

**MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO GAIVOTA**  
**ESTADO DE SANTA CATARINA**



**REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE ABASTECIMENTO DE**  
**ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**AMPLA**  
CONSULTORIA E PLANEJAMENTO

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>A – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO</b> .....	<b>2</b>
<b>1. HISTÓRICO</b> .....	<b>2</b>
<b>2. ASPECTOS FÍSICOS E AMBIENTAIS</b> .....	<b>3</b>
2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS .....	3
2.1.1. Localização .....	3
2.1.2. Principais acessos.....	6
2.2. GEOGRAFIA FÍSICA .....	6
2.2.1. Geologia .....	6
2.2.2. Geomorfologia e relevo .....	7
2.2.3. Climatologia .....	8
2.2.4. Hidrologia .....	11
2.2.5. Recursos naturais .....	11
<b>3. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS</b> .....	<b>13</b>
3.1. MACROINFORMAÇÕES SOCIOECONOMICAS .....	13
3.1.1. Educação .....	13
3.1.2. Economia .....	15
3.1.3. Saúde.....	17
3.2. INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS, AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS.....	21
3.2.1. Indicadores socioeconômicos .....	21
3.2.2. Indicadores epidemiológicos .....	23
3.2.3. Indicadores Ambientais .....	26
<b>4. ASPECTOS DA ESTRUTURA URBANA E INFRAESTRUTURA</b> .....	<b>29</b>
4.1. ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL E POLÍTICO ADMINISTRATIVA .....	29
4.1.1. Poderes.....	29
4.1.2. Plano Diretor .....	30
4.1.3. Demografia.....	31
4.1.4. Habitação .....	32
4.2. TURISMO, CULTURA E LAZER.....	33
<b>B – ESTUDO POPULACIONAL</b> .....	<b>35</b>
<b>1 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA</b> .....	<b>35</b>

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

1.1	ANÁLISE DOS DADOS-BASE.....	35
1.1.1	Pirâmide Etária.....	36
1.2	PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO GAIVOTA.....	39
1.2.1	Processo Aritmético .....	40
1.2.2	Processo Geométrico.....	42
1.2.3	Taxa Média (TM) Anual.....	45
1.2.4	Função Previsão .....	47
1.2.5	Função Crescimento .....	49
1.2.6	Definição da Projeção Populacional Urbana.....	51
<b>C</b>	<b>- SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>56</b>
<b>1.</b>	<b>ASPECTOS GERAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>56</b>
1.1	MANANCIAL .....	56
1.2	CAPTAÇÃO .....	58
1.3	ADUÇÃO.....	59
1.4	ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS.....	59
1.5	ESTAÇÕES DE TRATAMENTO .....	59
1.6	RESERVAÇÃO .....	60
1.7	REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	61
<b>2.</b>	<b>LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS.....</b>	<b>63</b>
2.1.	LEIS, DECRETOS, PORTARIAS E RESOLUÇÕES.....	63
2.2.	NORMAS TÉCNICAS - ABNT.....	64
<b>3.</b>	<b>LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL.....</b>	<b>65</b>
3.1.	CONCEPÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE .....	65
3.2.	OPERADOR DO SISTEMA.....	66
3.3.	AGÊNCIA REGULADORA .....	66
3.4.	SISTEMA DE PRODUÇÃO .....	66
3.4.1.	Captação e Adução de Água Bruta – Lagoa do Rodeio.....	66
3.4.2.	Captação e Adução de Água Bruta – Lagoa da Terneira.....	70
3.4.3.	Estação de Tratamento de Água.....	73
3.4.4.	Estação de Recalque de Água Tratada.....	78
3.5.	CONTROLE LABORATORIAL.....	80
3.6.	RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA.....	81
3.6.1.	Reservatório Central .....	83

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

3.6.2.	Reservatório Turimar.....	83
3.6.3.	Reservatório Lagoa de Fora.....	84
3.6.4.	Análise da Capacidade do Sistema de Reservação .....	85
3.7.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....	86
3.8.	MACROMEDIÇÃO .....	87
3.9.	MICROMEDIÇÃO.....	88
3.10.	PERDAS E FREQUÊNCIA DE INTERMITÊNCIA.....	89
3.11.	CONSUMO POR LIGAÇÃO.....	89
3.12.	PROJETOS EXISTENTES.....	90
3.13.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	90
<b>4.</b>	<b>PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>91</b>
4.1.	METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	91
4.1.1.	Universalização dos Serviços – CBA .....	91
4.1.2.	Qualidade da Água - IQA .....	91
4.1.3.	Continuidade do Abastecimento de Água - ICA .....	94
4.1.4.	Perdas no Sistema de Distribuição - IPD .....	95
4.2.	PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA.....	96
4.2.1.	Parâmetros Normalizados.....	96
4.2.2.	Projeção do Número de Ligações, Economias e Extensão de Rede .....	97
4.2.3.	Evolução das Demandas do Sistema de Abastecimento de Água.....	98
4.3.	IDENTIFICAÇÃO DAS MELHORIAS ESTRUTURAIS.....	101
4.3.1.	Manancial Superficial .....	101
4.3.2.	Captação e Adução Água Bruta.....	102
4.3.3.	Estação de Tratamento de Água.....	103
4.3.4.	Reservação .....	105
4.3.5.	Estação Elevatória de Água Tratada.....	106
4.3.6.	Adução de Água tratada.....	107
4.3.7.	Rede de Distribuição .....	107
4.3.8.	Ligações Prediais de Água.....	109
4.3.9.	Macromedição.....	111
4.4.	PROGRAMAS DE MELHORIAS OPERACIONAIS.....	112
4.4.1.	Programa de Redução de Perdas.....	112
4.4.2.	Projetos de Gerenciamento dos Serviços de Abastecimento de Água .....	113
4.4.3.	Projeto de Revisão Comercial.....	113

<b>D – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>	<b>114</b>
<b>1. ASPECTOS GERAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES.....</b>	<b>114</b>
1.1. SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	114
1.2. SISTEMAS COLETIVOS.....	115
1.2.1. Sistema Unitário ou Combinado.....	115
1.2.2. Sistema Separador Absoluto.....	115
1.3. TRATAMENTO DOS ESGOTOS .....	117
<b>2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS .....</b>	<b>118</b>
2.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL, DECRETOS E RESOLUÇÕES .....	118
2.1.1. Normas Técnicas - ABNT.....	119
<b>3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....</b>	<b>120</b>
3.1. SISTEMA COLETIVO .....	120
3.2. SISTEMA INDIVIDUAL .....	121
3.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	123
<b>4. PROGNÓSTICO DAS NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....</b>	<b>124</b>
<b>4.1. METAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>	<b>124</b>
4.1.1. Universalização da Cobertura dos Serviços de Esgoto .....	124
4.1.2. Eficiência do Tratamento de Esgoto .....	125
4.2. PARÂMETROS DE PROJEÇÃO.....	127
4.2.1. Produção por Ligação de Esgoto (qe).....	127
4.2.2. Parâmetros Normalizados.....	128
4.2.3. Parâmetros para Projeção de Extensão de Rede .....	129
4.2.4. Evolução Das Demandas Do Sistema De Esgotamento Sanitário.....	129
4.3. IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES DO SISTEMA BALNEÁRIO GAIVOTA .....	132
4.3.1. Cálculo das Extensões de Rede Coletora de Esgoto.....	132
4.3.2. Cálculo do Número de Ligações Prediais de Esgoto .....	134
4.3.3. Estações Elevatórias.....	136
4.3.4. Estação de Tratamento (ETE).....	139
4.3.5. Corpo Receptor.....	143
4.3.6. Destinação Final do Lodo.....	145

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

4.3.7. Licenciamento Ambiental .....	145
4.4. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	145
4.5. SOLUÇÕES PROVISÓRIAS DE TRATAMENTO DOS ESGOTOS.....	148
<b>E. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO BALNEÁRIO GAIVOTA.....</b>	<b>149</b>
<b>1. METODOLOGIA DE TRABALHO ADOTADA .....</b>	<b>149</b>
<b>2. RECEITA - FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO PROJETADO .....</b>	<b>151</b>
2.1. FATURAMENTO PROJETADO .....	151
2.2. ARRECADAÇÃO PREVISTA.....	155
2.3. RECEITAS POR BENS VENDIDOS .....	157
<b>3. ESTIMATIVA DE CUSTOS DOS INVESTIMENTOS .....</b>	<b>159</b>
<b>4. CUSTOS E DESPESAS PREVISTAS .....</b>	<b>162</b>
4.1. CUSTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO .....	162
4.2. DESPESAS TRIBUTÁRIAS .....	164
<b>5. DEMONSTRATIVO DE RESULTADO .....</b>	<b>167</b>
<b>6. FLUXO DE CAIXA.....</b>	<b>169</b>
<b>7. VALORES RESULTANTES PARA O INDICADOR ECONÔMICO-FINANCEIRO.....</b>	<b>171</b>
<b>F - ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA A NOVA TARIFAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....</b>	<b>172</b>
<b>1. METODOLOGIA DE TRABALHO ADOTADA .....</b>	<b>172</b>
<b>2. RECEITA - FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO PROJETADO .....</b>	<b>172</b>
2.1. FATURAMENTO PROJETADO .....	172
2.2. ARRECADAÇÃO PREVISTA.....	174
2.3. RECEITAS POR BENS VENDIDOS .....	176
<b>3. ESTIMATIVA DE CUSTOS DOS INVESTIMENTOS .....</b>	<b>176</b>
<b>4. CUSTOS E DESPESAS PREVISTAS .....</b>	<b>176</b>
4.1. CUSTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO .....	176
4.2. DESPESAS TRIBUTÁRIAS .....	178
<b>5. DEMONSTRATIVO DE RESULTADO .....</b>	<b>180</b>
<b>6. FLUXO DE CAIXA.....</b>	<b>182</b>

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**7. VALORES RESULTANTES PARA O INDICADOR ECONÔMICO-FINANCEIRO.....184**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Microrregião de Araranguá, com destaque para o município de Balneário Gaivota.....	4
Figura 2: Localização de Balneário Gaivota e municípios limítrofes. ....	5
Figura 3: Geologia do Estado de Santa Catarina. ....	7
Figura 4: Classificação de Köppen – Estado de Santa Catarina.....	9
Figura 5: Climatologia de Balneário Gaivota. ....	10
Figura 6: Vegetação de Santa Catarina. ....	12
Figura 7: Causas de óbitos.....	25
Figura 8: Organograma da Prefeitura Municipal.....	29
Figura 9: População Segundo IBGE. ....	32
Figura 10: Vista da Lagoa de Fora. ....	34
Figura 11: Dados-Base. ....	35
Figura 12: Pirâmide Etária (2010) ....	38
Figura 13: Retas do Processo Aritmético da Projeção da População. ....	41
Figura 14: Curvas Obtidas na Projeção pelo Método Geométrico ....	44
Figura 15: Curva da Projeção Populacional pelo Método da Taxa de Crescimento Anual.....	46
Figura 16: Curva da Projeção Populacional pelo Método da Função Previsão.....	48
Figura 17: Curva da Projeção Populacional pelo Método da Função Crescimento...50	
Figura 18: Projeções da População Residente Urbana Pelos Métodos Analisados..52	
Figura 19: Projeção da População. ....	55
Figura 20: Fluxograma de funcionamento do sistema de abastecimento de água....65	
Figura 21: Localização da Lagoa do Rodeio. ....	67
Figura 22: Vista geral da Tomada Direta na Lagoa do Rodeio.....	68
Figura 23: Vista geral do Poço de sucção. ....	68
Figura 24: Proliferação de vegetação na superfície da lagoa. ....	69
Figura 25: Localização da Lagoa da Terneira. ....	71
Figura 26: Tomada Direta na Lagoa do Rodeio. ....	72
Figura 27: Proliferação de vegetação na superfície da lagoa. ....	73
Figura 28: Floculador hidráulico. ....	74
Figura 29: Chegada de água bruta no floculador hidráulico.....	74
Figura 30: Chegada de água bruta no floculador hidráulico.....	75

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Figura 31: Lagoa de decantação.....	75
Figura 32: Ponto de recalque para os filtros.....	76
Figura 33: Vista geral da Filtração ascendente. ....	76
Figura 34: Filtração ascendente. ....	77
Figura 35: Tanque de contato. ....	77
Figura 36: Preparação de cal e fluorsilicato de sódio. ....	78
Figura 37: Tanques de cloro gasoso. ....	78
Figura 38: Conjuntos moto bomba de recalque da ETA.....	79
Figura 39: Acionamento do recalque da ETA, vista interna e externa, respectivamente. .....	79
Figura 40: Localização dos reservatórios de Balneário Gaivota.....	82
Figura 41: Reservatório Central. ....	83
Figura 42: Reservatório elevado. ....	84
Figura 43: Reservatório Lagoa de Fora.....	84
Figura 44: Booster Lagoa de Fora.....	85
Figura 45: Macromedidor de água bruta. ....	87
Figura 46: Macromedidor de água tratada. ....	88
Figura 47: Exemplo de Croqui das etapas de tratamento na ETA. ....	104
Figura 48: Padrão de instalação dos hidrômetros. ....	111
Figura 49: Esquema de tratamento individual. ....	121
Figura 50: Localização do sistema de tratamento individual. ....	122
Figura 51: Ligação predial de esgoto. ....	136
Figura 52: Posicionamento das estações elevatórias de esgoto.....	138
Figura 53: Exemplo de Tanque de Aeração. ....	140
Figura 54: Local Sugerido para ETE. ....	142
Figura 55: Canal de disposição do efluente líquido tratado.....	144
Figura 56: Concepção do sistema de esgotamento sanitário.....	147
Figura 57: Croqui do sistema de esgotamento sanitário. ....	148
Figura 58: Esquema da Modelagem Econômica.....	149

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Distâncias de Balneário Gaivota às Principais Cidades. ....	6
Quadro 2: Quadro Climático do Município de Balneário Gaivota. ....	10
Quadro 3: Número de Matrículas. ....	13
Quadro 4: Número de Docentes. ....	14
Quadro 5: Número de Estabelecimentos ....	14
Quadro 6: Taxa de Analfabetismo. ....	14
Quadro 7: Movimentação Econômica. ....	15
Quadro 8: Principais Cultivos. ....	15
Quadro 9: Dados da Pecuária. ....	16
Quadro 10: Produto Interno Bruto – PIB. ....	16
Quadro 11: Porcentagem de Renda Apropriada por Extrato da População. ....	17
Quadro 12: Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 Habitantes. ....	18
Quadro 13: Mortalidade Infantil por 1.000 Nascidos Vivos. ....	18
Quadro 14: Esperança de Vida ao Nascer (em anos). ....	19
Quadro 15: Taxa de Fecundidade. ....	19
Quadro 16: Quadro de Funcionários do Sistema de Saúde. ....	20
Quadro 17: Orçamento Anual para o Sistema de Saúde. ....	21
Quadro 18: IDH - Índice de Desenvolvimento Humano. ....	22
Quadro 19: Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade ....	23
Quadro 20: Total de Óbitos no Município de Balneário Gaivota. ....	24
Quadro 21: Cobertura Vacinal por Tipo Imunobiológico. ....	25
Quadro 22: Distribuição Percentual das Internações por Grupo e Faixa Etária. ....	26
Quadro 23: Informações sobre saneamento básico no município de Balneário Gaivota. .....	28
Quadro 24: Informações sobre saneamento básico no município de Balneário Gaivota. .....	28
Quadro 25: População Segundo IBGE. ....	31
Quadro 26: Número de Domicílios ....	33
Quadro 27: Dados-Base. ....	35
Quadro 28: Dados Populacionais por Faixa Etária (2010). ....	37
Quadro 29: Composição das Retas. ....	40
Quadro 30: Valores por ano da Reta Ari 4 da População pelo Processo Aritmético .	42

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Quadro 31: Tabela dados de Entrada. ....	43
Quadro 32: Valores da População pelo Processo Geométrico – GEO 3. ....	45
Quadro 33: Valores Correspondentes a Aplicação da Taxa Média (TM) Anual .....	45
Quadro 34: Valores da População Utilizando a Função Previsão .....	47
Quadro 35: Valores da População Utilizando a Função Crescimento.....	49
Quadro 36: Estimativa da População Futura Urbana dos Métodos Analisados. ....	51
Quadro 37: Valores por Ano da População Adotada.....	53
Quadro 38: Qualidade da água bruta. ....	80
Quadro 39: Qualidade da água tratada em 2016. ....	81
Quadro 40: Levantamento da extensão de rede de distribuição. ....	86
Quadro 41: Componentes de Cálculo do IQA. ....	92
Quadro 42: Metas do IQA.....	94
Quadro 43: Metas do ICA.....	95
Quadro 44: Metas do IPD do sistema Balneário Gaivota. ....	96
Quadro 45: Evolução das demandas do sistema de abastecimento de água – baixa temporada. ....	99
Quadro 46: Evolução das demandas do sistema de abastecimento de água – alta temporada. ....	100
Quadro 47: Etapas de ampliação do sistema de reservação. ....	105
Quadro 48: Ampliação da rede de distribuição de água.....	108
Quadro 49: Ampliação das ligações prediais de água. ....	109
Quadro 50: Metas Anuais da Cobertura de Esgoto.....	125
Quadro 51: Condições Exigidas para os Parâmetros no Cálculo do IQE.....	126
Quadro 52: Evolução das demandas do sistema de esgotamento sanitário – baixa temporada. ....	130
Quadro 53: Evolução das demandas do sistema de esgotamento sanitário – alta temporada. ....	131
Quadro 54: Extensão de rede coletora de esgoto. ....	133
Quadro 55: Evolução do número de ligações prediais de esgoto. ....	134
Quadro 56: Volume Médio Faturado por Classe e por Faixa de Consumo. ....	151
Quadro 57: Número de Economias por Classe e por Faixa de Consumo.....	152
Quadro 58: Estrutura Tarifária.....	153
Quadro 59: Projeções das Receitas Anuais. ....	154
Quadro 60: Previsão do Arrecadação Anual - R\$. ....	156

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Quadro 61: Faturamento por Bens Vendidos.....	158
Quadro 62: Investimentos no SAA.....	159
Quadro 63: Investimentos no SES.....	159
Quadro 64: Investimentos na Operação.....	159
Quadro 65: Cronograma de Investimentos no SAA.....	160
Quadro 66: Cronograma de Investimentos no SES.....	161
Quadro 67: Cronograma de Investimentos Operacionais.....	161
Quadro 68: Evolução Anual dos Custos e Despesas de Exploração.....	163
Quadro 69: Projeção das despesas tributárias.....	166
Quadro 70: Demonstrativo de Resultado.....	168
Quadro 71: Fluxo de Caixa.....	170
Quadro 72: Projeções das Receitas Anuais.....	173
Quadro 73: Previsão do Arrecadação Anual - R\$.....	175
Quadro 74: Evolução Anual dos Custos e Despesas de Exploração.....	177
Quadro 75: Projeção das despesas tributárias.....	179
Quadro 76: Demonstrativo de Resultado.....	181
Quadro 77: Fluxo de Caixa.....	183

## **INTRODUÇÃO**

A motivação do presente trabalho decorre do Contrato Público Administrativo nº 04/2017, assinado em 25 de janeiro de 2017 entre o Município de Balneário Gaivota e a Ampla Consultoria e Planejamento Ltda.

O contrato conferiu à empresa de consultoria a responsabilidade pela elaboração da Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário - PMAE de Balneário Gaivota, atendendo aos termos e especificações do Termo de Referência, adotado no Edital.

A revisão do PMAE contemplará um horizonte de 35 anos de planejamento, sendo que a área de abrangência será o Balneário Gaivota.

Espera-se que a presente revisão do PMAE possa produzir efeitos satisfatórios, no entanto, sabe-se que o sucesso dependerá principalmente da capacidade executiva e da existência de uma estrutura regulatória capaz de efetuar a verificação do cumprimento do presente PMAE.

O presente trabalho trata do levantamento e do diagnóstico das unidades operacionais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, trabalho este que servirá como uma base para a definição das propostas de obras e melhorias operacionais do sistema que atende o Balneário Gaivota, sendo concluído por um estudo de viabilidade técnica e econômico financeira que garanta a viabilidade de implementação das propostas de melhorias apresentadas.

## **A – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

### **1. HISTÓRICO**

O território onde hoje está localizado Balneário Gaivota vem da desintegração do município de Sombrio, onde ambas tiveram como primeiros habitantes os índios Carijós. Estes, por sua vez, por apresentarem naturezas dóceis, sempre tiveram um bom relacionamento com os visitantes que pisaram às terras de Sombrio por volta de 1534, oriundos de Buenos Aires, que era, até então, colônia Espanhola (PMBG, 2013).

Posteriormente, colonizadores portugueses começaram a chegar à região e em 1830, adquiriram as chamadas "sesmarias", iniciando então a colonização. Desde então, o início do desenvolvimento da região e o natural aproveitamento da área litorânea, com a exploração da pesca e do lazer. Com a intensificação destas atividades, a ocupação do litoral foi muito grande, provocando em 30 de agosto de 1990, a promulgação da lei nº 770, que criou o distrito de Balneário Gaivota.

Depois deste ato, cresceu a mobilização da população local, interessada na emancipação do então distrito de Sombrio. Este movimento culminou com a criação da Comissão de Emancipação de Balneário Gaivota. Cumprindo todos os passos determinados pela legislação vigente, tal comissão viu coroada de êxito sua iniciativa e esforços, quando em 29 de dezembro de 1995, o governador do estado de Santa Catarina sancionou a lei nº 10.054, criando o município de Balneário Gaivota, onde seu primeiro prefeito foi Everaldo João Ferreira, eleito em 03 de outubro de 1996.

No mesmo ano, o censo realizado pelo IBGE constatou uma população de 4.344 habitantes no município. Atualmente, estima-se que este número já tenha ultrapassado os 9.259. Na temporada de veraneio, estima-se que a população chega a ser em média de 35.000 pessoas. (Fonte: [www.balneariogaivota.sc.gov.br](http://www.balneariogaivota.sc.gov.br))

## **2. ASPECTOS FÍSICOS E AMBIENTAIS**

### **2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS**

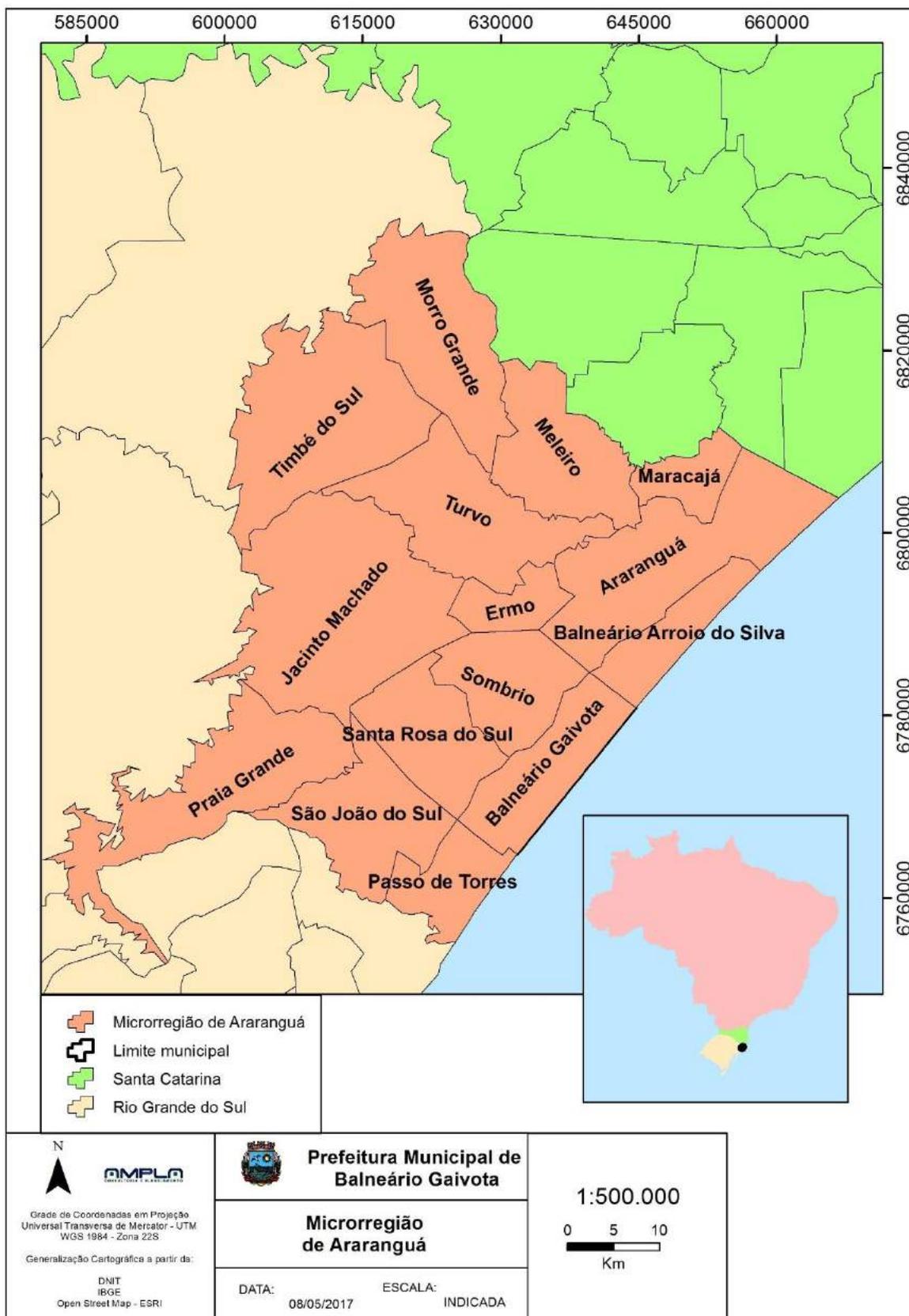
#### **2.1.1. Localização**

O Município de Balneário Gaivota possui área territorial de 145,762 km<sup>2</sup> e localiza-se a uma latitude 29°09'25"S e a uma longitude 49°34'44"O. O município faz parte da Mesorregião Sul Catarinense, e da Microrregião de Araranguá, vide a Figura 1, que abrange ainda os municípios de Araranguá, Balneário Arroio do Silva, Ermo, Jacinto Machado, Maracajá, Meleiro, Morro Grande, Passo de Torres, Praia Grande, Santa Rosa do Sul, São João do Sul, Sombrio, Timbé do Sul e Turvo.

O município de Balneário Gaivota faz divisa com: Sombrio, Balneário Arroio do Silva, Santa Rosa do Sul e Passo de Torres, como pode ser visto na Figura 2.

# Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Figura 1: Microrregião de Araranguá, com destaque para o município de Balneário Gaivota.



Fonte: Elaborado por Ampla.

# Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Figura 2: Localização de Balneário Gaivota e municípios limítrofes.**



Fonte: Elaborado por Ampla.

### 2.1.2. Principais acessos

O acesso do município se dá pela rodovia SC-449, que interliga Balneário Gaivota a Sombrio. Esta rodovia é interceptada pela BR-101, principal rodovia do litoral do país, a qual está apresentada no mapa da página anterior, Figura 2.

O Quadro 1 apresenta as distâncias por vias terrestres entre Balneário Gaivota e outros municípios e capitais importantes.

**Quadro 1: Distâncias de Balneário Gaivota às Principais Cidades.**

<b>Cidade - UF</b>	<b>Distância em km</b>
Araranguá - SC	32,8
Criciúma – SC	68,7
Lages – SC	271,3
Florianópolis – SC	246,9
Porto Alegre - RS	226,2

Fonte: Google Maps, 2015.

## 2.2. GEOGRAFIA FÍSICA

### 2.2.1. Geologia

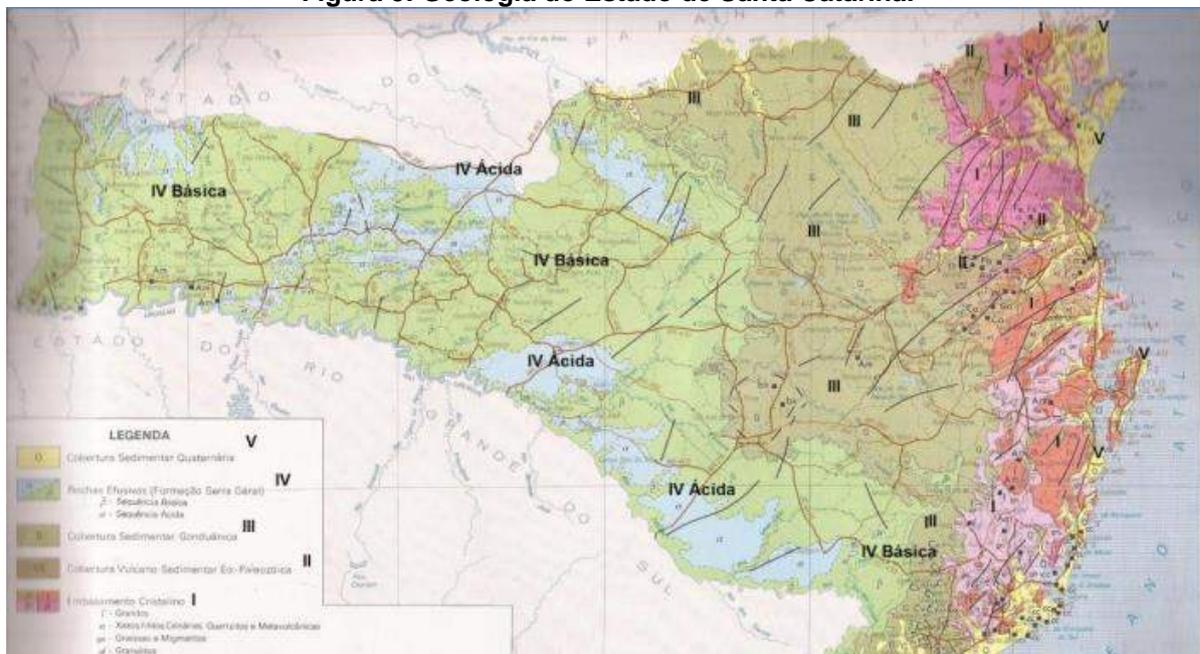
Afloram no território catarinense 4 formações geológicas distintas. De leste para oeste temos esta sequência: sedimentos recentes no litoral, uma faixa de rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, rochas sedimentares gondwânicas e, por fim, os derrames de lavas básicas, intermediárias e ácidas da Serra Geral (<http://www.cfnp.com.br>).

No entanto, podemos classificar a geologia do Estado de Santa Catarina em 5 grandes domínios, mapeados na Figura 3:

- Embasamento cristalino;
- Coberturas Vulcano-Sedimentar Eo-Paleozóica;
- Coberturas Sedimentares Gondwânicas;
- Rochas Efusivas (Formação Serra Geral);

- Cobertura Sedimentar Quartenária.

**Figura 3: Geologia do Estado de Santa Catarina.**



Fonte: <http://www.cfnp.com.br>

O município está localizado sobre o domínio de Cobertura Sedimentar Quartenária, formado por depósitos inconsolidados de areia, siltes, argilas ou aglomerados, ao longo da planície litorânea e nos principais vales de cursos d'água. De acordo com sua origem podem ser classificados como depósitos marinhos, aluvionares, lagunares, eólicos e coluvionares (FERREIRA, 2006).

### 2.2.2. Geomorfologia e relevo

As principais unidades de relevo encontradas na região a qual o município está localizado são as planícies litorâneas e as encostas da Serra Geral.

As planícies litorâneas correspondem a uma estreita faixa onde existem inúmeras praias arenosas e dunas, que evidenciam as ações de processos eólicos e marinhos. As altitudes médias registradas situam-se em torno de 10 m, atingindo até 30 m em alguns pontos mais afastados do mar, junto às serras.

As encostas da Serra Geral aparecem como uma faixa estreita e descontínua na borda da planície litorânea, com formas de relevo alongadas e irregulares. A ação da erosão

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

pelos principais rios que compõem este cenário é significativa, o que faz que o relevo seja interrompido pela fragmentação das unidades geológicas.

### **2.2.3. Climatologia**

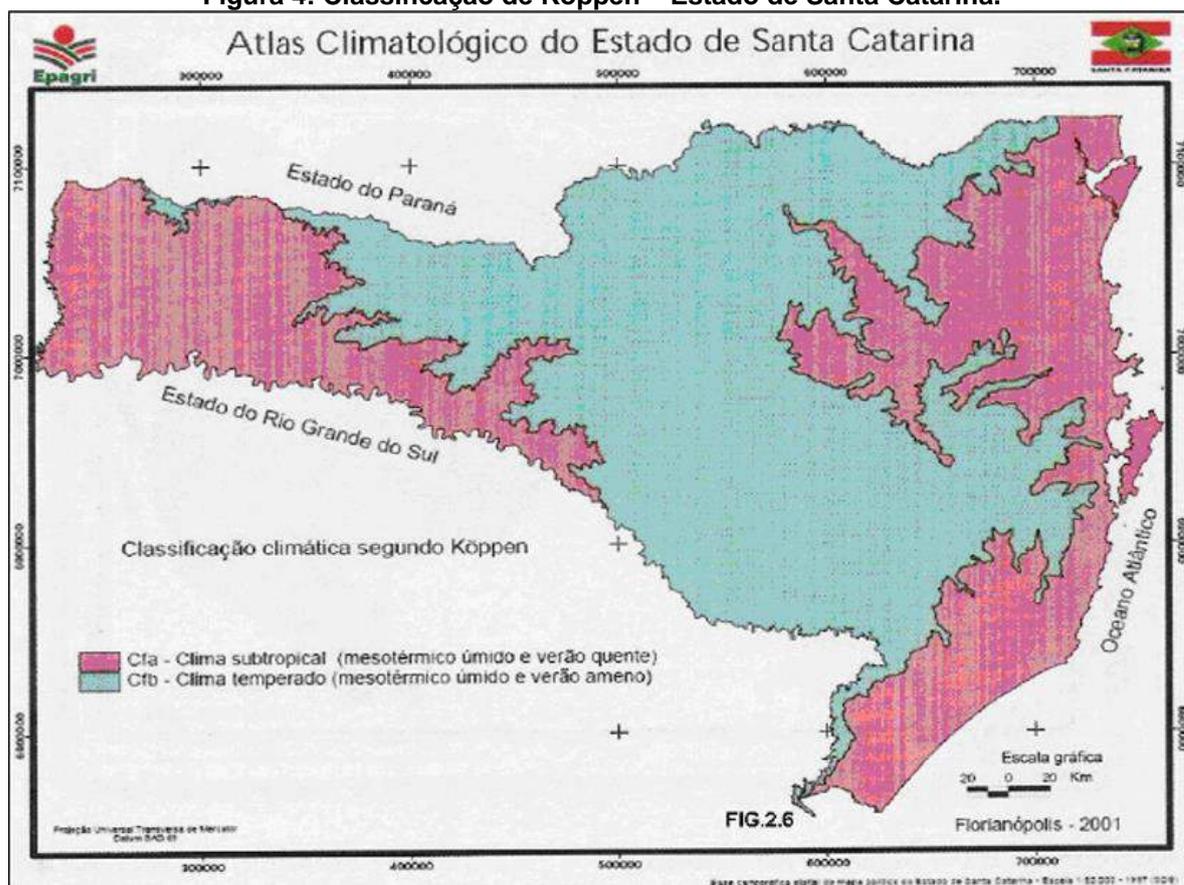
O clima de Santa Catarina é do tipo subtropical e pode ser dividido em dois tipos, segundo a classificação de Köppen: Cfb (Temperado Úmido), localizado nas porções mais elevada do planalto. As chuvas são bem distribuídas durante o ano e os verões são amenos; e Cfa (Subtropical Úmido), localizado nas baixadas litorâneas e nas porções mais baixas do planalto. Com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes.

Os índices pluviométricos variam em torno de 1300 a 2000 mm anuais, com médias anuais de temperatura de que variam de 14 a 20 °C, um pouco mais altas na costa e amena nas partes mais elevadas do planalto. Possui verão bastante chuvoso, devido aos altos índices de umidade, com temperaturas mínimas de 20 °C e alcançam até 33 °C. O inverno possui médias de precipitação abaixo de 100 mm e temperaturas amenas, com ocorrência de geada e neve nos locais mais elevados (MONTEIRO, Maurici A., 2001).

As massas de ar que influenciam diretamente o clima do Estado de Santa Catarina são: Massa Polar Atlântica, Massa Polar Pacífica, Massa Tropical Atlântica e a Massa Equatorial Continental. Principalmente no verão, influencia com mais frequência a Massa Tropical Atlântica, com ventos do quadrante norte infletidos no litoral. No inverno, a maior influência se observa da Massa Polar Atlântica. Há uma disputa meteorológica para domínio do clima neste período do ano, e conforme o inverno se estabelece, a Massa Polar Atlântica também se mantém vigente.

A Figura 4 apresenta o Estado de Santa Catarina segundo a classificação de Köppen.

Figura 4: Classificação de Köppen – Estado de Santa Catarina.



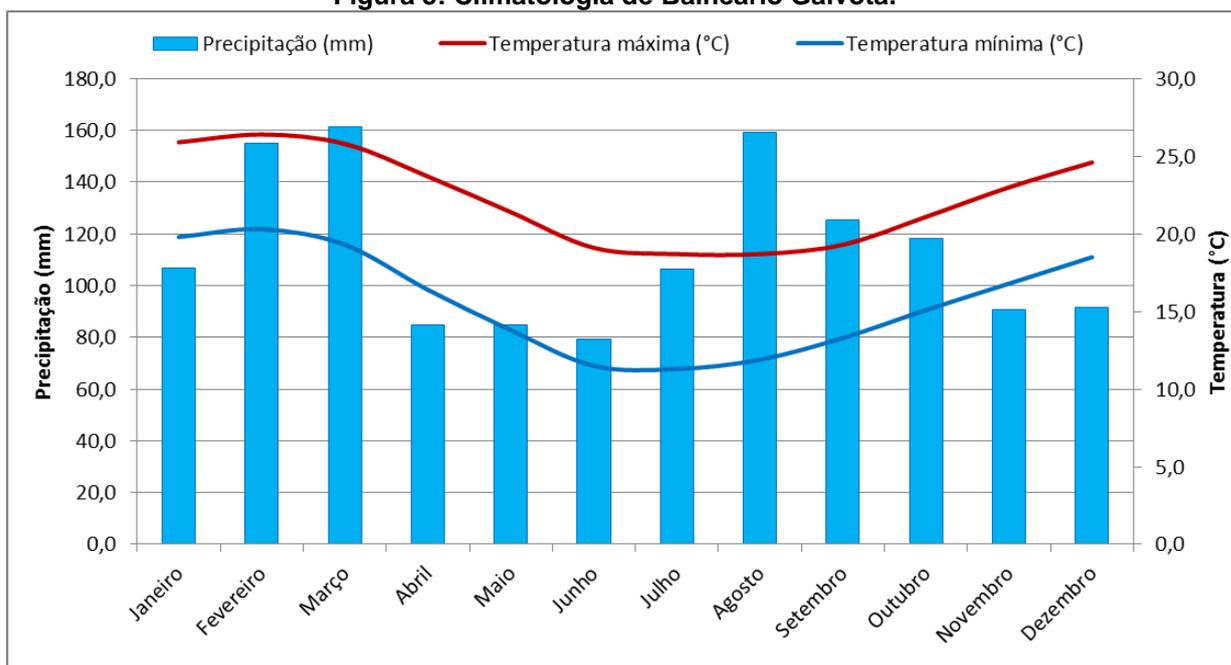
Fonte: PANDOLFO, et al (2002).

O município de Balneário Gaivota é caracterizado por possuir clima subtropical úmido, sob influência da Massa Polar Atlântica e Massa Tropical Atlântica, classificado como Cfa.

A Figura 5 apresenta a caracterização climatológica do município de Balneário Gaivota, onde se observam as máximas e mínimas de temperatura, assim como a precipitação em todos os meses do ano. A base destes dados é uma média realizada entre os anos de 1961 e 1990.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Figura 5: Climatologia de Balneário Gaivota.**



Fonte: INMET, 2015.

No Quadro 2 observam-se os dados referentes aos apresentados na Figura 5.

**Quadro 2: Quadro Climático do Município de Balneário Gaivota.**

Mês	Temperatura máxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	25,9	19,8	106,8
Fevereiro	26,4	20,3	154,8
Março	25,8	19,3	161,4
Abril	23,7	16,4	84,9
Maio	21,4	13,8	84,8
Junho	19,1	11,5	79,3
Julho	18,7	11,3	106,3
Agosto	18,7	11,9	159,1
Setembro	19,3	13,3	125,2
Outubro	21,1	15,1	118,1
Novembro	23,0	16,8	90,9
Dezembro	24,6	18,5	91,6

Fonte: INMET, 2015.

