	198,75	635,99
82.120	100	82.120	4434,48	8.212,00	4.927,20	205,30	656,96
84.826	100	84.826	4580,63	8.482,64	5.089,58	212,07	678,61
87.621	100	87.621	4731,51	8.762,06	5.257,24	219,05	700,96
90.505	100	90.505	4887,29	9.050,54	5.430,32	226,26	724,04
93.484	100	93.484	5048,12	9.348,36	5.609,02	233,71	747,87
96.558	100	96.558	5214,15	9.655,84	5.793,50	241,40	772,47
99.733	100	99.733	5385,56	9.973,27	5.983,96	249,33	797,86

#### 4.5 REDUÇÃO E CONTROLE DE PERDAS E REUSO DE ÁGUA

Deve-se considerar o reuso de água como parte de uma atividade mais abrangente que é o uso racional ou eficiente de água, o qual compreende também o controle de perdas e desperdícios, e a minimização da produção de efluentes e do consumo de água.

Dentro dessa ótica, os esgotos tratados têm um papel fundamental no planejamento e na gestão sustentável dos recursos hídricos como um substituto para o uso de águas destinadas a fins agrícolas e de irrigação, entre outros.

Ao liberar as fontes de água de boa qualidade para abastecimento público e outros usos prioritários, o uso de esgotos contribui para a conservação dos recursos e acrescenta uma dimensão econômica ao planejamento dos recursos hídricos. O reuso reduz a demanda sobre os mananciais de água devido à substituição da água potável por uma água de qualidade inferior.

Desta forma grandes volumes de água podem ser poupados pelo reuso quando se utiliza água de qualidade inferior para o atendimento das finalidades que podem prescindir desse recurso dentro dos padrões de potabilidade.

Segundo SAMAE, quanto ao sistema de abastecimento de água, não há um programa específico de controle de perdas, mas sim algumas ações conjuntas que visam à redução das perdas, tanto físicas quanto de faturamento, tais como:



Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 122
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificação e corte de ligações clandestinas que são as infrações que representam o consumo de água mensal sem que haja a respectiva medição pelo hidrômetro.</li> <li>• A manutenção corretiva e a substituição periódica do parque de hidrômetros que representam algum impedimento de apuração do volume como vazamentos, ou que estejam parados, danificados ou com vidros embaçados, tendo em vista a melhoria da qualidade da micromedição.</li> <li>• A substituição das redes de água antigas e obsoletas ou com histórico de constantes vazamentos com o objetivo de aprimorar o abastecimento de água, dentre outros.</li> </ul> <p>Já para o sistema de esgotamento sanitário a ser implantado temos aplicações que podem ser utilizadas do efluente tratado e das águas da chuva nas Estações de Tratamento de Esgotos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrigação paisagística: jardins das áreas internas da ETE;</li> <li>• Descarga de sanitários;</li> <li>• Lavagem de pátio, equipamento e veículos.</li> </ul> <p><b>5 ESTUDOS AMBIENTAIS E SOCIAIS</b></p> <p>Nos estudos ambientais e sociais serão apresentados os impactos positivos prognosticados com a implantação do projeto e os custos decorrentes das medidas mitigadoras dos impactos negativos e de monitoramento, quantificados e valorados a fim de serem agregados como benefícios e custos.</p> <p>As análises dos aspectos ambientais tem a finalidade de respeitar o enquadramento frente à legislação ambiental, estadual e municipal, verificando a situação referente às exigências de licenciamento (prévio, de instalação e de operação).</p> <p>Sempre que ficar caracterizada a existência de potencial impacto negativo significativo, serão indicadas as medidas a serem adotadas para sua atenuação, assim como as medidas de compensação de acordo com a legislação ambiental e programas de educação ambiental.</p> <p>A identificação e elaboração de todas as atividades de proteção, reabilitação ou mitigação e de compensação ambiental e seus custos serão previstas no âmbito do projeto.</p> <p><b>5.1 ASPECTOS GERAIS</b></p> <p>As atividades humanas produzem uma série de modificações sobre o meio e entre essas alterações estão às contaminações das águas por esgotos lançados "in</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 123
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><i>natura</i>" nos corpos receptores e conseqüentemente a proliferação de doenças de veiculação hídrica, pela ação dos organismos patogênicos presentes nos esgotos.</p> <p>Ainda que em outros tempos, os sistemas públicos de esgotos objetivassem tão somente o afastamento rápido dos despejos, hoje em dia, a proteção dos recursos hídricos passa a ter o mesmo grau de importância, devido ao comprometimento gradativo dos mananciais superficiais pelo incremento das fontes de poluição por lançamento de esgotos.</p> <p>Quando se utilizam corpos d'água como receptores de esgotos, tal uso afetará as comunidades à jusante do lançamento, tornando a água, na maioria das vezes, imprópria para o consumo humano, ou mesmo que tal água ainda possa ser utilizada para o abastecimento dessas comunidades, será evidente o aumento dos gastos com o seu tratamento, o que pode resultar no abandono do corpo d'água como manancial (FORESTI <i>et al.</i>, 1980). Alguns impactos de ordem geral estão listados no quadro a seguir:</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 124
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<b>Tabela 104: Principais Impactos Advindos de Um Sistema de Esgotos Sanitários.</b>		
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA		IMPACTO GERADO
McMAHON <i>apud</i> TOMMASI (1993).		Valor da terra (proximidades da ETE) / desvalorização imobiliária
McMAHON <i>apud</i> TOMMASI (1993).		Geração de empregos
SILVA & MARA (1979).	Alterações nos índices de Saúde Pública:	
	- decréscimo no índice de mortalidade infantil	
	- decréscimo no índice de morbidade	
VON SPERLING (1994).		- Proliferação de odores
Mcmahon <i>apud</i> TOMMASI (1993).	- melhoria na qualidade da vida urbana	
	- incremento da infraestrutura e serviços	
VON SPERLING (1994); McMahan <i>apud</i> TOMMASI (1993).	Melhoria na qualidade ambiental:	
	- diminuição da carga poluidora lançada nos rios	
	- recreação e lazer às margens dos rios	
VON SPERLING (1 994).		Aumento das tarifas dos serviços de saneamento decorrente dos custos de operação
NUCCI <i>et al.</i> (1978).		Proliferação de insetos
NUCCI <i>et al.</i> (1978).		Formação de aerossóis
VON SPERLING (1994).		Problemas com ruídos
CETESB (1975).		Produção de alimentos (peixes)
Fonte: DE SOUZA, 1996.		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 125
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>Dentre os impactos listados durante a implantação, podemos encontrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Geração de empregos</b> - principalmente projetistas e operários da construção civil;</li> <li>• <b>Melhoria das condições sanitárias:</b> Redução dos destinos desapropriados para o esgoto doméstico local, devido à implantação do sistema de tratamento de esgoto;</li> <li>• <b>Problemas com ruídos</b> - em virtude das atividades de construção e a operação de máquinas pesadas;</li> <li>• <b>Dispersão de material particulado</b> - poeira advinda do movimento de terra;</li> <li>• <b>Desvalorização das terras ao redor da ETE</b> - o conhecido efeito NIMBY - "not in my backyard" (JOHSTONE, 1996), decorrente da insatisfação dos "vizinhos" com os transtornos (ruídos, poeira, tráfego de veículos pesados) advindos da estação durante sua implantação. Por outro lado, esta desvalorização torna-se neutra na fase de operação, pois, cessam-se esses impactos. E nos sistemas modernos de tratamento de esgotos, através de unidades compactas, no processo de tratamento são previstos procedimentos técnicos, de forma a controlar a formação de odores característicos de sistemas anaeróbicos, o surgimento de insetos, bem como a possibilidade de formação de aerossóis;</li> <li>• <b>Aumento do tráfego de veículos pesados</b> - durante a construção, muitas vezes torna-se necessária a utilização de maquinário pesado como retro escavadeiras e caminhões para o transporte de materiais, o que pode resultar em distúrbios no trânsito das vias próximas à ETE.</li> </ul> <p>Já na operação, podem estar presentes os seguintes impactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Geração de empregos</b> - Tanto temporários quanto permanentes principalmente operadores e técnicos para análises laboratoriais;</li> <li>• <b>Aumento das atividades comerciais:</b> Em decorrência da geração de empregos e da melhoria da qualidade de vida.</li> <li>• <b>Alterações nos índices de saúde</b> - algumas técnicas de tratamento podem acarretar a remoção de organismos patogênicos o que pode contribuir para o decréscimo nos índices de morbidade e mortalidade infantil;</li> <li>• <b>Melhoria na qualidade da vida urbana</b> - em decorrência do incremento da infraestrutura e dos serviços de saneamento;</li> <li>• <b>Melhoria na qualidade ambiental</b> - diminuição da carga poluidora lançada aos rios e lagos;</li> <li>• <b>Desvalorização das terras ao redor da ETE</b> - conforme citado anteriormente, em virtude dos efeitos adversos como odores ofensivos, insetos e aerossóis, que ocorrem em determinados tipos de tratamento de esgotos, no caso específico deste projeto, é previsto procedimento técnico para controlar a formação de odores característicos de sistemas anaeróbicos e o surgimento de insetos. Já com relação à formação de aerossóis, esse</li> </ul>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 126
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>fenômeno não ocorrerá, tendo em vista não estar previsto o lançamento de esgoto sobre o solo;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Proliferação de odores ofensivos</b> - alguns processos ou técnicas de tratamento, principalmente os anaeróbios, podem produzir efeito adverso, o qual se não combatido eficazmente, torna-se um dos maiores motivos de queixa contra a ETE.</li> <li>• <b>Aumento de tarifas dos serviços de saneamento</b> – Inicialmente tem-se a impressão de que as tarifas tende a aumentar com a prestação do serviço de esgotos sanitários de uma região, entretanto, essa é uma impressão equivocada, pois para cada serviço público realizado, uma tarifação é aplicada ao mesmo e no caso do sistema de esgotos, um novo serviço é prestado à população, logo para a operacionalização desses serviços uma nova tarifa será aplicada de acordo com legislação municipal pertinente;</li> <li>• <b>Proliferação de insetos</b> - alguns processos de tratamento podem resultar neste efeito adverso (como a disposição no solo, por exemplo). Entretanto, como no caso específico deste sistema de esgoto sanitário, não haverá disposição de esgotos no solo;</li> <li>• <b>Formação de aerossóis</b> - os aerossóis são gotículas de esgoto em suspensão no ar, podendo resultar de processos como a disposição de esgotos no solo, o que significa o risco de disseminação de patógenos no meio ambiente, caso providências não sejam tomadas para combater tal efeito. Entretanto, no caso específico do sistema de tratamento adotado para o município, essa metodologia não será utilizada, pois somente após o tratamento secundário é que poderá ser utilizada a rede de reuso de efluentes, que por sua vez estará isento de germes patogênicos em virtude do processo de desinfecção a ser utilizado no tratamento.</li> </ul> <p><b>5.2 ANÁLISE DOS PRINCIPAIS IMPACTOS DETECTADOS</b></p> <p><b>5.2.1 Fase de Projeto</b></p> <p>É o momento que passa o empreendimento em questão, ocasião onde podem ocorrer as primeiras dúvidas, as quais estão diretamente relacionadas com o grau de conhecimento que a comunidade tem sobre a obra planejada, assim como a falta de alguns cuidados básicos, como levantamentos topográficos, sondagens, etc., sem a devida “preparação” da comunidade. No presente caso buscou-se tomar certos cuidados, principalmente no que se diz respeito ao local da ETE, onde a localização sugerida será em local afastado de áreas populosas.</p> <p><b>5.2.2 Fase de Implantação</b></p> <p>Existem varias técnicas para a realização de Avaliação de impactos ambientais, tais como a Matriz de Leopold, redes de interação, superposição de mapas temáticos,</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 127
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