De acordo com INMET, o clima do município de Balneário Gaivota apresenta temperatura média anual de 19,0 °C, sendo a média das máximas de 22,3°C e a média das mínimas de 15,7°C. A precipitação anual média do município de Balneário Gaivota é de 113,6 mm/mês.

#### **2.2.4. Hidrologia**

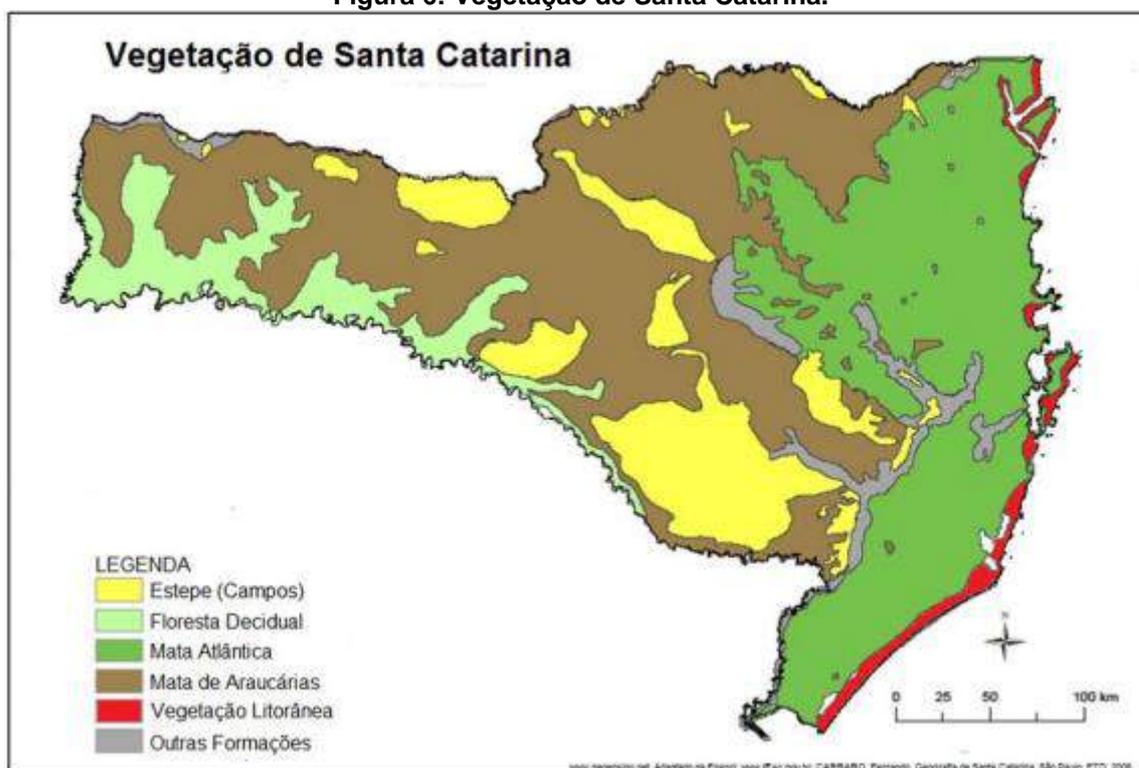
O município se localiza em uma área do território nacional marcada pela ocorrência de diversas lagoas. Em Balneário Gaivota encontram-se 3 principais lagoas que estão inteiramente situadas no território municipal: a Lagoa de Fora, Lagoa da Terneira, utilizada para abastecimento de água do município, e a Lagoa da Lagoinha. Ainda, outras 2 grandes lagoas comparadas com as anteriores, ficam parcialmente dentro do território de Balneário Gaivota, a Lagoa Caverá, situada no limite norte do município, e a Lagoa do Sombrio, localizada no limite sudoeste do município. O município possui lagoas ainda menores dentro do seu território, no entanto, devido suas pequenas dimensões, sem muita relevância.

O município não possui uma vasta malha hidrográfica, apenas o rio Caverá corre no limite oeste do município, que liga a Lagoa Caverá à Lagoa do Sombrio.

#### **2.2.5. Recursos naturais**

A vegetação de Santa Catarina possui 6 grupos distintos: Mata Atlântica, Mata de Araucária, Floresta Decidual, Estepes, áreas de formação pioneiras e Vegetação Litorânea, de acordo com o mapa da Figura 6.

Figura 6: Vegetação de Santa Catarina.



Fonte: <http://www.cfnp.com.br>

O município de Balneário Gaivota situa-se no domínio da Mata Atlântica, ambientes marcados pela influência oceânica, elevado índice de umidade relativa do ar e baixa amplitude térmica.

A Mata Atlântica é um dos ecossistemas mais ameaçados no mundo. No Brasil, foi o principal alvo dos ciclos econômicos da história do país, restando, hoje, pouco do que havia antes da colonização portuguesa. Ainda, nas últimas décadas, o município de Balneário Gaivota sofreu outro processo de desmatamento, para criar principalmente áreas para construção civil. Esta diminuição das áreas de florestas nativas é muito perigosa, pois podem alterar as condições de vida do local, como umidade relativa do ar, taxas de infiltração da precipitação no solo, aumentar o risco de erosão e deslizamentos, e ainda ameaça espécies da fauna nativa de extinção.

Ainda, por possuir uma orla marítima, o município se encontra em uma área de Vegetação Litorânea, conhecida por ser a base de um grande ecossistema, que mantém uma grande biodiversidade. Assim como a Mata Atlântica, este tipo de vegetação vem sendo devastado em favor da construção civil e poluição dos corpos

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

hídricos. Um descaso para com esta vegetação pode trazer sérios problemas mais tarde para os seres humanos, como a extinção de espécies, aumento significativo da erosão, mudanças climáticas, entre outros desequilíbrios que podem ser causados ao meio ambiente.

### 3. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

#### 3.1. MACROINFORMAÇÕES SOCIOECONOMICAS

##### 3.1.1. Educação

Em relação ao sistema de educação existente em Balneário Gaivota, serão apresentados os dados de número de alunos matriculados conforme tipo de estabelecimento, número de docentes e número de estabelecimentos de ensino.

No Quadro 3 estão apresentadas estas informações sobre o número de matrículas, obtidas em pesquisa no IBGE, dos anos de 2007, 2009, 2012 e 2015.

**Quadro 3: Número de Matrículas.**

<b>Tipo de Estabelecimento</b>	<b>2007</b>	<b>2009</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>
Rede Federal	-	-	-	-
Rede Estadual	745	712	712	627
Rede Municipal	690	733	815	1.113
Rede Particular	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1.435</b>	<b>1.445</b>	<b>1.527</b>	<b>1.740</b>

Fonte: IBGE, 2016.

Ao total para o ano de 2015 foram matriculados 1.740 alunos desde a creche até o ensino médio. Número que cresceu 21,25% de 2007 a 2015.

O número de docentes presentes em Balneário Gaivota será apresentado no Quadro 4 conforme pesquisa ao IBGE. Ressalta-se um decréscimo significativo entre 2007 e 2009, cerca de um quarto. No entanto o crescimento foi retomado atingindo um número semelhante em 2015.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Quadro 4: Número de Docentes.**

<b>Docentes</b>	<b>2007</b>	<b>2009</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>
Rede Federal	-	-	-	-
Rede Estadual	58	41	50	51
Rede Municipal	45	35	34	51
Rede Particular	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>103</b>	<b>76</b>	<b>84</b>	<b>102</b>

Fonte: IBGE, 2016.

Com relação aos dados referentes ao número de estabelecimentos existentes em Balneário Gaivota, os mesmos estão presentes no Quadro 5, conforme o IBGE.

**Quadro 5: Número de Estabelecimentos**

<b>Tipo de Estabelecimento</b>	<b>2007</b>	<b>2009</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>
Rede Federal	-	-	-	-
Rede Estadual	3	3	3	3
Rede Municipal	6	5	4	5
Rede Particular	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

Fonte: IBGE, 2016.

A estrutura física do sistema de educação do município de Balneário Gaivota passa por um período de constância no número de escolas no período analisado. No período de 2007 a 2015 sofreu pequenas variações, terminando em cerca de 10% menor.

### 3.1.1.1. Taxa de Analfabetismo

O Quadro 6 apresenta as taxas de analfabetismo da população de Balneário Gaivota, Estado de Santa Catarina e Brasil.

**Quadro 6: Taxa de Analfabetismo.**

<b>Ano</b>	<b>Balneário Gaivota</b>	<b>Santa Catarina</b>	<b>Brasil</b>
2000	6,7	12,8	13,6
2010	5,7	9,4	9,6

Fonte: DATASUS, 2010.

Conforme podemos analisar através do Quadro acima, Balneário Gaivota está seguindo a tendência nacional de diminuição da taxa do analfabetismo, inclusive com índices abaixo dos índices estadual e nacional. Na última década ela caiu 29,4% no contexto nacional, no Estado de Santa Catarina a redução foi de 26,5% e em Balneário Gaivota foi de 14,9%.

### 3.1.2. Economia

#### 3.1.2.1. Disponibilidade de Recursos

Estão apresentados no Quadro 7, os valores correspondentes à movimentação econômica do município de Balneário Gaivota.

**Quadro 7: Movimentação Econômica.**

Setor	2011	2012	2013	2014
	Valor Adicionado (R\$ x 1.000,00)			
<b>Agropecuária</b>	11.804	11.366	17.402	17.890
<b>Indústria</b>	5.796	5.858	8.506	12.237
<b>Serviços</b>	55.102	62.349	67.951	77.189
<b>Total</b>	<b>72.702</b>	<b>79.542</b>	<b>93.859</b>	<b>107.316</b>

Fonte: IBGE, 2016.

Conforme o Quadro 7 percebe-se que em Balneário Gaivota a maior parte da economia está representada pelo setor de serviços, com uma participação de 77,72% para o ano de 2014. O setor primário se caracteriza conforme o Quadro 8.

**Quadro 8: Principais Cultivos.**

Cultura	2015			
	Área (ha)	Produção (t)	Renda (Mil Reais)	Rendimento (R\$/ha)
<b>Lavoura Permanente</b>				
Maracujá	40	640	673	16.825,00
<b>Lavoura Temporária</b>				
Feijão	20	20	42	2.100,00
Fumo	120	240	1.440	12.000,00
Mandioca	70	1.050	289	4.128,57
Milho	60	220	101	1.683,33

Fonte: IBGE, 2016.

Conforme Quadro 9, na pecuária destacou-se o aumento na criação de bovinos, equinos e ovinos, os quais tiveram seus rebanhos aumentados em 3,8%, 9,1% e 4,0%, respectivamente. As criações de suínos, caprinos e galináceos obtiveram uma queda no rebanho, 36,7%, 25,0% e 18,3%, respectivamente. No total, a pecuária do município, no período analisado, obteve uma queda de 17,9%.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Quadro 9: Dados da Pecuária.**

Rebanho	Ano		Δ % Rebanho
	2012	2015	
Bovinos	5.217	5.416	3,8
Equinos	395	431	9,1
Suínos	305	193	-36,7
Caprinos	8	6	-25,0
Ovinos	500	520	4,0
Galináceos	415.000	339.045	-18,3
<b>Total</b>	<b>421.425</b>	<b>345.611</b>	<b>-17,9</b>

Fonte: IBGE, 2016.

### 3.1.2.2. Produto Interno Bruto – PIB

O Produto Interno Bruto per capita indica o nível médio de renda da população em um país ou território, e sua variação é uma medida do ritmo do crescimento econômico daquela região. É definido pela razão entre o Produto Interno Bruto - PIB e a população residente.

O crescimento da produção de bens e serviços é uma informação básica do comportamento de uma economia. O PIB per capita, por sua definição, resulta num sinalizador do estágio de desenvolvimento econômico de uma região. A análise da sua variação ao longo do tempo faz revelações do desempenho daquela economia. Habitualmente, o PIB per capita é utilizado como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de uma localidade, ainda que insuficiente para expressar, por si só, o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstâncias nas quais esteja ocorrendo forte desigualdade na distribuição da renda.

No Quadro 10 é apresentado o valor do PIB do município e do Estado de Santa Catarina.

**Quadro 10: Produto Interno Bruto – PIB.**

Ano	PIB (R\$) x (1.000.000)			PIB Per Capita (R\$)
	2012	2013	2014	2014

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

<b>Balneário Gaivota</b>	82,5	97,1	110,6	11.585,08
<b>Santa Catarina</b>	198.567	214.217	242.553	36.055,16

Fonte: IBGE, 2016.

Observa-se que Balneário Gaivota, devido seu pequeno porte, possui uma discreta participação referente ao PIB Estadual, 0,04%, em 2014, com 110,6 milhões e o seu PIB per capita, o PIB dividido entre todos os habitantes é de R\$ 11.585,08, este sendo menor do que o PIB per capita estadual.

### 3.1.2.3. Trabalho e Renda

O Quadro 11 mostra a porcentagem de renda apropriada por extrato da população para o município de Balneário Gaivota.

**Quadro 11: Porcentagem de Renda Apropriada por Extrato da População.**

<b>Extrato da População</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
20% mais pobres	50%	57,1%	52,5%
40% mais pobres	23,7%	19,8%	19,4%
60% mais pobres	13,3%	11,8%	13,7%
80% mais pobres	8,4%	7,5%	9,4%
20% mais ricos	4,6%	3,8%	5%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

### 3.1.3. Saúde

#### 3.1.3.1. Taxa de Natalidade

A taxa bruta de natalidade representa o número de nascidos vivos, por mil habitantes, na população residente em um determinado espaço geográfico, no ano considerado.

Como pode ser verificado no Quadro 12 abaixo, a taxa bruta de natalidade no município de Balneário Gaivota no período analisado demonstrou estar em decréscimo, assim como o índice no Estado de Santa Catarina. Ao fim, o índice no município apresentou uma diminuição de 48,8% enquanto em Santa Catarina o decréscimo foi de 27,3%.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Quadro 12: Taxa Bruta de Natalidade por 1.000 Habitantes.**

Ano	Balneário Gaivota	Santa Catarina
1999	21,7	19,4
2000	18,7	17,7
2001	18,2	16,2
2002	17,4	15,6
2003	14,8	14,8
2004	14,7	15,0
2005	12,8	14,4
2006	14,7	14,1
2007	13,4	13,5
2008	11,1	14,1

Fonte: DATASUS, 2010.

### 3.1.3.2. Taxa de Mortalidade Infantil

A taxa de mortalidade infantil é o número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, considerando a população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. O Quadro 13 apresenta os dados de mortalidade infantil para Balneário Gaivota, Santa Catarina e Brasil nos anos de 1991, 2000 e 2010.

**Quadro 13: Mortalidade Infantil por 1.000 Nascidos Vivos.**

Ano	Balneário Gaivota	Santa Catarina	Brasil
1991	25,2	24,8	44,7
2000	22,2	16,8	30,6
2010	12,7	11,5	16,7

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

Em 1991, a taxa de mortalidade infantil do município era de 25,2 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos, abaixo da média do Brasil, 44,7, e ligeiramente acima da média de Santa Catarina, 24,8. No censo de 2010 esse valor foi bem reduzido, a taxa caiu para 12,7 óbitos para cada 1.000 nascidos vivos, queda proporcional à do estado de Santa Catarina, que passou a ser 11,5. Esta se mostra uma tendência nacional, pois as taxas de mortalidade infantil caíram em proporções semelhantes para Santa Catarina e todo o país.

### 3.1.3.3. Esperança de Vida ao Nascer

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Esperança de vida ao nascer é um importante indicador utilizado inclusive pela ONU (Organização das Nações Unidas) e mostra o número médio de anos de vida esperados para um recém-nascido, conforme o padrão de mortalidade existente na população residente, em determinado espaço geográfico, no ano considerado. No Quadro 14 é exposta a evolução da esperança de vida ao nascer do município comparativamente à média catarinense e a nacional.

**Quadro 14: Esperança de Vida ao Nascer (em anos).**

Ano	Balneário Gaivota	Santa Catarina	Brasil
1991	69,9	70,2	64,7
2000	72,5	73,7	68,6
2010	75,6	76,6	73,9

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, em 2010, a expectativa de vida em Balneário Gaivota era de 75,6 anos. Verifica-se um crescimento deste indicador ao longo dos anos.

### 3.1.3.4. Taxa de Fecundidade

Segundo o IBGE a taxa de fecundidade total é o número médio de filhos que teria uma mulher de uma faixa etária hipotética (15 e 49 anos de idade) ao final de seu período reprodutivo. O Quadro 15 apresenta esta taxa para Balneário Gaivota, Estado de Santa Catarina e Brasil nos anos de 1991, 2000 e 2010.

**Quadro 15: Taxa de Fecundidade.**

Ano	Balneário Gaivota	Santa Catarina	Brasil
1991	3,3	2,6	2,9
2000	2,9	2,2	2,4
2010	2,1	1,7	1,9

### 3.1.3.5. Funcionários do Sistema de Saúde

Através de informações obtidas no DATASUS, no Quadro 16 está a relação dos profissionais da saúde do município de Balneário Gaivota.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Quadro 16: Quadro de Funcionários do Sistema de Saúde.**

<b>Categoria</b>	<b>Total</b>	<b>Atende ao SUS</b>	<b>Não atende ao SUS</b>	<b>Prof/1.000 hab</b>	<b>Prof SUS/1.000 hab</b>
Médicos	7	7	-	0,9	0,9
.. Anestesista	-	-	-	-	-
.. Cirurgião Geral	-	-	-	-	-
.. Clínico Geral	1	1	-	0,1	0,1
.. Gineco Obstetra	1	1	-	0,1	0,1
.. Médico de Família	2	2	-	0,3	0,3
.. Pediatra	1	1	-	0,1	0,1
.. Psiquiatra	1	1	-	0,1	0,1
.. Radiologista	-	-	-	-	-
Cirurgião dentista	3	3	-	0,4	0,4
Enfermeiro	3	3	-	0,4	0,4
Fisioterapeuta	1	1	-	0,1	0,1
Fonoaudiólogo	-	-	-	-	-
Nutricionista	-	-	-	-	-
Farmacêutico	2	2	-	0,3	0,3
Assistente social	1	1	-	0,1	0,1
Psicólogo	-	-	-	-	-
Auxiliar de Enfermagem	7	7	-	0,9	0,9
Técnico de Enfermagem	-	-	-	-	-

**Fonte: DATASUS, 2010.**

Quanto aos dados apresentados no Quadro 16, pode-se destacar o número de médicos por 1.000 habitantes, 0,9 para cada 1.000 habitantes. Este pode ser considerado um pouco abaixo do esperado, pois quando em comparação com o Estado de Santa Catarina, segundo informações do DATASUS de 2010, foi de 3,7 profissionais por 1.000 habitantes.

Ressalta-se que isoladamente, o indicador não é suficiente para avaliar a adequação da oferta de médicos. A jornada de trabalho médico, as especialidades médicas disponíveis, assim como as necessidades da população, podem variar de acordo com a região ou município. Por isso, não existe uma concentração ideal de médicos.

No Quadro 17 serão apresentados os dados do orçamento com o sistema de saúde pública no município de Balneário Gaivota entre os anos de 2006 e 2009.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 17: Orçamento Anual para o Sistema de Saúde.**

Dados e Indicadores	2006	2007	2008	2009
Despesa total com saúde por habitante (R\$)	178,47	198,93	287,34	251,85
Despesa com recursos próprios por habitante	140,45	147,25	234,29	191,80
Transferências SUS por habitante	38,02	51,68	53,05	60,05
% despesa com pessoal/despesa total	52,6	42,1	18,4	58,7
% despesa com investimentos/despesa total	9,8	-	18,2	-
% transferências SUS/despesa total com saúde	21,3	26,0	18,5	23,8
% de recursos próprios aplicados em saúde (EC 29)	18,6	18,8	22,7	21,4
% despesa com serv. terceiros - pessoa jurídica /despesa total	10,7	5,5	3,9	7,4
Despesa total com saúde	1.190.584,67	1.453.583,26	2.221.703,09	2.004.474,81
Despesa com recursos próprios	936.940,34	1.075.927,13	1.811.492,06	1.526.550,83
Receita de impostos e transferências constitucionais legais	5.031.833,61	5.717.908,25	7.993.227,05	7.148.647,87
Transferências SUS	253.644,33	377.656,13	410.211,03	477.923,98
Despesa com pessoal	626.223,60	612.533,34	409.541,24	1.177.206,85

**Fonte: DATASUS, 2010.**

### 3.2. INDICADORES SANITÁRIOS, EPIDEMIOLÓGICOS, AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS

#### 3.2.1. Indicadores socioeconômicos

##### 3.2.1.1. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para as diversas regiões, podendo ser aplicadas entre países, estados e municípios.

É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente do bem-estar infantil. O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (desenvolvimento humano total), sendo classificados da seguinte forma: quando o IDH está entre 0 e 0,499, este é considerado baixo; quando o IDH está entre 0,500 e 0,799, é considerado médio; quando o IDH está entre 0,800 e 1, é considerado alto.

O IDH pode ser realizado somente com os seus quesitos de comparação, ou seja, envolvendo as questões de renda, longevidade e educação e através de uma média aritmética simples desses quesitos é obtido o valor municipal.

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o IDH de Balneário Gaivota no ano de 2010 era de 0,728, o que caracteriza o município com um índice

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

de desenvolvimento humano de nível médio. No Quadro 18 podemos observar todos os índices que compõem o IDH.

**Quadro 18: IDH - Índice de Desenvolvimento Humano.**

<b>IDHM e componentes</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
<b>IDHM Educação</b>	0,241	0,480	0,622
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	19,28	38,87	45,07
% de 5 a 6 anos na escola	11,98	58,85	93,13
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	51,73	77,71	95,12
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	29,40	49,62	62,10
% de 18 a 20 anos com médio completo	14,73	26,93	42,18
<b>IDHM Longevidade</b>	0,748	0,792	0,844
Esperança de vida ao nascer (em anos)	69,88	72,54	75,61
<b>IDHM Renda</b>	0,569	0,641	0,734
Renda per capita	275,64	431,14	768,73

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

### **3.2.1.2. Renda, Pobreza e Desigualdade**

A renda per capita média de Balneário Gaivota cresceu 178,88% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 275,64 em 1991 para R\$ 768,73 em 2010. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 10,60% em 1991 para 7,22% em 2000 e para 0,46% em 2010.

O índice de Gini mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita.

Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula).

Para o município de Balneário Gaivota o Índice de Gini é apresentado no Quadro 19.

**Quadro 19: Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade**

<b>Indicadores</b>	<b>1991</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
Renda per capita	275,64	431,14	768,73
% de extremamente pobres	10,60	7,22	0,46
% de pobres	38,30	23,90	3,19
Índice de Gini	0,46	0,53	0,47

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

### **3.2.2. Indicadores epidemiológicos**

Os indicadores podem ser definidos como índices estatísticos que refletem uma determinada situação num dado momento, sua abrangência depende da finalidade para qual se deseja executar a medição / diagnóstico.

Os indicadores são estabelecidos com o objetivo de sinalizar o estado, ou seja, como se encontra um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas, ou para comunicar ideias entre gestores e o público em geral, de forma direta e simples.

Em síntese, os indicadores são abstrações simplificadas de modelos e contribuem para a percepção dos progressos alcançados visando despertar a consciência da população.

Os indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento - ou da sua insuficiência - na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental. A seguir serão apresentados os principais indicadores epidemiológicos de interesse no presente trabalho.

#### **3.2.2.1. Mortalidade**

A taxa de mortalidade ou coeficiente de mortalidade é o dado demográfico do número de óbitos para cada mil habitantes, em uma dada região em um período de um ano. A taxa de mortalidade pode ser tida como um forte indicador social, já que, quanto

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

piores as condições de vida, maior a taxa de mortalidade e menor a esperança de vida. No entanto, pode ser fortemente afetada pela longevidade da população, perdendo a sensibilidade para acompanhamento demográfico.

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

Pode-se relacionar a taxa de mortalidade infantil com a renda familiar, ao tamanho da família, a educação das mães, a nutrição e a disponibilidade de saneamento básico. Este indicador também contribui para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento.

O Quadro 20 apresenta os dados relativos ao total de óbitos indiferentemente de sua faixa etária e o total de óbitos infantis no município de Balneário Gaivota. Ressalta-se que a taxa de mortalidade infantil é um índice bastante significativo, pois têm forte correlação com as condições de vida em geral.

**Quadro 20: Total de Óbitos no Município de Balneário Gaivota.**

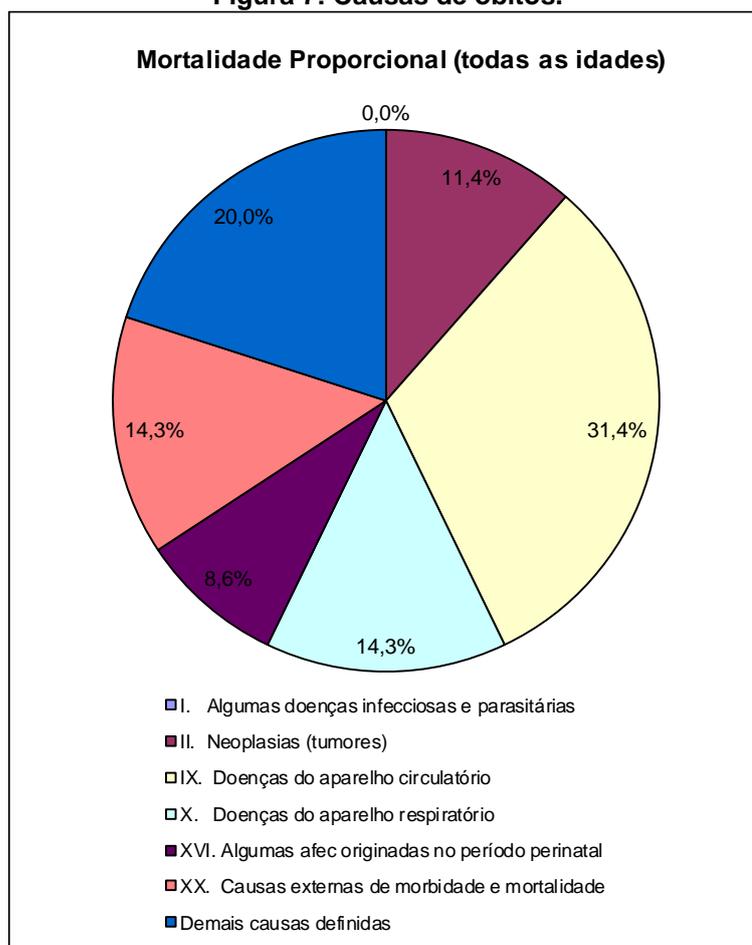
<b>Outros Indicadores de Mortalidade</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Total de óbitos	30	28	33	48	36	54	42
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	5,2	4,7	5,4	7,4	5,4	7,9	5,4
% óbitos por causas mal definidas	30,0	28,6	48,5	37,5	27,8	27,8	16,7
Total de óbitos infantis	-	1	-	2	4	1	4
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	1	1	-	-
% de óbitos infantis no total de óbitos *	-	3,6	-	4,2	11,1	1,9	9,5
% de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	50,0	25,0	-	-
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos **	-	11,4	-	24,1	40,8	10,9	46,5

**Fonte: DATASUS, 2010.**

Apresentam-se na Figura 7 percentuais do município de Balneário Gaivota referentes a causas de óbitos, sendo que nas fontes de pesquisa consultadas (Caderno de Informações de Saúde / DATASUS) não foi possível identificar a mortalidade com relação às doenças de veiculação hídrica.

# Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Figura 7: Causas de óbitos.**



Fonte: DATASUS, 2010.

## 3.2.2.2. Cobertura Vacinal

O município de Balneário Gaivota apresenta uma cobertura vacinal para menores de um ano de idade e por tipo Imunobiológico, que pode ser visualizada no Quadro 21.

**Quadro 21: Cobertura Vacinal por Tipo Imunobiológico.**

Imunobiológicos	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
BCG (BCG)	68,6	39,8	38,6	56,8	85,6	102,4	82,7	80,4	72,1	76,7
Contra Febre Amarela (FA)	-	-	-	2,3	-	1,2	-	-	-	3,5
Contra Haemophilus influenzae tipo b (Hib)	74,5	85,4	18,8	-	-	-	-	-	-	-
Contra Hepatite B (HB)	62,8	61,2	63,4	104,6	108,9	120,5	94,9	97,8	118,6	98,8
Contra Influenza (Campanha) (INF)	52,6	64,4	79,3	90,4	94,1	86,4	94,2	74,5	65,3	66,3
Contra Sarampo	71,6	78,6	74,3	-	-	-	-	-	-	-
Dupla Viral (SR)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oral Contra Poliomielite (VOP)	83,3	83,5	59,4	89,8	98,9	115,7	90,8	100,0	131,4	98,8
Oral Contra Poliomielite (Campanha 1ª etapa) (VOP)	115,6	125,3	100,4	107,2	105,9	99,4	97,7	102,6	106,1	107,7
Oral Contra Poliomielite (Campanha 2ª etapa) (VOP)	104,5	107,8	102,1	108,6	105,0	101,3	96,8	104,2	94,9	109,9
Oral de Rotavírus Humano (RR)	-	-	-	-	-	-	46,9	85,9	93,0	96,5
Tetralente (DTP/Hib) (TETRA)	-	-	40,6	89,8	98,9	115,7	90,8	100,0	131,4	98,8
Triplíce Bacteriana (DTP)	82,4	84,5	18,8	-	-	-	-	-	-	-
Triplíce Viral (SCR)	55,9	101,0	62,1	82,2	126,1	85,6	112,1	87,8	92,4	118,6
Triplíce Viral (campanha) (SCR)	-	-	-	-	25,0	-	-	-	-	-
Totais das vacinas contra tuberculose	-	-	-	-	-	-	82,7	80,4	72,1	76,7
Totais das vacinas contra hepatite B	-	-	-	-	-	-	94,9	97,8	118,6	98,8
Totais das vacinas contra poliomielite	-	-	-	-	-	-	90,8	100,0	131,4	98,8
Totais das vacinas Tetra + Penta + Hexavanlente	-	-	-	-	-	-	90,8	100,0	131,4	98,8
Totais das vacinas contra sarampo e rubéola	-	-	-	-	-	-	112,1	87,8	92,4	118,6
Totais das vacinas contra difteria e tétano	-	-	-	-	-	-	90,8	100,0	131,4	98,8

Fonte: DATASUS, 2010.

### 3.2.2.3. Morbidade

Em epidemiologia, quando se fala em morbidade, pensa-se nos indivíduos de um determinado território (país, estado, município, distrito municipal, bairro) que adoeceram num dado intervalo do tempo neste território e/ou que passaram por internações.

O Quadro 22 apresenta os resultados para o município de Balneário Gaivota. A categoria de classificação de destaque nesta ocasião são as internações por doenças infecciosas parasitárias, pois muitas doenças parasitárias são decorrentes da falta de saneamento básico.

**Quadro 22: Distribuição Percentual das Internações por Grupo e Faixa Etária.**

Capítulo CID	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	13,0	19,2	20,0	20,0	5,4	1,0	9,9	5,1	4,5	6,2
II. Neoplasias (tumores)	-	-	-	-	-	7,1	2,7	5,1	3,8	4,3
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	-	-	-	-	-	1,0	3,6	2,0	2,3	1,5
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	-	-	-	-	-	1,0	2,7	7,1	6,1	2,3
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	2,7	5,7	7,2	-	-	4,0
VI. Doenças do sistema nervoso	4,3	-	-	-	-	1,0	0,9	2,0	1,5	1,1
VII. Doenças do olho e anexos	-	-	10,0	-	2,7	-	-	1,0	0,8	0,6
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	7,7	-	-	-	-	-	-	-	0,4
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	-	11,4	29,7	32,7	34,8	16,8
X. Doenças do aparelho respiratório	47,8	57,7	60,0	26,7	-	8,6	17,1	30,6	29,5	19,4
XI. Doenças do aparelho digestivo	13,0	3,8	-	6,7	5,4	10,5	4,5	4,1	4,5	7,2
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	-	-	6,7	-	2,4	0,9	-	-	1,3
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	-	3,8	-	-	-	3,3	5,4	1,0	1,5	2,8
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	-	3,8	-	20,0	5,4	10,5	6,3	5,1	6,1	7,5
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	6,7	62,2	29,0	-	-	-	16,0
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	8,7	-	-	-	2,7	1,0	-	-	-	0,9
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	-	-	-	6,7	2,7	-	-	-	-	0,4
XX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	-	3,8	10,0	6,7	10,8	6,2	9,0	4,1	4,5	6,4
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
XXI. Contatos com serviços de saúde	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	0,2
CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: DATASUS, 2010.

### 3.2.3. Indicadores Ambientais

Os indicadores podem ser definidos como índices estatísticos que refletem uma determinada situação num dado momento, sua abrangência depende da finalidade para qual se deseja executar a medição / diagnóstico.

Os indicadores são estabelecidos com o objetivo de sinalizar o estado, ou seja, como se encontra um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas, ou para comunicar ideias entre gestores e o público em geral, de forma direta e simples.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Em síntese, os indicadores são abstrações simplificadas de modelos e contribuem para a percepção dos progressos alcançados visando despertar a consciência da população.

Os indicadores ambientais procuram denotar o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que este se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

Como indicadores ambientais voltados para os recursos hídricos são utilizados os índices de qualidade das águas. Destacam-se os parâmetros de teor de oxigênio dissolvido, demanda biológica de oxigênio, teor de nitrogênio e de fósforo, além dos diferentes índices de qualidade de água, estabelecidos de acordo com os interesses dos seus proponentes.

Como indicadores ambientais, também devem ser apontados os graus de cobertura de serviços de abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto e coleta e tratamento dos resíduos sólidos, podendo ser interpretado como as condições de saneamento existentes.

### **3.2.3.1. Cobertura do abastecimento de água potável e esgotamento sanitário**

Este indicador é composto pela parcela da população com acesso adequado ao abastecimento de água e correta destinação e tratamento de esgoto sanitário, no entanto, o último relatório do SNIS demonstrava a inexistência de esgotamento sanitário em Balneário Gaivota. O Quadro 23 abaixo mostra informações sobre o sistema de abastecimento de água em Balneário Gaivota.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 23: Informações sobre saneamento básico no município de Balneário Gaivota.**

<b>Indicadores dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário</b>	
Índice de atendimento total de água	61,84%
Índice de atendimento urbano de água	80,03%

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2015.

### 3.2.3.2. Cobertura da coleta e tratamento dos resíduos sólidos domiciliares

Informações sobre a quantidade de resíduos sólidos domiciliares produzida e a quantidade coletada são de extrema relevância, fornecendo um indicador que pode ser associado tanto à saúde da população quanto à proteção do ambiente, pois resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e, ainda, podem contaminar, o solo e corpos d'água.

O índice de coleta de resíduos expressa a parcela da população atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares em um determinado território.

Considera-se um destino adequado dos resíduos sólidos domiciliares a sua disposição final em aterros sanitários; sua destinação a estações de triagem, reciclagem e compostagem; e sua incineração através de equipamentos e procedimentos próprios para este fim.

Por destino final inadequado compreende-se seu lançamento, em bruto, em vazadouros a céu aberto, vazadouros em áreas alagadas, locais não fixos e outros destinos, como a queima a céu aberto sem nenhum tipo de equipamento. A disposição dos resíduos em aterros controlados também é considerada inadequada, principalmente pelo potencial poluidor representado pelo chorume que não é controlado neste tipo de destino. O Quadro 24 abaixo mostra informações sobre resíduos sólidos em Balneário Gaivota.

**Quadro 24: Informações sobre saneamento básico no município de Balneário Gaivota.**

<b>Indicadores do Sistema de Coleta e Tratamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares</b>	
Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. total	100%
Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. urbana	100%

Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2015.

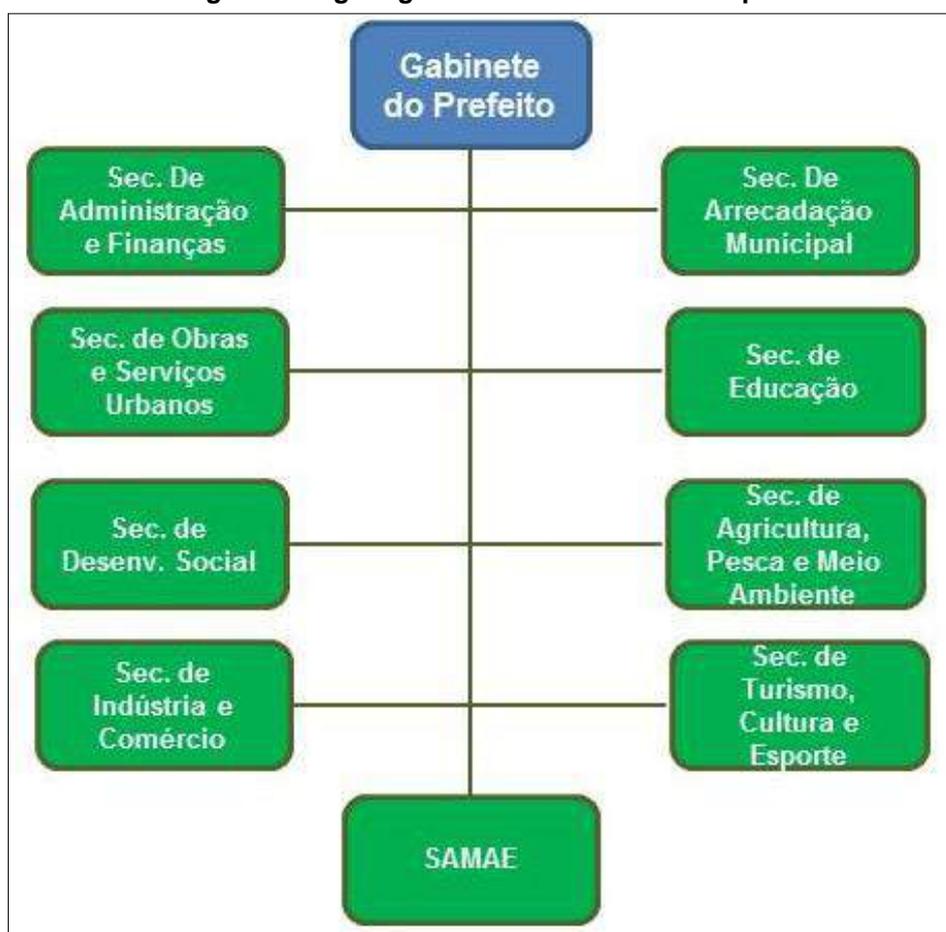
#### 4. ASPECTOS DA ESTRUTURA URBANA E INFRAESTRUTURA

##### 4.1. ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL E POLÍTICO ADMINISTRATIVA

###### 4.1.1. Poderes

O Poder Executivo é exercido pelo Prefeito, auxiliado pelos Secretários Municipais. Atualmente a Administração Municipal encontra-se organizada conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8: Organograma da Prefeitura Municipal.



Fonte: Prefeitura Municipal de Balneário Gaivota.

O Poder legislativo é exercido pela Câmara dos Vereadores, que é composta em Balneário Gaivota por 9 vereadores, sendo que a Mesa Diretora é composta pelo Presidente, Vice-Presidente, Primeiro Secretário e Segundo Secretário.

#### 4.1.2. Plano Diretor

O Plano Diretor é uma lei municipal que estabelece diretrizes para a ocupação da cidade. Ele identifica e analisa as características físicas, as atividades predominantes e as vocações da cidade, os problemas e as potencialidades. É um conjunto de regras básicas que determinam o que pode e o que não pode ser feito em cada parte da cidade. É um processo de discussão pública que analisa e avalia a cidade para depois formular a cidade que a sociedade deseja. Desta forma, a prefeitura em conjunto com a sociedade, busca direcionar a forma de crescimento, conforme uma visão de cidade coletivamente construída e tendo como princípios uma melhor qualidade de vida e a preservação dos recursos naturais. O Plano Diretor deve, portanto, ser discutido e aprovado pela Câmara de Vereadores e sancionado pelo prefeito. O resultado, formalizado como Lei Municipal, é a expressão do pacto firmado entre a sociedade e os poderes Executivo e Legislativo.

O Plano Diretor do município de Balneário Gaivota tem como objetivos gerais:

Art. 10. São objetivos gerais do Plano Diretor:

I - Priorizar a Saúde Pública;

II - Estruturar o município visando aprimorar a política municipal de Segurança Pública;

III - Exercício da cidadania no planejamento urbano e rural do Município;

IV - Garantir a todos o acesso aos espaços, equipamentos, meios de transporte e comunicação, priorizando as pessoas com restrições de mobilidade;

V - Aumentar a qualidade e oferta de infra-estrutura de saneamento básico minimizando a poluição ambiental;

VI - Fomentar as atividades industriais, comerciais e de serviços, artesanais, serviços públicos, agropecuárias, pesqueiras e o turismo para gerar emprego e renda aos cidadãos do município;

VII – Integrar os assentamentos informais ao conjunto da cidade, assegurando a população o direito à moradia, respeitado o interesse público e o meio ambiente;

VIII - Organizar e controlar o uso e ocupação do solo no território municipal, de modo a evitar e corrigir as distorções do processo de desenvolvimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, desenvolvimento econômico e social e a qualidade de vida da população;

IX - Orientar a política de desenvolvimento do município, considerando os condicionantes ambientais e utilizando adequadamente as potencialidades do meio natural, social e econômico do município e região;

X - Garantir o bem-estar do cidadão e a melhoria da qualidade de vida;

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

XI - Garantir a função social da propriedade urbana, que prevalece sobre o exercício do direito de propriedade individual;

XII - Promover o desenvolvimento das funções sociais da cidade segundo princípios de eficácia, eqüidade e eficiência nas ações públicas e privadas no meio urbano;

XIII - Assegurar que a ação pública do Poder Executivo e do Legislativo ocorra de forma planejada e participativa;

XIV - Garantir a preservação, proteção e recuperação do ambiente natural e do patrimônio cultural, histórico e paisagístico;

XV - Garantir a justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes das obras e serviços de infraestrutura urbana;

XVI - Permitir a participação da iniciativa privada em ações relativas ao processo de urbanização, mediante o uso de instrumentos urbanísticos diversificados, quando for de interesse público e compatível com a observação das funções sociais da cidade;

XVII - Reconhecer a diversidade espacial como elemento da paisagem urbana e rural.

Art. 11. Os objetivos do Plano Diretor serão atendidos com base na implementação de políticas setoriais integradas para ordenar a expansão e o desenvolvimento do Município, permitindo seu crescimento planejado e ambientalmente sustentável, com melhoria da qualidade de vida.

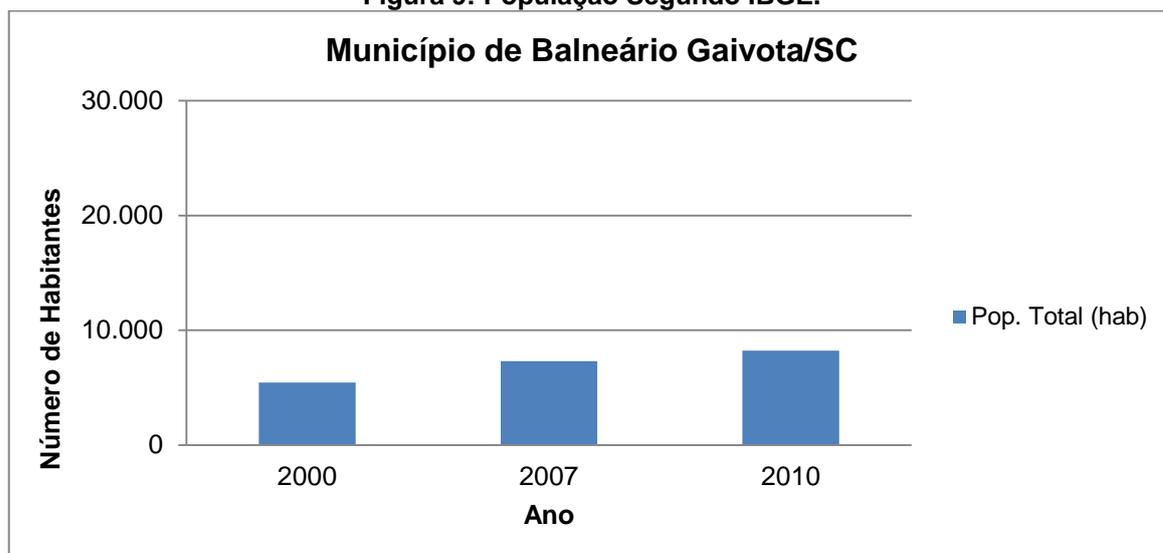
### 4.1.3. Demografia

Para obtenção dos dados populacionais do município de Balneário Gaivota, foi consultado o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, estando os valores obtidos apresentados no Quadro 25 e uma representação gráfica na Figura 9.

**Quadro 25: População Segundo IBGE.**

Ano	Pop. Total (hab)	Taxa de Crescimento Anual (%)
2000	5.450	-
2007	7.307	4,868
2010	8.234	4,229
<b>Média Anual</b>		5,108

**Figura 9: População Segundo IBGE.**



Analisando os dados apresentados no Quadro 5, tem-se que para o ano de 2010 a população de Balneário Gaivota era de 8.234 habitantes, todos na área urbana, pois o município não possui população rural.

Entre os censos de 2000 e 2010 houve a contagem de 2007 em que a população de Balneário Gaivota foi estimada pelo IBGE. A população entre os censos de 2000 e 2010 houve um acréscimo de, aproximadamente, 5,10% ao ano.

Pelo que se pode observar, o município está em uma crescente populacional. A população do município passou de 5.450 habitantes em 2000 para 8.234 habitantes em 2010, um aumento de 51% em 10 anos.

#### **4.1.4. Habitação**

Os domicílios são classificados como particulares quando destinados à habitação de uma pessoa ou de um grupo de pessoas cujo relacionamento é ditado por laços de parentesco, dependência doméstica ou, ainda, normas de convivência.

Os dados existentes relativos ao setor habitacional são os levantados nos últimos 2 censos demográficos (2000 e 2010). No Quadro 26 estão apresentados estes dados relativos ao número de domicílios particulares permanentes do município de Balneário Gaivota.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Quadro 26: Número de Domicílios**

	<b>2000</b>	<b>2010</b>
Domicílios - Particulares	4.420	6.635
Domicílios - Particulares Ocupados	1.634	2.902
Domicílios - Particulares Não Ocupados	2.786	3.733
Domicílios - Total	4.425	6.659

Fonte: IBGE, 2010.

#### 4.2. TURISMO, CULTURA E LAZER

O lazer é uma necessidade biológica do ser humano, só agora difundida entre nossa sociedade. O Poder Público Municipal deve se preocupar em oferecer estes serviços à comunidade, através da criação de espaços livres, novos parques e incentivo às competições esportivas.

No município, a Secretaria Municipal de Turismo, Cultura e Esporte é responsável pela promoção de eventos deste aspecto na cidade. Recentemente, foi realizado o Carnagaivota, evento que promoveu à cidade show ao vivo, participação de blocos de rua e o desfile da escola de samba Estação 1ª de Gaivota. Conforme reunião realizada pelo conselho e com setores envolvidos, houveram bons resultados a serem repetidos para o próximo ano e também a correção dos principais erros percebidos na realização do evento. Além disso, segundo site da prefeitura, houveram entre os meses de janeiro e fevereiro de 2017 eventos de dança, futevôlei, artes marciais, corrida, trilha de jipes, handbeach e campeonato de Surf.

Balneário Gaivota possui 23 Km de orla marítima e algumas lagoas em seu território e, por esta razão, favorece a prática de esportes aquáticos e ao ar livre. Esta característica também lhe confere alguns pontos turísticos que contemplam belezas naturais, ponto forte para o turismo na região. Desta forma, observa-se um inchaço populacional na estação do verão, quando um grande número de veranistas vai ao município aproveitar a praia e as belezas naturais.

Pontos turísticos:

- Praia da Gaivota;
- Lagoa de Fora (Figura 10);

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

- Lagoa da Terneira;
- Lagoa da Lagoinha;

Principais festividades:

- Reveillon;
- Festa da Figueirinha;
- Carnaval;
- Marfest;
- Rodeio Crioulo Nacional CTG Sul Catarinense.

**Figura 10: Vista da Lagoa de Fora.**



Fonte: <http://www.balneariogaivota.sc.gov.br>

## B – ESTUDO POPULACIONAL

### 1 PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA

#### 1.1 ANÁLISE DOS DADOS-BASE

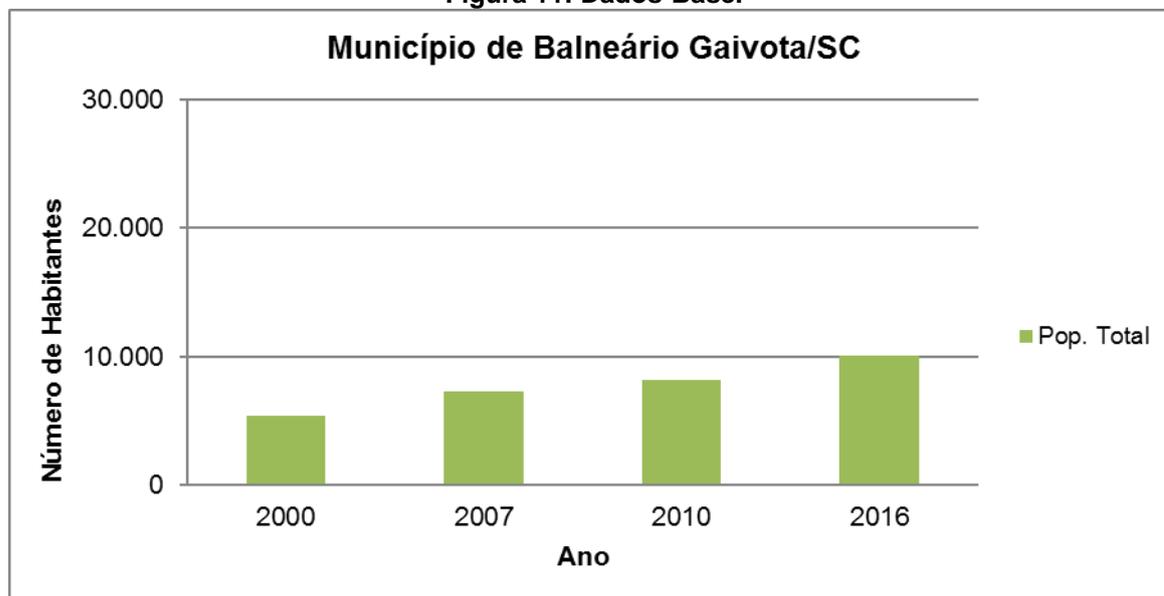
Para obtenção dos dados-base populacionais do município de Balneário Gaivota, foi consultado o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, estando os valores obtidos apresentados no Quadro 27 e uma representação gráfica na Figura 11.

Quadro 27: Dados-Base.

Ano	Pop. Total (hab)	Taxa de Crescimento Anual (%)
2000	5.450	-
2007	7.307	4,868
2010	8.234	4,229
2016	10.128	3,834
<b>Média Anual</b>		5,365

Fonte: IBGE, 2017.

Figura 11: Dados-Base.



Fonte: IBGE, 2017.

Analisando os dados apresentados no Quadro 1, tem-se que para o ano de 2016 a população de Balneário Gaivota era de 10.128 habitantes.

Entre os censos de 2000 e 2010 houve a contagem de 2007 em que a população de Balneário Gaivota foi estimada pelo IBGE, e ainda, para 2016 foi realizada uma projeção da população de acordo com seu crescimento ao longo dos últimos anos. Com relação à população entre 2000 e 2016 houve um acréscimo de, aproximadamente, 5,3% ao ano, sendo o crescimento mais acentuado entre os anos de 2000 e 2007, como pode ser visto no quadro acima.

### 1.1.1 Pirâmide Etária

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), uma pirâmide etária é definida como a representação gráfica da distribuição de uma população, segundo idade e sexo. A forma geral da pirâmide indica a tendência demográfica do país, estado ou cidade e permite compará-la no tempo e no espaço. É uma forma gráfica de avaliar uma determinada população e o seu nível desenvolvimento.

A análise de uma pirâmide etária e seus indicadores ajuda a definir a situação socioeconômica em que determinada localidade insere-se. Os indicadores analisados serão discutidos a seguir:

- **Razão de Masculinidade (RM)**

É o quociente entre os efetivos populacionais do sexo feminino e os do sexo masculino:

$$RM = \frac{H}{M} \times 100$$

Onde: H = número de homens e M = número de mulheres.

- **Índice de Envelhecimento (IE)**

É o quociente entre a população idosa e a população jovem:

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

$$IE = \frac{\text{população } \geq 65 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população } \leq 14 \text{ anos, na área e ano}}$$

- **Razão de Dependência (RD)**

É a relação entre a população jovem e idosa, e a população em idade ativa. Pode ser dividida em Razão de Dependência Total (RDT), Razão de Dependência Idosa (RDI) e Razão de Dependência Juvenil (RDJ):

$$RDT = \frac{\text{população } \leq 14 \text{ anos} + \text{população } \geq 65 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população entre 15 e 64 anos, na área e ano}}$$

$$RDI = \frac{\text{população } \geq 65 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população entre 15 e 64 anos, na área e ano}}$$

$$RDJ = \frac{\text{população } \leq 14 \text{ anos, na área e ano}}{\text{população entre 15 e 64 anos, na área e ano}}$$

O Quadro 28 mostra os dados da população por faixa etária, a partir destes dados obteve-se o valor dos indicadores citados e a pirâmide etária para Balneário Gaivota demonstrada na Figura 12.

**Quadro 28: Dados Populacionais por Faixa Etária (2010).**

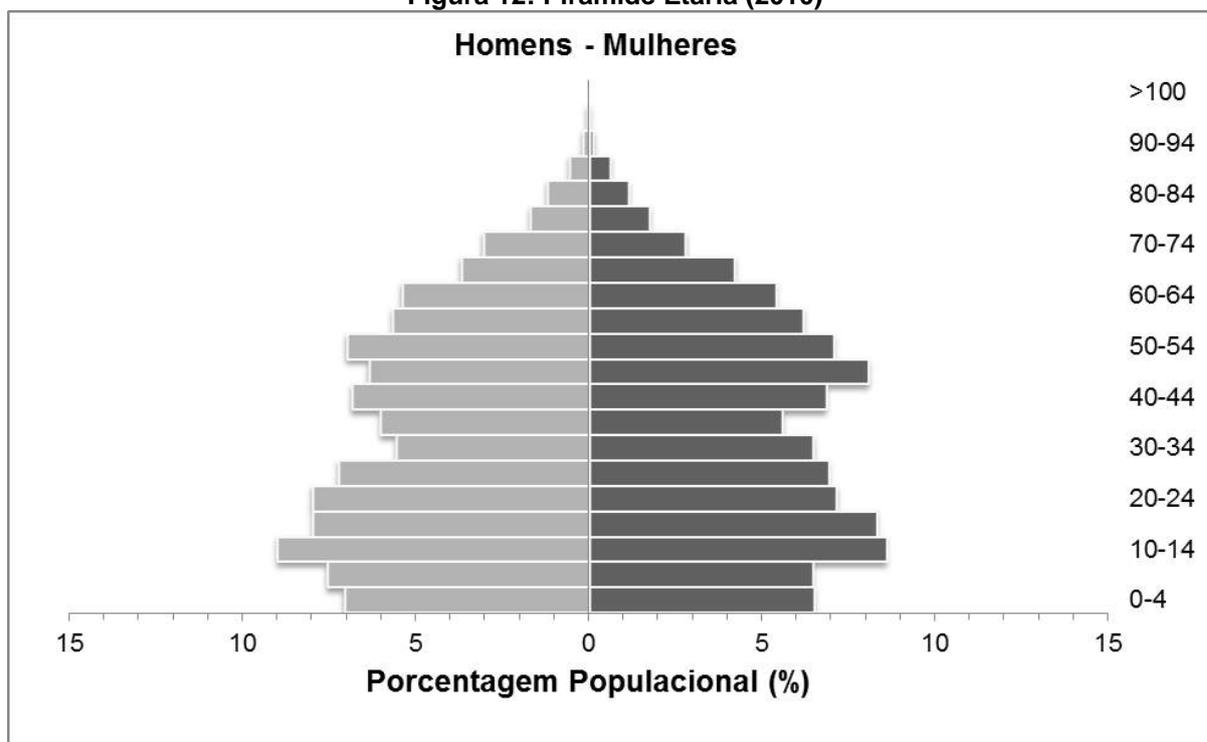
Faixa Etária	QUANTIDADE			PORCENTAGEM		
	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total
0 a 4	289	269	558	7,06%	6,49%	6,78%
5 a 9	309	267	576	7,55%	6,45%	7,00%
10 a 14	368	355	723	8,99%	8,57%	8,78%
15 a 19	326	344	670	7,97%	8,31%	8,14%
20 a 24	327	296	623	7,99%	7,15%	7,57%
25 a 29	296	286	582	7,23%	6,90%	7,07%
30 a 34	227	268	495	5,55%	6,47%	6,01%
35 a 39	246	231	477	6,01%	5,58%	5,79%
40 a 44	280	283	563	6,84%	6,83%	6,84%
45 a 49	260	334	594	6,35%	8,06%	7,21%
50 a 54	286	292	578	6,99%	7,05%	7,02%
55 a 59	232	256	488	5,67%	6,18%	5,93%
60 a 64	221	223	444	5,40%	5,38%	5,39%
65 a 69	151	174	325	3,69%	4,20%	3,95%

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Faixa Etária	QUANTIDADE			PORCENTAGEM		
	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	Total
70 a 74	125	115	240	3,05%	2,78%	2,91%
75 a 79	69	72	141	1,69%	1,74%	1,71%
80 a 84	49	47	96	1,20%	1,13%	1,17%
85 a 89	23	25	48	0,56%	0,60%	0,58%
90 a 94	7	5	12	0,17%	0,12%	0,15%
95 a 99	1	0	1	0,02%	0,00%	0,01%
>100	0	0	0	0,00%	0,00%	0,00%
<b>Total</b>	4.092	4.142	8.234	100,00%	100,00%	100,00%

- Razão de Masculinidade (RM) = 98,79%
- Índice de Envelhecimento (IE) = 46,47%
- Razão de Dependência Total (RDT) = 49,33%
- Razão de Dependência Idosa (RDI) = 15,65%
- Razão de Dependência Juvenil (RDJ) = 33,68%

Figura 12: Pirâmide Etária (2010)



A pirâmide do município de Balneário Gaivota apresenta sua base achatada, alargando-se para o centro e o seu restante vai diminuindo gradativamente a partir da faixa etária dos 40 aos 44 anos. Este cenário é característico de locais desenvolvidos onde o fenômeno de transição demográfica já está ocorrendo.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

A razão de masculinidade é de 98,79%, ou seja, existem cerca de 2% a menos de homens, em relação ao número de mulheres. O número de homens é predominante até a faixa etária de 15 anos, quando se observa uma decadência do número de homens conforme se aumenta a faixa etária, então as mulheres passam a predominar levemente. Ou seja, nascem mais homens em Balneário Gaivota, no entanto as mulheres tem maior longevidade.

A razão de dependência é igual a 49,33%, indicando que a população potencialmente inativa é menor em relação à população potencialmente ativa, ou seja, é ligeiramente menor o número de pessoas dependentes economicamente. A razão de dependência juvenil (33,68%) é maior do que a razão de dependência idosa (15,65%), indicando que a maior parte dos dependentes apresenta faixa etária de 0 a 14 anos.

O índice de envelhecimento é igual a 46,47%, o que significa que existem aproximadamente 46 idosos para cada grupo de 100 pessoas com até 15 anos.

### 1.2 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BALNEÁRIO GAIVOTA

A revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário terá um horizonte de planejamento de 35 anos, tendo como Ano 1 de planejamento o ano de 2018 e considerando a população total do município de Balneário Gaivota.

Para obter a evolução populacional foram utilizados cinco processos estatísticos:

- Processo Aritmético;
- Processo Geométrico;
- Taxa Média (TM) Anual Fixada;
- Função Previsão;
- Função Crescimento.

Com as informações geradas a partir dos cinco métodos citados, serão analisados os resultados obtidos, definindo assim o método mais apropriado e conseqüentemente a evolução da população ano a ano, até o final de plano.

### 1.2.1 Processo Aritmético

Neste processo são realizadas interpolações entre todos os anos, gerando várias retas com os dados populacionais ao longo do tempo, conforme o Quadro 29.

Fórmulas utilizadas:

$$r = (P_1 - P_0) / (t_1 - t_0)$$

$$P = P_0 + r \cdot (t_i - t_0),$$

Onde:

r = razão (hab/ano)

P = População futura (hab) / P<sub>i</sub> = população no ano 1 / P<sub>0</sub> = população no ano 0

t<sub>i</sub> = ano 1 / t<sub>0</sub> = ano 0

**Quadro 29: Composição das Retas.**

Reta	t <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	t <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	r
<b>Ari 1</b>	2.000	5.450	2.007	7.307	265
<b>Ari 2</b>	2.000	5.450	2.010	8.234	278
<b>Ari 3</b>	2.007	7.307	2.010	8.234	309
<b>Ari 4</b>	2.010	8.234	2.016	10.128	316

Como exemplo, será realizado a obtenção de um valor de população para o ano de 2018, através da reta ARI 1, apenas para demonstrar a sistemática de funcionamento do método:

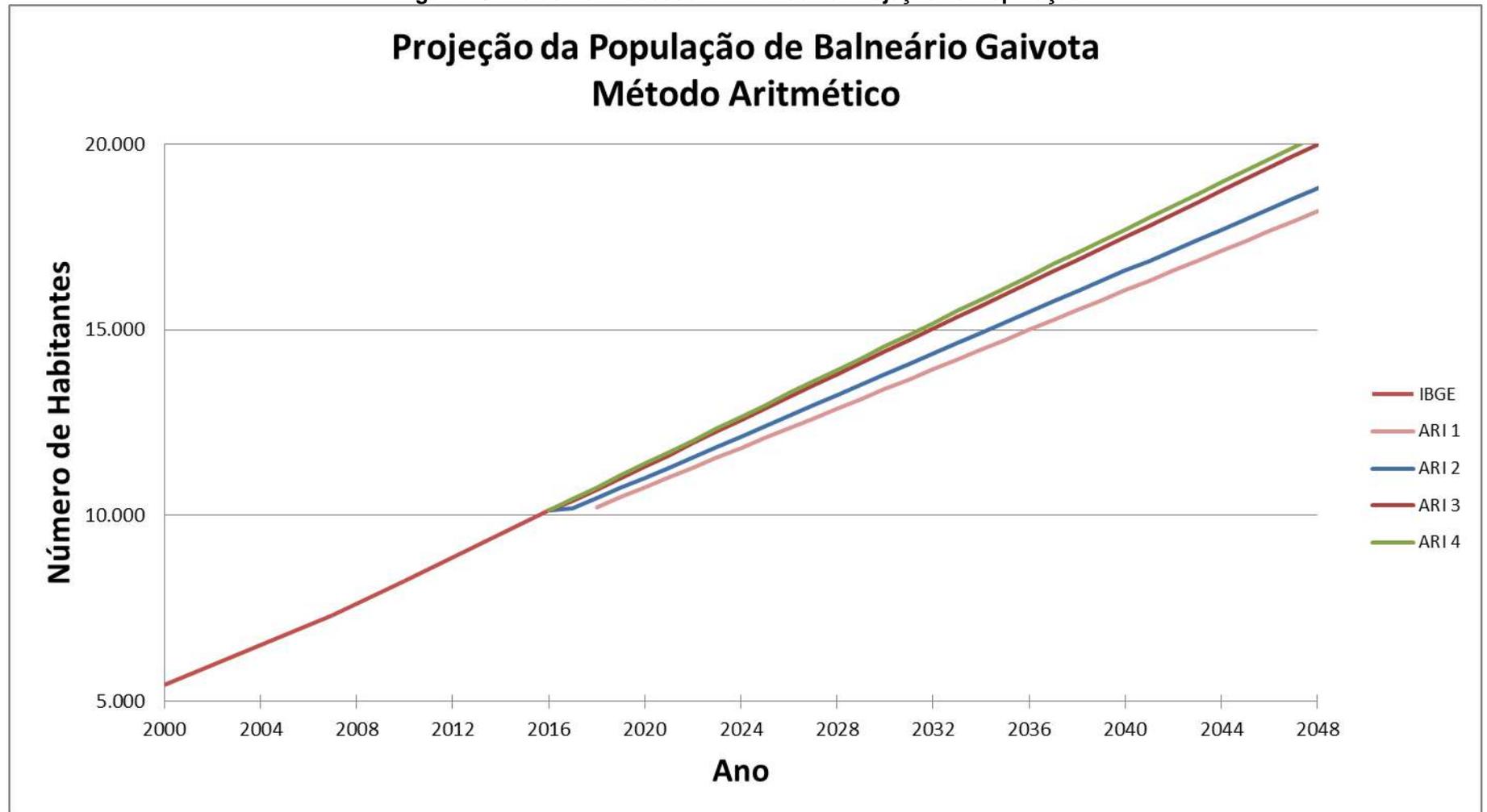
$$P = P_0 + r \cdot (t_i - t_0)$$

$$P_{(2018)} = 5.450 + 265 \cdot (2018-2000)$$

$$P_{(2018)} = 10.225$$

Assim, realiza-se este procedimento através de uma planilha eletrônica para todos os anos e com todas as retas, obtendo a população corresponde a cada ano. Os dados do Quadro 29 geraram o gráfico apresentado na Figura 13 com as retas a serem analisadas.

Figura 13: Retas do Processo Aritmético da Projeção da População.



## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Entende-se que o crescimento do município ao longo dos próximos anos, se dará de forma similar ao cenário mais recente (a partir de 2010). Com isto, não foram consideradas as projeções mais pessimistas de crescimento populacional, pelo fato de poderem resultar em um sistema subdimensionado no período de planejamento.

Sendo assim, adota-se a reta ARI 4 por se tratar de uma tendência de crescimento do município referente à última década e estar compatível com o crescimento do município ao longo dos próximos 35 anos analisados.

A evolução populacional projetada pelo método aritmético – ARI 4 está apresentada no Quadro 30.

**Quadro 30: Valores por ano da Reta Ari 4 da População pelo Processo Aritmético**

Ano	2018	2023	2028	2033	2038	2043	2048
População (hab.)	10.759	12.338	13.916	15.494	17.073	18.651	20.229

### 1.2.2 Processo Geométrico

Nesse processo admite-se que o município cresça conforme uma progressão geométrica, não considerando o decréscimo da população e admitindo um crescimento ilimitado.

As interações são feitas tendo como base os dados dos últimos censos e contagem.

Conhecendo-se dois dados de população,  $P_0$  e  $P_1$ , correspondentes respectivamente aos anos  $t_0$  e  $t_1$ , pode-se calcular o crescimento geométrico, no período conhecido ( $q$ ). A expressão geral do método geométrico será dada pelas seguintes equações:

$$q = \ln (P_1) - \ln (P_0) / (t_1 - t_0)$$

$$P = P_0 * e^{q(t-t_0)}$$

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Quadro 31: Tabela dados de Entrada.**

Reta	t <sub>0</sub>	P <sub>0</sub>	t <sub>1</sub>	P <sub>1</sub>	q
<b>GEO 1</b>	2000	5.450	2010	8.234	0,0413
<b>GEO 2</b>	2007	7.307	2010	8.234	0,0398
<b>GEO 3</b>	2010	8.234	2016	10.128	0,0345

Como exemplo, será realizado a obtenção de um valor de população para o ano de 2018, através da reta GEO 1, apenas para demonstrar a sistemática de funcionamento do método:

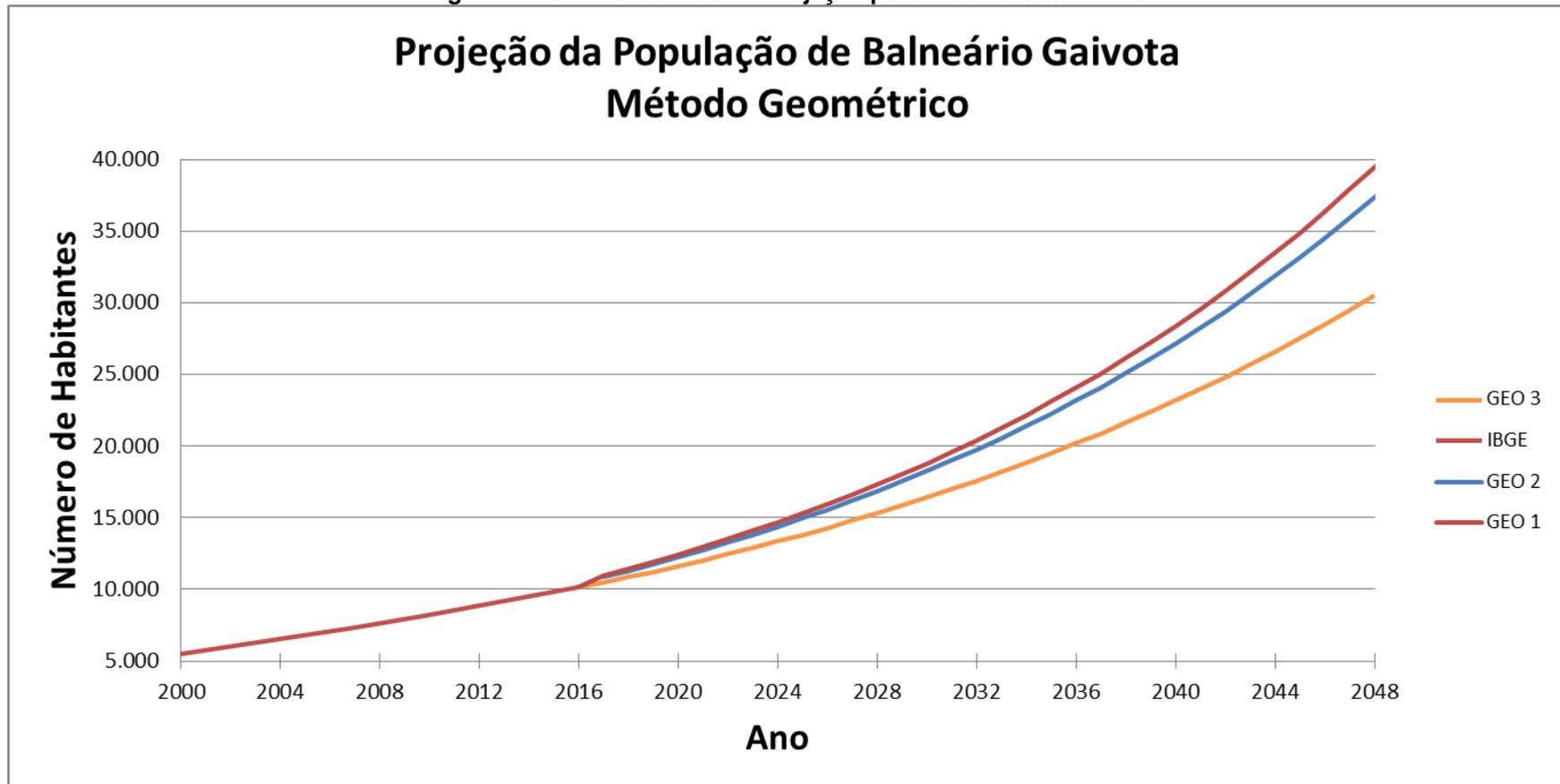
$$P_1 = P_0 * e^{q * (t_1 - t_0)}$$

$$P_{(2018)} = 5.450 * e^{(0,0413 * (2018 - 2000))}$$

$$P_{(2018)} = 11.455$$

As retas elaboradas a partir da projeção geométrica podem ser analisadas para a escolha da melhor reta na Figura 14.

Figura 14: Curvas Obtidas na Projeção pelo Método Geométrico



## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

A reta adotada foi a GEO 3 por estar mais próxima da realidade do município de Balneário Gaivota. A evolução populacional projetada pelo método geométrico está apresentada no Quadro 32.

**Quadro 32: Valores da População pelo Processo Geométrico – GEO 3.**

Ano	2018	2023	2028	2033	2038	2043	2048
População (hab.)	10.852	12.895	15.323	18.209	21.637	25.712	30.553

### 1.2.3 Taxa Média (TM) Anual

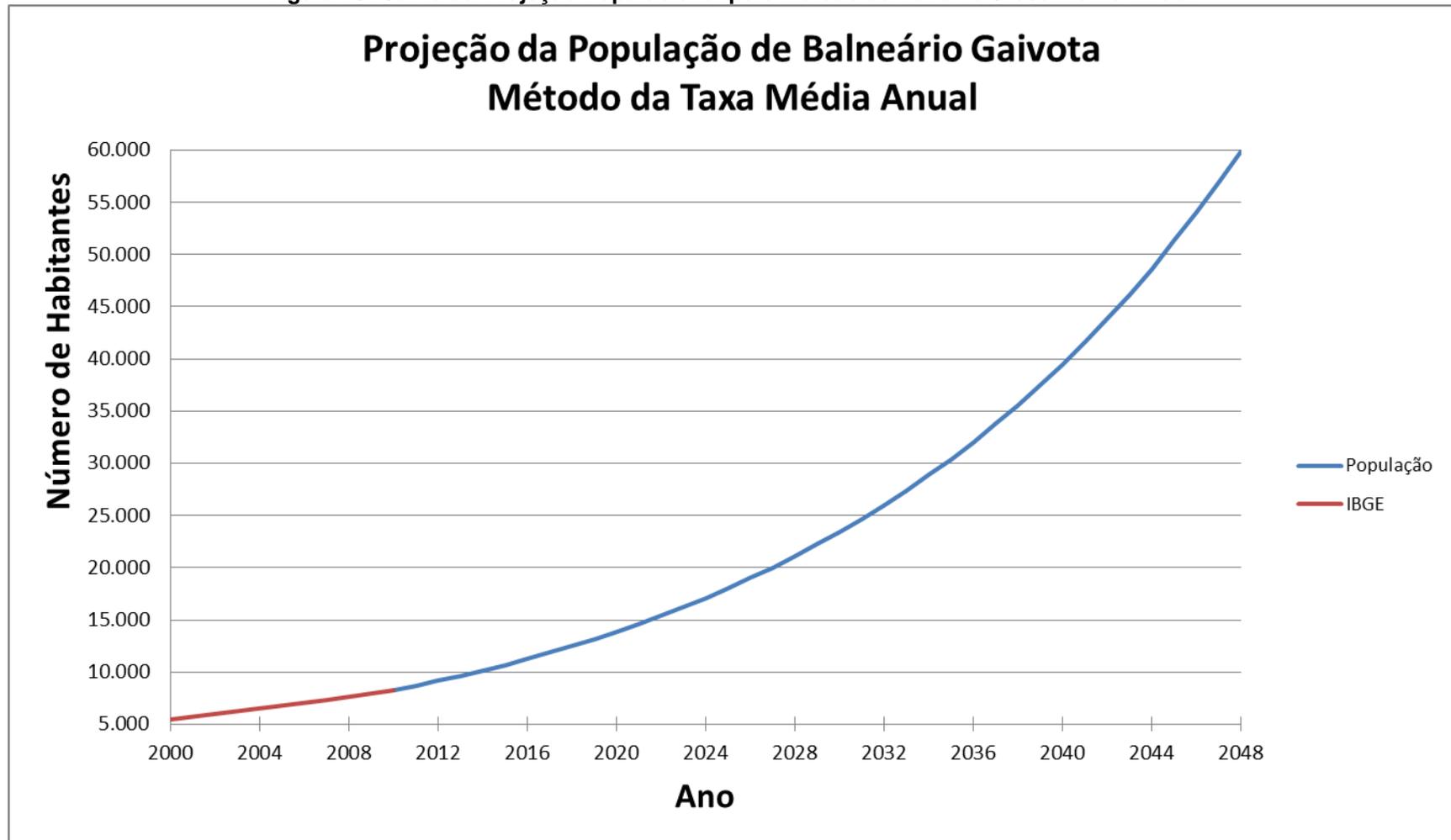
Neste item é utilizada a taxa média de crescimento anual da população fixada em 5.365% a.a., correspondente ao crescimento médio obtido nos censos e contagens considerados entre os anos de 2000 e 2016, que será aplicada ao longo dos 30 anos estipulados para o Plano.

No Quadro 33 pode-se observar a população estimada com a aplicação da taxa a partir do ano de 2018, sendo a curva do crescimento populacional apresentada na Figura 15.

**Quadro 33: Valores Correspondentes a Aplicação da Taxa Média (TM) Anual**

Ano	2018	2023	2028	2033	2038	2043	2048
População (hab.)	12.508	16.242	21.092	27.390	35.569	46.190	59.982

Figura 15: Curva da Projeção Populacional pelo Método da Taxa de Crescimento Anual.



#### 1.2.4 Função Previsão

A Função Previsão do Software Excel, é uma função que calcula, ou prevê, um valor futuro usando valores existentes. No caso de um estudo populacional, o valor previsto é o valor do número de habitantes para um determinado ano.

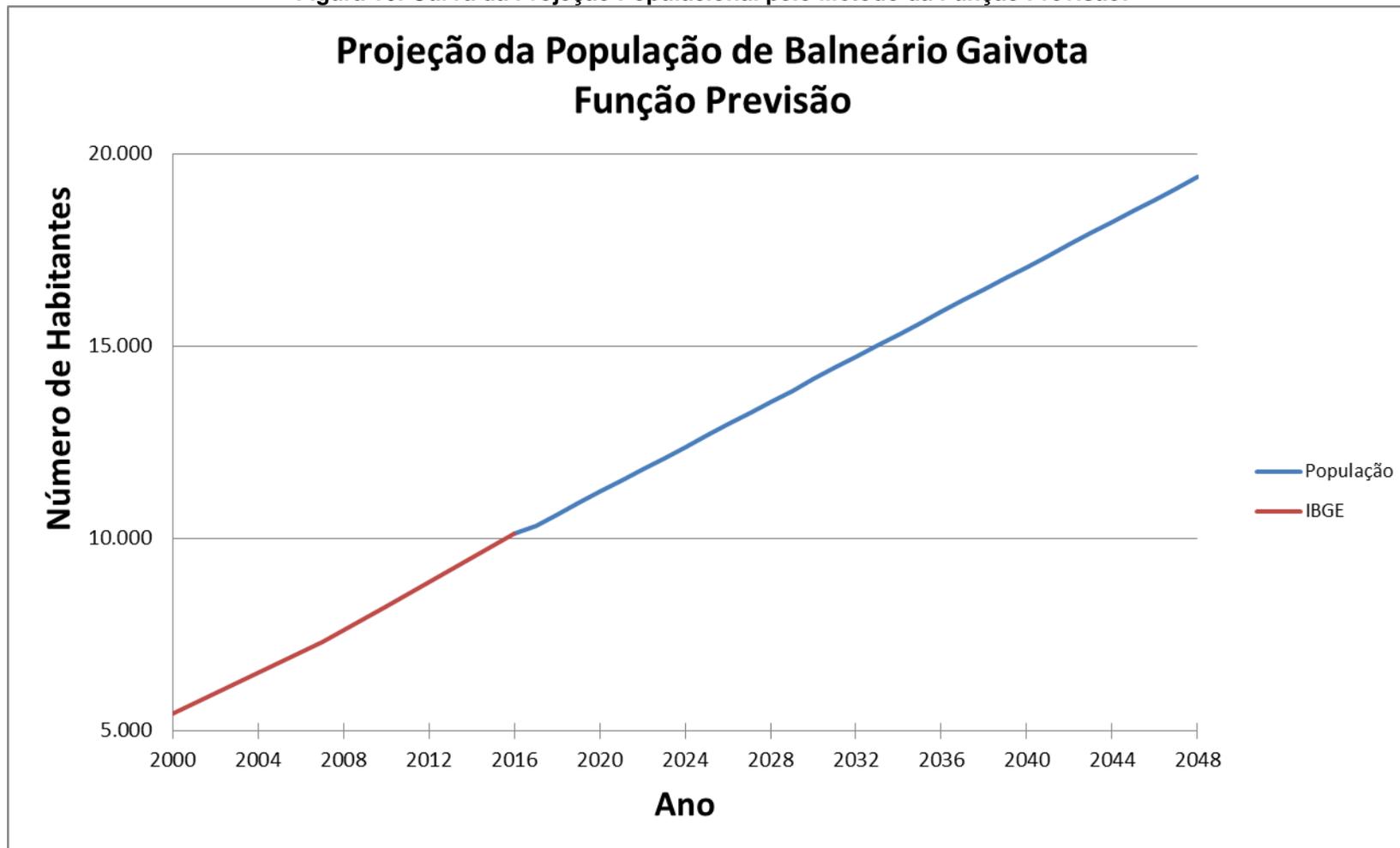
Com a base de dados populacional do IBGE mostrada anteriormente, consegue-se então, obter através desta função, o número de habitantes para os anos futuros do município.