dentre outros. Contudo, as dificuldades e imprecisões relacionadas à quantificação dos prováveis impactos fazem com que algumas dessas técnicas de avaliação, se apoiem em critérios subjetivos, aos quais são atribuídas notas.

Acresce que muitos efeitos não são passíveis de avaliação quantitativa, seja pela ausência do conhecimento teórico, seja pela ausência de dados, e de condições de sua obtenção.

Portanto, no presente relatório cada impacto ambiental identificado, tanto na fase de implantação como na de operação, será apresentado em um quadro síntese, contendo a identificação do impacto e de seus atributos, conforme o modelo apresentado na tabela a seguir:

**Tabela 105: Modelo do quadro de avaliação dos impactos ambientais.**

IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO
Impacto	Natureza	Positivo ou Negativo
	Prazo de Ocorrência	Curto, médio ou longo
	Área de Incidência (AI)	AID (direta) ou AII (indireta)
	Duração	Temporário ou Permanente
	Probabilidade de Ocorrência	Certa, Provável, Possível
	Magnitude	Pequena, Média ou Grande

### **5.2.3 Alterações da morfologia local, potencialização de processos erosivos.**

A movimentação de terra provoca alterações no relevo original e consequente reconfiguração morfológica, os processos de dinâmica superficial podem ser desencadeados em virtude das obras, gerando, mesmo que temporariamente, situações de impacto. Portanto nesta etapa do empreendimento os impactos serão considerados de caráter negativo, conforme segue:

**Tabela 106: Avaliação da Alteração da morfologia local.**

IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO
Alterações da morfologia local, Potencialização, Processos erosivos.	Natureza	Negativo
	Prazo de Ocorrência	Curto
	Área de Incidência (AI)	AID
	Duração	Temporário
	Probabilidade de Ocorrência	Possível
	Magnitude	Média