Aplicando a Função Previsão para o município de Balneário Gaivota obtém-se a seguinte evolução populacional, como mostram o Quadro 34 e a Figura 16.

**Quadro 34: Valores da População Utilizando a Função Previsão**

<b>Ano</b>	<b>2018</b>	<b>2023</b>	<b>2028</b>	<b>2033</b>	<b>2038</b>	<b>2043</b>	<b>2048</b>
<b>População (hab.)</b>	10.630	12.091	13.553	15.015	16.476	17.938	19.399

Figura 16: Curva da Projeção Populacional pelo Método da Função Previsão.



### 1.2.5 Função Crescimento

A Função Crescimento do Software Excel, calcula o crescimento exponencial previsto usando dados existentes. Se utilizada para um estudo populacional, a função calcula o crescimento da população através de uma base de dados dos censos populacionais.

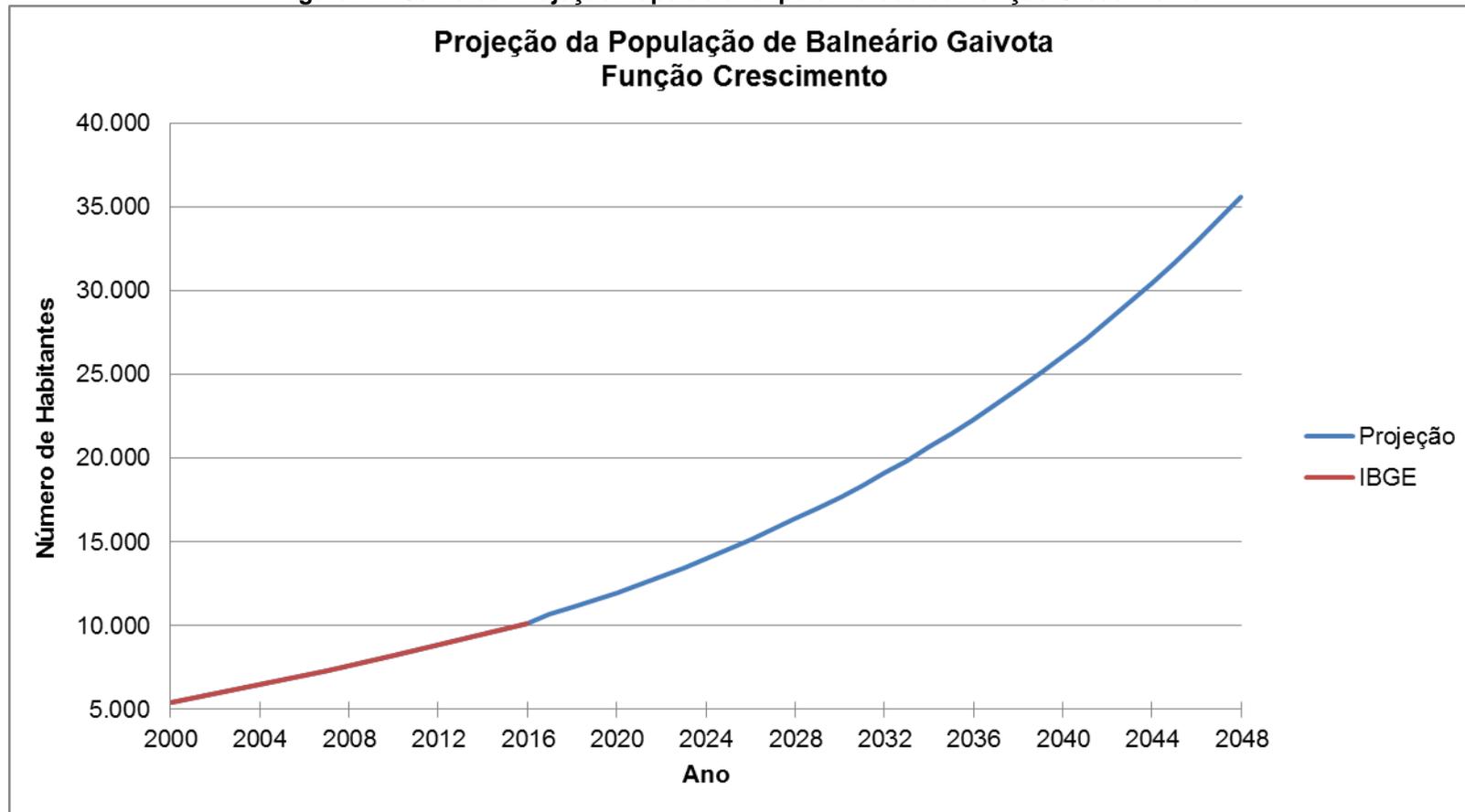
Utilizando a base de dados do IBGE, mostrada anteriormente, consegue-se obter através desta função a evolução populacional em um período de estudo estipulado.

Aplicando a Função Crescimento para o município de Balneário Gaivota obtém-se a seguinte evolução populacional, mostrada no Quadro 35 e na Figura 17.

**Quadro 35: Valores da População Utilizando a Função Crescimento.**

<b>Ano</b>	<b>2018</b>	<b>2023</b>	<b>2028</b>	<b>2033</b>	<b>2038</b>	<b>2043</b>	<b>2048</b>
<b>População (hab.)</b>	11.088	13.466	16.353	19.860	24.119	29.291	35.572

Figura 17: Curva da Projeção Populacional pelo Método da Função Crescimento.



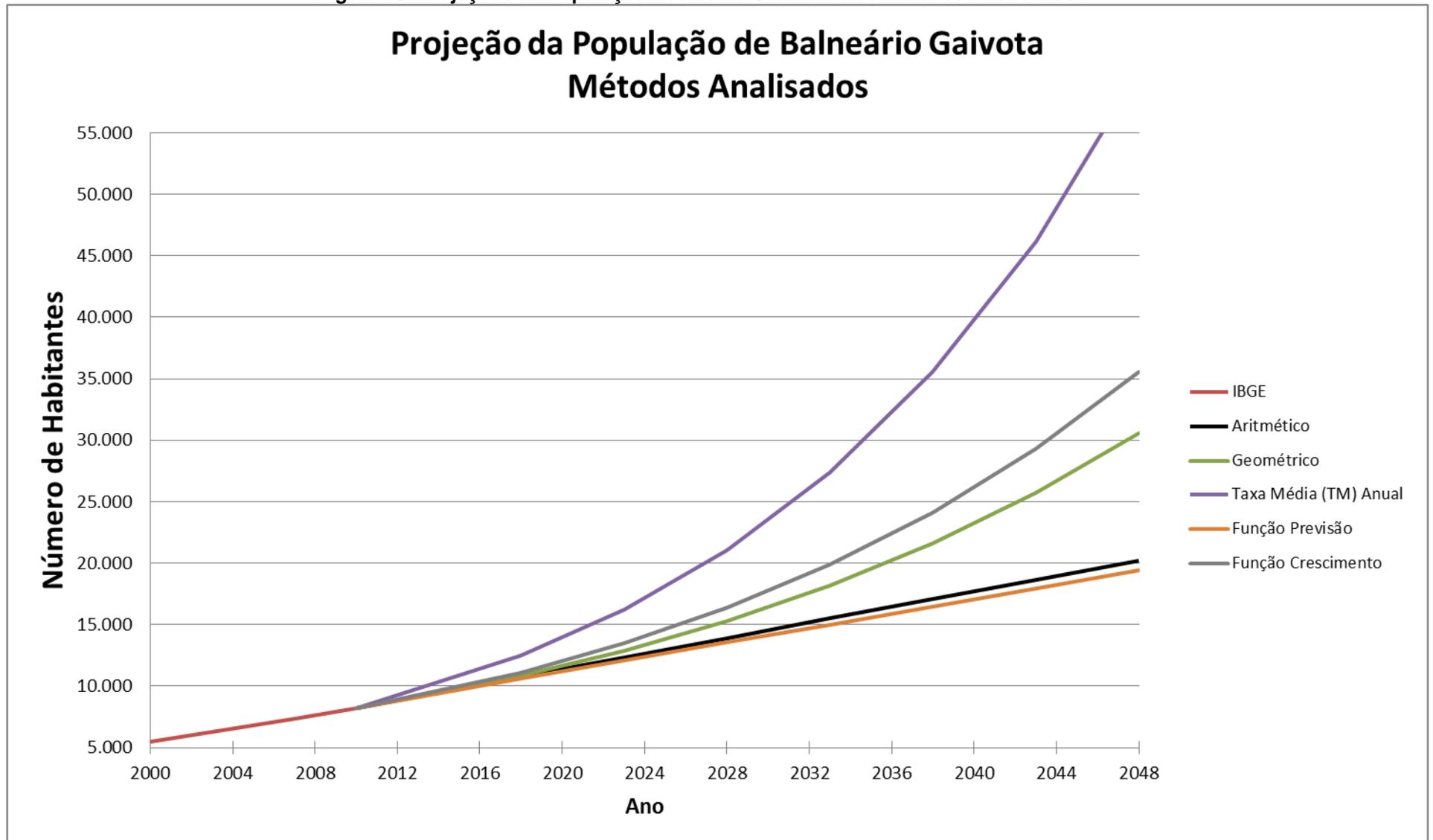
### 1.2.6 Definição da Projeção Populacional Urbana

Para obter a população residente final para o Plano serão analisadas as melhores alternativas para cada um dos seis métodos analisados, estando os resultados resumidos dos métodos analisados anteriormente no Quadro 36 e Figura 18.

**Quadro 36: Estimativa da População Futura Urbana dos Métodos Analisados.**

<b>MÉTODO/ANO</b>	<b>2018</b>	<b>2023</b>	<b>2028</b>	<b>2033</b>	<b>2038</b>	<b>2043</b>	<b>2048</b>
<b>ARITIMÉTICO</b>	10.759	12.338	13.916	15.494	17.073	18.651	20.229
<b>GEOMÉTRICO</b>	10.852	12.895	15.323	18.209	21.637	25.712	30.553
<b>CRESC. ANUAL</b>	12.508	16.242	21.092	27.390	35.569	46.190	59.982
<b>PREVISÃO</b>	10.630	12.091	13.553	15.015	16.476	17.938	19.399
<b>CRESCIMENTO</b>	11.088	13.466	16.353	19.860	24.119	29.291	35.572

Figura 18: Projeções da População Residente Urbana Pelos Métodos Analisados.



## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

As curvas de projeção obtidas, a partir dos dados do IBGE, apresentam duas tendências:

- Uma natural, onde o crescimento ocorrerá de forma relativamente linear, e neste caso muito próximo ao crescimento apontado nas projeções aritmética, e pelo método previsão.
- Uma otimista, onde o crescimento populacional ocorrerá em uma velocidade superior ao ocorrido nos 30 anos analisados para a projeção, como o crescimento apontado pelo método geométrico, função crescimento e taxa média anual.

Pelo exposto propõe-se que sejam adotados os resultados anuais gerados pelo Método Aritmético (ARI 4), estando os mesmos apresentados no Quadro 37 e na Figura 19.

**Quadro 37: Valores por Ano da População Adotada.**

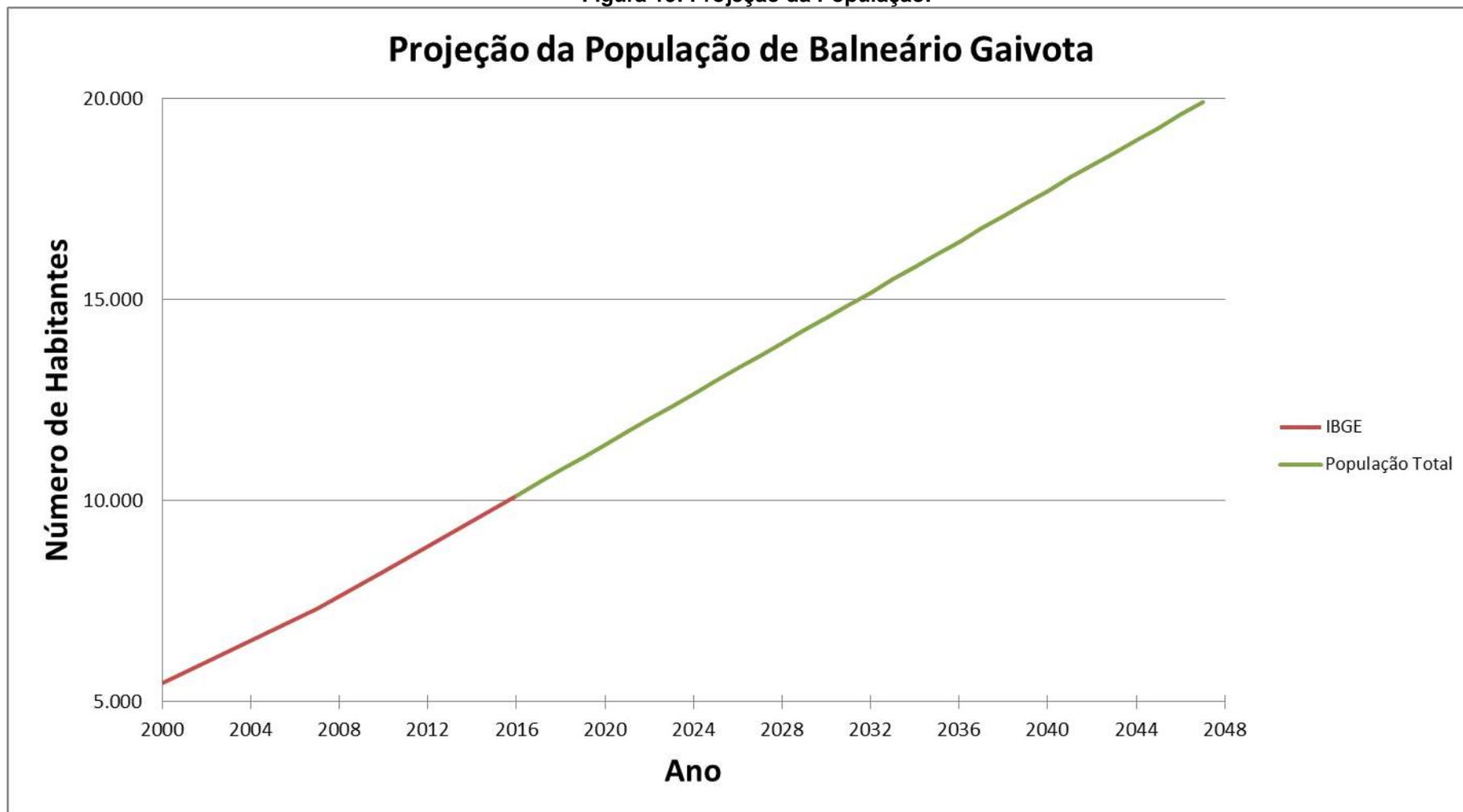
Ano		População Adotada
1	2018	10.444
2	2019	10.706
3	2020	11.015
4	2021	11.324
5	2022	11.633
6	2023	11.942
7	2024	12.251
8	2025	12.560
9	2026	12.869
10	2027	13.178
11	2028	13.487
12	2029	13.796
13	2030	14.105
14	2031	14.414
15	2032	14.723
16	2033	15.032
17	2034	15.341
18	2035	15.650
19	2036	15.959

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Ano		População Adotada
20	2037	16.268
21	2038	16.577
22	2039	16.886
23	2040	17.195
24	2041	17.504
25	2042	17.813
26	2043	18.122
27	2044	18.431
28	2045	18.740
29	2046	19.049
30	2047	19.358

A exigência da Lei 11.445/07, de se efetuar revisões do Plano a cada 4 anos, exigirá uma avaliação periódica das projeções efetuadas e se estas estão apontando populações dentro do previsto nesse estudo; recomenda-se que as datas das revisões, sempre que possível, sejam efetuadas quando ocorrerem censos e contagens do IBGE.

Figura 19: Projeção da População.



## **C – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

### **1. ASPECTOS GERAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

A água é um elemento necessário em quantidade suficiente e qualidade adequada para a proteção da saúde humana, à consecução de suas atividades corriqueiras e ao desenvolvimento econômico. Com o intuito de obtê-la, o usuário pode valer-se tanto de soluções individuais quanto de soluções coletivas. Entretanto, em ambos os casos, o usuário deverá vincular-se a entidade responsável pelo abastecimento cabendo a essa a fiscalização desse vínculo.

O sistema de abastecimento de água é uma solução coletiva que apresenta as seguintes vantagens: maior facilidade na proteção do manancial que abastece a população, já que só há um ponto de distribuição de água, ainda que oriunda de vários locais de captação desse manancial; maior facilidade na manutenção e supervisão das unidades que compõem o sistema; e maior controle da qualidade da água consumida e por último, ganhos de escala.

As unidades que compõem o sistema de abastecimento de água são manancial, captação, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição e alguns casos de estações elevatórias de recalque.

#### **1.1 MANANCIAL**

É toda fonte de onde se retira a água utilizada para abastecimento residencial, comercial, industrial e outros fins. De maneira geral, quanto à origem, os mananciais são classificados em:

**Manancial Superficial:** é toda parte de um manancial que escoar na superfície terrestre, compreendendo os córregos, rios, lagos, represas e os reservatórios artificialmente construídos com a finalidade de reter o volume necessário para proteção de captações ou garantir o abastecimento em épocas de estiagem;

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Manancial Subterrâneo: é aquele cuja água vem do subsolo, podendo aflorar à superfície (nascentes, minas etc.) ou ser elevado à superfície por meio de obras de captação (poços rasos, poços profundos, galerias de infiltração etc.).

As reservas de água subterrânea provêm de dois tipos de lençol d'água ou aquífero:

Lençol freático: é aquele em que a água encontra-se livre, com sua superfície sob a ação da pressão atmosférica. Em um poço perfurado nesse tipo de aquífero, a água, no seu interior terá o nível coincidente com o nível do lençol, ficando mais suscetível à contaminação.

Lençol confinado: é aquele em que a água encontra-se confinada por camadas impermeáveis e sujeita a uma pressão maior que a pressão atmosférica. Em um poço profundo que atinge esse lençol, a água subirá acima do nível do lençol. Poderá, às vezes, atingir a boca do poço e produzir uma descarga contínua e jorrante.

A escolha do manancial se constitui na decisão mais importante na implantação de um sistema de abastecimento de água, seja ele de caráter individual ou coletivo.

Havendo mais de uma opção, sua definição deverá levar em conta, além da predisposição da comunidade em aceitar as águas do manancial a ser adotado, os seguintes critérios (Manual FUNASA, 2004):

- 1º Critério: previamente é indispensável à realização de análises do manancial segundo os limites da resolução CONAMA N. 357/2005;
- 2º Critério: vazão mínima do manancial, necessária para atender a demanda por um determinado período de anos;
- 3º Critério: mananciais que dispensam tratamento incluem águas subterrâneas não sujeitas a qualquer possibilidade de contaminação;

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

- 4º Critério: mananciais que exigem apenas desinfecção: inclui as águas subterrâneas e certas águas de superfície bem protegidas, sujeita a baixo grau de contaminação.

Ainda existe a possibilidade de se utilizar água das chuvas. Ela pode ser utilizada como manancial abastecedor, sendo armazenada em cacimbas. As cacimbas são reservatórios que acumulam a água da chuva captada na superfície dos telhados e prédios, ou a que escoar pelo terreno.

A cacimba tem sua aplicação em áreas de grande pluviosidade, ou em casos extremos, em áreas de seca, onde se procura acumular a água da época de chuva para a época de seca.

A qualidade quer dos mananciais superficiais e subterrâneos, quer das águas das chuvas está sujeita a inúmeros fatores, como as condições da atmosfera no momento da precipitação, a limpeza das vias públicas, a qualidade do solo em que essa água escoar, o lançamento de esgoto sem o devido tratamento, a prática de atividades potencialmente poluidoras e outros.

### 1.2 CAPTAÇÃO

A captação é o conjunto de equipamentos e instalações utilizados para a retirada de água do manancial. Independentemente do tipo de manancial, alguns cuidados são universais. Em primeiro lugar, a captação deve estar num ponto em que, mesmo nos períodos de maior estiagem, ainda seja possível a retirada de água em quantidade e qualidade satisfatórias. Em segundo lugar, devem-se construir aparelhos que impeçam a danificação e obstrução da captação. Em terceiro lugar, as obras devem ser realizadas sempre com o escopo de favorecer a economia nas instalações e a facilidade de operação e manutenção ao longo do tempo. Atentando, ainda, às obras construídas próximo ou dentro da água, já que sua operação, manutenção e suas ampliações são custosas e complicadas.

### 1.3 ADUÇÃO

A adução é o nome dado ao transporte de água, podendo ser de água bruta, ou seja, sem tratamento, que ocorre entre a captação e a Estação de Tratamento de Água (ETA), ou ainda, de água tratada, entre a ETA e os reservatórios.

O transporte da água pode dar-se de duas formas: utilizando energia elétrica ou energia potencial (gravidade). A utilização de uma ou de outra forma está intrinsecamente ligada ao relevo da região onde se encontra a captação, a ETA e os reservatórios. Sempre que possível irá se optar pelo transporte por gravidade.

Assim, caso a captação ou a ETA estejam em uma cota superior aos reservatórios, far-se-á uso da gravidade para o transporte. Já, nos casos em que a ETA ou os reservatórios encontrem-se em uma cota acima da captação ou da ETA, é necessário o emprego de equipamento de recalque (conjunto motor-bomba e acessórios). Ainda existe a possibilidade, devido ao relevo, da necessidade de utilização de adutoras mistas, ou seja, até determinado ponto se utiliza à força da gravidade e, daí em diante, emprega-se equipamentos de recalque.

### 1.4 ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

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

### 1.5 ESTAÇÕES DE TRATAMENTO

Por melhor que seja a qualidade da água bruta, aquela captada no manancial, ainda assim ela necessita de alguma espécie de tratamento para se tornar apta ao consumo humano. Um dos principais objetivos do tratamento da água é adequá-la aos padrões

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

de potabilidade prescritos na Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde. Além da potabilidade, o tratamento visa prevenir o aparecimento de doenças de vinculação hídrica, o aparecimento da cárie dentária – por meio de fluoretação – e ainda proteger o sistema de abastecimento dos efeitos da corrosão e do encrustamento.

O processo de tratamento de água é composto pelas seguintes etapas: clarificação, com o objetivo de remover os sólidos presentes na água; desinfecção, para eliminação dos micro-organismos que provocam doenças; e fluoretação, para prevenção das cáries e controle de corrosão. No entanto, nem todas essas fases de tratamento são sempre requeridas. Na prática, são as características de cada água que irão determinar quais processos serão necessários para que se obtenha um efluente final de qualidade. As águas superficiais, usualmente encontradas, em geral, não atendem aos padrões de potabilidade. Já as águas subterrâneas, geralmente, dispensam, devido à baixa turbidez, o processo de clarificação.

Apesar de haver certa maleabilidade quanto aos processos empregados, a Resolução CONAMA 357/05, quando trata do abastecimento humano, impõe obrigatoriamente, mesmo para as águas de melhor qualidade, as de classe especial, o processo de desinfecção.

### 1.6 RESERVAÇÃO

A reservação, materializada pelos reservatórios, tem por finalidades:

- Armazenamento para atender às variações de consumo;
- Permite um escoamento com diâmetro uniforme na adutora, possibilitando a adoção de diâmetros menores;
- Proporciona uma economia no dimensionamento da rede de distribuição;
- Armazenamento para atender às demandas de emergência;
- Evita interrupções no fornecimento de água, no caso de acidentes no sistema de adução, na estação de tratamento ou mesmo em certos trechos do sistema de distribuição;

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

- Armazenamento para dar combate ao fogo;
- Melhoria das condições de pressão da água na rede de distribuição;
- Possibilitam melhor distribuição da água aos consumidores e melhores pressões nos hidrantes (principalmente quando localizados junto às áreas de máximo consumo);
- Permite uma melhoria na distribuição de pressões sobre a rede, por constituir fonte distinta de alimentação durante a demanda máxima, quando localizado à jusante dos condutos de recalque;
- Garante uma altura manométrica constante para as bombas, permitindo o seu dimensionamento na eficiência máxima, quando alimentado diretamente pela adutora de recalque.

### 1.7 REDE DE DISTRIBUIÇÃO

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

Destacam-se as tubulações troncos, mestras ou principais, alimentadas diretamente pelo reservatório de montante ou pela adutora em conjunto com o reservatório de jusante, das quais partem as tubulações que se distribuem pelas diversas artérias da cidade.

As redes são consideradas pelo sentido de escoamento da água nas tubulações secundárias (ramificadas ou malhadas). Podem situar-se em níveis diferentes nas cidades acidentadas, bem como possuir duas tubulações nas ruas largas ou tráfego intenso.

Na rede de distribuição distinguem-se dois tipos de condutos:

Condutos Principais - também chamados tronco ou mestres, são as canalizações de maior diâmetro, responsáveis pela alimentação dos condutos secundários. A eles interessa, portanto, o abastecimento de extensas áreas da cidade.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Conduitos Secundários - de menor diâmetro, são os que estão intimamente em contato com os prédios a abastecer e cuja alimentação depende diretamente deles. A área servida por um conduto desse tipo é restrita e está nas suas vizinhanças.

OBSERVAÇÕES: O traçado dos condutores principais deve tomar em consideração:

- Ruas sem pavimentação;
- Ruas com pavimentação menos onerosa;
- Ruas de menor intensidade de trânsito;
- Proximidade de grandes consumidores;
- Proximidade das áreas e de edifícios que devem ser protegidos contra incêndio.

Em geral podem ser definidos três tipos principais de redes de distribuição, conforme a disposição dos seus condutos principais.

- Rede em “espinha de peixe” - em que os condutos principais são traçados, a partir de um conduto principal central, com uma disposição ramificada que faz jus aquela denominação. É um sistema típico de cidades que apresentam desenvolvimento linear pronunciado.
- Rede em “grelha” - em que os condutos principais são sensivelmente paralelos, ligam-se em uma extremidade a um conduto principal e têm os seus diâmetros decrescendo para a outra extremidade.
- Rede em anel (malhada) - em que os condutos principais formam circuitos fechados nas zonas principais a serem abastecidas: resulta a rede de distribuição tipicamente malhada. É um tipo de rede que geralmente apresenta uma eficiência superior aos dois anteriores.

Nos dois tipos de redes, a circulação da água nos condutos principais faz-se praticamente em um único sentido. Uma interrupção acidental em um conduto mestre prejudica sensivelmente as áreas situadas à jusante da seção onde ocorre o acidente. Na rede em que os condutos principais formam circuitos ou anéis, a eventual interrupção do escoamento em um trecho não ocasionará transtornos de manter o

abastecimento das áreas à jusante, pois a água efetuará um caminhamento diferente através de outros condutos principais.

## **2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS**

A seguir listam-se algumas legislações e normas técnicas pertinentes ao sistema de abastecimento de água e que norteiam o presente estudo.

### **2.1. LEIS, DECRETOS, PORTARIAS E RESOLUÇÕES**

- Portaria N° 2.914 do Ministério da Saúde de 12 de dezembro de 2011 dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;
- Lei Federal N° 9.984 de 17/07/2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Água – ANA;
- Lei Federal N° 9.433 de 08/01/1997, institui a política de recursos hídricos, cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Lei Federal N° 6.050 de 24/05/1974, dispõe sobre a fluoretação da água em sistema de abastecimento quando existir \estação de \tratamento;
- Lei Federal N° 6.938 de 31/08/1981, cria o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente);
- Resolução Conama N° 430 de 13/05/2011, dispõe sobre as condições e padrões de lançamento dos efluentes, complementa e altera a Resolução Conama N° 357 de 17/03/2005.
- Resolução Conama N° 357 de 17/03/2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução Conama N° 274 de 29/11/2000, Define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos;

## 2.2. NORMAS TÉCNICAS - ABNT

- ABNT/NBR 10560/1988, determinação de nitrogênio amoniacal na água;
- ABNT/NBR 10561/1988, determinação de resíduo sedimentáveis na água;
- ABNT/NBR 10559/1988, determinação de oxigênio dissolvido na água;
- ABNT/NBR 10739/1989, determinação de oxigênio consumido na água;
- ABNT/NBR 12614/1992, determinação da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) na água;
- ABNT/NBR 12619/1992, determinação de nitrito na água;
- ABNT/NBR 12620/1992, determinação de nitrato na água;
- ABNT/NBR 12642/1992, determinação de cianeto total na água;
- ABNT/NBR 12621/1992, determinação de dureza total na água;
- ABNT/NBR 13404/1995, determinação de resíduos de pesticidas organoclorados na água;
- ABNT/NBR 13405/1995, determinação de resíduos de pesticidas organofosforados na água;
- ABNT/NBR 13406/1995, determinação de resíduos de fenoxiácidos clorados na água;
- ABNT/NBR 13407/1995, determinação de tri-halometanos na água;
- ABNT/NBR 12213, projeto de adutora de água para abastecimento público;
- ABNT/NBR 12216, projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público;
- ABNT/NBR 12212, projeto para captação de água subterrânea;
- ABNT/NBR 12214, projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público;
- ABNT/NBR 12217, projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público;

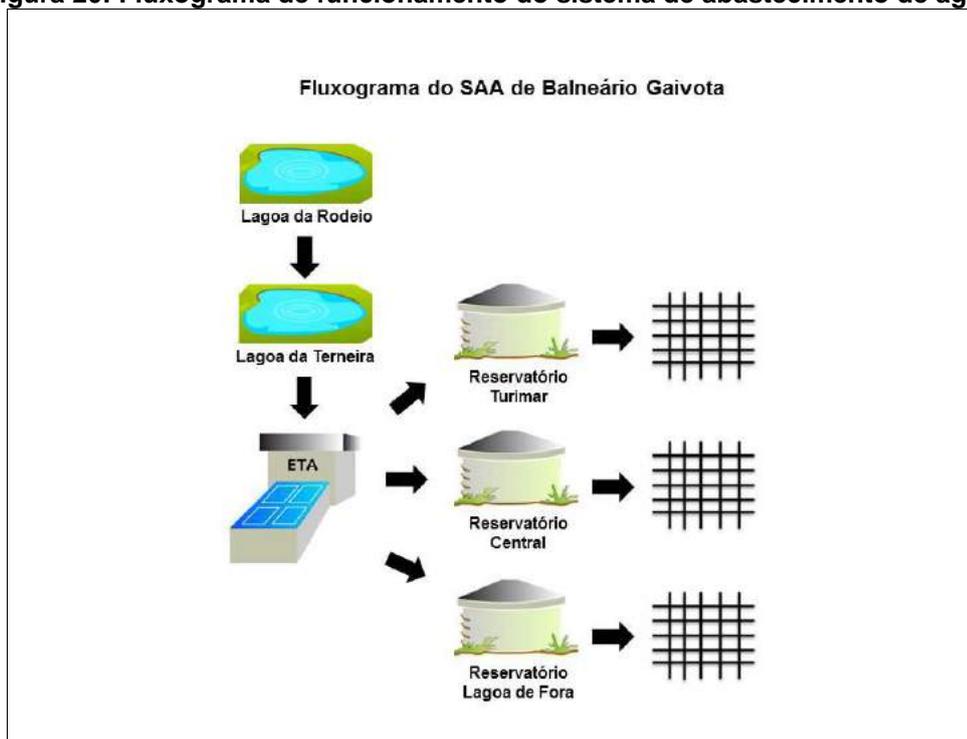
### 3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

#### 3.1. CONCEPÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE

O sistema de abastecimento de água de Balneário Gaivota é composto por um único sistema, cuja captação é realizada em manancial superficial, sendo parte da água proveniente da lagoa terneira e outra parte da lagoa do rodeio.

A água superficial passa pela estação de tratamento de água, sendo recalçada diretamente aos reservatórios. De cada reservatório sai uma adutora, que por gravidade abastece o município, conforme demonstrado na Figura 20.

Figura 20: Fluxograma de funcionamento do sistema de abastecimento de água.



Conforme informações obtidas junto ao SAMAE de Balneário Gaivota, o sistema de abastecimento de água possui um total de apenas 4.214 economias das 9.089 economias existentes no Balneário Gaivota, resultando num índice de atendimento de 46,36%. Sendo as economias não atendidas pelo sistema público, abastecida em sua maioria por poços profundos.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

A grande problemática deste modelo de abastecimento de água é a inexistência de análises para contínua verificação de análise de qualidade da água, bem como a inexistência de aplicação de cloro e flúor, visando o atendimento da Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde.

### 3.2. OPERADOR DO SISTEMA

A operação e manutenção do sistema de abastecimento de água potável do município de Balneário Gaivota é realizado pela autarquia municipal, o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE de Balneário Gaivota.

### 3.3. AGÊNCIA REGULADORA

É responsabilidade da Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS, a regulação da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no município de Balneário Gaivota a partir da Lei N° 0920/2017 de ingresso do município à ARIS.

### 3.4. SISTEMA DE PRODUÇÃO

#### **3.4.1. Captação e Adução de Água Bruta – Lagoa do Rodeio**

A captação de água bruta da Lagoa do Rodeio está localizada às margens da Rodovia Prefeito José Tiscoske, município de Balneário Gaivota, conforme imagem aérea demonstrada na Figura 21.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Figura 21: Localização da Lagoa do Rodeio.



## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

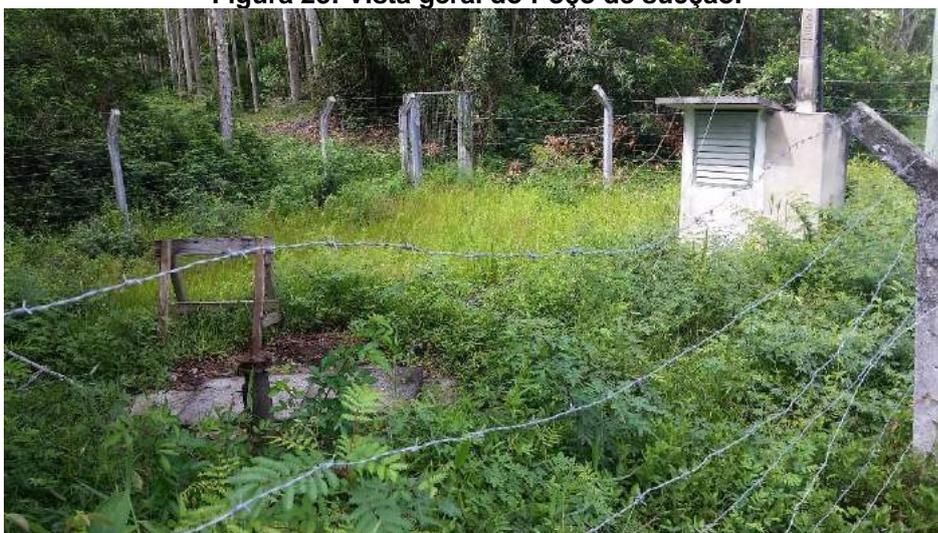
Este sistema é menos utilizado na baixa temporada, visto que a vazão captada pela Lagoa da Terneira é suficiente para suprir a demanda populacional. No entanto, na alta temporada, trata-se de um manancial fundamental para manutenção do sistema de distribuição.

A captação é realizada em tomada direta, vide área demonstrada na Figura 22, por meio de um canal que encaminha a água bruta para o poço de sucção, o qual está apresentado na Figura 23, sendo então recalçada para a Lagoa da Terneira.

**Figura 22: Vista geral da Tomada Direta na Lagoa do Rodeio.**



**Figura 23: Vista geral do Poço de sucção.**



O recalque para a Lagoa da Terneira ocorre por meio de bomba submersa instalada no poço de sucção.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

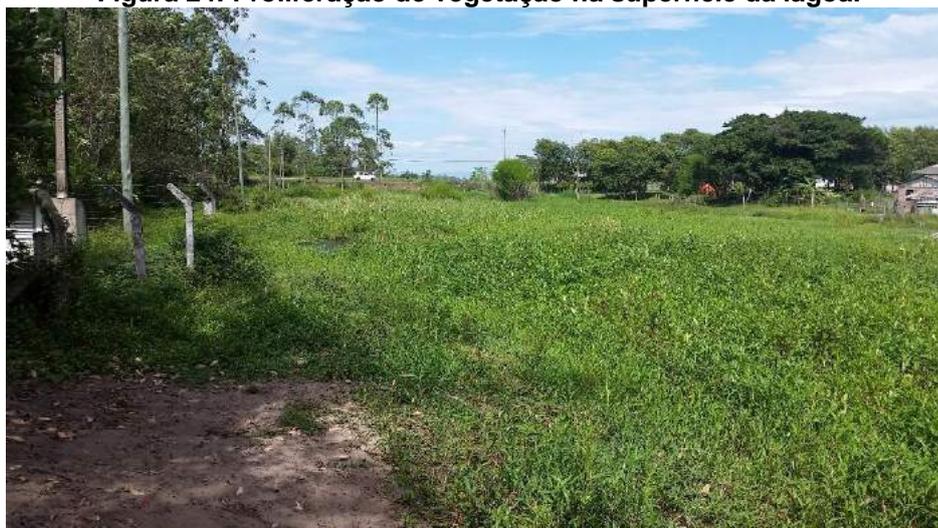
Conforme demonstrado na Figura 23 acima, o local não se apresenta em adequado estado de conservação, não havendo muro ou cercas adequadas para proteção da área e nem mesmo identificação de área de manancial, podendo estar sujeito às ações de vandalismos.

Outro problema encontrado é o fato de não haver equipamento reserva de recalque instalado, desta maneira, ao ocorrer problemas no conjunto moto bomba, não há outro para entrar em operação imediatamente, podendo gerar intermitência no sistema de distribuição, em especial na temporada de verão.

O acionamento do conjunto moto bomba é realizado por meio de sistema de partida direta, sistema este bastante antiquado, o que resulta em baixa eficiência energética e no desgaste do equipamento, reduzindo a sua vida útil e demandando maiores gastos.

Além dos problemas técnicos encontrados, há o problema ambiental que se refere à proliferação de vegetação na superfície da Lagoa do Rodeio, como demonstrado na Figura 24, o que pode gerar elevação da carga orgânica e consequente redução da qualidade da água bruta.

**Figura 24: Proliferação de vegetação na superfície da lagoa.**



A adução de água bruta é realizada por meio de adutora com diâmetro nominal de 150 mm em ferro fundido na área não asfaltada e em PVC DeFoFo na extensão em que passa pelo asfalto.

### **3.4.2. Captação e Adução de Água Bruta – Lagoa da Terneira**

A captação de água bruta da Lagoa da Terneira está localizada na Rodovia Prefeito José Tiscoske, no mesmo terreno da ETA, em ponto mais próximo à praia da Gaivota, conforme imagem aérea apresentada na Figura 25.

Esta Lagoa é a responsável pelo abastecimento ao longo de todo o ano, recebendo, em especial na alta temporada, vazão de água bruta recalçada da Lagoa do Rodeio, de modo a incrementar a vazão mínima necessária para suprir a demanda de abastecimento.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Figura 25: Localização da Lagoa da Terneira.



## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

A captação é realizada em tomada direta, vide área demonstrada na Figura 26, por meio de bomba submersa, recalcando diretamente à ETA. Conforme pode ser verificado na mesma imagem, há também uma bomba apoiada na estrutura do píer, cuja função é apenas o recalque para irrigação do estádio municipal, não fazendo parte do sistema público de abastecimento de água.

**Figura 26: Tomada Direta na Lagoa do Rodeio.**



Conforme demonstrado na Figura 26 acima, o local não apresenta-se em adequado estado de conservação, com diversas madeiras quebradas ao longo do píer e não havendo também identificação de área de manancial.

Outro problema encontrado é o fato de não haver equipamento reserva de recalque instalado, desta maneira, ao ocorrer problemas no conjunto moto bomba, não há outro para entrar em operação imediatamente, podendo gerar intermitência no sistema de distribuição, em especial na temporada de verão.

O acionamento do conjunto moto bomba é realizado por meio de sistema de partida direta, sistema este bastante antiquado, o que resulta em baixa eficiência energética e no desgaste do equipamento, reduzindo a sua vida útil.

Além dos problemas técnicos encontrados, há o problema ambiental que se refere à proliferação de vegetação na superfície da Lagoa da Terneira, como demonstrado na

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Figura 27, o que pode resultar em elevação da carga orgânica e consequente redução da qualidade da água bruta.

**Figura 27: Proliferação de vegetação na superfície da lagoa.**



A adução de água bruta é realizada por meio de adutora com diâmetro nominal de 150 mm em ferro fundido na área não asfaltada e em PVC DeFoFo na extensão em que passa pelo asfalto, seguindo até os reservatórios do município.