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Pág. 128																																
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I																																			
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC																																		
<div>5.2.4 Comprometimento da qualidade das águas superficiais nas áreas de influência direta.</div> <div>Instalação de processos erosivos, geração de efluentes sanitários pelos trabalhadores e disposição inadequada de resíduos sólidos.</div> <div>Tabela 107: Comprometimento da qualidade das águas superficiais.</div> <table><tr><th>Identificação</th><th>Atributos</th><th>Detalhamento</th></tr><tr><td rowspan="6">Comprometimento da qualidade das águas superficiais nas áreas de influência direta.</td><td>Natureza</td><td>Negativo</td></tr><tr><td>Prazo de Ocorrência</td><td>Curto</td></tr><tr><td>Área de Incidência (AI)</td><td>AID</td></tr><tr><td>Duração</td><td>Temporário</td></tr><tr><td>Probabilidade de Ocorrência</td><td>Possível</td></tr><tr><td>Magnitude</td><td>Média</td></tr></table> <div>5.2.5 Remoção da Flora</div> <div>Remoção da cobertura vegetal em Estágio Inicial de Regeneração Natural na área de implantação da ETE's.</div> <div>Tabela 108: Remoção da Flora.</div> <table><tr><th>IDENTIFICAÇÃO</th><th>ATRIBUTOS</th><th>DETALHAMENTO</th></tr><tr><td rowspan="6">Remoção da Flora</td><td>Natureza</td><td>Negativo</td></tr><tr><td>Prazo de Ocorrência</td><td>Médio</td></tr><tr><td>Área de Incidência (AI)</td><td>AID</td></tr><tr><td>Duração</td><td>Permanente</td></tr><tr><td>Probabilidade de Ocorrência</td><td>Certa</td></tr><tr><td>Magnitude</td><td>Pequena</td></tr></table> <div>5.2.6 Perturbação nos domínios da fauna</div> <div>Interferência com a cobertura vegetal, obras de terraplanagem, movimentação de máquinas e pessoas.</div>				Identificação	Atributos	Detalhamento	Comprometimento da qualidade das águas superficiais nas áreas de influência direta.	Natureza	Negativo	Prazo de Ocorrência	Curto	Área de Incidência (AI)	AID	Duração	Temporário	Probabilidade de Ocorrência	Possível	Magnitude	Média	IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	Remoção da Flora	Natureza	Negativo	Prazo de Ocorrência	Médio	Área de Incidência (AI)	AID	Duração	Permanente	Probabilidade de Ocorrência	Certa	Magnitude	Pequena
Identificação	Atributos	Detalhamento																																	
Comprometimento da qualidade das águas superficiais nas áreas de influência direta.	Natureza	Negativo																																	
	Prazo de Ocorrência	Curto																																	
	Área de Incidência (AI)	AID																																	
	Duração	Temporário																																	
	Probabilidade de Ocorrência	Possível																																	
	Magnitude	Média																																	
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO																																	
Remoção da Flora	Natureza	Negativo																																	
	Prazo de Ocorrência	Médio																																	
	Área de Incidência (AI)	AID																																	
	Duração	Permanente																																	
	Probabilidade de Ocorrência	Certa																																	
	Magnitude	Pequena																																	

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 129
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 109: Perturbação nos domínios da fauna.**

IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO
Perturbação nos domínios da fauna	Natureza	Negativo
	Prazo de Ocorrência	Curto
	Área de Incidência (AI)	AID
	Duração	Temporário
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena

### **5.2.7 Aumento do tráfego de veículos**

Ocorrerá em função da movimentação de caminhões e máquinas. Este problema é mais intenso junto à construção da ETE, tornando-se mais crítico à medida que necessita de maior quantidade de material de empréstimo ou bota-fora.

**Tabela 110: Aumento do tráfego de veículos.**

IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO
Aumento do tráfego de veículos	Natureza	Negativo
	Prazo de Ocorrência	Curto
	Área de Incidência (AI)	AID
	Duração	Temporário
	Probabilidade de Ocorrência	Certa
	Magnitude	Pequena

### **5.2.8 Alteração da qualidade ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos e efluentes líquidos**

Permanência de trabalhadores no local das obras, com consequente geração de resíduos nas operações de construção e montagem.



Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Pág. 130
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I			
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC		
Tabela 111: Alteração da qualidade ambiental.			
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	
Alteração da qualidade ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos e efluentes líquidos	Natureza	Negativo	
	Prazo de Ocorrência	Curto	
	Área de Incidência (AI)	AID	
	Duração	Temporário	
	Probabilidade de Ocorrência	Possível	
	Magnitude	Média	
5.2.9 Alteração nos níveis de ruídos			
Emissão de ruídos decorrentes da movimentação de veículos e equipamentos, e pela utilização de equipamentos típicos de obras civis e montagens eletromecânicas.			
Tabela 112: Alteração nos níveis de ruídos.			
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	
Alteração nos níveis de ruídos	Natureza	Negativo	
	Prazo de Ocorrência	Curto	
	Área de Incidência (AI)	AID	
	Duração	Temporário	
	Probabilidade de Ocorrência	Certa	
	Magnitude	Pequena	
5.2.10 Alteração da qualidade do ar			
Durante as obras, aumentará o número de veículos pesados que irão transitar tanto pelo acesso das ETE's, quanto pelas vias externas de acesso as obras, ocasionando um aumento da emissão de material particulado pela movimentação de máquinas e veículos.			

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Pág. 131
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I			
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC		
Tabela 113: Alteração da qualidade do ar.			
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	
Alteração da qualidade do ar	Natureza	Negativo	
	Prazo de Ocorrência	Curto	
	Área de Incidência (AI)	AID	
	Duração	Temporário	
	Probabilidade de Ocorrência	Certa	
	Magnitude	Pequena	
5.2.11 Aumento do número de postos de trabalho e da massa salarial			
Haverá a contratação de pessoas para atuar diretamente na obra, bem como a geração de postos de trabalho indiretos entre os fornecedores de serviços e produtos da região.			
Este é um impacto positivo que deve ter seus efeitos potencializados através da contratação de mão de obra no próprio município e em municípios vizinhos.			
Tabela 114: Aumento do número de postos de trabalho.			
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	
Aumento do número de postos de trabalho e da massa salarial	Natureza	Positivo	
	Prazo de Ocorrência	Curto	
	Área de Incidência (AI)	All	
	Duração	Temporário	
	Probabilidade de Ocorrência	Certa	
	Magnitude	Média	
5.2.12 Diminuição dos postos de trabalho e da massa salarial			
Desmobilização da mão de obra na conclusão das obras.			
Tabela 115: Diminuição dos postos de trabalho.			
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	
Diminuição dos postos de trabalho e da massa salarial	Natureza	Negativo	
	Prazo de Ocorrência	Médio	
	Área de Incidência (AI)	All	
	Duração	Temporário	
	Probabilidade de Ocorrência	Certa	
	Magnitude	Média	

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 132																																
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>																																		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>																																	
<p><b>5.3 FASE DE OPERAÇÃO</b></p> <p><b>5.3.1 Aumento do tráfego de veículos no sistema viário de acesso à ETE</b></p> <p>Tráfego de caminhões para abastecimento de insumos e veículos de transporte de funcionários.</p> <p><b>Tabela 116: Aumento do tráfego de acesso a ETE.</b></p> <table> <tr> <th>IDENTIFICAÇÃO</th><th>ATRIBUTOS</th><th>DETALHAMENTO</th></tr> <tr> <td rowspan="6">Aumento do trafego de veículos no sistema viário de acesso à ETE</td><td>Natureza</td><td>Negativo</td></tr> <tr> <td>Prazo de Ocorrência</td><td>Longo</td></tr> <tr> <td>Área de Incidência (AI)</td><td>All</td></tr> <tr> <td>Duração</td><td>Permanente</td></tr> <tr> <td>Probabilidade de Ocorrência</td><td>Certa</td></tr> <tr> <td>Magnitude</td><td>Média</td></tr> </table> <p><b>5.3.2 Aumento do nível de ruído</b></p> <p>Emissão de ruídos devido à utilização de equipamentos no processo de tratamento.</p> <p><b>Tabela 117: Aumento do nível de ruído (operação).</b></p> <table> <tr> <th>IDENTIFICAÇÃO</th><th>ATRIBUTOS</th><th>DETALHAMENTO</th></tr> <tr> <td rowspan="6">Aumento do nível de ruído</td><td>Natureza</td><td>Negativo</td></tr> <tr> <td>Prazo de Ocorrência</td><td>Longo</td></tr> <tr> <td>Área de Incidência (AI)</td><td>AID</td></tr> <tr> <td>Duração</td><td>Permanente</td></tr> <tr> <td>Probabilidade de Ocorrência</td><td>Certa</td></tr> <tr> <td>Magnitude</td><td>Pequena</td></tr> </table> <p><b>5.3.3 Alteração da Qualidade Ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos bio sólidos e sólidos.</b></p> <p>Permanência de trabalhadores no local das operações e geração de resíduos sólidos decorrente do processo de tratamento.</p>			IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	Aumento do trafego de veículos no sistema viário de acesso à ETE	Natureza	Negativo	Prazo de Ocorrência	Longo	Área de Incidência (AI)	All	Duração	Permanente	Probabilidade de Ocorrência	Certa	Magnitude	Média	IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	Aumento do nível de ruído	Natureza	Negativo	Prazo de Ocorrência	Longo	Área de Incidência (AI)	AID	Duração	Permanente	Probabilidade de Ocorrência	Certa	Magnitude	Pequena
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO																																
Aumento do trafego de veículos no sistema viário de acesso à ETE	Natureza	Negativo																																
	Prazo de Ocorrência	Longo																																
	Área de Incidência (AI)	All																																
	Duração	Permanente																																
	Probabilidade de Ocorrência	Certa																																
	Magnitude	Média																																
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO																																
Aumento do nível de ruído	Natureza	Negativo																																
	Prazo de Ocorrência	Longo																																
	Área de Incidência (AI)	AID																																
	Duração	Permanente																																
	Probabilidade de Ocorrência	Certa																																
	Magnitude	Pequena																																

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Pág. 133
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I			
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC		
Tabela 118: Alteração da qualidade ambiental (operação).			
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	
Alteração da Qualidade Ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos bio-sólidos e sólidos.	Natureza	Negativo	
	Prazo de Ocorrência	Longo	
	Área de Incidência (AI)	AID	
	Duração	Permanente	
	Probabilidade de Ocorrência	Certa	
	Magnitude	Média	
5.3.4 Alteração da qualidade do ar			
Emissão de efluentes atmosféricos decorrentes da geração de gases no processo de tratamento.			
Tabela 119: Alteração da qualidade do ar (operação).			
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	
Alteração da qualidade do ar	Natureza	Negativo	
	Prazo de Ocorrência	Longo	
	Área de Incidência (AI)	AID e AII	
	Duração	Permanente	
	Probabilidade de Ocorrência	Certa	
	Magnitude	Média	
5.3.5 Alteração da qualidade das águas superficiais			
Geração e lançamento de efluentes da ETE no Rio Itajaí-Açu.			
Tabela 120: Alteração da qualidade das águas superficiais.			
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	
Alteração da qualidade das águas superficiais	Natureza	Negativo	
	Prazo de Ocorrência	Longo	
	Área de Incidência (AI)	AID	
	Duração	Permanente	
	Probabilidade de Ocorrência	Certa	
	Magnitude	Grande	

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Pág. 134																																
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I																																			
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC																																		
<div>5.3.6 Risco de acidentes</div> <div>Estocagem de produtos químicos e inalação de gases tóxicos.</div> <div>Tabela 121: Riscos de acidentes.</div> <table><tr><th>IDENTIFICAÇÃO</th><th>ATRIBUTOS</th><th>DETALHAMENTO</th></tr><tr><td rowspan="6">Risco de acidentes</td><td>Natureza</td><td>Negativo</td></tr><tr><td>Prazo de Ocorrência</td><td>Longo</td></tr><tr><td>Área de Incidência (AI)</td><td>AID</td></tr><tr><td>Duração</td><td>Permanente</td></tr><tr><td>Probabilidade de Ocorrência</td><td>Provável</td></tr><tr><td>Magnitude</td><td>Grande</td></tr></table> <div>5.3.7 Valorização do Mercado Imobiliário</div> <div>A existência de uma infraestrutura como esgoto sanitário proporciona a valorização dos imóveis da região atendida pelo sistema, sendo um diferencial que qualifica um imóvel.</div> <div>Tabela 122: Valorização do mercado imobiliário.</div> <table><tr><th>IDENTIFICAÇÃO</th><th>ATRIBUTOS</th><th>DETALHAMENTO</th></tr><tr><td rowspan="6">Valorização do mercado imobiliário</td><td>Natureza</td><td>Positivo</td></tr><tr><td>Prazo de Ocorrência</td><td>Médio</td></tr><tr><td>Área de Incidência (AI)</td><td>AID</td></tr><tr><td>Duração</td><td>Permanente</td></tr><tr><td>Probabilidade de Ocorrência</td><td>Certa</td></tr><tr><td>Magnitude</td><td>Média</td></tr></table> <div>5.3.8 Saúde Pública</div> <div>Trata-se de uma característica básica de um sistema de esgotamento sanitário, que é a melhora nos índices de saúde pública, cuja potencialização se dá nas regiões mais carentes, onde a população convive com o esgoto a céu aberto.</div>				IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	Risco de acidentes	Natureza	Negativo	Prazo de Ocorrência	Longo	Área de Incidência (AI)	AID	Duração	Permanente	Probabilidade de Ocorrência	Provável	Magnitude	Grande	IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	Valorização do mercado imobiliário	Natureza	Positivo	Prazo de Ocorrência	Médio	Área de Incidência (AI)	AID	Duração	Permanente	Probabilidade de Ocorrência	Certa	Magnitude	Média
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO																																	
Risco de acidentes	Natureza	Negativo																																	
	Prazo de Ocorrência	Longo																																	
	Área de Incidência (AI)	AID																																	
	Duração	Permanente																																	
	Probabilidade de Ocorrência	Provável																																	
	Magnitude	Grande																																	
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO																																	
Valorização do mercado imobiliário	Natureza	Positivo																																	
	Prazo de Ocorrência	Médio																																	
	Área de Incidência (AI)	AID																																	
	Duração	Permanente																																	
	Probabilidade de Ocorrência	Certa																																	
	Magnitude	Média																																	