### **3.4.3. Estação de Tratamento de Água**

A ETA, localizada às margens da Lagoa da Terneira, é uma unidade com tratamento do tipo convencional com tecnologia bastante rudimentar. A capacidade de tratamento atual da ETA é de 90 m<sup>3</sup>/h (25 L/s), conforme informações obtidas pelo SAMAE de Balneário Gaivota.

O tratamento é iniciado com o processo de floculação hidráulica, vide a Figura 28, onde na sua entrada há a aplicação de sulfato de alumínio, conforme demonstrado na Figura 29.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Figura 28: Floculador hidráulico.**



**Figura 29: Chegada de água bruta no floculador hidráulico.**



O sulfato de alumínio é armazenado na área interna da ETA, conforme demonstrado na Figura 30, sendo encaminhado por gravidade ao floculador.

**Figura 30: Chegada de água bruta no flocculador hidráulico.**



Após a etapa de floculação, a água passa pelo processo de decantação simples, a qual ocorre de maneira bastante rudimentar numa lagoa, como demonstrado na Figura 31.

**Figura 31: Lagoa de decantação.**



Para chegar ao sistema de filtração da ETA, a água necessita ser recalçada. O recalque é realizado por tomada direta, conforme demonstrado na Figura 32. Existem dois conjuntos moto bomba instalados, no entanto apenas um deles possui função de recalcar aos filtros da ETA, enquanto a segunda unidade tem a função de recalcar diretamente para o tanque de contato, ou seja, funcionando como um by pass dos filtros para poder suprir a demanda necessária do sistema da alta temporada, visto que a capacidade de filtração não atende à demanda necessária.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Figura 32: Ponto de recalque para os filtros.**



Por fim, a água passa pelo sistema de filtração do tipo ascendente, o qual é composto por quatro unidades, conforme apresentado nas Figuras 33 e 34.

**Figura 33: Vista geral da Filtração ascendente.**



Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Figura 34: Filtração ascendente.**



Antes de ser recalçada para o sistema de distribuição, a água passa pelo tanque de contato, vide a Figura 35, onde é aplicado o gás cloro e o fluorsilicato de sódio para garantir a desinfecção e a fluoretação da água tratada.

**Figura 35: Tanque de contato.**



Tanto a preparação de cal, como o fluorsilicato de sódio ocorrem na área interna da ETA, como pode ser visto na Figura 36, enquanto o cloro gasoso fica armazenado em tanques de 68 kg em abrigo ao lado da ETA, como demonstrado na Figura 37. Verificou-se a ausência de EPI em local visível, bem como de filtro de gás para o caso de ocorrência de vazamento.

**Figura 36: Preparação de cal e fluorsilicato de sódio.**



**Figura 37: Tanques de cloro gasoso.**



A ETA possui macromedidor eletromagnético instalado logo na chegada da água bruta ao sistema e outro na saída da ETA.

#### **3.4.4. Estação de Recalque de Água Tratada**

A água tratada da ETA é recalçada do tanque de contato para a distribuição por meio de dois conjuntos moto bomba, sendo um operando e um reserva, demonstrados na Figura 38.

**Figura 38: Conjuntos moto bomba de recalque da ETA.**



O CMB azul é o mais antigo, trata-se de um motor WEG com potência de 40 cv e velocidade de rotação de 1770 rpm, enquanto a bomba é uma KSB Meganorm com vazão máxima de 126 m<sup>3</sup>/h (35 L/s) e altura manométrica de 50 mca.

Já o CMB verde é o mais recente, trata-se de um motor WEG com potência de 75 cv e velocidade de rotação de 1775 rpm, enquanto a bomba é uma IMBIL com vazão máxima de 230 m<sup>3</sup>/h (63,89 L/s) e altura manométrica de 50 mca.

O acionamento de ambos os conjuntos moto bomba é realizado por meio de sistema de partida direta, vide a Figura 39, sistema este bastante antiquado, o que resulta em baixa eficiência energética e no desgaste do equipamento, reduzindo a sua vida útil.

**Figura 39: Acionamento do recalque da ETA, vista interna e externa, respectivamente.**



## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

A adução de água bruta é realizada por meio de adutora em material PVC De F°F° com 150 mm de diâmetro até os reservatórios elevados.

Ao analisar as unidades operacionais levantadas, tem-se algumas conclusões:

- Inexistência de calha parshall para coagulação na chegada da ETA.
- Sistema de floculação hidráulica inadequada, resultando em não formação adequada dos flocos.
- Sistema de decantação inadequada, composta por uma lagoa simples, resultando em carreamento de sólidos para os filtros.
- Sistema de filtração insuficiente, visto que não tem capacidade de tratar a vazão captada, resultando na necessidade de realizar by pass para o tanque de contato de parte da vazão decantada.
- Acionamento do conjunto moto bomba realizado por sistema de partida direta.

### 3.5. CONTROLE LABORATORIAL

O SAMAE não possui estrutura laboratorial própria para realização das análises de qualidade da água bruta e tratada exigidas pela Portaria 2.014/2011 do Ministério da Saúde, sendo este serviço realizado por empresa terceirizada.

No Quadro 38 estão apresentadas as médias das análises de água bruta captada dos mananciais que abastecem o Balneário Gaivota ao longo do ano de 2016.

**Quadro 38: Qualidade da água bruta.**

Parâmetro	PH	TURBIDEZ	COR
Janeiro	-	4,66	118
Fevereiro	-	3,67	93
Março	-	2,75	80
Abril	6,59	3,24	107
Maior	6,77	2,97	84
Junho	6,55	3,27	90
Julho	6,92	3,07	85
Agosto	6,94	3,21	71
Setembro	6,88	4,31	99
Outubro	6,90	3,81	99

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Parâmetro	PH	TURBIDEZ	COR
Novembro	7,14	3,01	89
Dezembro	7,07	2,83	94

Com base nas análises de qualidade, verificou-se um valor mais elevado no parâmetro de cor da Lagoa Terneira, valor que pode ser justificado pela presença de matéria orgânica. Por este motivo, há a necessidade do processo de floculação, decantação e filtração desta água bruta.

No Quadro 39, estão apresentadas as análises de qualidade da água tratada já na rede de distribuição referente ao mesmo período.

**Quadro 39: Qualidade da água tratada em 2016.**

Parâmetro	PH	TURBIDEZ	COR	FLUOR	CLORO
Janeiro	-	0,45	4,77	0,88	3,38
Fevereiro	-	0,44	3,76	0,81	4,31
Março	-	0,28	2,00	0,93	3,95
Abril	6,11	0,22	4,11	0,96	3,57
Maio	6,13	0,81	2,83	0,89	3,33
Junho	5,88	0,52	4,25	0,90	2,99
Julho	6,51	0,49	2,58	0,78	3,02
Agosto	6,49	1,15	5,00	0,79	3,12
Setembro	6,41	0,45	2,91	0,91	3,42
Outubro	5,49	0,31	2,68	0,94	3,37
Novembro	5,7	0,36	2,48	0,95	3,37
Dezembro	5,82	0,36	6,25	1,25	3,37

Nas análises de qualidade da água referente ao ano de 2016, salienta-se apenas a existência de médias mensais com pH abaixo do estabelecido pela Portaria N° 2.914 do Ministério da Saúde, a qual exige que o pH esteja entre 6,0 e 9,5.

### 3.6. RESERVATÓRIOS DE ÁGUA TRATADA

Para o abastecimento do Balneário de Gaivota, o SAMAE conta com três reservatórios de água tratada, são eles: Central, Turimar e Lagoa de Fora, cujas localizações estão apresentadas na Figura 40, sendo estes descritos nos itens a seguir.

# Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Figura 40: Localização dos reservatórios de Balneário Gaivota.**



### 3.6.1. Reservatório Central

Trata-se de um reservatório elevado em formato circular, construído em alvenaria, com capacidade de reservação de até 200 m<sup>3</sup>. O reservatório encontra-se em razoável estado de conservação, como pode ser verificado na Figura 41.

**Figura 41: Reservatório Central.**



Este reservatório tem maior influência nas ligações do centro ao sul do município, e pelo seu atual estado de conservação, necessita de melhorias na sua estrutura física.

### 3.6.2. Reservatório Turimar

Trata-se de um reservatório elevado em formato retangular, construído em alvenaria, com capacidade de reservação de até 150 m<sup>3</sup>. O reservatório encontra-se em razoável estado de conservação, como pode ser verificado na Figura 42.

**Figura 42: Reservatório elevado.**



Este reservatório tem maior influência nas ligações do centro ao norte do município, e pelo seu atual estado de conservação, necessita de melhorias na sua estrutura física.

### **3.6.3. Reservatório Lagoa de Fora**

Trata-se de um reservatório apoiado em formato circular, constituído de 4 caixas de 25.000 litros, resultando numa capacidade de reservação de até 100 m<sup>3</sup>. O reservatório encontra-se em adequado estado de conservação, como pode ser verificado na Figura 43.

**Figura 43: Reservatório Lagoa de Fora.**



## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Este reservatório tem influência direta no abastecimento das ligações localizadas na Lagoa de Fora. Na saída do reservatório está instalado um booster, vide a Figura 44, para garantir a pressurização na rede de distribuição.

**Figura 44: Booster Lagoa de Fora.**



Apesar da existência de cercas de limitação da área, as mesmas não garantem uma segurança mínima da unidade operacional, a qual fica expostas à possíveis ações de vandalismo.

### **3.6.4. Análise da Capacidade do Sistema de Reservação**

A capacidade de reservação de um sistema de abastecimento de água deve suprir a demanda de consumo de 1/3 do dia de maior consumo do ano.

Segundo informações obtidas junto ao SAMAE de Balneário Gaivota, a vazão média ao longo do ano de 2016 foi de 64,2 m<sup>3</sup>/h. No entanto, por se tratar de um município com elevado crescimento populacional na temporada de verão, será considerada nesta análise a vazão média do dia de maior consumo do ano, a qual ocorreu no dia 31 de dezembro de 2015 e foi de 130,58 m<sup>3</sup>/h, ou seja, uma demanda de 3.134 m<sup>3</sup>/dia.

Importante salientar que nos dias de maior consumo do ano é verificada também a existência de problemas de intermitência no abastecimento de água, logo, a vazão

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

necessária para o atendimento da demanda do dia de maior consumo é ainda superior.

Sabendo-se do déficit de abastecimento que ocorre neste período do ano, será considerada a necessidade de uma vazão 30% superior para o atendimento das demandas das ligações atualmente existentes. Desta forma, será calculada a reservação para uma demanda de vazão do dia de maior consumo de 4.074 m<sup>3</sup>.

Portanto, a reservação necessária para o atendimento do Balneário Gaivota é estimada em 1.358 m<sup>3</sup>, ou seja, estima-se um déficit de reservação de aproximadamente 908 m<sup>3</sup>.

### 3.7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Segundo informações repassadas pelo SAMAE de Balneário Gaivota, a extensão de rede de distribuição de água é de aproximadamente 77.780 metros variando entre 32 e 200 mm de diâmetro e sem nenhuma setorização da rede, conforme demonstrado no Quadro 40.

Estas são estimativas realizadas pelos encanadores do SAMAE, pois, segundo o próprio SAMAE, não há qualquer cadastro técnico das redes de distribuição e, portanto, não se tem conhecimento preciso da extensão de rede existente para o atendimento do Balneário Gaivota.

**Quadro 40: Levantamento da extensão de rede de distribuição.**

Diâmetro (mm)	Extensão (m) por Material				
	PVC	F <sup>o</sup> F <sup>o</sup>	DEF <sup>o</sup> F <sup>o</sup>	PEAD	Outros
32	1.100				
40	28.100				
50	600				
60	39.650				
75	200				
85	4.200				
110	2.730				
150			600		

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Diâmetro (mm)	Extensão (m) por Material				
	PVC	FºFº	DEFºFº	PEAD	Outros
200			600		

Como principal problema operacional na rede de distribuição de água, tem-se nos períodos de dezembro a fevereiro, durante a temporada de verão, situação crítica de pressão reduzida em diversas áreas do município.

Outro problema na rede de distribuição é a existência de poucos registros de manobra na rede. Desta forma, para a realização de qualquer manutenção na rede de distribuição, há necessidade de interromper uma grande extensão de rede de distribuição de água.

### 3.8. MACROMEDIÇÃO

O sistema de abastecimento de água do Balneário Gaivota é provido de uma macromedidor de água bruta, localizado na chegada à ETA e um de água tratada, localizado na saída do recalque da ETA, ambos os macromedidores são do tipo eletromagnético e estão demonstrados nas Figuras 45 e 46.

**Figura 45: Macromedidor de água bruta.**



**Figura 46: Macromedidor de água tratada.**



A existência de macromedidores é essencial para a realização da gestão comercial e operacional do sistema, permitindo que se realize um controle adequado do tratamento da água e das perdas de distribuição do sistema de abastecimento.

### 3.9. MICROMEDIÇÃO

Segundo informações repassadas pelo SAMAE, o sistema de abastecimento de água de Balneário Gaivota é composto por um total de 4.104 ligações prediais, havendo um índice de hidrometração de 100%. Já o número de economias atendidas pelo sistema é de 4.214.

Na visita técnica foi verificado pela equipe técnica da consultoria alguns pontos relevantes no setor de micromedição:

- Parte das instalações está em desacordo com as condições técnicas ideais de funcionamento dos hidrômetros, por estarem instalados inclinados, que geram desgastes prematuros dos componentes do hidrômetro, além da perda de precisão da medição elevando a perda não física.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

- Muitas ligações não obedecem a um padrão de instalação, existindo ligações junto ao muro frontal e outras internas ao imóvel ou em locais de difícil acesso, ou ainda com acesso bloqueado aos leituristas.

### 3.10. PERDAS E FREQUÊNCIA DE INTERMITÊNCIA

Segundo informações obtidas junto ao SAMAE de Balneário Gaivota, ao longo do ano de 2016, o índice médio de perdas de água foi de 38%, resultado este similar à média nacional de 37%, segundo informações do Instituto Trata Brasil.

Um dos grandes problemas encontrados no sistema de abastecimento de água do município de Balneário Gaivota é a frequência de intermitência ao longo da alta temporada, que ocorre entre os meses de dezembro a fevereiro.

A intermitência se dá pela incapacidade de produção de água tratada de acordo com o aumento da demanda causado pelo fluxo de turistas, bem como pela existência de redes de distribuição subdimensionadas, o que resulta em perda da pressão de distribuição.

### 3.11. CONSUMO POR LIGAÇÃO

Segundo informações obtidas junto ao SAMAE de Balneário Gaivota, ao longo do ano de 2016, a produção total de água foi de 349.082 m<sup>3</sup>, o que representa um consumo médio diário por ligação de 234,52 L/lig.dia.

No entanto, considerando a situação mais crítica de demanda, a qual ocorre normalmente no dia 31 de dezembro de cada ano devido à demanda da população flutuante, o volume total de água produzido foi de 3.134 m<sup>3</sup>, o que representa um consumo de 768,51 m<sup>3</sup>/lig.dia.

### 3.12. PROJETOS EXISTENTES

Conforme informações repassadas pelo SAMAE de Balneário Gaivota, não existem outros projetos de melhorias e ou ampliações no abastecimento do Balneário Gaivota, motivo pelo qual está sendo realizada a presente revisão do PMAE visando a definição de melhorias operacionais e de ampliação no sistema de distribuição.

### 3.13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como pode ser verificado no decorrer do diagnóstico, não foram verificados aspectos positivos no sistema de distribuição de água, em contrapartida, muitos foram os aspectos negativos no sistema de abastecimento de água do Balneário Gaivota, dentre os quais, pode-se destacar:

- Inexistência de licença ambiental nas unidades de captação.
- Inexistência de outorga para uso da água captada.
- Sistema de produção insuficiente para suprir as demandas da população no período de alta temporada de verão.
- Inadequado estado de conservação da ETA.
- Conjuntos moto bomba antigos e de baixa eficiência energética.
- Inexistência de equipamentos reservas nos sistemas de recalque de água bruta.
- Acionamentos por sistema de partida direta, resultando em elevado consumo de energia elétrica.
- Sistema de adução insuficiente para a demanda da população.
- Inexistência de cadastro da rede de distribuição.
- Inexistência de rotina de pesquisa de vazamentos.
- Inexistência de outros projetos de melhoria na gestão e na operação do sistema de abastecimento de água por parte do SAMAE.

#### **4. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O planejamento do sistema de abastecimento de água apresentado a seguir, terá como início o Ano 1 de 2018 e terá o período de 35 anos, finalizando no ano 2052.

##### **4.1. METAS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

###### **4.1.1. Universalização dos Serviços – CBA**

Conforme demonstrado no diagnóstico, o sistema de abastecimento de água possui um total de 4.214 das 9.089 economias existentes no Balneário Gaivota, resultando num índice de atendimento de 46,36%. Como meta do presente PMAE, será definida a cobertura de 100% já no curto prazo de operação do sistema.

Este índice de 46,36% demonstra que aproximadamente 4.875 residências estão sendo abastecidas por sistemas unifamiliares por meio de poços artesianos, situação irregular nos locais onde a rede pública abastece a população.

A cobertura do sistema de abastecimento de água – CBA ao longo do tempo será medida pelo indicador e será calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$\text{CBA} = (\text{NIL} \times 100) / \text{NTE}$$

Onde:

**CBA** = cobertura pela rede de distribuição de água, em porcentagem;

**NIL** = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água;

**NTE** = número total de imóveis edificadas na área de prestação.

###### **4.1.2. Qualidade da Água - IQA**

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento de água demandada pelas ligações do sistema, garantido o padrão de potabilidade estabelecido pelos órgãos competentes, tanto da água produzida em instalações no município como aquela importada.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

A qualidade da água distribuída, por sistema produtor, será medida pelo Índice de Qualidade da Água – IQA; em sua definição serão considerados os parâmetros de avaliação da qualidade mais importantes, cujo bom desempenho depende não apenas da qualidade intrínseca dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição de água.

O índice deverá ser calculado mensalmente a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

O IQA será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletada na rede de distribuição, segundo um programa de coleta que atenda a legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico.

Para garantir a representatividade, a frequência de amostragem do parâmetro colimetria, fixado pelos órgãos competentes, deverá também ser adotado para os demais parâmetros que compõem o índice.

A frequência de apuração do IQA será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 03 meses. Para apuração do IQA, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução das análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários além de atender a legislação vigente.

O IQA é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes do Quadro 41, considerados os respectivos pesos:

**Quadro 41: Componentes de Cálculo do IQA.**

<b>Parâmetro</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Condição exigida</b>	<b>Peso</b>
Turbidez	TB	Menor que 1,0 U.T. (unidade de turbidez)	0,2

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Parâmetro	Símbolo	Condição exigida	Peso
Cloro residual livre	CRL	Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
pH	pH	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio)	0,1
Fluoreto	FLR	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/L (miligramas por litro)	0,15
Bacteriologia	BAC	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 mL (unidade formadora de colônia por cem mililitros)	0,3

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros da tabela será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss; no caso da bacteriologia, será utilizada a frequência relativa entre o número de amostras potáveis e o número de amostras analisadas.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQA será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQA} = 0,20 \times P(\text{TB}) + 0,25 \times P(\text{CRL}) + 0,10 \times P(\text{pH}) + 0,15 \times P(\text{FLR}) + 0,30 \times P(\text{BAC})$$

Onde:

**P(TB)** – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;

**P(CRL)** – probabilidade de que seja atendida a condição para o cloro residual;

**P(pH)** – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;

**P(FLR)** – probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos;

**P(BAC)** – probabilidade de que seja atendida a condição para a bacteriologia.

A apuração mensal do IQA não isentará o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente, sendo a qualidade de água distribuída no sistema calculado de acordo com a média dos valores do IQA verificados nos últimos 12 meses.

Para efeito de cumprimento da evolução da meta em relação ao IQA, a água produzida será considerada adequada se, a média dos IQA's apurados nos últimos 12 meses atender os valores especificados no Quadro 42.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Quadro 42: Metas do IQA.**

Ano	Meta do IQA (%)
1	Medição inicial
2	Incremento necessário para atingir 95%, se inferior a este percentual
3 em diante	Incremento de 1% ao ano, até atingir e manter, no mínimo, 99%

#### 4.1.3. Continuidade do Abastecimento de Água - ICA

Para verificar o atendimento da meta referente a esse item, utilizar-se-á o Índice de Continuidade do Abastecimento – ICA.

Este índice estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação do serviço, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários, sendo estabelecido de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilização de água em seu imóvel e conseqüentemente, o percentual de falhas por eles aceito.

Consiste na quantificação do tempo em que o abastecimento pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que será apurado mensalmente.

Para apuração do valor do ICA deverá ser registrado continuamente o nível de água em todos os reservatórios em operação no sistema, e registrados continuamente as pressões em pontos da rede de distribuição, devendo a seleção dos pontos ser representativa e abranger todos os setores de abastecimento e ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 10.000 ligações.

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

$$\text{ICA} = [(\sum \text{TPMB} + \sum \text{TNMM}) \times 100] / (\text{NPM} \times \text{TTA})$$

Onde:

**ICA** – índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%);

**TTA** – tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término do período de apuração;

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**TPMB** – tempo com pressão maior que 10 (dez) mca. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado registrador de pressão registrou valores iguais ou maiores que 10 (dez) mca;

**TNMM** – tempo com nível maior que o mínimo. É o tempo total, medido em horas, dentro do período de apuração, durante o qual um determinado reservatório permaneceu com o nível de água em cota superior ao nível mínimo da operação normal;

**NPM** – número de pontos de medida, que é o número total dos pontos de medida utilizados no período de apuração, assim entendidos os pontos de medição de nível de reservatórios e os de medição de pressão na rede de distribuição.

Na determinação do ICA não deverão ser considerados registros de pressões ou níveis de reservatórios abaixo dos valores mínimos estabelecidos, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do prestador, tais como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais ao serviço e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades operacionais do sistema.

O Quadro 43 mostra os valores do ICA a serem atingidos ao longo do tempo.

**Quadro 43: Metas do ICA.**

Ano	Meta do ICA (%)
1	Medição inicial
2	Incremento necessário para atingir 90%, se inferior a este percentual
3 em diante	Incremento de 4% ao ano, até atingir e manter, no mínimo, 98%

#### **4.1.4. Perdas no Sistema de Distribuição - IPD**

O índice de perdas no sistema de distribuição de água deverá ser determinado e controlado para verificação da eficiência das unidades operacionais do sistema e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

$$\text{IPD} = (\text{VLP} - \text{VAM}) \times 100/\text{VLP}$$

Onde:

**IPD** – índice de perdas de água no sistema de distribuição em percentagem (%);

**VLP** – volume total de água potável macromedido e disponibilizada para a rede de distribuição por meio de uma ou mais unidade de produção.

**VAM** – volume de água fornecido em m<sup>3</sup> resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuem. O volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetros de mesma categoria de uso.

As metas de redução do IPD a serem atingidas no sistema Balneário Gaivota Quadro 44.

**Quadro 44: Metas do IPD do sistema Balneário Gaivota.**

Ano	Meta do IPD (%)
Ano 1	38%
Ano 2 ao 5	Redução de 2%
Ano 6 em diante	Diminuição de 1 % a.a. até atingir 25%

### 4.2. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA

Para identificação das necessidades futuras de ampliação/otimização dos componentes do sistema serão utilizados dados anteriores apresentados no levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções ao longo do período de planejamento, da população, do percentual de cobertura fixado e do índice de perda, do consumo por ligação e os parâmetros normalizados.

#### 4.2.1. Parâmetros Normalizados

Os parâmetros normalizados a serem adotados são os seguintes:

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

- Reservação: mínimo 1/3 do volume consumido no dia de maior consumo.
- Coeficiente de variação máxima diária –  $K_1 = 3,28$  (Calculado conforme a variação entre o dia de maior consumo do ano e a média diária anual).
- Coeficiente de variação máxima horária –  $K_2 = 1,5$ .

O coeficiente de variação máxima diária é comumente considerado de 1,2. No entanto, o Balneário Gaivota tem como característica a sazonalidade do fluxo de entrada de turistas na temporada de verão e segundo informações de volume obtidas juntamente ao SAMAE, resulta numa elevação da demanda de água de distribuição em aproximadamente 3,28 vezes.

### **4.2.2. Projeção do Número de Ligações, Economias e Extensão de Rede**

Para determinação da evolução da demanda a ser atendida no município de Balneário Gaivota, foram utilizadas informações levantadas Diagnóstico do PMSB.

- População estimada abastecida em 2016 de 10.444 habitantes.
- Quantidade de ligações de água em 2016 de 4.077 lig.;
- Quantidade de economias de energia elétrica em 2016 de 9.089 econ.;

Com base nestas informações, obteve-se um índice de 1,149 habitantes/economia de energia elétrica. Esta relação se faz necessária, pois nem todas as residências e comércios estão ligados ao sistema de abastecimento de água.

Segundo informações obtidas com o SAMAE, existem 4.214 economias no sistema, obtendo-se a seguinte densidade de economia por ligação:

- $= 4.214 \text{ econ.} / 4.077 \text{ lig.} = 1,034 \text{ econ./lig.}$

Ainda segundo informações do próprio SAMAE, está implantado um total de 77.780 metros de rede no sistema. Considerando a extensão de rede e o número de ligações, têm-se a seguinte relação de extensão de rede por ligação:

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

- $= 77.780 \text{ m} / 4.077 \text{ lig.} = 19,078 \text{ m/lig.}$

O consumo por ligação de água nos Balneário Gaivota foi estimado com base na capacidade de produção de água para distribuição, conforme demonstrado no diagnóstico do sistema, o qual foi estimado em 234,52 L/lig.dia, enquanto no dia de maior consumo do ano foi de 768,51 L/lig.dia.

Com o consumo médio por ligação, será possível projetar as despesas resultantes dos volumes médios de água distribuídos, enquanto o consumo no dia de maior demanda do ano permitirá realizar o cálculo para a situação mais crítica de abastecimento, podendo-se realizar o dimensionamento das unidades para o atendimento desta situação.

### **4.2.3. Evolução das Demandas do Sistema de Abastecimento de Água**

A partir do conjunto de dados apresentados é possível efetuar, anualmente, uma quantificação dos seguintes componentes do sistema de abastecimento de água: vazões de tratamento, volumes de reservação, quantidade de ligações e economias de água e ainda a extensão de rede.

O Balneário Gaivota é abastecido por um sistema único, motivo pelo qual, foi necessária a realização do planejamento e das demandas como um único sistema.

Com base nestas premissas, foi elaborado o Quadro 45 que representa um resumo da evolução dos principais componentes do sistema de abastecimento de água de Balneário Gaivota na baixa temporada, enquanto no Quadro 46 é apresentada uma projeção de demandas específica da alta temporada.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 45: Evolução das demandas do sistema de abastecimento de água – baixa temporada.**

Ano	População (hab.)	Cobertura (%)	População Atendida (hab.)	Índice de Perdas (%)	Per Ligação (L/lig.dia)	Vazão Média Anual (L/s)	Nº de Ligações	Nº de Economias	Extensão de Rede (m)
1	10.444	46	4.752	38	235	18,14	4.136	4.276	78.903
2	10.759	46	4.949	38	235	18,90	4.307	4.454	80.022
3	11.075	50	5.538	36	235	20,48	4.819	4.983	87.125
4	11.391	60	6.835	34	235	24,51	5.948	6.151	104.559
5	11.706	70	8.194	32	235	28,53	7.132	7.374	121.793
6	12.022	80	9.618	30	235	32,52	8.370	8.655	138.765
7	12.338	90	11.104	29	235	37,02	9.664	9.993	155.381
8	12.653	100	12.653	28	235	41,60	11.012	11.387	171.790
9	12.969	100	12.969	27	235	42,06	11.287	11.671	176.080
10	13.285	100	13.285	26	235	42,50	11.562	11.955	180.371
11	13.600	100	13.600	25	235	42,93	11.836	12.239	184.648
12	13.916	100	13.916	25	235	43,92	12.111	12.523	188.938
13	14.232	100	14.232	25	235	44,92	12.386	12.808	193.228
14	14.547	100	14.547	25	235	45,91	12.661	13.091	197.505
15	14.863	100	14.863	25	235	46,91	12.936	13.375	201.795
16	15.179	100	15.179	25	235	47,91	13.211	13.660	206.086
17	15.494	100	15.494	25	235	48,90	13.485	13.943	210.362
18	15.810	100	15.810	25	235	49,90	13.760	14.228	214.653
19	16.126	100	16.126	25	235	50,90	14.035	14.512	218.943
20	16.441	100	16.441	25	235	51,89	14.309	14.795	223.220
21	16.757	100	16.757	25	235	52,89	14.584	15.080	227.510
22	17.073	100	17.073	25	235	53,89	14.859	15.364	231.801
23	17.388	100	17.388	25	235	54,88	15.133	15.648	236.077
24	17.704	100	17.704	25	235	55,88	15.408	15.932	240.368
25	18.020	100	18.020	25	235	56,88	15.683	16.216	244.658
26	18.335	100	18.335	25	235	57,87	15.957	16.500	248.935
27	18.651	100	18.651	25	235	58,87	16.232	16.784	253.225
28	18.967	100	18.967	25	235	59,86	16.507	17.069	257.515
29	19.282	100	19.282	25	235	60,86	16.782	17.352	261.792
30	19.598	100	19.598	25	235	61,86	17.057	17.636	266.083
31	19.914	100	19.914	25	235	62,85	17.332	17.921	270.373
32	20.229	100	20.229	25	235	63,85	17.606	18.204	274.650
33	20.545	100	20.545	25	235	64,85	17.881	18.489	278.940
34	20.861	100	20.861	25	235	65,84	18.156	18.773	283.230
35	21.176	100	21.176	25	235	66,84	18.430	19.057	287.507

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 46: Evolução das demandas do sistema de abastecimento de água – alta temporada.**

Ano	População (hab.)	Cobertura (%)	População Atendida (hab.)	Índice de Perdas (%)	Per Ligação (L/lig.dia)	Vazão Média Anual (L/s)	Vazão Máxima Anual (L/s)	Vazão Máxima Anual (m³/dia)	Reservação (m³)
1	34.225	46	15.572	38	770	59,45	71,34	5.136	1.712
2	35.257	46	16.218	38	770	61,91	74,30	5.349	1.783
3	36.293	50	18.146	36	770	67,11	80,53	5.798	1.933
4	37.328	60	22.397	34	770	80,32	96,38	6.940	2.313
5	38.361	70	26.852	32	770	93,47	112,16	8.075	2.692
6	39.396	80	31.517	30	770	106,57	127,88	9.207	3.069
7	40.432	90	36.388	29	770	121,31	145,57	10.481	3.494
8	41.464	100	41.464	28	770	136,31	163,57	11.777	3.926
9	42.499	100	42.499	27	770	137,80	165,36	11.906	3.969
10	43.535	100	43.535	26	770	139,25	167,10	12.031	4.010
11	44.567	100	44.567	25	770	140,65	168,78	12.152	4.051
12	45.603	100	45.603	25	770	143,92	172,70	12.434	4.145
13	46.638	100	46.638	25	770	147,18	176,62	12.717	4.239
14	47.671	100	47.671	25	770	150,44	180,53	12.998	4.333
15	48.706	100	48.706	25	770	153,71	184,45	13.281	4.427
16	49.742	100	49.742	25	770	156,98	188,37	13.563	4.521
17	50.774	100	50.774	25	770	160,24	192,28	13.844	4.615
18	51.809	100	51.809	25	770	163,50	196,20	14.127	4.709
19	52.845	100	52.845	25	770	166,77	200,13	14.409	4.803
20	53.877	100	53.877	25	770	170,03	204,04	14.691	4.897
21	54.913	100	54.913	25	770	173,30	207,96	14.973	4.991
22	55.948	100	55.948	25	770	176,57	211,88	15.255	5.085
23	56.980	100	56.980	25	770	179,82	215,79	15.537	5.179
24	58.016	100	58.016	25	770	183,09	219,71	15.819	5.273
25	59.052	100	59.052	25	770	186,36	223,63	16.101	5.367
26	60.084	100	60.084	25	770	189,62	227,54	16.383	5.461
27	61.119	100	61.119	25	770	192,88	231,46	16.665	5.555
28	62.155	100	62.155	25	770	196,15	235,38	16.948	5.649
29	63.187	100	63.187	25	770	199,41	239,29	17.229	5.743
30	64.223	100	64.223	25	770	202,68	243,21	17.511	5.837
31	65.258	100	65.258	25	770	205,95	247,14	17.794	5.931
32	66.290	100	66.290	25	770	209,20	251,04	18.075	6.025
33	67.326	100	67.326	25	770	212,47	254,97	18.358	6.119
34	68.361	100	68.361	25	770	215,74	258,89	18.640	6.213
35	69.394	100	69.394	25	770	219,00	262,80	18.921	6.307

### 4.3. IDENTIFICAÇÃO DAS MELHORIAS ESTRUTURAIS

As ações propostas apresentadas foram desenvolvidas atendendo obrigatoriamente ao Plano de Metas fixado, bem como às projeções dos principais componentes do sistema de abastecimento de água.

As necessidades do sistema de abastecimento de água do Balneário Gaivota envolvem as ações de melhorias para se obter uma melhor eficiência das unidades operacionais e ampliações para atender a evolução da demanda de água da população e engloba mananciais, captação e adução de água bruta, estação de tratamento de água – ETA, adução de água tratada, reservação, rede de distribuição, macromedição, micromedição, controle de perdas e controle operacional monitorado em tempo real deste sistema.

#### 4.3.1. Manancial Superficial

Dentro do aspecto legal a outorga junto ao órgão competente para a exploração dos mananciais utilizados é de suma importância. O SAMAE de Balneário Gaivota não possui outorga por parte da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável - SDS, sendo necessária a entrada com processo para obtenção da outorga junto à SDS. Após a obtenção deste documento, cabe tão somente a renovação das mesmas antes da expiração de validade dos prazos em vigência.

O manancial é geralmente um dos fatores de maior preocupação para atendimento das metas, envolvendo o potencial de fornecimento de água potável para a população, que para atender o dia de maior demanda, necessita de estrutura para uma vazão de até 18.921 m<sup>3</sup>/dia, correspondendo a uma vazão média na alta temporada de 262,80 L/s para o final do período de planejamento.

Importante destacar o incremento existente no dia de maior consumo quando comparado com o consumo médio anual. Isto se dá pelo fato de o município de Balneário Gaivota sofrer significativo impacto sazonal com a chegada da população flutuante na temporada de verão.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Conforme demonstrado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, o sistema existente é suficiente para o atendimento das demandas do sistema de distribuição na baixa temporada. No entanto, para o atendimento da demanda na alta temporada é realizado até “by pass”, onde parte da água não passa pelo processo de filtração, na estação de tratamento de água e mesmo assim, não se consegue suprir a demanda populacional.

Portanto, no que se refere aos mananciais, haverá necessidade de incremento da capacidade de captação e tratamento da água bruta para poder suprir as demandas futuras.

A proposta para suprir esta demanda se baseia na utilização de três mananciais, sendo eles:

- Sistema atual da Lagoa da Terneira e Lagoa do Rodeio.
- Lagoa de Fora.
- Lagoa Cortada.

Além da necessidade de ampliação da capacidade de captação de água bruta, há, em caráter emergencial, a necessidade de recuperação das Lagoas do Rodeio e da Terneira, a fim de evitar que a proliferação de vegetação superficial impossibilite a utilização destes mananciais ao longo do período de planejamento.

### **4.3.2. Captação e Adução Água Bruta**

Conforme demonstrado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água, muitos são os problemas no sistema de captação de água bruta. Para solucionar estes problemas, propõe-se as seguintes ações:

- Melhoria estrutural na captação por tomada direta, com a implantação de gradeamento ao redor do conjunto moto bomba submerso, a fim de evitar o recalque de sólidos grosseiros, reduzindo os custos de manutenção e aumentando a vida útil do equipamento. Esta ação deve ser implementada na captação da Lagoa do Rodeio e na Lagoa da Terneira.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

- Implantação de acionamento por sistema de soft starter, permitindo uma adequada modulação da água a ser captada de acordo com a demanda do sistema de distribuição. Este equipamento reduzirá significativamente as despesas com energia elétrica, além de elevar a vida útil do equipamento. Esta ação deverá ser realizada nos acionamentos dos equipamentos da Lagoa do Rodeio e na Lagoa da Terneira.
- Instalação de outro conjunto moto bomba, a fim de se ter um equipamento reserva no sistema de recalque da Lagoa da Terneira e da Lagoa do Rodeio, elevando assim, a segurança no sistema de distribuição com a redução dos riscos de intermitência no abastecimento, além de elevar a vida útil do equipamento já instalado devido a utilização de rodízio.
- Melhoria estrutural no abrigo dos componentes elétricos da captação na Lagoa do Rodeio e na estrutura de proteção da captação.

Além da solução aos problemas existentes, haverá a necessidade de implantação de duas novas captações de água bruta, sendo uma localizada na Lagoa de Fora e outra na Lagoa Cortada.

Cada sistema de captação deverá ser composto por gradeamento dos sólidos grosseiros na entrada do canal de interligação entre o manancial e o poço de sucção.

Do poço de sucção, a água será recalçada à estação de tratamento de água atual, cuja ampliação deverá ocorrer para o atendimento das demandas, por meio de nova adutoras de água tratada a serem implementadas pela concessionária.

### **4.3.3. Estação de Tratamento de Água**

A atual estação de tratamento de água não apresenta condições de ser utilizada para o tratamento adequado da água. Por este motivo, fica proposta a eliminação da infraestrutura existente.

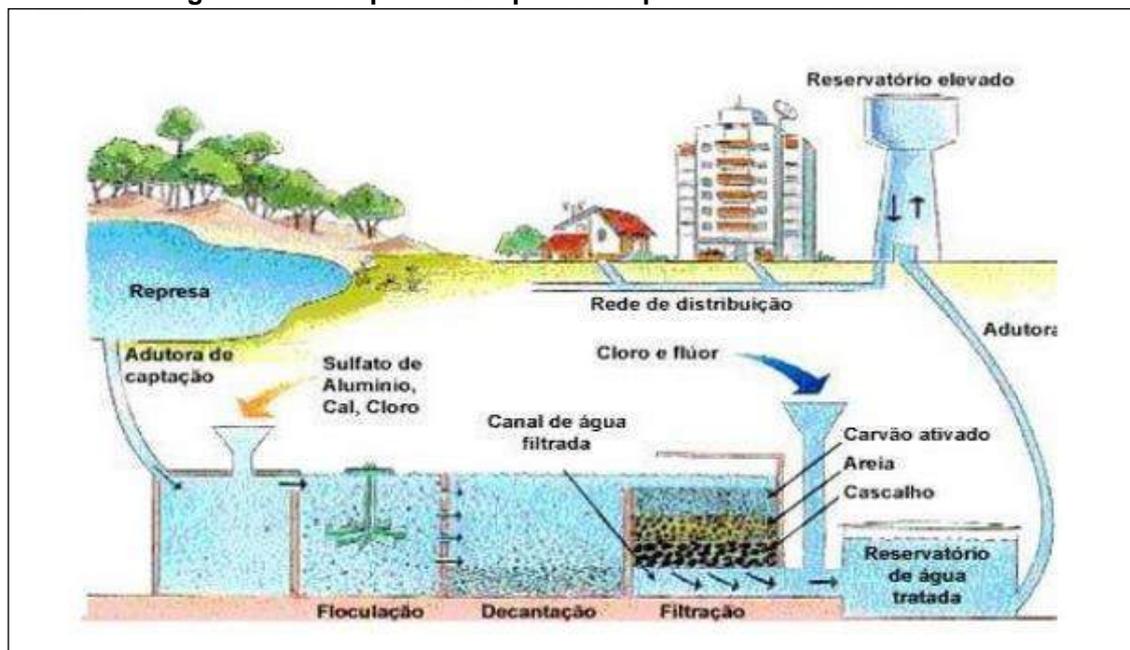
## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

No mesmo local, deverá ser implantada uma nova estação de tratamento com capacidade total de 270 L/s em duas etapas de implantação e com a seguinte concepção:

- Calha Parshall com medidor de vazão ultrassônico, onde é realizado o processo de coagulação;
- Floculador mecânico com 3 câmaras de diferentes gradientes de velocidade;
- Decantador tubular de alta taxa;
- Filtro descentente;
- Tanque de contato.

Deve ser também instalada uma caixa da água elevada para realização da lavagem dos filtros. Na Figura 47 tem-se um fluxo do caminho da água no sistema de tratamento convencional.