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Pág. 135
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I			
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC		
Tabela 123: Saúde Pública.			
IDENTIFICAÇÃO	ATRIBUTOS	DETALHAMENTO	
Saúde Publica	Natureza	Positivo	
	Prazo de Ocorrência	Médio	
	Área de Incidência (AI)	AID	
	Duração	Permanente	
	Probabilidade de Ocorrência	Certa	
	Magnitude	Média	
5.4 MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E DE CONTROLE AMBIENTAL			
Uma vez detectados e caracterizados os impactos ambientais é necessário que se adote um conjunto de medidas capazes não só de minimizar os impactos negativos, como também de assegurar os benefícios trazidos pelos impactos positivos. As medidas mitigadoras serão descritas conforme a fase do empreendimento, o fator ambiental – físico ou biótico - a classificação quanto a sua natureza - preventiva ou corretiva - e o prazo de permanência de sua aplicação – curto, médio e longo prazo.			
5.4.1 Implantação			
Tabela 124: Alterações da morfologia local, potencialização de processos erosivos.			
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL	
Alterações da morfologia local, potencialização de processos erosivos.	Melhor aproveitamento da topografia original de forma a minimizar o volume das obras.	Física	
	Implantação de sistema de drenagem superficial para a fase da obra.	Natureza	
	Deverá ser executado e mantido, enquanto durarem as obras, eficiente sistema de contenção do carreamento do solo exposto, com valas e caixas de decantação.	Preventiva e Corretiva	
		Prazo	
	Os rejeitos dos processos de terraplenagem e escavações deverão ser dispostos de forma a não assorear as drenagens, nem impactar áreas de preservação permanente.	Curto	

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Pág. 136
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I			
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC		
Tabela 125: Comprometimento da qualidade das águas superficiais nas áreas de influência direta.			
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL	
Comprometimento da qualidade das águas superficiais nas áreas de influência direta.	Implantação de sistema de drenagem superficial para a fase da obra.	Física	
	Implantação de fossa séptica para o tratamento dos efluentes líquidos gerados pelos trabalhadores da obra.	Natureza	
		Preventiva e Corretiva	
	Treinamento dos operários para o funcionamento adequado das instalações hidro-sanitárias.	Prazo	
		Curto	
Tabela 126: Remoção da Flora.			
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL	
Remoção da Flora	Escolha de local adequado para implantação da ETE, no qual seja desprovido de vegetação natural.	Biótico	
		Natureza	
		Preventiva	
		Prazo	
		Médio	
Tabela 127: Perturbação nos domínios da Fauna.			
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL	
Perturbação nos domínios da Fauna	Seleção de equipamentos e procedimentos também em função dos ruídos.	Biótico	
		Natureza	
	Treinamento dos trabalhadores de forma a interferir o mínimo possível na fauna.	Preventiva	
		Prazo	
		Curto	
Tabela 128: Aumento do tráfego de veículos.			
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL	
Aumento do tráfego de veículos	Evitar horários de pico para efetuar os transportes com veículos pesados.	Físico	
		Natureza	
		Preventiva	
		Prazo	
		Curto	

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Pág. 137
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I			
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC		
Tabela 129: Alteração da qualidade ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos e efluentes líquido.			
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL	
Alteração da qualidade ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos sólidos e efluentes líquido.	Implantação de canteiro de obras com instalações adequadas com sistema de esgotamento sanitário móvel ou fixo, de acordo com as normas preconizadas pela ABNT.	Físico	
		Natureza	
	Implantação de drenagem superficial para fase da obra.	Preventiva	
	Implantação do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos (coleta seletiva), juntamente com o treinamento dos funcionários.	Prazo	
	Todos os resíduos gerados deverão ser encaminhados para o adequado destino final, de acordo com a sua classificação.	Curto	
Tabela 130: Alteração nos níveis de ruídos.			
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL	
Alteração nos níveis de ruídos.	Execução das operações mais ruidosas, principalmente durante o período diurno.	Físico	
		Natureza	
	Seleção de equipamentos também pelo nível de ruídos.	Preventiva	
		Prazo	
		Curto	



Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Pág. 138
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I			
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC		
Tabela 131: Alteração da qualidade do ar.			
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL	
Alteração da qualidade do ar	Tráfego com os veículos compatíveis com a velocidade das vias.	Físico	
	Cobrir adequadamente os veículos de carga.	Natureza	
		Preventiva/Corretiva	
	Umectar as vias internas não pavimentadas.	Prazo	
		Curto	
5.4.2 Operação			
Tabela 132: Aumento do tráfego de veículos no sistema viário de acesso à ETE.			
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL	
Aumento do tráfego de veículos no sistema viário de acesso à ETE	Evitar horários de pico para efetuar os transportes com veículos pesados.	Físico	
		Natureza	
		Preventiva	
		Prazo	
		Longo	
Tabela 133: Aumento do nível de ruído.			
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL	
Aumento do nível de ruído	Seleção de equipamento também pelo nível de ruído emitido.	Físico	
	Manutenção do maquinário.	Natureza	
	O futuro empreendimento estará com suas obras de implantação de acordo com o Decreto.	Corretiva	
		Prazo	
		Longo	

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		Pág. 139	
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I				
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC			
Tabela 134: Alteração da Qualidade Ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos bio-sólidos e sólidos.				
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL		
Alteração da Qualidade Ambiental devido à disposição inadequada dos resíduos bio-sólidos e sólidos.	Deverão ser construídas instalações sanitárias adequadas para os operários, de acordo com as normas preconizadas pela ABNT.	Físico		
	Implantar sistema de coleta seletiva de resíduos no local da ETE.	Natureza		
		Todos os resíduos gerados deverão ser encaminhados para o adequado destino final, de acordo com a sua classificação dos resíduos sólidos.	Corretiva	
			Prazo	
			Longo	
	Tabela 135: Alteração da qualidade do ar.			
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL		
Alteração nos níveis de ruídos.	Execução das operações mais ruidosas, principalmente durante o período diurno.	Físico		
		Natureza		
	Seleção de equipamentos também pelo nível de ruídos.	Preventiva		
		Prazo		
		Curto		
Tabela 136: Alteração da qualidade das águas superficiais.				
AÇÃO	MEDIDA MITIGADORA	FATOR AMBIENTAL		
Alteração da qualidade das águas superficiais	Monitoramento de parâmetros de qualidade no sistema de tratamento de efluentes.	Físico		
		Natureza		
	Monitoramento da qualidade da água do Rio Itajaí-Açu.	Corretiva		
		Prazo		
		Longo		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 140
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	