**Figura 47: Exemplo de Croqui das etapas de tratamento na ETA.**



Por fim, deverá ser construído laboratório físico químico e bacteriológico para atender as exigências da Portaria 2.914 do Ministério da Saúde e com programa de software de monitoramento e gerenciamento do processo de tratamento.

#### 4.3.4. Reservação

Conforme a projeção das demandas apresentada, a vazão no dia de maior consumo do ano está estimada em 262,80 L/s, o que representa uma vazão de 18.921 m<sup>3</sup>/dia. Como a reservação deverá ser suficiente para atender 1/3 desta demanda, fica estimada uma necessidade de reservação de 6.307 m<sup>3</sup>.

Para suprir esta demanda do sistema, propõe-se a as seguintes etapas de ampliação do sistema de reservação ao longo de todo o período de planejamento, conforme demonstrado no Quadro 47

**Quadro 47: Etapas de ampliação do sistema de reservação.**

Ano	Reservação (m <sup>3</sup> )			
	Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
1	450	1.712	1.500	238
2	1.950	1.783		167
3	1.950	1.933	1.500	1.517
4	3.450	2.313		1.137
5	3.450	2.692		758
6	3.450	3.069	1.500	1.881
7	4.950	3.494		1.456
8	4.950	3.926		1.024
9	4.950	3.969		981
10	4.950	4.010		940
11	4.950	4.051		899
12	4.950	4.145		805
13	4.950	4.239		711
14	4.950	4.333		617
15	4.950	4.427		523
16	4.950	4.521		429
17	4.950	4.615		335
18	4.950	4.709		241
19	4.950	4.803		147
20	4.950	4.897	1.360	1.413
21	6.310	4.991		1.319
22	6.310	5.085		1.225
23	6.310	5.179		1.131
24	6.310	5.273		1.037

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Ano	Reservação (m³)			
	Existente	Necessária	Ampliação	Saldo
25	6.310	5.367		943
26	6.310	5.461		849
27	6.310	5.555		755
28	6.310	5.649		661
29	6.310	5.743		567
30	6.310	5.837		473
31	6.310	5.931		379
32	6.310	6.025		285
33	6.310	6.119		191
34	6.310	6.213		97
35	6.310	6.307		3

A capacidade de reservação será de 6.310 m<sup>3</sup> ao final do período de planejamento, volume suficiente para atender as demandas do sistema de distribuição nos dias de maior demanda da alta temporada ao longo de todo o período de planejamento.

#### 4.3.5. Estação Elevatória de Água Tratada

A concepção atual do sistema de abastecimento de água do Balneário Gaivota necessita de apenas uma elevatória de água, cuja função é encaminhar a água captada para os reservatórios elevados.

No entanto, com o crescimento do município de Balneário Gaivota e a necessidade de atender adequadamente a população flutuante da alta temporada, haverá uma necessidade de modificação na concepção do sistema existente.

Com a ampliação da rede de reservatórios e considerando o relevo plano do município, haverá a necessidade de implantação de estações de recalque de água tratada nas saídas dos reservatórios, de modo a garantir uma adequada pressurização na rede de distribuição.

Portanto, com a implantação de 4 novos reservatórios, estima-se a necessidade de implantação de 4 estações de recalque de água tratada, sendo uma para a saída de cada unidade de reservação.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Cada unidade elevatória de água tratada deverá ser composta de ao menos dois conjuntos moto bomba, sendo um operando e outro reserva, de modo a evitar intermitência no caso de problemas operacionais em algum equipamento.

### **4.3.6. Adução de Água tratada**

Na concepção atual do sistema de abastecimento de água do Balneário Gaivota, existem duas adutoras de água tratada, concepção esta que poderá ser mantida ao longo do período de planejamento, porém que necessitará de ampliações de acordo com o crescimento da demanda populacional. São elas:

- Uma adutora que ligará o novo reservatório da estação de tratamento de água aos reservatórios Central e Tulimar.
- Uma adutora que ligará o novo reservatório da ETA ao reservatório da Lagoa de Fora.

Ao longo do período de planejamento, reforços de rede para interligação entre os reservatórios deverão ser implementados, de modo a garantir o abastecimento para as zonas mais distantes da área central do município.

### **4.3.7. Rede de Distribuição**

Conforme demonstrado anteriormente, o município de Balneário Gaivota possui uma densidade de metro de rede por ligação de água de 19,078 m/lig. No entanto, o sistema coletivo de abastecimento de água não é universalizado no município e se considerado todo o arruamento do município, o máximo de extensão de rede a ser implantado no município será de aproximadamente 300 km, resultando num índice de metro de rede por ligação de 15,6.

Portanto, será considerada uma densidade inicial de 19,078 m/lig no ano 1, sendo reduzida com o aumento do índice de cobertura do sistema de abastecimento de água, até atingir 15,6 m/lig no ano 8 e mantendo-se ao longo do período de planejamento.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Considerando esta variação anual da densidade de rede por ligação, ao final do período de planejamento, estima-se uma extensão de rede de aproximadamente 287.507 m de rede de água no município.

Como o responsável pela implantação da rede de distribuição em novos loteamentos é o próprio empreendedor, foi considerado que 20% da rede de distribuição não serão de responsabilidade da concessionária do sistema de abastecimento de água.

A evolução da extensão de rede ao longo do período de planejamento está demonstrada no Quadro 48.

**Quadro 48: Ampliação da rede de distribuição de água.**

Ano	Extensão de Rede (m)	Evolução	Evolução	
			Operadora	Particular
1	78.903	1.123	898	225
2	80.022	1.119	895	224
3	87.125	7.103	5.683	1.421
4	104.559	17.434	13.947	3.487
5	121.793	17.234	13.787	3.447
6	138.765	16.971	13.577	3.394
7	155.381	16.617	13.293	3.323
8	171.790	16.409	13.127	3.282
9	176.080	4.290	3.432	858
10	180.371	4.290	3.432	858
11	184.648	4.277	3.421	855
12	188.938	4.290	3.432	858
13	193.228	4.290	3.432	858
14	197.505	4.277	3.421	855
15	201.795	4.290	3.432	858
16	206.086	4.290	3.432	858
17	210.362	4.277	3.421	855
18	214.653	4.290	3.432	858
19	218.943	4.290	3.432	858
20	223.220	4.277	3.421	855
21	227.510	4.290	3.432	858
22	231.801	4.290	3.432	858
23	236.077	4.277	3.421	855
24	240.368	4.290	3.432	858

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Ano	Extensão de Rede (m)	Evolução	Evolução	
			Operadora	Particular
25	244.658	4.290	3.432	858
26	248.935	4.277	3.421	855
27	253.225	4.290	3.432	858
28	257.515	4.290	3.432	858
29	261.792	4.277	3.421	855
30	266.083	4.290	3.432	858
31	270.373	4.290	3.432	858
32	274.650	4.277	3.421	855
33	278.940	4.290	3.432	858
34	283.230	4.290	3.432	858
35	287.507	4.277	3.421	855

Outras ações passíveis de serem implementadas na rede de distribuição, tais como substituição de redes inadequadas, estão apresentadas no Programa de Melhorias Operacionais – Projeto de Redução de Perdas.

#### 4.3.8. Ligações Prediais de Água

Conforme demonstrado no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água, o sistema de abastecimento de água de Balneário Gaivota é composto de um total de 4.104 ligações de água, o que representa um atendimento de 46,36%.

Considerando a evolução populacional e a projeção de demandas apresentada, estima-se que ao final do período de planejamento, o total de ligações de água está projetada em 18.430, atendendo 100% da população de Balneário Gaivota, o que corresponderá a um incremento de 14.326 novas ligações de água.

Como o responsável pela implantação das ligações prediais em novos loteamentos é o próprio empreendedor, foi considerado que 20% das ligações prediais não serão de responsabilidade da concessionária do sistema de abastecimento de água.

A evolução das ligações prediais ao longo do período de planejamento está demonstrada no Quadro 49.

**Quadro 49: Ampliação das ligações prediais de água.**

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Ano	N° de Ligações	Evolução	Evolução	
			Operadora	Particular
1	4.136	32	25	6
2	4.307	172	137	34
3	4.819	512	410	102
4	5.948	1.129	903	226
5	7.132	1.183	947	237
6	8.370	1.239	991	248
7	9.664	1.294	1.035	259
8	11.012	1.348	1.078	270
9	11.287	275	220	55
10	11.562	275	220	55
11	11.836	274	219	55
12	12.111	275	220	55
13	12.386	275	220	55
14	12.661	274	219	55
15	12.936	275	220	55
16	13.211	275	220	55
17	13.485	274	219	55
18	13.760	275	220	55
19	14.035	275	220	55
20	14.309	274	219	55
21	14.584	275	220	55
22	14.859	275	220	55
23	15.133	274	219	55
24	15.408	275	220	55
25	15.683	275	220	55
26	15.957	274	219	55
27	16.232	275	220	55
28	16.507	275	220	55
29	16.782	274	219	55
30	17.057	275	220	55
31	17.332	275	220	55
32	17.606	274	219	55
33	17.881	275	220	55
34	18.156	275	220	55
35	18.430	274	219	55

Para realizar o adequado controle das perdas de água no sistema de distribuição, será necessária a implantação de um novo parque de hidrometração, o qual deverá possuir

o seguinte padrão de instalação apresentada na Figura 48, sendo implantado na murada frontal e com caixa de inspeção.

**Figura 48: Padrão de instalação dos hidrômetros.**



Juntamente com a substituição e implantação de hidrômetros, deverá ser realizada a troca de todos os ramais prediais por material de PEAD.

A renovação do parque de hidrômetros e substituição dos ramais prediais deverá ser realizada já nos primeiros anos de planejamento, a fim de se garantir um controle do volume micromedido e conseqüentemente permitir a execução de um combate às perdas de água na distribuição.

#### **4.3.9. Macromedição**

Para garantir um adequado controle das perdas de água, propõe-se a implantação de ao menos 6 macromedidores no sistema de distribuição de água.

O primeiro macromedidor deverá ser instalado na adutora de água tratada, logo na saída do reservatório da ETA, garantindo o controle de todo o volume disponibilizado para o atendimento do município.

Os demais macromedidores devem ser instalados nas saídas de cada um dos reservatórios, desta forma, ter-se-á o controle do volume de água disponibilizada em

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

cada setor de abastecimento e ao confrontar com os respectivos volumes micromedidos, facilitará o combate às perdas de água na rede de distribuição.

Para o controle do sistema de captação de água bruta, propõe-se também a instalação de 3 macromedidores, sendo um em cada adutora de água bruta.

### 4.4. PROGRAMAS DE MELHORIAS OPERACIONAIS

As ações a serem implantadas nas unidades operacionais e programas são:

#### 4.4.1. Programa de Redução de Perdas

As ações do Programa de Redução e Controle de Perdas, além da institucionalização de procedimentos operacionais, envolvem os projetos de Setorização, Macromedição, Micromedição, Controle da Operação e Cadastro Técnico.

- Deve ser realizada uma varredura inicial no sistema para a pesquisa de vazamentos não visíveis, posteriormente, estas pesquisas devem ser consideradas como rotina operacional, estando prevista no custo de exploração, ou seja, no custo de manutenção do SAA.
- Na Macromedição prevê-se a instalação de macromedidores na saída do centro de reservação e na divisa entre os Balneário Gaivota.
- Deverá ser reformulado todo o parque de hidrômetros com troca em período não superior a 7 anos.
- Visando otimizar o Controle da Operação do sistema propõe-se a elaboração de estudo e implantação de sistema de supervisão, telemetria e telecomando dos conjuntos moto-bomba e válvulas existentes nas principais unidades operacionais.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

- Em relação ao Cadastro das Unidades Operacionais deverá ser elaborado um projeto específico para o cadastramento em meio digital de todas as unidades localizadas e das unidades lineares existentes.

### **4.4.2. Projetos de Gerenciamento dos Serviços de Abastecimento de Água**

Os projetos de gerenciamento dos serviços compreendem as seguintes atividades:

- Elaboração e implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais;
- Elaboração e implantação de sistema informatizado de indicadores para gerenciamento e controle interno e de apoio ao gerenciamento por parte da Agência Reguladora;
- Elaboração e implantação do sistema de qualidade;
- Elaboração e implantação de programa de trabalho técnico social (TTS) para atuar junto à população na divulgação do uso racional da água e conscientização sanitária.

### **4.4.3. Projeto de Revisão Comercial**

O projeto de revisão comercial compreende as atividades de recadastramento comercial de todos os clientes e implementação da atividade de caça fraude e de identificação de ligações clandestinas.

## **D – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

### **1. ASPECTOS GERAIS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES**

#### **1.1. SOLUÇÕES INDIVIDUAIS**

As soluções individuais são aquelas adotadas para atendimento unifamiliar. Consistem, usualmente, no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação subsuperficial).

Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural), e se o solo apresentar boas condições de infiltração e, ainda, se o nível de água subterrânea encontrar-se a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação desta por microrganismos transmissores de doenças presentes nos efluentes da fossa séptica.

A fossa séptica é um dispositivo de tratamento de esgoto destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios, e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e custo. São câmaras convenientemente construídas para reter os despejos por um período de tempo especificamente determinado, de modo a permitir a sedimentação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos, transformando-os, bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis.

O dimensionamento das fossas sépticas deve atender aos preceitos contidos na Norma Técnica Brasileira NBR 7229/93, que fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo o tratamento e a disposição de efluentes e do lodo sedimentado.

A municipalidade dispõe de instrumentos legais para orientar a elaboração do projeto de solução individual, bem como para a fiscalização de sua correta implantação. Os dispositivos legais municipais aplicáveis serão descritos adiante.

## 1.2. SISTEMAS COLETIVOS

Os sistemas coletivos consistem em canalizações assentadas nos arruamentos que recebem os esgotos brutos dos imóveis, transportando-os até uma unidade de tratamento, e finalizando com uma destinação final sanitariamente adequada para o efluente líquido e para o lodo gerado no processo de tratamento. Em áreas urbanas, a solução coletiva mais indicada para a coleta dos esgotos pode ter as seguintes variantes:

### 1.2.1. Sistema Unitário ou Combinado

Neste sistema os esgotos sanitários e as águas da chuva são conduzidos ao seu destino final, numa mesma canalização. No Brasil este sistema não tem sido recomendado devido aos seguintes inconvenientes:

- O regime de chuvas torrenciais no país demanda tubulações de grandes diâmetros, com capacidade ociosa no período seco;
- Custos iniciais elevados;
- Riscos de refluxo do esgoto sanitário para o interior das residências por ocasião das cheias; e
- As estações de tratamento não podem ser dimensionadas para tratar toda a vazão que é gerada no período de chuvas. Assim, uma parcela de esgotos sanitários não tratados que se encontram diluídos nas águas pluviais será extravasada para o corpo receptor, sem sofrer tratamento, provocando ocorrência do mau cheiro proveniente de bocas de lobo e demais pontos do sistema.

### 1.2.2. Sistema Separador Absoluto

Os esgotos sanitários e as águas da chuva neste sistema são conduzidos ao seu destino final, em canalizações independentes. No Brasil, adota-se basicamente o sistema separador absoluto devido às vantagens relacionadas a seguir:

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

- O afastamento das águas pluviais é facilitado, pois, pode ter diversos lançamentos ao longo do curso de água, sem necessidade de seu transporte a longas distâncias;
- Menores dimensões das canalizações de coleta e afastamento das águas residuárias;
- Possibilidade do emprego de diversos materiais para as tubulações de esgotos, tais como: tubos cerâmicos, concreto, PVC, e em casos especiais, também ferro fundido (normalmente emissários);
- Redução dos custos e prazos de construção;
- Possível planejamento de execução das obras por partes, considerando a importância para a comunidade e as disponibilidades de recursos;
- Melhores condições para o tratamento dos esgotos sanitários; e
- Não-ocorrência de transbordo dos esgotos nos períodos de chuva intensa, reduzindo-se a possibilidade da poluição dos corpos de água.

O sistema separador absoluto possui, no Brasil, duas modalidades principais:

### **a) Sistema Convencional**

É a solução de esgotamento sanitário mais frequentemente utilizada, onde as unidades componentes são:

- Canalizações: rede coletora, interceptores e emissários;
- Estações elevatórias;
- Órgãos complementares e acessórios;
- Estações de tratamento (ETE);
- Disposição final do efluente líquido tratado e do lodo gerado na ETE; e
- Obras especiais.

### **b) Sistema Condominial**

O sistema condominial de esgotos tem sido apresentado como uma alternativa a mais no elenco de opções disponíveis ao projetista, para que ele faça a escolha quando do desenvolvimento do projeto. Este sistema constitui uma nova relação entre a

população e o poder público, tendo como características uma importante cessão de poder e a ampliação da participação popular, alterando, destarte, a forma tradicional de atendimento à comunidade.

### 1.3. TRATAMENTO DOS ESGOTOS

No tratamento de esgoto, o grau da remoção dos poluentes está associado aos conceitos de nível e eficiência do tratamento, de forma a adequar o lançamento do efluente a uma qualidade desejada ou ao padrão vigente. Usualmente, consideram-se os seguintes níveis:

- tratamento preliminar: objetiva apenas a remoção dos sólidos grosseiros e areia;
- tratamento primário: visa à remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica;
- tratamento secundário: predominam mecanismos biológicos, cujo objetivo é principalmente a remoção de matéria orgânica, e eventualmente nutrientes (nitrogênio e fósforo).

Uma estação de tratamento de esgoto conterà os níveis necessários para o tratamento do efluente de acordo com o tipo e quantidade de poluentes encontrados nele. O padrão da qualidade do efluente que deve sair da estação de tratamento de esgoto está regulamentado pela Resolução CONAMA nº 430/2011.

Os mecanismos que são utilizados para a remoção dos poluentes em uma estação de tratamento do esgoto, são os seguintes:

- **Para remoção dos sólidos:** gradeamento (retenção de sólidos grosseiros), desarenação (retenção da areia presente no esgoto bruto), sedimentação (separação de partículas com densidade superior à do esgoto) e absorção (retenção na superfície de aglomerados de bactérias ou biomassa);
- **Para remoção da matéria orgânica:** sedimentação (separação de partículas com densidade superior à do esgoto); absorção (retenção na superfície de

aglomerados de bactérias ou biomassa); estabilização (utilização pelas bactérias como alimento, com conversão a gases, água e outros compostos inertes); e

- **Para remoção de organismos transmissores de doenças:** radiação ultravioleta, radiação do sol ou artificial (condições ambientais adversas, pH, falta de alimento, competição com outras espécies); desinfecção (adição de algum agente desinfetante).

## 2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

Dentre os instrumentos legais aplicáveis ao Setor de Esgotamento Sanitário, são listadas a seguir aquelas de maior relevância, quais sejam, apresentadas nos quadros seguintes:

### 2.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL, DECRETOS E RESOLUÇÕES

- Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.605 de 12 de Fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (Seção III, Da Poluição e outros crimes ambientais, Art. 54, Incisos III, IV e V);
- Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico;
- Res. CONAMA nº 05 de 15 de Junho de 1988 - Trata do licenciamento de obras de saneamento;
- Res. CONAMA nº 237 de 19 de Dezembro de 1997 - Define as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental;
- Res. CONAMA nº 274 de 29 de Novembro de 2000 - Define a classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos (condições de balneabilidade);

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

- Res. CONAMA nº 357 de 17/03/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Res. CONAMA nº 375 de 29 de Agosto de 2006 - Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências;
- Res. CONAMA nº 377 de 09 de Outubro de 2006 - Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Res. CONAMA nº 397 de 03 de Abril de 2008 - Altera o Inciso II do §4º e a Tabela X do § 5º, ambos do Art. 34º da Resolução CONAMA Nº 357/2005
- Res. CONAMA nº 430 de 13 de Maio de 2011 - Complementa e altera a Resolução nº 357/2005.
- Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.
- Decreto nº 6.514/2008 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações e dá outras providências;

### **2.1.1. Normas Técnicas - ABNT**

- ABNT/NBR 9648/1986 - Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9649/1986 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9800/1987 - Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9814/1987 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9897/1987 - Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT/NBR 9898/1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT/NBR 12207/1992 - Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12208/1992 - Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

- ABNT/NBR 12209/1992 - Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12266/1992 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- ABNT/NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- ABNT/NBR 13969/1997 - Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
- ABNT/NBR 8890/2003 - Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT/NBR 7362-1/2005 - Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
- ABNT/NBR 7362-2/1999 - Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maciça;
- ABNT/NBR 7362-3/2005 - Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede; e
- ABNT/NBR 7362-4/2005 - Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular.

### **3. LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

#### **3.1. SISTEMA COLETIVO**

O Balneário Gaivota é desprovido de sistema público de coleta, transporte e tratamento do esgotamento sanitário gerado.

Este é um problema muito grave para a população local, visto que o lençol freático é muito raso, tornando essencial o tratamento individual realizado com qualidade, visto que a terra não funciona como um longo filtro do esgoto dispersado por meio dos sumidouros instalados nas residências.

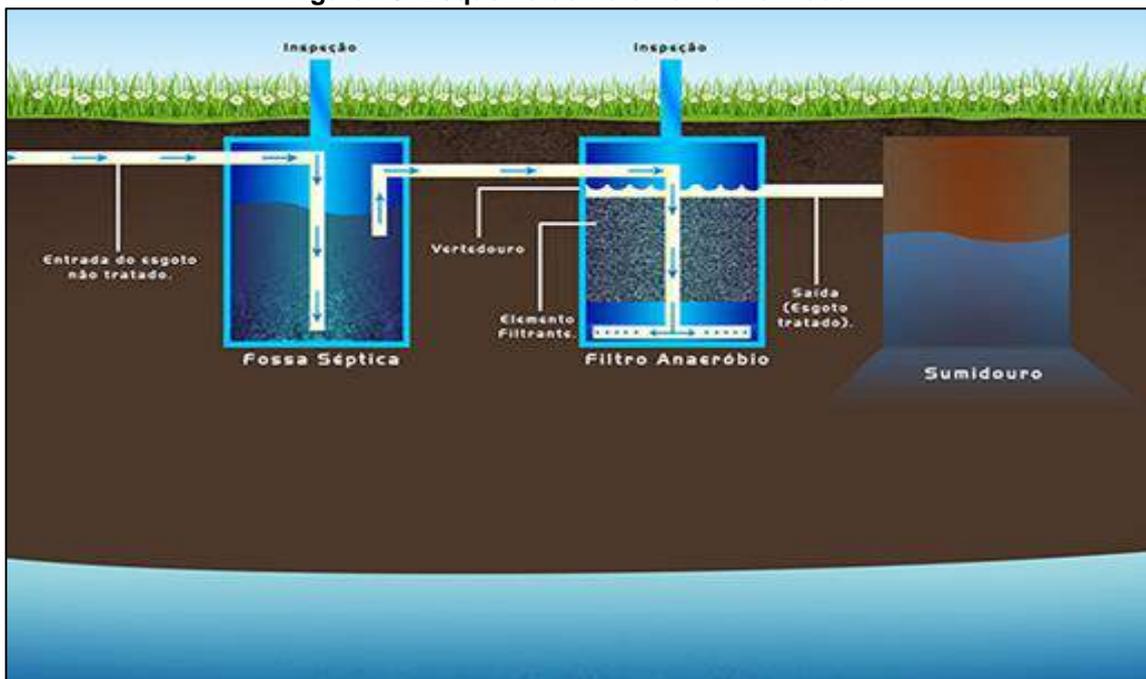
### 3.2. SISTEMA INDIVIDUAL

Quem fiscaliza a implantação do tratamento individual é a Vigilância Sanitária Municipal, cobrando no ato de vistoria para a emissão do Alvará de Habite-se as seguintes unidades:

- Caixa de Gordura,
- Fossa Séptica, e
- Filtro Anaeróbio ou Sumidouro (para ruas sem rede de drenagem).

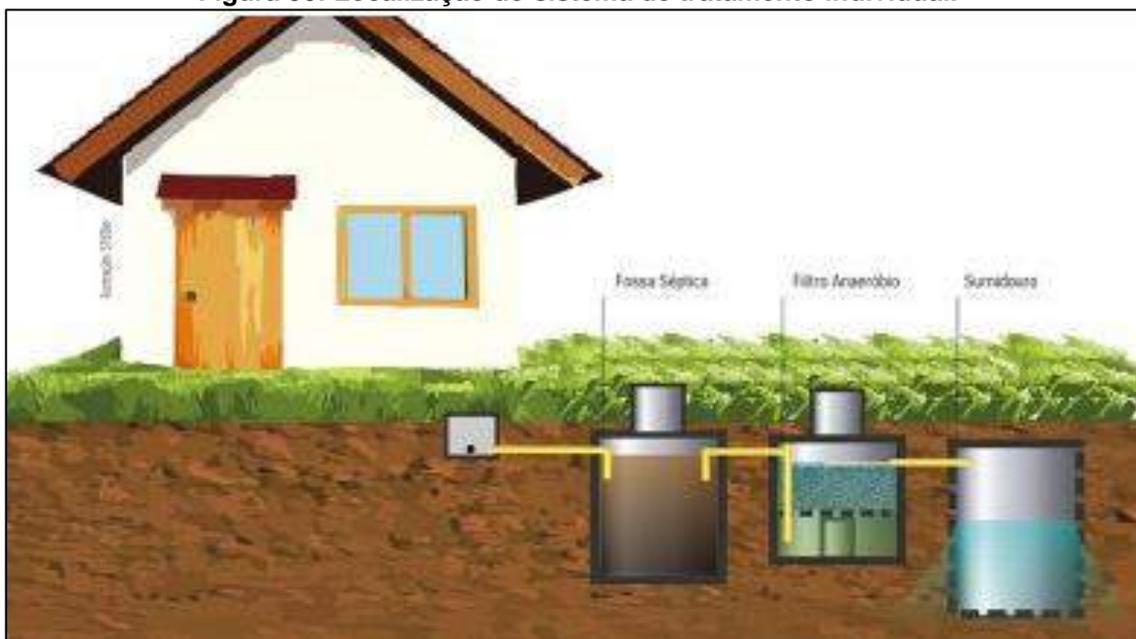
Apresenta-se a seguir, na Figura 49, um esquema em corte de um sistema genérico composto de fossa séptica seguido de filtro anaeróbio e sumidouro.

**Figura 49: Esquema de tratamento individual.**



Na Figura 50 tem-se um esquema demonstrando a localização destas unidades em referência à residência.

**Figura 50: Localização do sistema de tratamento individual.**



Nos sistemas individuais o esgoto tratado é encaminhado para a galeria de águas pluviais, e na ausência dessas, para sumidouro ou córregos mais próximos.

Com relação a esta solução, a Prefeitura tem adotado este procedimento para minimizar a poluição dos recursos hídricos pela falta de um sistema público coletivo de coleta e tratamento de esgoto.

O sistema composto de fossa séptica seguido de filtro anaeróbio atende “teoricamente” o pré-requisito de redução da carga orgânica que a legislação ambiental exige, porém na prática estes sistemas possuem as seguintes dificuldades:

- Geralmente o proprietário não realiza a limpeza prevista em norma, diminuindo a eficiência do sistema;
- Com o passar do tempo a fossa e o filtro podem sofrer fissuras na sua parede e no fundo causando vazamento, podendo contaminar o lençol freático;
- Estas unidades não reduzem totalmente os microorganismos causadores de doenças de vinculação hídrica;
- Na maioria das vezes a prefeitura apenas fiscaliza a instalação das unidades antes que o munícipe as coloque em operação, podendo o mesmo desativar o

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

sistema quando este apresentar os primeiros sinais de necessidade de manutenção.

- Antevem-se dificuldades para interligação da parte interna dos imóveis aos futuros ramais, quando da implantação do sistema público de esgoto, uma vez que muitas vezes o escoamento atual se direciona para o fundo do lote, o que exigirá intervenções de quebra e recomposição de piso e adequação de caimento da tubulação da parte interna.
- Antecipa-se essa situação por ser de conhecimento que, em diversos municípios de todo país onde foi implantado um novo sistema de esgoto, não houve a adesão prevista dos munícipes, permanecendo as consequências danosas para o meio ambiente em decorrência do lançamento inadequado, pela não ligação dos imóveis à rede pública e ainda gerando dificuldades financeiras para amortizar os investimentos efetuados em ramais, redes, coletores troncos e estação de tratamento de esgoto, pela não cobrança do serviço.

### 3.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como consideração final do diagnóstico realizado, tem-se a crítica situação de inexistência de um sistema coletivo de esgotamento sanitário no Balneário Gaivota.

Outra situação crítica é a inexistência de uma adequada fiscalização por parte da vigilância sanitária que garanta a execução e manutenção adequada dos sistemas de tratamento individual.

Estes problemas podem resultar num problema futuro de balneabilidade nas praias do município, o que impactaria sua principal atividade econômica, o turismo durante os períodos de verão.

#### **4. PROGNÓSTICO DAS NECESSIDADES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

##### **4.1. METAS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

##### **4.1.1. Universalização da Cobertura dos Serviços de Esgoto**

O índice de cobertura em esgoto – **CBE** ao longo do tempo é o indicador utilizado para verificar o atendimento ao registro de universalização dos serviços. Esta cobertura é calculada anualmente pela seguinte expressão:

$$\text{CBE} = (\text{NIL} \times 100) / \text{NTE},$$

Onde:

**CBE** = cobertura pela rede coletora de esgoto, em porcentagem;

**NIL** = número de imóveis ligados à rede coletora de esgoto; e

**NTE** = número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços.

Na determinação do número total de imóveis edificadas na área de prestação dos serviços – NTE, não serão considerados os imóveis que não estejam ligados à rede coletora, tais como aqueles localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, a Prefeitura Municipal, a Operadora dos Serviços e demais poderes constituídos.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgoto – NIL, não serão considerados os imóveis ligados às redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outros condutos de transporte dos esgotos a uma instalação adequada de tratamento. Não serão considerados ainda, os imóveis cujos proprietários se recusem formalmente a ligarem seus imóveis ao sistema público de esgotos sanitários.

Os 4 primeiros anos serão destinados a elaboração do projeto executivo, obtenção da licença ambiental de instalação (LAI), busca de recursos, processo licitatório para a contratação das obras, execução das obras contratadas, pré-operação e obtenção da

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

licença ambiental de operação (LAO). A meta inicial da cobertura em esgoto adotada no PMAE é de 30% para o Ano 5.

A partir do Ano 4 propõe-se um incremento progressivo até atingir 90% no Ano 14, mantendo-se este percentual de cobertura até o final do período de planejamento.

No Quadro 50 são discriminadas as metas anuais de cobertura em esgoto propostas ao longo do período de planejamento do Balneário Gaivota.

**Quadro 50: Metas Anuais da Cobertura de Esgoto.**

Ano	Meta de Atendimento (%)	Ano	Meta de Atendimento (%)
Ano 1	0	Ano 21	90
Ano 2	0	Ano 22	90
Ano 3	0	Ano 23	90
Ano 4	0	Ano 24	90
Ano 5	30	Ano 25	90
Ano 6	40	Ano 26	90
Ano 7	50	Ano 27	90
Ano 8	60	Ano 28	90
Ano 9	65	Ano 29	90
Ano 10	70	Ano 30	90
Ano 11	75	Ano 31	90
Ano 12	80	Ano 32	90
Ano 13	85	Ano 33	90
Ano 14	90	Ano 34	90
Ano 15	90	Ano 35	90
Ano 16	90		
Ano 17	90		
Ano 18	90		
Ano 19	90		
Ano 20	90		

### 4.1.2. Eficiência do Tratamento de Esgoto

Todo o esgoto coletado deverá ser adequadamente tratado de modo a atender a legislação vigente e as condições locais. A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais será medida pelo Índice de Qualidade do Efluente (IQE). O IQE será mensurado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

da qualidade dos efluentes lançados nos corpos receptores, sendo o seu valor final pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

Assim, para o cálculo do IQE será usado o resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletados no conduto de descarga final da estação de tratamento de esgoto (ETE), obedecendo um programa de coleta que atenda a legislação vigente, e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido. A frequência de apuração do IQE será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 03 (três) meses.

Para apuração do valor do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela Operadora dos Serviços de Esgoto deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender a legislação vigente. O IQE será calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida para cada um dos parâmetros constantes do Quadro 51, considerados os respectivos pesos, sendo que a probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

**Quadro 51:** Condições Exigidas para os Parâmetros no Cálculo do IQE.

Parâmetro	Símbolo	Condição Exigida	Peso
Materiais sedimentáveis	SS	Menor que 0,1 ml/l <sup>1</sup>	0,35
Substâncias solúveis em hexana	SH	Menor que 100 mg/L	0,30
DBO	DBO	Menor que 60 mg/l <sup>2</sup>	0,35

<sup>1</sup> Em teste de uma hora em Cone Imhoff.

<sup>2</sup> DBO de 05 dias a 20° C (DBO<sub>5,20</sub>).

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o **IQE** será obtido através da seguinte expressão:

$$\text{IQE} = 0,35 \times P(\text{SS}) + 0,30 \times P(\text{SH}) + 0,35 \times P(\text{DBO}) \text{ em } \%$$

Onde:

**P(SS):** Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;

**P(SH):** Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana; e

**P(DBO):** Probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta a Operadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores. A meta a ser cumprida, desde o início de operação do sistema, é **IQE = 95%**.

## 4.2. PARÂMETROS DE PROJEÇÃO

Para identificação das necessidades futuras dos componentes do sistema de esgotos sanitários serão utilizados dados referentes ao levantamento e diagnóstico da situação atual, das evoluções populacionais previstas ao longo do período de planejamento e do percentual de cobertura fixado, sendo necessário, ainda, definir a produção por ligação de esgoto e os parâmetros normatizados, objeto do exposto a seguir.

### 4.2.1. Produção por Ligação de Esgoto (qe)

O volume por ligação de esgoto gerado por habitante está calculado em função do valor do consumo médio diário por ligação de água, cuja estimativa de consumo foi de 234,52 L/lig.dia na baixa temporada e de 768,51 L/lig.dia na alta temporada, sendo estes valores mantidos ao longo de todo o período de planejamento.

A fórmula para o cálculo do volume médio por ligação de esgoto é a seguinte:

$$P = Q \times C \text{ (L/hab.dia),}$$

Onde:

**P:** Produção média diária por ligação de esgoto em L/hab.dia.

**Q:** Consumo médio diário por ligação de água em L/hab.dia.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**C:** Coeficiente de retorno = 0,80

Portanto tem-se a seguinte geração por ligação de esgoto no Balneário Gaivota:

- **Baixa Temporada**

$$P = 234,52 * 0,8$$

$$P = 187,62 \text{ L/lig.dia.}$$

- **Alta Temporada**

$$P = 768,51 * 0,8$$

$$P = 614,81 \text{ L/lig.dia.}$$

#### 4.2.2. Parâmetros Normalizados

- **Coeficiente de Retorno (C)**

É o valor do consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora. Será adotado o valor previsto em norma, ou seja: **C = 0,80**.

- **Coeficientes de Variação de Vazão**

Para os coeficientes de variação de vazão estão sendo adotados os valores preconizados por norma, quais sejam:

Coeficiente de variação máxima diária ( $K_1$ ) = 3,28 (Calculado conforme a variação entre o dia de maior consumo do ano e a média diária anual).

Coeficiente de variação máxima horária ( $K_2$ ) = 1,50.

- **Vazão de Infiltração Unitária ( $q_i$ )**

Segundo a Norma NBR 9.649 da ABNT de 1986, a taxa de infiltração deve estar dentro de uma faixa entre 0,05 e 1,0, já a Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo – SABESP este índice deve estar entre 0,05 e 0,50.

A partir destas informações oficiais e considerando a situação do local, cujo lençol freático é aflorante, será adotado um índice de infiltração  $q_i = 0,35$  L/s.km.

#### **4.2.3. Parâmetros para Projeção de Extensão de Rede**

No sistema de esgotamento sanitário as projeções de ligações e economias serão baseadas nas projeções do sistema de abastecimento de água, visto que a densidade de ligações e economias é a mesma para ambos os sistemas.

#### **4.2.4. Evolução Das Demandas Do Sistema De Esgotamento Sanitário**

A partir do conjunto de dados apresentados é possível efetuar, anualmente, uma quantificação dos seguintes componentes do sistema de esgotamento sanitário: vazões de tratamento, quantidade de ligações e economias de água e ainda a extensão de rede.

Com base nestas premissas, foi elaborado o Quadro 52 que representa um resumo da evolução dos principais componentes do sistema de esgotamento sanitário de Balneário Gaivota na baixa temporada, enquanto no Quadro 53 é apresentada uma projeção de demandas específica da alta temporada.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 52: Evolução das demandas do sistema de esgotamento sanitário – baixa temporada.**

Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Per Ligação Esgoto (L/lig.dia)	Vazão de Esgoto (L/s)					Nº de Ligações	Nº de Economias	Extensão de Rede (m)
					Média	Máxima Horária	Infiltração	Média + Infiltração	Máxima Horária + Infiltração			
1	10.444	0,00	0	188	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
2	10.759	0,00	0	188	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
3	11.075	0,00	0	188	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
4	11.391	0,00	0	188	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
5	11.706	30,00	0	188	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
6	12.022	40,00	3.607	188	6,59	9,89	18,21	24,80	28,10	3.036	3.139	52.037
7	12.338	50,00	4.935	188	9,02	13,53	24,17	33,19	37,70	4.154	4.295	69.058
8	12.653	60,00	6.327	188	11,56	17,34	30,06	41,63	47,41	5.325	5.506	85.895
9	12.969	65,00	7.781	188	14,22	21,33	36,98	51,20	58,31	6.550	6.772	105.648
10	13.285	70,00	8.635	188	15,78	23,67	41,03	56,82	64,71	7.268	7.515	117.241
11	13.600	75,00	9.520	188	17,40	26,10	45,24	62,64	71,34	8.013	8.285	129.253
12	13.916	80,00	10.437	188	19,08	28,61	49,60	68,67	78,21	8.785	9.084	141.703
13	14.232	85,00	11.386	188	20,81	31,21	54,10	74,91	85,32	9.583	9.909	154.583
14	14.547	90,00	12.365	188	22,60	33,90	58,76	81,36	92,66	10.408	10.761	167.879
15	14.863	90,00	13.377	188	24,45	36,67	63,57	88,01	100,24	11.259	11.642	181.616
16	15.179	90,00	13.661	188	24,97	37,45	64,92	89,89	102,37	11.499	11.890	185.477
17	15.494	90,00	13.945	188	25,49	38,23	66,26	91,75	104,49	11.737	12.136	189.326
18	15.810	90,00	14.229	188	26,01	39,01	67,62	93,62	106,63	11.977	12.384	193.187
19	16.126	90,00	14.513	188	26,53	39,79	68,97	95,49	108,76	12.216	12.631	197.049
20	16.441	90,00	14.797	188	27,04	40,57	70,31	97,36	110,88	12.455	12.878	200.898
21	16.757	90,00	15.081	188	27,56	41,35	71,67	99,23	113,01	12.694	13.126	204.759
22	17.073	90,00	15.366	188	28,08	42,13	73,02	101,10	115,14	12.933	13.373	208.620
23	17.388	90,00	15.649	188	28,60	42,90	74,36	102,97	117,27	13.172	13.620	212.470
24	17.704	90,00	15.934	188	29,12	43,68	75,72	104,84	119,40	13.411	13.867	216.331
25	18.020	90,00	16.218	188	29,64	44,46	77,07	106,71	121,53	13.651	14.115	220.192
26	18.335	90,00	16.502	188	30,16	45,24	78,41	108,57	123,66	13.889	14.362	224.041
27	18.651	90,00	16.786	188	30,68	46,02	79,77	110,45	125,79	14.129	14.609	227.903
28	18.967	90,00	17.070	188	31,20	46,80	81,12	112,32	127,92	14.368	14.857	231.764
29	19.282	90,00	17.354	188	31,72	47,58	82,46	114,18	130,04	14.607	15.103	235.613
30	19.598	90,00	17.638	188	32,24	48,36	83,82	116,05	132,17	14.846	15.351	239.474
31	19.914	90,00	17.923	188	32,76	49,14	85,17	117,93	134,30	15.086	15.598	243.336
32	20.229	90,00	18.206	188	33,28	49,91	86,51	119,79	136,43	15.324	15.845	247.185
33	20.545	90,00	18.491	188	33,80	50,69	87,87	121,66	138,56	15.564	16.093	251.046
34	20.861	90,00	18.775	188	34,32	51,47	89,22	123,53	140,69	15.803	16.340	254.907
35	21.176	90,00	19.058	188	34,83	52,25	90,56	125,40	142,82	16.042	16.587	258.756

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Quadro 53: Evolução das demandas do sistema de esgotamento sanitário – alta temporada.**

Ano	População (hab)	Cobertura (%)	População Atendida (hab)	Coef. Retorno	Per Ligação Esgoto (L/lig.dia)	Vazão de Esgoto (L/s)				
						Média	Máxima Horária	Infiltração	Média + Infiltração	Máxima Horária + Infiltração
1	34.225	0,00	0	0,8	615	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	35.257	0,00	0,00	0,8	615	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	36.293	0,00	0,00	0,8	615	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	37.328	0,00	0,00	0,8	615	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	38.361	0,00	0,00	0,8	615	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	39.396	30,00	11.819	0,8	615	21,60	32,40	18,21	39,81	50,62
7	40.432	40,00	16.173	0,8	615	29,56	44,34	24,17	53,73	68,51
8	41.464	50,00	20.732	0,8	615	37,89	56,84	30,06	67,96	86,90
9	42.499	60,00	25.500	0,8	615	46,61	69,91	36,98	83,58	106,89
10	43.535	65,00	28.298	0,8	615	51,72	77,58	41,03	92,75	118,61
11	44.567	70,00	31.197	0,8	615	57,02	85,53	45,24	102,26	130,77
12	45.603	75,00	34.202	0,8	615	62,51	93,77	49,60	112,11	143,36
13	46.638	80,00	37.311	0,8	615	68,19	102,29	54,10	122,30	156,39
14	47.671	85,00	40.520	0,8	615	74,06	111,09	58,76	132,82	169,85
15	48.706	90,00	43.835	0,8	615	80,12	120,18	63,57	143,68	183,74
16	49.742	90,00	44.767	0,8	615	81,82	122,73	64,92	146,74	187,65
17	50.774	90,00	45.696	0,8	615	83,52	125,28	66,26	149,78	191,54
18	51.809	90,00	46.628	0,8	615	85,22	127,84	67,62	152,84	195,45
19	52.845	90,00	47.560	0,8	615	86,93	130,39	68,97	155,89	199,36
20	53.877	90,00	48.489	0,8	615	88,62	132,94	70,31	158,94	203,25
21	54.913	90,00	49.421	0,8	615	90,33	135,49	71,67	161,99	207,16
22	55.948	90,00	50.353	0,8	615	92,03	138,05	73,02	165,05	211,06
23	56.980	90,00	51.282	0,8	615	93,73	140,59	74,36	168,09	214,96
24	58.016	90,00	52.214	0,8	615	95,43	143,15	75,72	171,15	218,87
25	59.052	90,00	53.146	0,8	615	97,14	145,70	77,07	174,20	222,77
26	60.084	90,00	54.075	0,8	615	98,83	148,25	78,41	177,25	226,67
27	61.119	90,00	55.007	0,8	615	100,54	150,81	79,77	180,30	230,57
28	62.155	90,00	55.939	0,8	615	102,24	153,36	81,12	183,36	234,48
29	63.187	90,00	56.868	0,8	615	103,94	155,91	82,46	186,40	238,37
30	64.223	90,00	57.800	0,8	615	105,64	158,46	83,82	189,46	242,28
31	65.258	90,00	58.732	0,8	615	107,35	161,02	85,17	192,51	246,19
32	66.290	90,00	59.661	0,8	615	109,04	163,57	86,51	195,56	250,08
33	67.326	90,00	60.593	0,8	615	110,75	166,12	87,87	198,61	253,99
34	68.361	90,00	61.525	0,8	615	112,45	168,68	89,22	201,67	257,89
35	69.394	90,00	62.454	0,8	615	114,15	171,22	90,56	204,71	261,79

#### 4.3. IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES DO SISTEMA BALNEÁRIO GAIVOTA

O Balneário Gaivota não possui atualmente um sistema público de coleta e tratamento do esgotamento sanitário, sendo assim, o objetivo central do PMAE será a implantação deste sistema.