**Tabela 137: Risco de acidentes.**

<b>AÇÃO</b>	<b>MEDIDA MITIGADORA</b>	<b>FATOR AMBIENTAL</b>
Risco de acidentes	Manter os dispositivos e equipamentos de segurança contra acidentes danosos à saúde.	Físico
		<b>Natureza</b>
	Utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI).	Corretiva
		<b>Prazo</b>
	Armazenamento adequado de produtos químicos, conforme normas de segurança rotuladas.	Longo

## **5.5 PROGRAMAS AMBIENTAIS CONTROLE E/OU MONITORAMENTO DOS POTENCIAIS IMPACTOS E VALORAÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS**

O Programa Ambiental objetiva garantir que as medidas mitigadoras ou compensatórias dos possíveis impactos ambientais. Mais do que uma obrigação administrativa, constitui um instrumento de regulação, orientação e conscientização da responsabilidade socioambiental de todos os agentes deste processo, sendo o empreendedor agente gestor, que deve estar consciente do seu papel, adotando posturas pró ativas que propiciem benefícios sociais, com respeito ao meio ambiente.

### **5.5.1 Programa do Monitoramento erosão e assoreamento**

#### **a) Objetivo e Justificativa**

Durante a implantação do empreendimento uma parcela de solo estará exposta à ação dos processos erosivos que, como consequência direta, poderão causar o assoreamento dos cursos d'água. Este programa tem como objetivo indicar as medidas de controle de processos erosivos pelo acompanhamento da evolução durante a etapa de implantação do empreendimento. Sendo que os resultados desse monitoramento poderão subsidiar as ações de revisão dos projetos de controle já estabelecidos.

#### **b) Periodicidade do Monitoramento**

O monitoramento das medidas de controle será constituído por inspeções periódicas durante o processo de implantação, e sempre que houver precipitações mais intensas (implantação/operação).

Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO				Pág. 141																																																																																				
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I																																																																																									
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC																																																																																								
<p>Resultados</p> <p>O resultado do monitoramento será documentado em boletins com a finalidade de garantir o acompanhamento das medidas e sua eficácia, podendo promover a correção e re-elaboração das medidas adotadas.</p> <p>5.5.2 Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais</p> <p>a) Objetivo e Justificativa</p> <p>Durante o período de implantação propõe-se o monitoramento da qualidade das águas do Rio Itajaí-Açu, em função do possível aporte de sedimentos advindos dessa etapa, bem como dos efluentes gerados na mesma, provenientes de uma Estação de Tratamento de Efluentes provisória.</p> <p>Durante o período de operação propõe-se o monitoramento do Rio Itajaí-Açu para os efluentes tratados da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE).</p> <p>b) Parâmetros, Pontos de Monitoramento e Frequência</p> <p>Tabela 138: Parâmetros a serem monitorados na ETE.</p> <table><tr><th>PARÂMETROS</th><th>UNIDADE</th><th>AFLUENTE</th><th>TANQUE DE AERAÇÃO</th><th>EFLUENTE</th><th>FREQUÊNCIA</th></tr><tr><td>pH</td><td></td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>Diária</td></tr><tr><td>Temperatura</td><td>°C</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>Diária</td></tr><tr><td>Condutividade Específica</td><td>µS</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>Quinzenal</td></tr><tr><td>Turbidez</td><td>NTU</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>Diária</td></tr><tr><td>Cor Aparente</td><td>uC</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>Diária</td></tr><tr><td>Cloro Residual livre</td><td>mg/L</td><td></td><td></td><td>X</td><td>Diária</td></tr><tr><td>Cloretos</td><td>mg/L</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>Quinzenal</td></tr><tr><td>Sólidos Suspensos Totais</td><td>mg/L</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>Semanal</td></tr><tr><td>Sólidos Suspensos Voláteis</td><td>mg/L</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>Quinzenal</td></tr><tr><td>Sólidos Suspensos Fixos</td><td>mg/L</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>Semanal</td></tr><tr><td>Sólidos Sedimentáveis</td><td>ml/L</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>Diária</td></tr><tr><td>DQO</td><td>mg/L</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>Semanal</td></tr><tr><td>DBO<sub>5</sub></td><td>mg/L</td><td>X</td><td></td><td>X</td><td>Semanal</td></tr></table>						PARÂMETROS	UNIDADE	AFLUENTE	TANQUE DE AERAÇÃO	EFLUENTE	FREQUÊNCIA	pH		X	X	X	Diária	Temperatura	°C	X	X	X	Diária	Condutividade Específica	µS	X		X	Quinzenal	Turbidez	NTU	X	X	X	Diária	Cor Aparente	uC	X		X	Diária	Cloro Residual livre	mg/L			X	Diária	Cloretos	mg/L	X		X	Quinzenal	Sólidos Suspensos Totais	mg/L	X	X	X	Semanal	Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	X	X	X	Quinzenal	Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	X	X	X	Semanal	Sólidos Sedimentáveis	ml/L	X	X	X	Diária	DQO	mg/L	X		X	Semanal	DBO <sub>5</sub>	mg/L	X		X	Semanal
PARÂMETROS	UNIDADE	AFLUENTE	TANQUE DE AERAÇÃO	EFLUENTE	FREQUÊNCIA																																																																																				
pH		X	X	X	Diária																																																																																				
Temperatura	°C	X	X	X	Diária																																																																																				
Condutividade Específica	µS	X		X	Quinzenal																																																																																				
Turbidez	NTU	X	X	X	Diária																																																																																				
Cor Aparente	uC	X		X	Diária																																																																																				
Cloro Residual livre	mg/L			X	Diária																																																																																				
Cloretos	mg/L	X		X	Quinzenal																																																																																				
Sólidos Suspensos Totais	mg/L	X	X	X	Semanal																																																																																				
Sólidos Suspensos Voláteis	mg/L	X	X	X	Quinzenal																																																																																				
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	X	X	X	Semanal																																																																																				
Sólidos Sedimentáveis	ml/L	X	X	X	Diária																																																																																				
DQO	mg/L	X		X	Semanal																																																																																				
DBO <sub>5</sub>	mg/L	X		X	Semanal																																																																																				

**PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I**

PARÂMETROS	UNIDADE	AFLUENTE	TANQUE DE AERAÇÃO	EFLUENTE	FREQUÊNCIA
Amônia Livre (N-NH <sub>3</sub> )	mg/L	X		X	Quinzenal
Nitrogênio Total	mg/L	X		X	Semanal
Nitrogênio Nitrito (NO <sub>2</sub> )	mg/L	X		X	Quinzenal
Nitrogênio Nitrato (NO <sub>3</sub> )	mg/L	X		X	Quinzenal
Fósforo Total	mg/L	X		X	Semanal
Óleos e Graxas	mg/L	X		X	Quinzenal
Oxigênio Dissolvido	mg/L	X	X	X	Diária
Coliformes Totais	NMP/100 ml	X		X	Semanal
<i>E.coli</i>	NMP/100 ml	X		X	Semanal

c) Resultados

Os resultados das análises laboratoriais deverão estar consubstanciados em laudos específicos de cada campanha de amostragem e de cada ponto.