As ações propostas ora apresentadas foram desenvolvidas atendendo obrigatoriamente às metas fixadas, bem como às projeções para o sistema de coleta e tratamento de esgoto.

##### 4.3.1. Cálculo das Extensões de Rede Coletora de Esgoto

A rede coletora de esgoto a ser assentada, além de ser uma componente relevante do sistema de esgotamento sanitário e cujas obras de implantação tem um custo significativo, assume também um caráter importante no cálculo das vazões de esgoto que deverão ser tratadas na ETE.

Isto porque, ao sofrer infiltrações de água ao longo do seu traçado, provoca um aumento das vazões a serem bombeadas pelas estações elevatórias, levando em consequência, também, a um aumento da vazão de esgoto a ser tratada na ETE.

Neste presente caso, o cálculo das extensões da rede coletora de esgotamento sanitário foi feito utilizando uma correlação entre o número de ligações prediais por extensão de rede coletora. Ou seja, as extensões da rede coletora foram calculadas através da adoção de uma taxa de comprimento de rede por ligação.

Como o responsável pela implantação da rede coletora em novos loteamentos é o próprio empreendedor, foi considerado que 20% da rede coletora de esgoto não será de responsabilidade da concessionária do sistema de esgotamento sanitário.

No Quadro 54 são apresentadas as extensões de rede coletora de esgoto para o atendimento ao Balneário Gaivota.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Quadro 54: Extensão de rede coletora de esgoto.**

Ano	Extensão de Rede (m)	Evolução (m)	Evolução (m)	
			Operadora	Particular
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	52.037	52.037	44.231	7.806
7	69.058	17.022	14.468	2.553
8	85.895	16.837	14.311	2.525
9	105.648	19.753	16.790	2.963
10	117.241	11.593	9.854	1.739
11	129.253	12.012	10.210	1.802
12	141.703	12.450	10.583	1.868
13	154.583	12.879	10.947	1.932
14	167.879	13.297	11.302	1.994
15	181.616	13.737	11.676	2.060
16	185.477	3.861	3.282	579
17	189.326	3.849	3.272	577
18	193.187	3.861	3.282	579
19	197.049	3.861	3.282	579
20	200.898	3.849	3.272	577
21	204.759	3.861	3.282	579
22	208.620	3.861	3.282	579
23	212.470	3.849	3.272	577
24	216.331	3.861	3.282	579
25	220.192	3.861	3.282	579
26	224.041	3.849	3.272	577
27	227.903	3.861	3.282	579
28	231.764	3.861	3.282	579
29	235.613	3.849	3.272	577
30	239.474	3.861	3.282	579
31	243.336	3.861	3.282	579
32	247.185	3.849	3.272	577
33	251.046	3.861	3.282	579
34	254.907	3.861	3.282	579
35	258.756	3.849	3.272	577

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Toda a rede deve ser constituída de tubos de PVC, ponta e bolsa e junta elástica com anel de borracha. O diâmetro mínimo da rede coletora deverá ser de 150 mm.

### 4.3.2. Cálculo do Número de Ligações Prediais de Esgoto

A evolução do quantitativo de ligações prediais de esgoto sanitário no sistema de esgotamento sanitário se dará até o atendimento das ligações de água.

Desta forma, para calcular os quantitativos de ligações prediais de esgoto anualmente, foram usadas as metas de atendimento do sistema de esgotamento sanitário em relação ao número de ligações de água existente.

Como o responsável pela implantação das ligações prediais em novos loteamentos é o próprio empreendedor, foi considerado que 20% das ligações prediais de esgoto não serão de responsabilidade da concessionária do sistema de esgotamento sanitário.

Os resultados deste cálculo são mostrados no Quadro 55.

**Quadro 55: Evolução do número de ligações prediais de esgoto.**

Ano	N° de Ligações	Evolução	Evolução	
			Operadora	Particular
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	3.036	3.036	2.580	455
7	4.154	1.118	951	168
8	5.325	1.171	995	176
9	6.550	1.225	1.041	184
10	7.268	719	611	108
11	8.013	745	633	112
12	8.785	772	656	116
13	9.583	798	679	120
14	10.408	824	701	124

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Ano	N° de Ligações	Evolução	Evolução	
			Operadora	Particular
15	11.259	852	724	128
16	11.499	239	203	36
17	11.737	239	203	36
18	11.977	239	203	36
19	12.216	239	203	36
20	12.455	239	203	36
21	12.694	239	203	36
22	12.933	239	203	36
23	13.172	239	203	36
24	13.411	239	203	36
25	13.651	239	203	36
26	13.889	239	203	36
27	14.129	239	203	36
28	14.368	239	203	36
29	14.607	239	203	36
30	14.846	239	203	36
31	15.086	239	203	36
32	15.324	239	203	36
33	15.564	239	203	36
34	15.803	239	203	36
35	16.042	239	203	36

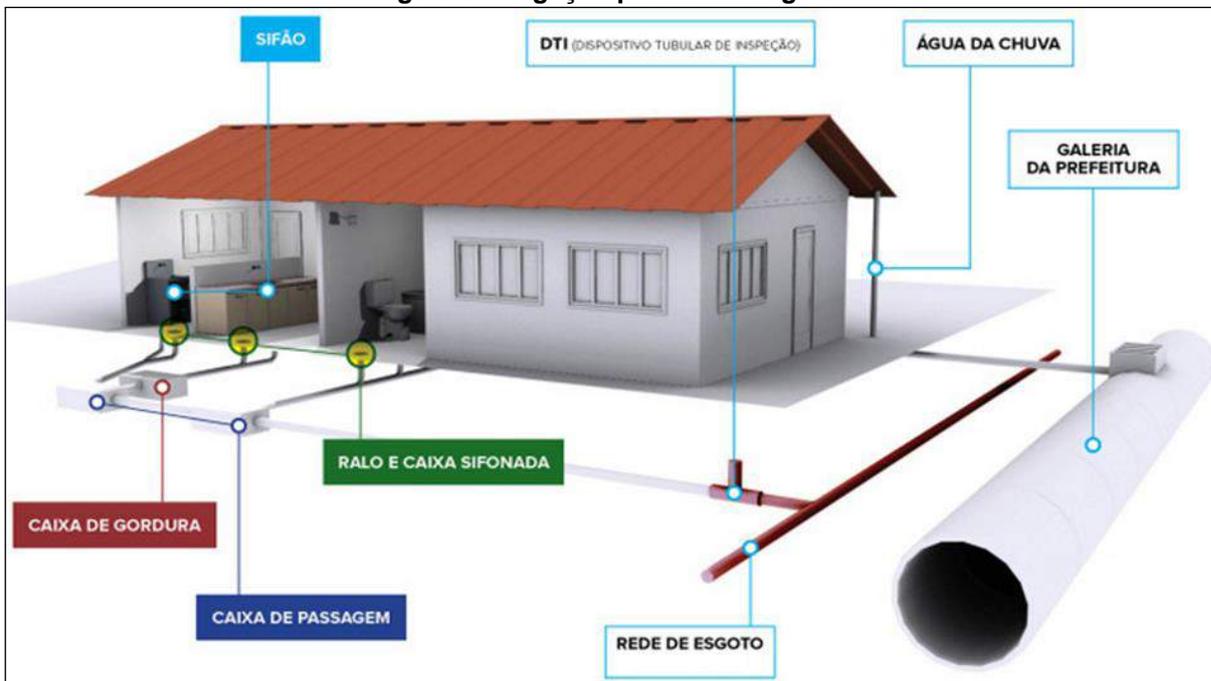
As ligações prediais a serem executadas devem atender a um padrão, onde está previsto o uso de selim em PVC para conectar à rede coletora com o ramal predial externo (trecho entre a rede coletora e a inspeção no passeio).

Para a inspeção no passeio deverá estar previsto a instalação de TIL Ligação Predial em PVC, cuja peça fará a transição entre o ramal predial externo e o ramal predial interno, este último responsável pelo encaminhamento dos esgotos do imóvel até a inspeção no passeio.

O ramal predial externo deverá ser em tubos de PVC com diâmetro mínimo de 100 mm e declividade mínima de 2%.

Na Figura 51, tem-se uma imagem de como deverá ser realizada a ligação predial de esgoto.

**Figura 51: Ligação predial de esgoto.**



#### 4.3.3. Estações Elevatórias

Como não existe um projeto para a concepção do sistema de esgotamento sanitário, não há como definir com exatidão o número e características das estações elevatórias.

A partir da análise topográfica do município foi estimada a implantação de 3 estações elevatórias de esgoto (EEE 10, EEE 8 e EEE 5) para o atendimento da região sul do município, outras 3 estações elevatórias (EEE 9, EEE 7 e EEE 4) para o atendimento do norte de Balneário Gaivota, uma elevatória (EEE 6) para atendimento da praia de fora, 3 elevatórias (EEE 1, EEE 2 e EEE 3) para o atendimento da região central, além de uma elevatória final (EEE FINAL) para recalcar o efluente para a ETE, totalizando de 11 estações elevatórias de esgoto.

Na Figura 52 tem-se uma estimativa do posicionamento destas elevatórias nos Balneário Gaivota. Locações estas que dependem ainda de elaboração do projeto

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

executivo, bem como negociações de desapropriação de terrenos por parte da  
Administração Municipal.

**Figura 52: Posicionamento das estações elevatórias de esgoto.**



#### **4.3.4. Estação de Tratamento (ETE)**

A concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário é composta por uma única ETE. Esta ETE deve ter em sua concepção um tratamento primário por meio de “*Reatores Anaeróbios de Manta de Lodo – UASB*”, seguido por um tratamento secundário por lodos ativados.

O sistema UASB consiste em um processo onde o esgoto bruto é direcionado à uma câmara localizada no centro superior do reator, onde seu volume é dividido em partes iguais e conduzido por tubos alimentadores até o fundo do reator. O UASB é caracterizado por possuir as seguintes partes principais:

Na parte inferior do UASB o esgoto bruto, em fluxo ascendente, é misturado com um manto de lodo previamente formado ou inoculado, rico em bactérias anaeróbias. Neste local a matéria orgânica é degradada e estabilizada por meio da atividade metabólica das bactérias, que a transforma em produtos estáveis como água, biogás e outros elementos inertes. Na parte superior do RALF, uma parede defletora serve de interface da zona de digestão e decantação, onde também se concentram os gases formados. Por um tubo, esses gases podem ser descartados ou reaproveitados para fins energéticos. Após o desprendimento dos gases, a parte sólida retorna ao manto de lodo. Enquanto isso, o líquido segue para o decantador periférico, onde é vertido para uma canaleta que coleta o efluente tratado e o conduz para o tratamento secundário.

Após a passagem pelo tratamento anaeróbico, o efluente segue para o sistema de reatores biológicos do tipo lodos ativados.

O sistema de reatores biológicos do tipo lodos ativados é constituído por um mecanismo de aeração dos esgotos, onde é realizada a remoção da matéria orgânica e nitrogenada, como pode ser visto na Figura 53.

**Figura 53: Exemplo de Tanque de Aeração.**



A ETE terá no final do período de projeto uma capacidade para tratar a vazão média diária nominal de até 210 L/s para suprir a demanda da população na alta temporada.

Propõe-se a implantação em 2 etapas, sendo a primeira com capacidade de 110 L/s a entrar em operação no Ano 5 e a segunda etapa com capacidade para tratar 100 L/s a entrar em operação no Ano 11.

Cada etapa da ETE deverá ser composta das seguintes unidades:

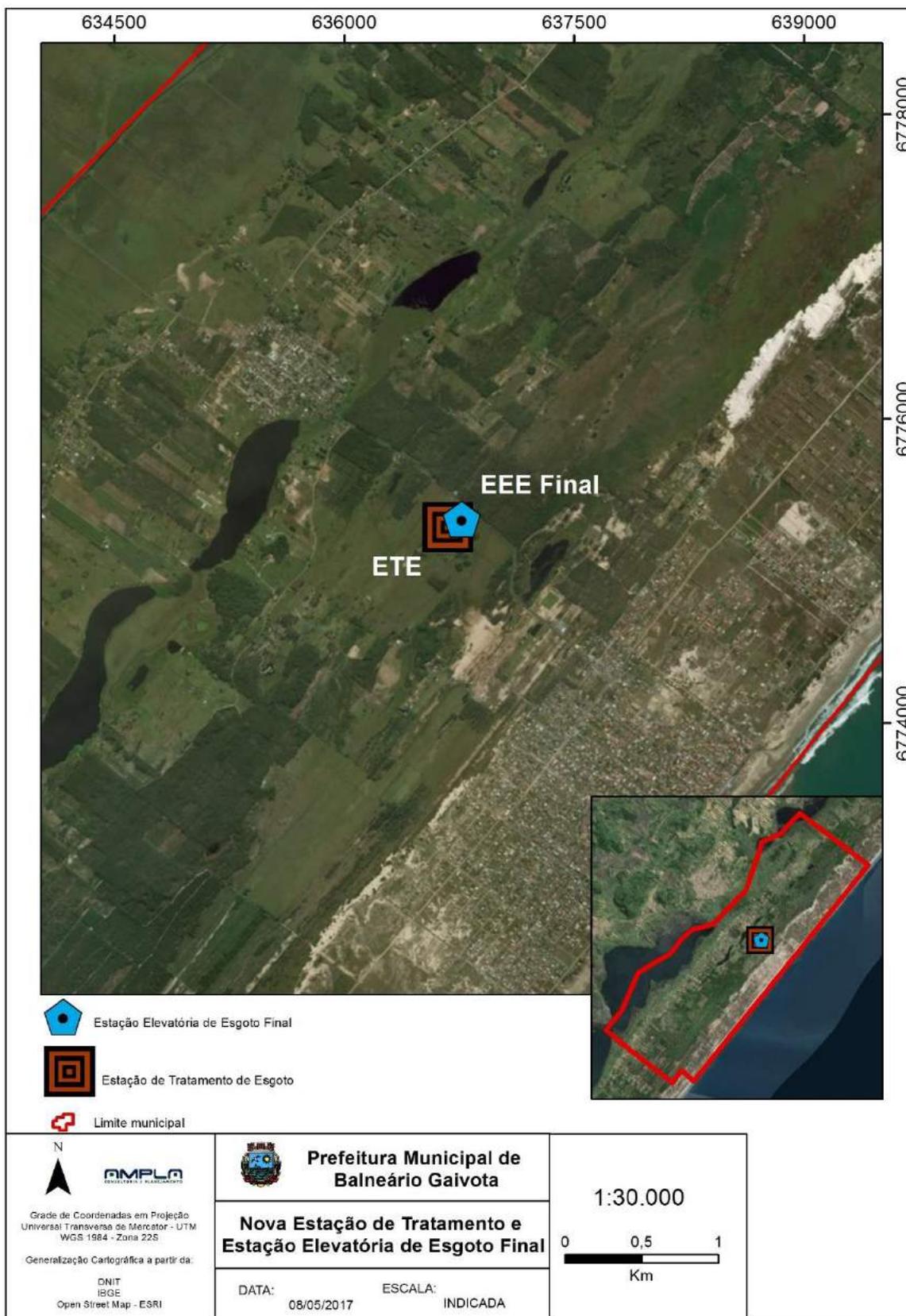
- Guarita;
- Edifício operacional (laboratório, centro de controle operacional, banheiro, refeitório, etc.)
- Tratamento preliminar contendo as unidades correspondentes ao canal de chegada do esgoto bruto, remoção de graxas/materiais flutuantes (1 unidade), gradeamento (2 unidades) e desarenador (2 unidades), dimensionados para vazão máxima horária;
- Medição da vazão afluyente através de calha parshall;
- Equalizador distribuidor de vazão com duas saídas, uma para cada módulo UASB;
- 2 módulos UASB, dimensionados para uma vazão média diária de 60 L/s;
- 2 módulos de reatores biológicos do tipo lodos ativados, dimensionados para uma vazão média diária de 110 e 100 L/s cada;

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

- 2 bombas centrífugas para secagem do lodo;
- Desinfecção do efluente líquido tratado (1 unidade), dimensionado para vazão média do dia de maior consumo;
- Medição da vazão efluente (1 unidade);
- Emissário final do efluente líquido tratado (1 unidade).

A ETE ficará localizada próxima à Lagoa da Terneira, conforme mostrado na imagem aérea da Figura 54.

Figura 54: Local Sugerido para ETE.



#### **4.3.5. Corpo Receptor**

O corpo receptor dos efluentes líquidos tratados será o Rio Caverás, distante aproximadamente 4,5 km da ETE, o qual percorrerá ainda cerca de 3,5 km até chegar à Lagoa do Sombrio, conforme demonstrado na Figura 55.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

**Figura 55: Canal de disposição do efluente líquido tratado.**



#### 4.3.6. Destinação Final do Lodo

Como o esgoto a ser tratado é doméstico e o lodo gerado no sistema é um lodo exclusivamente biológico e secundário, normalmente não existem restrições quanto a sua utilização na agricultura, desde que seja obedecido o que prevê a **“Resolução CONAMA Nº 375 de 29 de Agosto de 2006 que define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências”**.

Caso o lodo gerado no processo de tratamento da ETE não tenha uma destinação mais nobre, ele deverá ser encaminhado para um aterro sanitário devidamente licenciado.

#### 4.3.7. Licenciamento Ambiental

A Operadora deverá solicitar a licença ambiental prévia para garantir que a área é propícia para a construção, posteriormente deve ser solicitada a licença de implantação para o início das obras e, finalmente, a licença de operação para iniciar a operacionalização do sistema.

### 4.4. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Balneário Gaivota está localizado numa área entre o complexo lagunar de Balneário Gaivota e o oceano. Por este motivo tem um lençol freático aflorante, motivo pelo qual não permite o trabalho com grandes profundidades de rede coletora.

O sistema ideal a ser implantado nesta área de estudo, seria um sistema a vácuo, no entanto, o elevado valor dos investimentos, bem como dos custos operacionais tornariam a implantação do sistema economicamente inviável.

Por este motivo, foi estudada uma concepção de sistema de coleta e transporte gravitacional dos esgotos. Devido os problemas de lençol freático aflorante, foi estudada uma concepção de elevatórias de modo a não permitir uma profundidade

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

superior a 3 metros e para tanto foi considerada uma declividade média da rede coletora de 0,3%.

Na Figura 56 está apresentada uma proposta concepção do sistema de esgotamento sanitário do Balneário Gaivota.

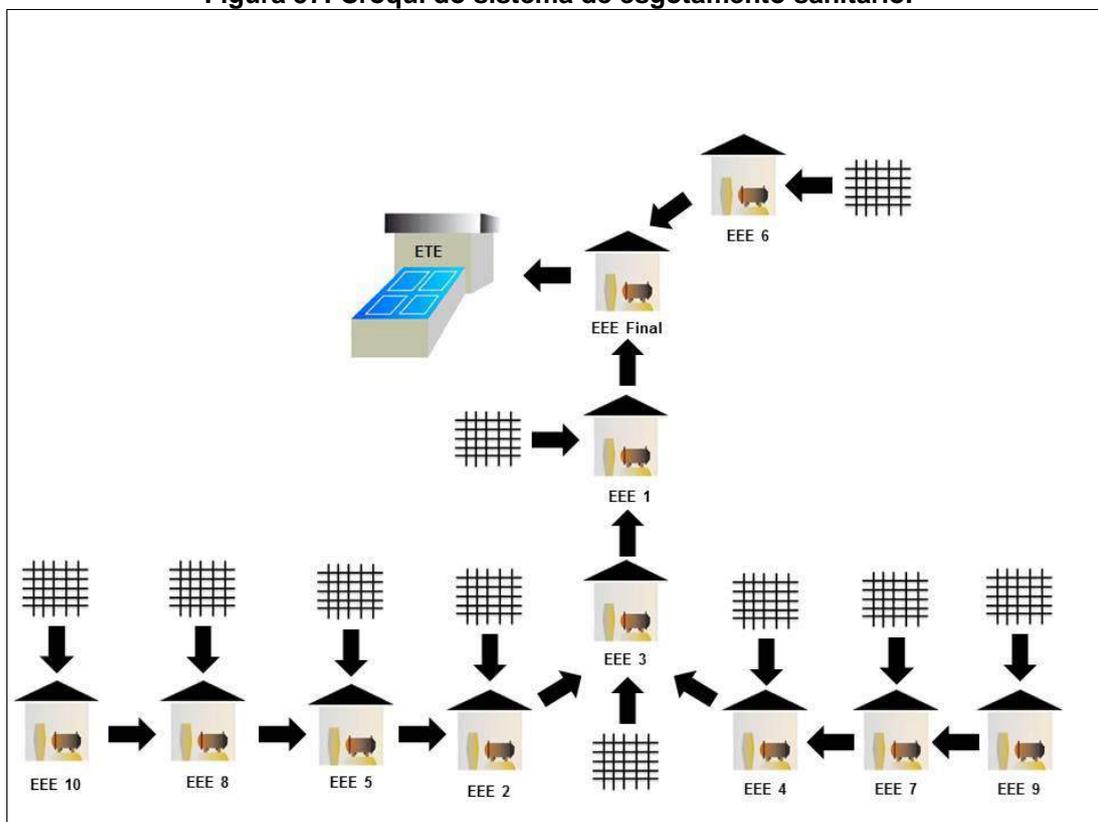
Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

Figura 56: Concepção do sistema de esgotamento sanitário.



Já na Figura 57 tem-se um croqui de fluxo dos esgotos no sistema.

**Figura 57: Croqui do sistema de esgotamento sanitário.**



#### 4.5. SOLUÇÕES PROVISÓRIAS DE TRATAMENTO DOS ESGOTOS

Enquanto não forem executadas as obras de implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, a Prefeitura Municipal de Balneário Gaivota, através de seus órgãos competentes, deverá continuar exigindo soluções individuais de tratamento de esgoto para todos os imóveis, sejam eles existentes e a construir.

Estes sistemas individuais devem ser compostos por sistema de fossa + filtro para as ruas em que existe galerias do sistema de microdrenagem ou um sistema fossa + filtro + sumidouro para as ruas que não possuem galerias de águas pluviais.

## E. ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA OS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO BALNEÁRIO GAIVOTA

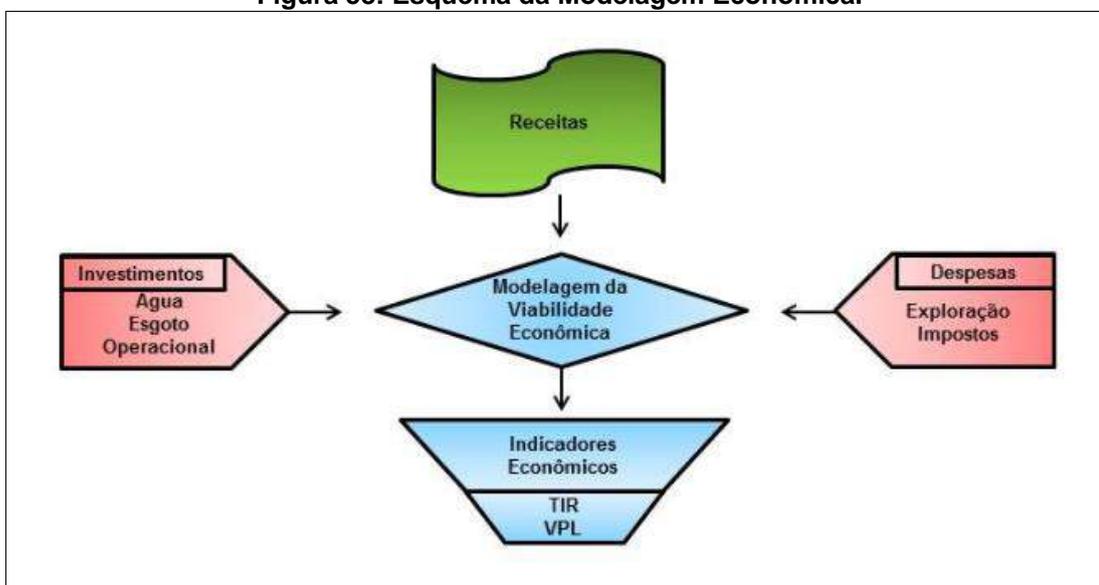
### 1. METODOLOGIA DE TRABALHO ADOTADA

Para elaboração do estudo de viabilidade econômico-financeira desses serviços utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Receitas – Faturamento, Inadimplência e Arrecadação
- Investimentos em Obras e Operacionais
- Despesas – Exploração e Impostos

Esquemáticamente a modelagem da viabilidade econômica baseada no Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário - PMAE pode ser visualizada na Figura 58.

Figura 58: Esquema da Modelagem Econômica.



O histórico das informações numéricas e financeiras apresentadas foi obtido junto SAMAE de Balneário Gaivota e da Revisão do Plano Municipal dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Para efeito de data-base para o estudo, adotou-se o ano de 2018 como Ano 1, tanto para as receitas como para as despesas, sendo que esses valores serão tratados oportunamente nos estudos econômico-financeiros.

Para análise da viabilidade econômico-financeira do estudo foram utilizados dois indicadores usuais:

VPL – Valor Presente Líquido e

TIR – Taxa Interna de Retorno

O VPL é uma função financeira utilizada na análise da viabilidade de um projeto de investimento. É definido como o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Os fluxos estimados podem ser positivos ou negativos, de acordo com as entradas ou saídas de caixa. A taxa fornecida à função representa o rendimento esperado.

Caso o VPL encontrado no cálculo seja negativo, o retorno do projeto será menor que o investimento inicial, o que sugere que ele seja reprovado. Caso ele seja positivo, o valor obtido no projeto pagará o investimento inicial, o que o torna viável.

A TIR é um método utilizado na análise de projetos de investimento. É definida como a taxa de desconto de um investimento que torna seu valor presente líquido nulo, ou seja, que faz com que o projeto pague o investimento inicial quando considerado o valor do dinheiro no tempo.

## 2. RECEITA - FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO PROJETADO

### 2.1. FATURAMENTO PROJETADO

No cálculo da projeção do faturamento foram utilizados os seguintes dados, critérios e parâmetros:

- Faturamento anualizado, com base nos dados do histograma de consumo do Balneário Gaivota.
- Para garantir a viabilidade do projeto foi utilizada a estrutura tarifária onde o m<sup>3</sup> do esgoto equivale a 100% do m<sup>3</sup> cobrado pelo abastecimento de água.
- Das informações disponíveis, têm-se que o faturamento dos serviços indiretos representa um percentual de 2,0% do faturamento de água.

Para o cálculo do faturamento foram utilizadas as seguintes informações:

- Volume médio medido por classe e por faixa de consumo obtido no histograma de consumo, conforme o Quadro 56.

**Quadro 56: Volume Médio Faturado por Classe e por Faixa de Consumo.**

<b>Categoria</b>	<b>Faixa de Consumo</b>	<b>Volume Médio Faturado na Faixa (m<sup>3</sup>/mês)</b>
<b>Residencial Social</b>	0 a 10	10
	11 a 25	14,92
	26 a 50	31,1
	> 50	316,00
<b>Residencial</b>	0 a 10	10
	11 a 25	14,78
	26 a 50	32,15
	> 50	181,66

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

<b>Categoria</b>	<b>Faixa de Consumo</b>	<b>Volume Médio Faturado na Faixa (m³/mês)</b>
<b>Comercial</b>	0 a 10	10
	11 a 50	15,79
	> 50	40,3
<b>Industrial</b>	0 a 10	0
	> 10	0
<b>Pública</b>	0 a 10	10
	> 10	49,45

- Número de Economias por classe e por faixa de consumo obtido no histograma de consumo, como mostrado no Quadro 57.

**Quadro 57: Número de Economias por Classe e por Faixa de Consumo.**

<b>Categoria</b>	<b>Faixa de Consumo</b>	<b>Nº Econ. Faixa</b>
<b>Residencial Social</b>	0 a 10	105
	11 a 25	46
	26 a 50	3
	> 50	0
<b>Residencial</b>	0 a 10	3.064
	11 a 25	894
	26 a 50	89
	> 50	16
<b>Comercial</b>	0 a 10	18
	11 a 50	9
	> 50	0
<b>Industrial</b>	0 a 10	0
	> 10	0
<b>Pública</b>	0 a 10	16

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

<b>Categoria</b>	<b>Faixa de Consumo</b>	<b>Nº Econ. Faixa</b>
	> 10	16

- Custo máximo do m<sup>3</sup> de água e esgoto por classe e por faixa de consumo da estrutura tarifária, como mostrado no Quadro 58.

**Quadro 58: Estrutura Tarifária.**

<b>Tipo</b>	<b>Faixa de Consumo (m3/mês)</b>	<b>Tarifa de Água e Esgoto (R\$/m3)</b>
<b>RESIDENCIAL SOCIAL</b>	0 a 10	2,0900
	11 a 25	3,8270
	26 a 50	8,9489
	> 50	10,7237
<b>RESIDENCIAL</b>	0 a 10	3,4805
	11 a 25	6,3785
	26 a 50	8,9489
	> 50	10,7237
<b>COMERCIAL</b>	0 a 10	5,1371
	11 a 50	8,5251
	> 50	10,7237
<b>INDUSTRIAL E PÚBLICA</b>	0 a 10	5,1371
	> 10	6,3785

A partir destes dados e utilizando-se das variáveis de evolução populacional, das metas de atendimento anuais com os serviços de água e esgoto, pode-se projetar ano a ano o faturamento previsto para a prestação dos serviços, conforme apresentado no Quadro 59.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 59: Projeções das Receitas Anuais.**

Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12
<b>Faturamento Água</b>	2.686.098	2.797.521	3.130.094	3.863.285	4.631.804	5.436.387	6.276.694	7.152.159	7.330.779	7.509.400	7.687.455	7.866.075
<b>Faturamento Esgoto</b>	0	0	0	0	0	1.926.045	2.635.561	3.378.562	4.155.527	4.611.512	5.083.998	5.573.706
<b>Faturamento Serviços</b>	53.722	55.950	62.602	77.266	92.636	147.249	178.245	210.614	229.726	242.418	255.429	268.796
<b>Total</b>	<b>2.739.820</b>	<b>2.853.472</b>	<b>3.192.696</b>	<b>3.940.551</b>	<b>4.724.441</b>	<b>7.509.680</b>	<b>9.090.500</b>	<b>10.741.336</b>	<b>11.716.033</b>	<b>12.363.329</b>	<b>13.026.881</b>	<b>13.708.577</b>

Ano	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24
<b>Faturamento Água</b>	8.044.695	8.222.750	8.401.370	8.579.991	8.758.046	8.936.666	9.115.286	9.293.341	9.471.962	9.650.582	9.828.637	10.007.257
<b>Faturamento Esgoto</b>	6.080.290	6.603.296	7.143.604	7.295.483	7.446.882	7.598.761	7.750.640	7.902.038	8.053.917	8.205.797	8.357.195	8.509.074
<b>Faturamento Serviços</b>	282.500	296.521	310.899	317.509	324.099	330.709	337.319	343.908	350.518	357.128	363.717	370.327
<b>Total</b>	<b>14.407.485</b>	<b>15.122.567</b>	<b>15.855.874</b>	<b>16.192.983</b>	<b>16.529.026</b>	<b>16.866.135</b>	<b>17.203.245</b>	<b>17.539.287</b>	<b>17.876.397</b>	<b>18.213.506</b>	<b>18.549.548</b>	<b>18.886.658</b>

Ano	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
<b>Faturamento Água</b>	10.185.877	10.363.932	10.542.553	10.721.173	10.899.228	11.077.848	11.256.468	11.434.523	11.613.144	11.791.764	11.969.819
<b>Faturamento Esgoto</b>	8.660.953	8.812.352	8.964.231	9.116.110	9.267.508	9.419.387	9.571.266	9.722.665	9.874.544	10.026.423	10.177.822
<b>Faturamento Serviços</b>	376.937	383.526	390.136	396.746	403.335	409.945	416.555	423.144	429.754	436.364	442.953
<b>Total</b>	<b>19.223.767</b>	<b>19.559.810</b>	<b>19.896.919</b>	<b>20.234.028</b>	<b>20.570.071</b>	<b>20.907.180</b>	<b>21.244.290</b>	<b>21.580.332</b>	<b>21.917.441</b>	<b>22.254.551</b>	<b>22.590.593</b>

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

A projeção anual resultou num faturamento bruto de R\$ 528.829.009 ao longo dos 35 anos projetados.

### 2.2. ARRECADAÇÃO PREVISTA

A arrecadação anual prevista é a diferença anual entre o valor faturado e a inadimplência.

Considerou-se uma inadimplência nominal de 7% no Ano 1, reduzindo 1% ao ano, até atingir 3% no Ano 5, resultando na arrecadação anual apresentada no Quadro 60.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 60: Previsão do Arrecadação Anual - R\$.**

Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12
<b>Meta Arrecadação (%)</b>	93,00%	94,00%	95,00%	96,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%
<b>Inadimplência</b>	191.787	171.208	159.635	157.622	141.733	225.290	272.715	322.240	351.481	370.900	390.806	411.257
<b>Recuperação de Receita</b>	0	95.894	85.604	79.817	78.811	70.867	112.645	136.358	161.120	175.740	185.450	195.403
<b>Total</b>	<b>2.548.033</b>	<b>2.778.157</b>	<b>3.118.665</b>	<b>3.862.746</b>	<b>4.661.518</b>	<b>7.355.257</b>	<b>8.930.430</b>	<b>10.555.453</b>	<b>11.525.672</b>	<b>12.168.170</b>	<b>12.821.525</b>	<b>13.492.723</b>

Ano	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24
<b>Meta Arrecadação (%)</b>	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%
<b>Inadimplência</b>	432.225	453.677	475.676	485.790	495.871	505.984	516.097	526.179	536.292	546.405	556.486	566.600
<b>Recuperação de Receita</b>	205.629	216.112	226.839	237.838	242.895	247.935	252.992	258.049	263.089	268.146	273.203	278.243
<b>Total</b>	<b>14.180.889</b>	<b>14.885.002</b>	<b>15.607.036</b>	<b>15.945.032</b>	<b>16.276.050</b>	<b>16.608.087</b>	<b>16.940.139</b>	<b>17.271.157</b>	<b>17.603.194</b>	<b>17.935.247</b>	<b>18.266.265</b>	<b>18.598.301</b>

Ano	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
<b>Meta Arrecadação (%)</b>	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%
<b>Inadimplência</b>	576.713	586.794	596.908	607.021	617.102	627.215	637.329	647.410	657.523	667.637	677.718
<b>Recuperação de Receita</b>	283.300	288.357	293.397	298.454	303.510	308.551	313.608	318.664	323.705	328.762	333.818
<b>Total</b>	<b>18.930.354</b>	<b>19.261.372</b>	<b>19.593.409</b>	<b>19.925.461</b>	<b>20.256.479</b>	<b>20.588.516</b>	<b>20.920.569</b>	<b>21.251.586</b>	<b>21.583.623</b>	<b>21.915.676</b>	<b>22.246.694</b>

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

A partir das premissas adotadas para a projeção da inadimplência, tem-se uma arrecadação total de R\$ 520.408.487, ou seja, uma perda no faturamento de R\$ 8.420.522 no período de estudo.

### 2.3. RECEITAS POR BENS VENDIDOS

Foi considerada a venda de bens operacionais, quando da renovação dos equipamentos devido a depreciação, sendo considerado um valor residual de 30% do valor da compra do bem. O valor bruto total no período foi estimado em R\$ 772.800 conforme demonstrado no Quadro 61.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 61: Faturamento por Bens Vendidos.**

Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12
Veículo de passeio						10.500					10.500	
Pick-up 0,5 ton						13.500					13.500	
Motocicleta						4.800					4.800	
Caminhão sewer jet												
Caminhão											45.000	
Retroescavadeira											75.000	
<b>FATURAMENTO TOTAL POR BENS VENDIDOS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28.800</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>148.800</b>	<b>0</b>

Descrição	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24
Veículo de passeio				10.500					10.500			
Pick-up 0,5 ton				13.500					13.500			
Motocicleta				4.800					4.800			
Caminhão sewer jet			120.000									
Caminhão									45.000			
Retroescavadeira									75.000			
<b>FATURAMENTO TOTAL POR BENS VENDIDOS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>120.000</b>	<b>28.800</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>148.800</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Descrição	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35
Veículo de passeio		10.500				10.500					
Pick-up 0,5 ton		13.500				13.500					
Motocicleta		4.800				4.800					
Caminhão sewer jet	120.000										
Caminhão						45.000					
Retroescavadeira						75.000					
<b>FATURAMENTO TOTAL POR BENS VENDIDOS</b>	<b>120.000</b>	<b>28.800</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>148.800</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### 3. ESTIMATIVA DE CUSTOS DOS INVESTIMENTOS

Os investimentos totais projetados para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e operacionais, necessários para atender as metas fixadas estão apresentados nos Quadros 62, 63 e 64.