### 5.5.3 Programa de monitoramento da eficiência da estação de tratamento de efluentes

a) Objetivo e Justificativa

Estabelecer diretrizes para a realização das análises de qualidade dos afluentes e efluentes da Estação de Tratamento de Esgoto, para determinação de sua eficiência.

b) Parâmetros, Pontos de Monitoramento e Frequência

**Tabela 139: Parâmetros a serem monitorados no corpo receptor.**

PARÂMETROS	UNIDADE	À MONTANTE	À JUSANTE	FREQUÊNCIA
pH		X	X	Diária
Temperatura	°C	X	X	Diária
Condutividade Específica	µS	X	X	Quinzenal
Turbidez	NTU	X	X	Diária
Cor Aparente	uC	X	X	Diária
Cloretos	mg/L	X	X	Quinzenal

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>				Pág. 143
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>					
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>				
<b>PARÂMETROS</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>À MONTANTE</b>	<b>À JUSANTE</b>	<b>FREQUÊNCIA</b>	
Sólidos Sedimentáveis	ml/L	X	X	Diária	
DQO	mg/L	X	X	Semanal	
DBO5	mg/L	X	X	Semanal	
Amônia Livre (N-NH <sub>3</sub> )	mg/L	X	X	Semanal	
Nitrogênio Total	mg/L	X	X	Semanal	
Nitrogênio Nitrito (NO <sub>2</sub> )	mg/L	X	X	Quinzenal	
Nitrogênio Nitrato (NO <sub>3</sub> )	mg/L	X	X	Quinzenal	
Fósforo Total	mg/L	X	X	Semanal	
Óleos e Graxas	mg/L	X	X	Quinzenal	
Oxigênio Dissolvido	mg/L	X	X	Diária	
Coliformes Totais	NMP/100 ml	X	X	Semanal	
<i>E.coli</i>	NMP/100 ml	X	X	Semanal	
<p>c) Resultados</p> <p>Os parâmetros deverão ser avaliados e revistos, com o objetivo de aprimorar a operação da ETE.</p>					

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 144
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p><b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b></p> <p>ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 12207: Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário (abri/92).</p> <p>ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR 14486 Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário - Projeto de redes coletoras com tubos de PVC (mar/2000).</p> <p>ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas, NBR-9648 Estudo de Concepção de Sistemas de Esgoto Sanitário (nov/1986).</p> <p>AGRITEMPO,2013. Retirado de <a href="http://www.agritempo.com.br">www.agritempo.com.br</a> Acessado em: 11/03/2013.</p> <p>BACK, A. J. 2006. Relações intensidade – duração – frequência de chuvas intensas de Chapecó, Estado de Santa Catarina. Acta. Sci. Agron. V.28. N 4.</p> <p>BRASIL, 2009. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí.</p> <p>BUNGE NATUREZA, um compromisso com a sustentabilidade. 2009 Retirado do site: <a href="http://www.expressao.com.br/ecologia/conteudos/cases2009/PDF/BUNGE.pdf">www.expressao.com.br/ecologia/conteudos/cases2009/PDF/BUNGE.pdf</a></p> <p>CORDERO, A. ALTOFF, R. e MEDEIROS, P. A. 2007. Previsão de Enchentes no Rio Itajaí-Açu em Gaspar. I Simpósio de Recursos Hídricos do Norte e Centro Oeste.</p> <p>CRESPO, PATRICIO GALLEGOS. 2001. Elevatórias nos Sistemas de Esgoto. Universidade Federal de Minas Gerais. Editora UFMG – 1º Edição.</p> <p>DATA ESCOLA BRASIL,2013. Dados retirados do site: <a href="http://www.dataescolabrazil.inep.gov.br">www.dataescolabrazil.inep.gov.br</a>. Acessado em:03/04/2013.</p> <p>EDITORIA ABRIL, 2007. Guia Quatro Rodas Rodoviário, 2007.</p> <p>EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SC (EPAGRI) Zoneamento Agroecológico e Socioeconomico do Estado de SC, 2009, versão técnico. Retirado de: <a href="http://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/arquivos/portal/agricultura/zoneAgroecologico/ZonAgroeco.pdf">ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/arquivos/portal/agricultura/zoneAgroecologico/ZonAgroeco.pdf</a>. Acessado em 13/02/2013.</p> <p>GASPAR. Lei nº 2.949, de 13 de dezembro de 2007. Modificam dispositivos da lei nº 404, de 15 de dezembro de 1971, com suas alterações, e dá outras providências. 2007b. Disponível em: <a href="http://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/showinglaw.pl">http://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/showinglaw.pl</a> Acessado em: 22/02/2013.</p> <p>GASPAR. Lei nº 3.146, de 15 de outubro de 2009. Dispõe sobre o SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto e dá outras providências. Disponível em: <a href="http://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/showinglaw.pl">http://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/showinglaw.pl</a> Acessado em: 22/02/2013.</p> <p>HAASE, J e colaboradores. 1993. Proposta de enquadramento dos recursos da parte sul da Laguna dos Patos. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler. Porto Alegre.</p>		

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 145
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>HERRMANN, M. L. P. CARDOZO, F. BAUZYS, F. PEREIRA, G. 2009. Frequência dos Desastres Naturais no Estado de Santa Catarina no Período de 1980 a 2007.</p> <p>INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2009 retirado de SEBRAE. Números de Gaspar. 2010. Disponível em: <a href="http://www.sebraesc.com.br/scemnumero/arquivo/Gaspar.pdf">http://www.sebraesc.com.br/scemnumero/arquivo/Gaspar.pdf</a>. Acessado em 01/02/2013.</p> <p>INVENTÁRIO FLORSÍSTICO FLORESTAL DE SANTA CATARINA, 2010. Disponível em: <a href="http://www.iff.sc.gov.br/images/stories/pdf/resultado_resumido.pdf">http://www.iff.sc.gov.br/images/stories/pdf/resultado_resumido.pdf</a> Acessado em: 14/02/2013.</p> <p>JORNAL CRUZEIRO DO VALE, 2012. Edição 1392. Retirado de: <a href="http://www.cruzeirodovale.com.br/?tres-novas-empresas-vao-se-instalar-no-distrito-industrial-&amp;ctd=16408&amp;menu=1">http://www.cruzeirodovale.com.br/?tres-novas-empresas-vao-se-instalar-no-distrito-industrial-&amp;ctd=16408&amp;menu=1</a> Acessado em: 13/02/2013.</p> <p>MINISTÉRIO DA SAÚDE, Sistema de informações nascidos vivos (SINASC) e Sistema de Informações sobre mortalidade (SIM) retirado do Capítulo 3: Fichas de Qualificação de Indicadores – Parte C.</p> <p>MINUZZI, R. B. 2010. Chuvas em Santa Catarina durante eventos do El Niño oscilação sul. Geosul, Florianópolis, v.25, n.50.</p> <p>PANORAMA DOS RECURSOS HÍDRICOS, Santa Catarina, 2008. Acessado em: <a href="http://www.agua.sc.gov.br/sirhsc/agenda">www.agua.sc.gov.br/sirhsc/agenda</a> . Acessado em: 12/02/2013.</p> <p>PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO, 2006. Retirado de: <a href="http://www.gaspar.sc.gov.br">www.gaspar.sc.gov.br</a>. Acessado em: 01/03/2013.</p> <p>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE GASPAR, 2010. SAMAE. Cedido pela Prefeitura Municipal de Gaspar.</p> <p>PORATH, S. L. 2004. A Paisagem de Rios Urbanos. A presença do rio Itajaí-Açu na cidade de Blumenau. Capítulo 4 - A Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu. Retirado de: <a href="http://www.arq.ufsc.br/~hpsonia/sonia/Mestrados_Defendidos/Soraia_Loechelt_Porath/Dissertacao_Arquivos%20pdf/Capitulo%204%20A%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Itajai-Acu.pdf">http://www.arq.ufsc.br/~hpsonia/sonia/Mestrados_Defendidos/Soraia_Loechelt_Porath/Dissertacao_Arquivos%20pdf/Capitulo%204%20A%20Bacia%20Hidrografica%20do%20Rio%20Itajai-Acu.pdf</a> Acessado em: 24/02/2013.</p> <p>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR, 2013a. Disponível em: <a href="http://www.gaspar.sc.gov.br/conteudo/?item=12235&amp;fa=3814&amp;PHPSESSID=f964jclj3jh2uk1krh3put3pj0#">http://www.gaspar.sc.gov.br/conteudo/?item=12235&amp;fa=3814&amp;PHPSESSID=f964jclj3jh2uk1krh3put3pj0#</a> .Acessado em 13/02/13.</p> <p>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR, 2013c. Disponível em: <a href="http://www.gaspar.sc.gov.br/conteudo/?item=21489&amp;fa=3815&amp;cd=456&amp;cc=324">http://www.gaspar.sc.gov.br/conteudo/?item=21489&amp;fa=3815&amp;cd=456&amp;cc=324</a>. Acessado em 07/02/13.</p> <p>PREFEITURA MUNICIPAL GASPAR, 2012. Revisão e Complementação do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Gaspar – Parte I - cedido pela Prefeitura.</p>		



Doc.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO				Pág. 146
PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I					
Emp.	PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC				
<p>PREFEITURA MUNICIPAL GASPAR, 2013b. Disponível em: <a href="http://www.gaspar.sc.gov.br/conteudo/?item=12460&amp;fa=3815">http://www.gaspar.sc.gov.br/conteudo/?item=12460&amp;fa=3815</a>. Acessado em 07/02/13.</p> <p>PREFEITURA MUNICIPAL GASPAR, 2013d. Disponível em: <a href="http://www.gaspar.sc.gov.br/conteudo/?item=14064&amp;fa=38288&amp;cd=3164">http://www.gaspar.sc.gov.br/conteudo/?item=14064&amp;fa=38288&amp;cd=3164</a> Acessado em 07/02/13.</p> <p>PREFEITURA MUNICIPAL GASPAR, 2013e. Disponível em: <a href="http://www.gaspar.sc.gov.br/conteudo/?item=3809&amp;fa=1&amp;cd=22695">http://www.gaspar.sc.gov.br/conteudo/?item=3809&amp;fa=1&amp;cd=22695</a>. Acessado em 07/02/13.</p> <p>RELATÓRIO MUNICIPAL – Rede de Avaliação e de Capacitação para Implementação dos Planos Diretores Participativos de Gaspar – Rede de Santa Catarina (2009).</p> <p>SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Saneamento), 2012. Material Cedido pela Prefeitura Municipal de Gaspar.</p> <p>SAMAE (Serviço Autônomo Municipal de Saneamento), 2013. Informações retiradas do site: <a href="http://www.samaegaspar.com.br">www.samaegaspar.com.br</a>. Acessado em: 06/02/2013.</p> <p>SANTOS, G. F. e PINHEIRO, A. 2002. Transformações Geomorfológicas e Fluviais decorrentes da Canalização do Rio Itajaí – Açú na divisa dos Municípios de Blumenau e Gaspar. Revista Brasileira de Geomorfologia, Ano 3, N° 1.</p> <p>SC EM DADOS. Santa Catarina em Dados, 2012. Elaborado por FIESC (Federação das Indústrias do estado de Santa Catarina) e PEI (Diretoria de Relações Industriais e Institucionais Unidade de Política Econômica e Industrial).</p> <p>SCHETTINI, C. A. F. 2002. Caracterização Física do Estuário do Rio Itajaí – Açú. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Vol. 7. N° 1.</p> <p>SEBRAE, Números de Gaspar. 2010. Disponível em: <a href="http://www.sebraesc.com.br/scemnumero/arquivo/Gaspar.pdf">http://www.sebraesc.com.br/scemnumero/arquivo/Gaspar.pdf</a>. Acessado em 01/02/2013.</p> <p>SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE, 2009. População por bairro – cedido pela Prefeitura de Gaspar.</p> <p>SIAB (Sistema de Informação da Atenção Básica), 2012. Retirado de: <a href="http://tabnet.datasus.gov.br/CGI/defthtm.exe?siab/cnv/siabSC.def">tabnet.datasus.gov.br/CGI/defthtm.exe?siab/cnv/siabSC.def</a></p> <p>SNIS (Sistema de Informações sobre Saneamento), 2010. Aplicativo: Série Histórica 2010. Versão 10.0.0.29. Retirado de: <a href="http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=29">www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=29</a></p> <p>UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU - FURB. Observatório do Desenvolvimento Regional. Geologia, geomorfologia e solos, 2009. Disponível em: <a href="http://www.furb.br/especiais/download/947574863173/site%20observa%202_2%20geologia.pdf">http://www.furb.br/especiais/download/947574863173/site%20observa%202_2%20geologia.pdf</a>. Acessado em: 12/02/2013.</p>					

Doc.	<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pág. 147
<b>PROJETO EXECUTIVO – RELATÓRIO I</b>		
Emp.	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR-SC</b>	
<p>VIBRANS, A. C. SCHRAMM, V. F. LINGNER, V. 2011. Dinâmica Sazonal da Vegetação na Bacia do Rio Itajaí, SC, por meio de imagens modis terra. REA – Revista de Estudos Ambientais (Online) v.13, nº 1.</p> <p>VON SPEARLING, M. 2007. Princípios do tratamento biológico de Águas Residuárias. Volume 7 – Estudos de modelagem da qualidade da água de rios. 1º Edição. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) da Universidade Federal de Minas Gerais.</p> <p>ZUMACH, R. 2003. Enquadramento de cursos de água: Rio Itajaí – Açú e seus principais afluentes em Blumenau. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina – Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental. Dissertação de Mestrado.</p>		