**Quadro 62: Investimentos no SAA.**

<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	<b>TOTAL (R\$)</b>
Captação e Adução de Água Bruta	3.695.100
Estação de Tratamento de Água	6.750.000
Reservação	3.105.000
Adução de Água Tratada	451.200
Macromedicação	224.000
Incremento da Extensão de Rede	14.261.439
Incremento de Novas Ligações	1.432.594
Substituição de Hidrômetros	4.966.929
Renovação de Redes e Ligações de Água	3.467.093
<b>TOTAL</b>	<b>38.353.355</b>

**Quadro 63: Investimentos no SES.**

<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	<b>TOTAL (R\$)</b>
Estação de Tratamento de Esgotos	18.000.000
Incremento da Extensão de Rede	85.827.030
Incremento de Novas Ligações	7.058.275
Projetos de Esgoto	1.038.270
<b>TOTAL</b>	<b>111.923.575</b>

**Quadro 64: Investimentos na Operação.**

<b>OPERACIONAL</b>	<b>TOTAL (R\$)</b>
Veículos Leves, Materiais e Equipamentos	1.448.200
Licenças de Softwares	108.500
Locação de Software Comercial	3.287.337
Veículos de Grande Porte	2.800.000
<b>TOTAL</b>	<b>7.644.037</b>

Nos Quadros 65, 66 e 67 têm-se de forma mais detalhada os cronogramas de investimentos no sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário e na parte operacional respectivamente ao longo de todo o período de estudo para o atendimento das metas estipuladas, resultando em investimentos estimados em R\$ 157.920.968.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaiivota

Quadro 65: Cronograma de Investimentos no SAA.

Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35	
<b>SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>																																				
<b>Captação e adução de água bruta</b>																																				
Gradeamento de sólidos grosseiros na bomba de captação da Lagoa Teimeira e na Lagoa do Rodeio	20.000																																			
Implantação de acionamento por soft starter no recalque da Lagoa Teimeira e na Lagoa do Rodeio		30.000																																		
Implantação de conjunto moto bomba reserva no recalque da Lagoa Teimeira e na Lagoa do Rodeio		25.000	25.000																																	
Melhoria Estrutural na casa de abrigo dos componentes elétricos	5.000																																			
Implantação de nova captação de água bruta na Lagoa de Fora					300.000																															
Implantação de nova captação de água bruta na Lagoa Cortada									300.000																											
Implantação de nova adutora de água bruta na Lagoa de Fora - DN 200 mm					1.384.800																															
Implantação de nova adutora de água bruta na Lagoa Cortada - DN 200 mm									1.605.300																											
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>25.000</b>	<b>55.000</b>	<b>25.000</b>	<b>0</b>	<b>1.684.800</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.905.300</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Estação de tratamento de água</b>																																				
Projeto de Implantação da ETA	200.000																																			
Implantação da 1ª Etapa da ETA - 180 L/s	2.250.000	2.250.000																																		
Implantação da 2ª Etapa da ETA - 100 L/s												2.000.000																								
Laboratório de análise de qualidade da água	50.000																																			
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>2.500.000</b>	<b>2.250.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.000.000</b>	<b>0</b>																													
<b>Reservação</b>																																				
Reservatório 1	750.000																																			
Reservatório 2			750.000																																	
Reservatório 3					750.000																															
Reservatório 4																																				
Sistema de Telemetria	60.000		15.000			15.000																														
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>810.000</b>	<b>0</b>	<b>765.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>765.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Adução de água tratada</b>																																				
Adutora que ligará a Lagoa Cortada ao tanque de contato em 200 mm		225.600						225.600																												
Adutora que ligará o reservatório elevado à distribuição em 300 mm			270.000																																	
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>225.600</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>225.600</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Macromedição</b>																																				
Implantação de macromedidores eletromagnéticos	80.000		20.000			20.000																														
Ø Telemetria dos macromedidores	48.000		12.000			12.000																														
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>128.000</b>	<b>0</b>	<b>32.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Incremento da Extensão de Rede</b>																																				
Rede de distribuição com diâmetro nominal de 50 mm	76.334	76.113	483.031	1.185.512	1.171.917	1.154.048	1.129.945	1.115.784	291.743	291.743	290.820	291.743	291.743	290.820	291.743	291.743	290.820	291.743	291.743	290.820	291.743	291.743	290.820	291.743	291.743	290.820	291.743	291.743	290.820	291.743	291.743	290.820	291.743	291.743	290.820	
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>76.334</b>	<b>76.113</b>	<b>483.031</b>	<b>1.185.512</b>	<b>1.171.917</b>	<b>1.154.048</b>	<b>1.129.945</b>	<b>1.115.784</b>	<b>291.743</b>	<b>291.743</b>	<b>290.820</b>	<b>291.743</b>	<b>291.743</b>	<b>290.820</b>	<b>291.743</b>	<b>291.743</b>	<b>290.820</b>	<b>291.743</b>	<b>291.743</b>	<b>290.820</b>	<b>291.743</b>	<b>291.743</b>	<b>290.820</b>	<b>291.743</b>	<b>291.743</b>	<b>290.820</b>	<b>291.743</b>	<b>291.743</b>	<b>290.820</b>	<b>291.743</b>	<b>291.743</b>	<b>290.820</b>	<b>291.743</b>	<b>291.743</b>	<b>290.820</b>	
<b>Incremento de Novas Ligações</b>																																				
Novas Ligações	3.179	17.156	51.206	112.889	118.329	123.882	129.382	134.795	27.502	27.502	27.415	27.502	27.502	27.415	27.502	27.502	27.415	27.502	27.502	27.415	27.502	27.502	27.415	27.502	27.502	27.415	27.502	27.502	27.415	27.502	27.502	27.415	27.502	27.502	27.415	
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>3.179</b>	<b>17.156</b>	<b>51.206</b>	<b>112.889</b>	<b>118.329</b>	<b>123.882</b>	<b>129.382</b>	<b>134.795</b>	<b>27.502</b>	<b>27.502</b>	<b>27.415</b>	<b>27.502</b>	<b>27.502</b>	<b>27.415</b>	<b>27.502</b>	<b>27.502</b>	<b>27.415</b>	<b>27.502</b>	<b>27.502</b>	<b>27.415</b>	<b>27.502</b>	<b>27.502</b>	<b>27.415</b>	<b>27.502</b>	<b>27.502</b>	<b>27.415</b>	<b>27.502</b>	<b>27.502</b>	<b>27.415</b>	<b>27.502</b>	<b>27.502</b>	<b>27.415</b>	<b>27.502</b>	<b>27.502</b>	<b>27.415</b>	
<b>Substituição de Hidrômetros</b>																																				
Substituição de Hidrômetros	49.248	49.248	49.248	49.248	49.248	51.155	59.541	79.972	116.982	120.245	125.484	137.171	160.849	133.483	136.747	141.933	153.672	177.350	149.932	153.248	158.435	170.121	193.852	166.433	169.697	174.936	186.622	210.301	182.935	186.198	191.385	203.124	226.802	199.384	202.700	
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>49.248</b>	<b>49.248</b>	<b>49.248</b>	<b>49.248</b>	<b>49.248</b>	<b>51.155</b>	<b>59.541</b>	<b>79.972</b>	<b>116.982</b>	<b>120.245</b>	<b>125.484</b>	<b>137.171</b>	<b>160.849</b>	<b>133.483</b>	<b>136.747</b>	<b>141.933</b>	<b>153.672</b>	<b>177.350</b>	<b>149.932</b>	<b>153.248</b>	<b>158.435</b>	<b>170.121</b>	<b>193.852</b>	<b>166.433</b>	<b>169.697</b>	<b>174.936</b>	<b>186.622</b>	<b>210.301</b>	<b>182.935</b>	<b>186.198</b>	<b>191.385</b>	<b>203.124</b>	<b>226.802</b>	<b>199.384</b>	<b>202.700</b>	
<b>Custeio na Renovação de Redes e Ligação de Água</b>																																				
Renovação da Rede de Água	335.336	335.336	335.336	335.336	335.336	335.336	335.336	335.336	335.336	335.336	0																									
Renovação dos Cavaletes de Ligação de Água	22.747	22.747	22.747	22.747	22.747	0	0	0	0	0	0																									
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>358.083</b>	<b>358.083</b>	<b>358.083</b>	<b>358.083</b>	<b>358.083</b>	<b>335.336</b>	<b>335.336</b>	<b>335.336</b>	<b>335.336</b>	<b>335.336</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>3.949.843</b>	<b>3.031.199</b>	<b>1.763.568</b>	<b>1.705.733</b>	<b>3.382.377</b>	<b>2.461.421</b>	<b>1.654.205</b>	<b>1.891.487</b>	<b>2.676.863</b>	<b>774.827</b>	<b>443.719</b>	<b>2.456.416</b>	<b>480.094</b>	<b>451.718</b>	<b>455.992</b>	<b>461.179</b>	<b>471.907</b>	<b>496.596</b>	<b>469.177</b>	<b>#####</b>	<b>477.680</b>	<b>489.366</b>	<b>512.087</b>	<b>485.679</b>	<b>488.942</b>	<b>493.171</b>	<b>505.868</b>	<b>529.546</b>	<b>501.170</b>	<b>505.444</b>	<b>510.630</b>	<b>521.359</b>	<b>546.047</b>	<b>518.629</b>	<b>520.935</b>	

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Quadro 66: Cronograma de Investimentos no SES.

Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35	
<b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>																																				
<b>Estação de tratamento de esgotos</b>																																				
Implantação de uma ETE para uma vazão de 115 L/s				10.000.000																																
Ampliação da ETE em 115 L/s									8.000.000																											
Laboratório e Centro de Controle Operacional				120.000																																
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.000.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.000.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>																									
<b>Incremento da Extensão de Rede</b>																																				
Estações de Recalque				284.167	284.167	284.167			284.167	284.167	284.167																									
Linhas de Recalque				284.167	284.167	91.667			284.167	284.167	91.667																									
Incremento da Extensão de Rede Ø 150 mm	0	0	0	0	10.407.348	3.404.340	3.367.320	3.950.642	2.318.548	2.402.454	2.490.026	2.575.833	2.659.332	2.747.311	772.261	769.817	772.261	772.261	769.817	772.261	772.261	769.817	772.261	772.261	769.817	772.261	772.261	769.817	772.261	772.261	769.817	772.261	772.261	769.817		
Rebaixamento do lençol freático	0	0	0	0	6.244.409	2.042.604	2.020.392	2.370.385	1.391.129	1.441.473	1.494.016	1.545.500	1.595.599	1.648.386	463.357	461.890	463.357	463.357	461.890	463.357	463.357	461.890	463.357	463.357	461.890	463.357	463.357	461.890	463.357	463.357	461.890	463.357	463.357	461.890		
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>568.333</b>	<b>17.220.090</b>	<b>5.822.777</b>	<b>5.387.712</b>	<b>6.321.028</b>	<b>4.278.011</b>	<b>4.412.260</b>	<b>4.359.875</b>	<b>4.121.333</b>	<b>4.254.931</b>	<b>4.395.697</b>	<b>1.235.618</b>	<b>1.231.708</b>	<b>1.235.618</b>	<b>1.231.708</b>																		
<b>Investimento em Novas Ligações</b>																																				
Novas Ligações	0	0	0	0	0	1.335.704	492.047	515.268	538.822	316.223	327.667	339.611	351.314	362.702	374.701	105.327	104.994	105.327	105.327	104.994	105.327	105.327	104.994	105.327	105.327	104.994	105.327	105.327	104.994	105.327	105.327	104.994	105.327	104.994		
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.335.704</b>	<b>492.047</b>	<b>515.268</b>	<b>538.822</b>	<b>316.223</b>	<b>327.667</b>	<b>339.611</b>	<b>351.314</b>	<b>362.702</b>	<b>374.701</b>	<b>105.327</b>	<b>104.994</b>	<b>105.327</b>	<b>104.994</b>																	
<b>Projetos de Esgoto</b>																																				
Projeto Básico e Executivo		519.135							519.135																											
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>519.135</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>519.135</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>519.135</b>	<b>0</b>	<b>10.568.333</b>	<b>17.220.090</b>	<b>7.158.480</b>	<b>5.879.759</b>	<b>7.355.430</b>	<b>12.816.833</b>	<b>4.728.483</b>	<b>4.687.542</b>	<b>4.460.943</b>	<b>4.606.244</b>	<b>4.758.399</b>	<b>1.610.319</b>	<b>1.337.035</b>	<b>1.340.612</b>	<b>1.340.945</b>	<b>1.337.035</b>	<b>104.994</b>																

Quadro 67: Cronograma de Investimentos Operacionais.

Descrição	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35	
<b>Materiais e Equipamentos com Depreciação em 5 Anos</b>																																				
Veículo de passeio	35.000					70.000					70.000					70.000					70.000					70.000					70.000					
Pick-up 0,5 ton	45.000					90.000					90.000					90.000					90.000					90.000					90.000					
Motocicleta	16.000					32.000					32.000					32.000					32.000					32.000					32.000					
Computador desktop	6.000					6.000					6.000					6.000					6.000					6.000					6.000					
Notebook	3.400					3.400					3.400					3.400					3.400					3.400					3.400					
Impressoras	1.000					1.000					1.000					1.000					1.000					1.000					1.000					
Servidor	5.000					5.000					5.000					5.000					5.000					5.000					5.000					
Kit Mobiliário (escritório operacional e comercial)	2.400					2.400					2.400					2.400					2.400					2.400					2.400					
Central telefônica	2.400					2.400					2.400					2.400					2.400					2.400					2.400					
Aparelhos telefônicos fixos e fax	400					400					400					400					400					400					400					
Telefones celulares	5.000					5.000					5.000					5.000					5.000					5.000					5.000					
Mascara de Cloro Gás	3.000					3.000					3.000					3.000					3.000					3.000					3.000					
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>124.600</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>220.600</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>220.600</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>220.600</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>220.600</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>220.600</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>220.600</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Softwares</b>																																				
Licenças office	2.500					2.500					2.500					2.500					2.500					2.500					2.500					
Licenças windows	3.000					3.000					3.000					3.000					3.000					3.000					3.000					
Licenças auto-cad	10.000					10.000					10.000					10.000					10.000					10.000					10.000					
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>15.500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15.500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15.500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15.500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15.500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15.500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15.500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Locação de Software</b>																																				
Sistema comercial (R\$0,60 por ligação)	29.778	31.013	34.700	42.828	51.347	60.267	69.582	79.288	81.268	83.248	85.222	87.202	89.182	91.156	93.136	95.116	97.090	99.070	101.051	103.025	105.005	106.985	108.959	110.939	112.919	114.893	116.873	118.853	120.827	122.807	124.787	126.761	128.742	130.722	132.696	
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>29.778</b>	<b>31.013</b>	<b>34.700</b>	<b>42.828</b>	<b>51.347</b>	<b>60.267</b>	<b>69.582</b>	<b>79.288</b>	<b>81.268</b>	<b>83.248</b>	<b>85.222</b>	<b>87.202</b>	<b>89.182</b>	<b>91.156</b>	<b>93.136</b>	<b>95.116</b>	<b>97.090</b>	<b>99.070</b>	<b>101.051</b>	<b>103.025</b>	<b>105.005</b>	<b>106.985</b>	<b>108.959</b>	<b>110.939</b>	<b>112.919</b>	<b>114.893</b>	<b>116.873</b>	<b>118.853</b>	<b>120.827</b>	<b>122.807</b>	<b>124.787</b>	<b>126.761</b>	<b>128.742</b>	<b>130.722</b>	<b>132.696</b>	
<b>Materiais e Equipamentos com Depreciação em 10 Anos</b>																																				
Caminhão sewer jet					400.000											400.000										400.000										
Caminhão	150.000										150.000															150.000										
Retroscaavadeira	250.000										250.000															250.000										
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>400.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>400.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>400.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>400.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>400.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>400.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>400.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Investimento Total em Operação</b>	<b>569.878</b>	<b>31.013</b>	<b>34.700</b>	<b>42.828</b>	<b>451.347</b>	<b>296.367</b>	<b>69.582</b>	<b>79.288</b>	<b>81.268</b>	<b>83.248</b>	<b>721.322</b>	<b>87.202</b>	<b>89.182</b>	<b>91.156</b>	<b>493.136</b>	<b>331.216</b>	<b>97.090</b>	<b>99.070</b>	<b>101.051</b>	<b>103.025</b>	<b>741.105</b>	<b>106.985</b>	<b>108.959</b>	<b>110.939</b>	<b>512.919</b>	<b>350.993</b>	<b>116.873</b>	<b>118.853</b>	<b>120.827</b>	<b>122.807</b>	<b>760.887</b>					

#### **4. CUSTOS E DESPESAS PREVISTAS**

##### **4.1. CUSTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO**

Para a projeção das despesas com exploração foram utilizados os seguintes dados, conceitos e parâmetros, tendo como base os dados iniciais para composição das despesas fornecidos pelo SAMAE de Balneário Gaivota e se referem ao período de janeiro à dezembro de 2016.

- Os itens considerados como despesas operacionais foram:
  - Recursos humanos;
  - Produtos químicos;
  - Energia elétrica;
  - Repavimentação;
  - Consultoria;
  - Trabalho técnico social;
  - Monitoramento da qualidade da água;
  - Disposição final e transporte do lodo;
  - Entrega de faturas;
  - Tarifas bancárias;
  - Taxa de Regulação;
  - Outras despesas operacionais.
  
- Evolução dos níveis de cobertura dos sistemas de água e esgoto.
- Evolução das demandas de água e de esgoto.

Com base nas premissas acima adotadas, foi realizada a projeção anual das despesas de exploração apresentada no Quadro 68, resultando num custo ao longo do período de planejamento de R\$ 139.313.794.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 68: Evolução Anual dos Custos e Despesas de Exploração.**

Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18
Recursos Humanos	768.516	768.516	768.516	768.516	947.268	988.428	1.062.516	1.062.516	1.062.516	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884
Energia Água	213.591	222.451	241.118	288.579	335.810	382.882	435.838	489.731	495.085	500.295	505.329	517.070	528.811	540.516	552.257	563.999	575.703	587.444
Energia Esgoto	0	0	0	0	0	287.591	385.238	483.674	594.904	660.183	727.823	797.930	870.452	945.326	1.022.676	1.044.419	1.066.093	1.087.836
Energia Administrativo	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Produtos Químicos	85.436	88.980	96.447	115.432	134.324	241.840	293.126	345.024	381.462	403.673	426.542	452.855	479.913	507.680	536.226	547.627	558.992	570.392
Repavimentação Água	16.543	17.229	19.278	23.793	28.526	33.482	38.657	44.049	45.149	46.249	47.346	48.446	49.546	50.642	51.742	52.842	53.939	55.039
Repavimentação Esgoto	0	0	0	0	0	12.143	16.616	21.300	26.199	29.073	32.052	35.139	38.333	41.631	45.037	45.994	46.949	47.906
Consultoria	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabalho Técnico Social	25.480	27.782	31.187	38.627	46.615	73.553	89.304	105.555	115.257	121.682	128.215	134.927	141.809	148.850	156.070	159.450	162.760	166.081
Monitoramento da Qualidade de Água	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Disposição Final e Transporte Lodo	0	0	0	0	0	82.169	110.068	138.193	169.973	188.624	207.950	227.980	248.701	270.093	292.193	298.405	304.598	310.810
Entrega de Faturas	4.756	4.953	5.542	6.841	8.201	9.626	11.114	12.664	12.980	13.297	13.612	13.928	14.244	14.560	14.876	15.192	15.507	15.824
Tarifas Bancárias	13.235	13.784	15.422	19.035	22.821	26.785	30.926	35.239	36.119	36.999	37.876	38.756	39.637	40.514	41.394	42.274	43.151	44.031
Outras Despesas	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886
Taxa de Regulação	3.459	3.873	4.784	5.741	9.271	11.253	13.325	14.576	15.407	16.261	17.136	18.035	18.957	19.900	20.333	20.765	21.196	21.628
<b>Total</b>	<b>1.486.902</b>	<b>1.503.454</b>	<b>1.538.180</b>	<b>1.622.450</b>	<b>1.888.723</b>	<b>2.505.637</b>	<b>2.842.613</b>	<b>3.108.406</b>	<b>3.310.936</b>	<b>3.544.104</b>	<b>3.621.651</b>	<b>3.762.837</b>	<b>3.908.173</b>	<b>4.057.481</b>	<b>4.210.575</b>	<b>4.268.738</b>	<b>4.326.659</b>	<b>4.384.763</b>

Ano	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
Recursos Humanos	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884
Energia Água	599.186	610.890	622.632	634.373	646.077	657.819	669.560	681.265	693.006	704.748	716.452	728.193	739.935	751.639	763.381	775.122	786.826
Energia Esgoto	1.109.579	1.131.253	1.152.996	1.174.739	1.196.413	1.218.156	1.239.899	1.261.573	1.283.316	1.305.059	1.326.733	1.348.476	1.370.219	1.391.894	1.413.637	1.435.379	1.457.054
Energia Administrativo	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Produtos Químicos	581.793	593.157	604.558	615.959	627.323	638.724	650.124	661.489	672.890	684.290	695.655	707.055	718.456	729.821	741.221	752.622	763.986
Repavimentação Água	56.139	57.236	58.336	59.436	60.533	61.633	62.733	63.829	64.930	66.030	67.126	68.226	69.326	70.423	71.523	72.623	73.720
Repavimentação Esgoto	48.864	49.818	50.776	51.733	52.688	53.646	54.603	55.558	56.515	57.473	58.427	59.385	60.342	61.297	62.254	63.212	64.166
Consultoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabalho Técnico Social	169.401	172.712	176.032	179.352	182.663	185.983	189.304	192.614	195.934	199.255	202.565	205.885	209.206	212.516	215.836	219.157	222.467
Monitoramento da Qualidade de Água	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Disposição Final e Transporte Lodo	317.023	323.215	329.427	335.640	341.832	348.045	354.257	360.450	366.662	372.874	379.067	385.279	391.491	397.684	403.896	410.108	416.301
Entrega de Faturas	16.140	16.455	16.772	17.088	17.403	17.719	18.036	18.351	18.667	18.984	19.299	19.615	19.931	20.247	20.563	20.879	21.194
Tarifas Bancárias	44.911	45.789	46.669	47.549	48.426	49.306	50.186	51.064	51.944	52.824	53.701	54.581	55.461	56.338	57.218	58.099	58.976
Outras Despesas	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886
Taxa de Regulação	22.060	22.491	22.924	23.356	23.787	24.219	24.651	25.082	25.515	25.947	26.378	26.810	27.242	27.673	28.106	28.538	28.969
<b>Total</b>	<b>4.442.867</b>	<b>4.500.787</b>	<b>4.558.891</b>	<b>4.616.995</b>	<b>4.674.915</b>	<b>4.733.019</b>	<b>4.791.123</b>	<b>4.849.044</b>	<b>4.907.148</b>	<b>4.965.252</b>	<b>5.023.172</b>	<b>5.081.276</b>	<b>5.139.380</b>	<b>5.197.301</b>	<b>5.255.405</b>	<b>5.313.509</b>	<b>5.371.429</b>

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Para calcular o item Outras Despesas de Exploração foi admitido um valor de 25% sobre o total dos itens de recursos humanos, energia elétrica e produtos químicos, sendo que este item compõe as seguintes despesas de exploração ainda não computadas no Quadro 68 apresentado.

- Combustíveis, lubrificação e lavação;
- Licenciamento e seguro obrigatório de veículos;
- Manutenção de áreas;
- Manutenção de equipamentos de escritório;
- Material para manutenção de redes e ramais;
- Manutenção de veículos e equipamentos de campo;
- Material de escritório;
- Seguros em geral, exceto os seguros de obra;
- Serviço externo de impressão e plotagem rotineira de peças cadastrais;
- Serviço externo de manutenção eletrônica de softwares – CCO;
- Serviços externos de aferição e calibração de macromedidores;
- Telefonia fixa e internet;
- Telefonia móvel;
- Vigilância eletrônica de pontos vulneráveis do sistema.

### 4.2. DESPESAS TRIBUTÁRIAS

Como o faturamento anual projetado não ultrapassa o limite de R\$ 78.000.000, efetuou-se a determinação dos valores devidos dentro do critério de Lucro Presumido, apresentado no Quadro 69, no qual são considerados os seguintes percentuais e critérios.

- PIS – 0,65% sobre o faturamento e COFINS – 3,00% sobre o faturamento;
- IRPJ – Base 32% sobre o lucro líquido, sendo 15% da base até R\$ 240.000/ano e mais 10% sobre o excedente
- CSLL – 9% sobre a base.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do  
Balneário Gaivota

A fim de não onerar os usuários de Balneário Gaivota, não será aplicado o ISS sobre o estudo de concessão de saneamento, visto que não existe esta cobrança atual por se tratar de um SAMAE.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 69: Projeção das despesas tributárias.**

LUCRO PRESUMIDO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12
BASE PIS/COFINS/ISS/IR	2.739.820	2.853.472	3.192.696	3.940.551	4.724.441	7.538.480	9.090.500	10.741.336	11.716.033	12.363.329	13.175.681	13.708.577
<b>PIS/COFINS (3,65%)</b>	<b>100.003</b>	<b>104.152</b>	<b>116.533</b>	<b>143.830</b>	<b>172.442</b>	<b>275.155</b>	<b>331.803</b>	<b>392.059</b>	<b>427.635</b>	<b>451.262</b>	<b>480.912</b>	<b>500.363</b>
<b>CÁLCULO DO IR</b>	<b>195.186</b>	<b>204.278</b>	<b>231.416</b>	<b>291.244</b>	<b>353.955</b>	<b>579.078</b>	<b>703.240</b>	<b>835.307</b>	<b>913.283</b>	<b>965.066</b>	<b>1.030.055</b>	<b>1.072.686</b>
BASE (32%)	876.743	913.111	1.021.663	1.260.976	1.511.821	2.412.314	2.908.960	3.437.227	3.749.130	3.956.265	4.216.218	4.386.745
15%	131.511	136.967	153.249	189.146	226.773	361.847	436.344	515.584	562.370	593.440	632.433	658.012
10%	63.674	67.311	78.166	102.098	127.182	217.231	266.896	319.723	350.913	371.627	397.622	414.674
<b>CÁLCULO DA CSL (9%)</b>	<b>78.907</b>	<b>82.180</b>	<b>91.950</b>	<b>113.488</b>	<b>136.064</b>	<b>217.108</b>	<b>261.806</b>	<b>309.350</b>	<b>337.422</b>	<b>356.064</b>	<b>379.460</b>	<b>394.807</b>
<b>TOTAL IMPOSTOS</b>	<b>374.096</b>	<b>390.609</b>	<b>439.899</b>	<b>548.562</b>	<b>662.461</b>	<b>1.071.341</b>	<b>1.296.850</b>	<b>1.536.716</b>	<b>1.678.340</b>	<b>1.772.392</b>	<b>1.890.426</b>	<b>1.967.856</b>

LUCRO PRESUMIDO	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24
BASE PIS/COFINS/ISS/IR	14.407.485	15.122.567	15.975.874	16.221.783	16.529.026	16.866.135	17.203.245	17.539.287	18.025.197	18.213.506	18.549.548	18.886.658
<b>PIS/COFINS (3,65%)</b>	<b>525.873</b>	<b>551.974</b>	<b>583.119</b>	<b>592.095</b>	<b>603.309</b>	<b>615.614</b>	<b>627.918</b>	<b>640.184</b>	<b>657.920</b>	<b>664.793</b>	<b>677.059</b>	<b>689.363</b>
<b>CÁLCULO DO IR</b>	<b>1.128.599</b>	<b>1.185.805</b>	<b>1.254.070</b>	<b>1.273.743</b>	<b>1.298.322</b>	<b>1.325.291</b>	<b>1.352.260</b>	<b>1.379.143</b>	<b>1.418.016</b>	<b>1.433.080</b>	<b>1.459.964</b>	<b>1.486.933</b>
BASE (32%)	4.610.395	4.839.221	5.112.280	5.190.971	5.289.288	5.397.163	5.505.038	5.612.572	5.768.063	5.828.322	5.935.855	6.043.730
15%	691.559	725.883	766.842	778.646	793.393	809.574	825.756	841.886	865.209	874.248	890.378	906.560
10%	437.040	459.922	487.228	495.097	504.929	515.716	526.504	537.257	552.806	558.832	569.586	580.373
<b>CÁLCULO DA CSL (9%)</b>	<b>414.936</b>	<b>435.530</b>	<b>460.105</b>	<b>467.187</b>	<b>476.036</b>	<b>485.745</b>	<b>495.453</b>	<b>505.131</b>	<b>519.126</b>	<b>524.549</b>	<b>534.227</b>	<b>543.936</b>
<b>TOTAL IMPOSTOS</b>	<b>2.069.408</b>	<b>2.173.309</b>	<b>2.297.294</b>	<b>2.333.025</b>	<b>2.377.667</b>	<b>2.426.649</b>	<b>2.475.631</b>	<b>2.524.458</b>	<b>2.595.061</b>	<b>2.622.422</b>	<b>2.671.249</b>	<b>2.720.231</b>

LUCRO PRESUMIDO	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35	Total
BASE PIS/COFINS/ISS/IR	19.343.767	19.588.610	19.896.919	20.234.028	20.570.071	21.055.980	21.244.290	21.580.332	21.917.441	22.254.551	22.590.593	529.601.809
<b>PIS/COFINS (3,65%)</b>	<b>706.047</b>	<b>714.984</b>	<b>726.238</b>	<b>738.542</b>	<b>750.808</b>	<b>768.543</b>	<b>775.417</b>	<b>787.682</b>	<b>799.987</b>	<b>812.291</b>	<b>824.557</b>	<b>19.330.466</b>
<b>CÁLCULO DO IR</b>	<b>1.523.501</b>	<b>1.543.089</b>	<b>1.567.754</b>	<b>1.594.722</b>	<b>1.621.606</b>	<b>1.660.478</b>	<b>1.675.543</b>	<b>1.702.427</b>	<b>1.729.395</b>	<b>1.756.364</b>	<b>1.783.247</b>	<b>41.528.145</b>
BASE (32%)	6.190.005	6.268.355	6.367.014	6.474.889	6.582.423	6.737.914	6.798.173	6.905.706	7.013.581	7.121.456	7.228.990	134.404.673
15%	928.501	940.253	955.052	971.233	987.363	1.010.687	1.019.726	1.035.856	1.052.037	1.068.218	1.084.348	20.160.701
10%	595.001	602.836	612.701	623.489	634.242	649.791	655.817	666.571	677.358	688.146	698.899	12.720.467
<b>CÁLCULO DA CSL (9%)</b>	<b>557.100</b>	<b>564.152</b>	<b>573.031</b>	<b>582.740</b>	<b>592.418</b>	<b>606.412</b>	<b>611.836</b>	<b>621.514</b>	<b>631.222</b>	<b>640.931</b>	<b>650.609</b>	<b>15.252.532</b>
<b>TOTAL IMPOSTOS</b>	<b>2.786.649</b>	<b>2.822.225</b>	<b>2.867.022</b>	<b>2.916.004</b>	<b>2.964.831</b>	<b>3.035.434</b>	<b>3.062.795</b>	<b>3.111.622</b>	<b>3.160.604</b>	<b>3.209.586</b>	<b>3.258.413</b>	<b>76.111.143</b>

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

A partir das projeções realizadas ano a ano dos impostos incidentes, chegou-se a uma despesa tributária estimada em R\$ 76.111.143 em todo o período de planejamento.

### **5. DEMONSTRATIVO DE RESULTADO**

A partir dos dados calculados e apresentados nos itens anteriores pode-se montar o Demonstrativo de Resultado - DRE, apresentado no Quadro 70.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Quadro 70: Demonstrativo de Resultado.

DRE	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35	Total	
<b>1. Receita Bruta</b>	<b>2.739.820</b>	<b>2.853.472</b>	<b>3.192.696</b>	<b>3.940.551</b>	<b>4.724.441</b>	<b>7.538.480</b>	<b>9.090.500</b>	<b>10.741.336</b>	<b>11.716.033</b>	<b>12.363.329</b>	<b>13.175.681</b>	<b>13.708.577</b>	<b>14.407.485</b>	<b>15.122.567</b>	<b>15.975.874</b>	<b>16.221.783</b>	<b>16.529.026</b>	<b>16.866.135</b>	<b>17.203.245</b>	<b>17.539.287</b>	<b>18.025.197</b>	<b>18.213.506</b>	<b>18.549.548</b>	<b>18.886.658</b>	<b>19.343.767</b>	<b>19.588.610</b>	<b>19.896.919</b>	<b>20.234.028</b>	<b>20.570.071</b>	<b>21.055.980</b>	<b>21.244.290</b>	<b>21.580.332</b>	<b>21.917.441</b>	<b>22.254.551</b>	<b>22.590.593</b>	<b>529.001.809</b>	
1.1. Faturamento Água	2.686.098	2.797.521	3.130.094	3.863.285	4.631.804	5.436.387	6.276.694	7.152.159	7.330.779	7.509.400	7.687.455	7.866.075	8.044.695	8.222.750	8.401.370	8.579.991	8.758.046	8.936.666	9.115.286	9.293.341	9.471.962	9.650.582	9.829.202	10.007.257	10.185.877	10.364.497	10.543.117	10.721.737	10.900.357	11.078.977	11.257.597	11.436.217	11.614.837	11.793.457	11.972.077	296.534.664	
1.2. Faturamento Esgoto	0	0	0	0	0	1.926.045	2.635.561	3.378.562	4.155.527	4.611.512	5.083.998	5.573.706	6.080.290	6.603.296	7.143.604	7.295.483	7.446.882	7.598.761	7.750.640	7.902.038	8.053.917	8.205.797	8.357.195	8.509.074	8.660.953	8.812.832	8.964.711	9.116.110	9.267.508	9.419.387	9.571.266	9.723.145	9.875.024	10.026.903	10.178.782	221.925.149	
1.3. Faturamento Serviços	53.722	55.950	62.602	77.266	92.636	147.249	178.245	210.614	229.726	242.418	255.429	268.796	282.500	296.521	310.899	317.509	324.099	330.709	337.319	343.908	350.518	357.128	363.717	370.327	376.937	383.526	390.136	396.746	403.335	409.945	416.555	423.144	429.754	436.364	442.953	10.369.196	
1.4. Venda de Equipamentos Usados	0	0	0	0	0	28.800	0	0	0	0	0	148.800	0	0	0	0	120.000	28.800	0	0	0	0	148.800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	772.800
<b>2. Impostos - PIS/COFINS</b>	<b>100.003</b>	<b>104.152</b>	<b>116.533</b>	<b>143.830</b>	<b>172.442</b>	<b>275.155</b>	<b>331.803</b>	<b>392.059</b>	<b>427.635</b>	<b>451.262</b>	<b>480.912</b>	<b>500.363</b>	<b>525.873</b>	<b>551.974</b>	<b>583.119</b>	<b>592.095</b>	<b>603.309</b>	<b>615.614</b>	<b>627.918</b>	<b>640.184</b>	<b>657.920</b>	<b>664.793</b>	<b>677.059</b>	<b>689.363</b>	<b>706.047</b>	<b>714.984</b>	<b>726.238</b>	<b>738.542</b>	<b>750.808</b>	<b>768.543</b>	<b>775.417</b>	<b>787.682</b>	<b>799.987</b>	<b>812.291</b>	<b>824.557</b>	<b>19.330.466</b>	
<b>3. Receita Líquida</b>	<b>2.639.817</b>	<b>2.749.320</b>	<b>3.076.163</b>	<b>3.796.721</b>	<b>4.551.998</b>	<b>7.263.326</b>	<b>8.758.697</b>	<b>10.349.277</b>	<b>11.288.397</b>	<b>11.912.068</b>	<b>12.694.769</b>	<b>13.208.214</b>	<b>13.881.612</b>	<b>14.570.593</b>	<b>15.392.755</b>	<b>15.629.688</b>	<b>15.925.716</b>	<b>16.250.521</b>	<b>16.575.326</b>	<b>16.899.103</b>	<b>17.367.277</b>	<b>17.548.713</b>	<b>17.872.490</b>	<b>18.197.295</b>	<b>18.637.720</b>	<b>18.873.625</b>	<b>19.170.681</b>	<b>19.495.486</b>	<b>19.819.263</b>	<b>20.287.437</b>	<b>20.468.873</b>	<b>20.792.650</b>	<b>21.117.455</b>	<b>21.442.260</b>	<b>21.766.037</b>	<b>510.271.343</b>	
<b>4. Custos e Despesas</b>	<b>1.486.902</b>	<b>1.503.454</b>	<b>1.538.180</b>	<b>1.622.450</b>	<b>1.888.723</b>	<b>2.505.637</b>	<b>2.842.613</b>	<b>3.108.406</b>	<b>3.310.936</b>	<b>3.544.104</b>	<b>3.621.651</b>	<b>3.762.837</b>	<b>3.908.173</b>	<b>4.057.481</b>	<b>4.210.575</b>	<b>4.268.738</b>	<b>4.326.659</b>	<b>4.384.763</b>	<b>4.442.867</b>	<b>4.500.787</b>	<b>4.558.891</b>	<b>4.616.995</b>	<b>4.674.915</b>	<b>4.733.019</b>	<b>4.791.123</b>	<b>4.849.044</b>	<b>4.907.148</b>	<b>4.965.252</b>	<b>5.023.172</b>	<b>5.081.276</b>	<b>5.139.380</b>	<b>5.197.301</b>	<b>5.255.405</b>	<b>5.313.509</b>	<b>5.371.429</b>	<b>139.313.794</b>	
4.1. Recursos Humanos	768.516	768.516	768.516	768.516	947.268	988.428	1.062.516	1.062.516	1.062.516	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	38.666.292	
4.2. Energia Elétrica	225.591	234.451	253.118	300.579	347.810	682.473	833.076	985.404	1.101.989	1.172.477	1.245.152	1.327.000	1.411.264	1.497.842	1.586.933	1.620.418	1.653.796	1.687.281	1.720.765	1.754.143	1.787.628	1.821.112	1.854.491	1.887.975	1.921.460	1.954.838	1.988.322	2.021.807	2.055.185	2.088.670	2.122.154	2.155.533	2.188.917	2.222.502	2.255.880	51.968.137	
4.3. Produtos Químicos	85.436	88.980	96.447	115.432	134.324	241.840	293.126	345.024	381.462	403.673	426.542	452.855	479.913	507.680	536.226	547.627	558.992	570.392	581.793	593.157	604.558	615.959	627.323	638.724	650.124	661.489	672.890	684.290	695.655	707.055	718.456	729.821	741.221	752.622	763.986	17.705.095	
4.6. Repavimentação	16.543	17.229	19.278	23.793	28.526	45.624	55.273	65.349	71.347	75.322	79.398	83.585	87.879	92.273	96.779	98.837	100.888	102.946	105.003	107.054	109.112	111.170	113.221	115.278	117.336	119.387	121.445	123.502	125.553	127.611	129.668	131.720	133.777	135.835	137.886	3.225.427	
4.7. Consultoria	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500.000
4.8. Trabalho Técnico Social	25.480	27.782	31.187	38.627	46.615	73.553	89.304	105.555	115.257	121.662	128.215	134.927	141.809	148.850	156.070	159.450	162.760	166.081	169.401	172.712	176.032	179.352	182.663	185.983	189.304	192.614	195.934	199.255	202.565	205.885	209.206	212.516	215.836	219.157	222.467	5.204.085	
4.9. Monitoramento da Qualidade da Água	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	840.000	
4.10. Disposição Final e Transporte do Lodo	0	0	0	0	0	82.169	110.068	138.193	169.973	188.624	207.950	227.980	248.701	270.093	292.193	298.405	304.598	310.810	317.023	323.215	329.427	335.640	341.832	348.045	354.257	360.450	366.662	372.874	379.067	385.279	391.491	397.684	403.896	410.108	416.301	9.083.007	
4.11. Entrega de Faturas	4.756	4.953	5.542	6.841	8.201	9.626	11.114	12.664	12.980	13.297	13.612	13.928	14.244	14.560	14.876	15.192	15.507	15.824	16.140	16.455	16.772	17.088	17.403	17.719	18.036	18.351	18.667	18.984	19.299	19.615	19.931	20.247	20.563	20.879	21.194	525.061	
4.12. Tarifas Bancárias	13.235	13.784	15.422	19.035	22.821	26.785	30.926	35.239	36.119	36.999	37.876	38.756	39.637	40.514	41.394	42.274	43.151	44.031	44.911	45.789	46.669	47.549	48.426	49.306	50.186	51.064	51.944	52.824	53.701	54.581	55.461	56.338	57.218	58.099	58.976	1.461.039	
4.13. Outras Despesas	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	9.446.004
4.14.Taxa de Regulação	3.459	3.873	4.784	5.741	9.271	11.253	13.325	14.576	15.407	16.261	17.136	18.035	18.957	19.900	20.333	20.765	21.196	21.628	22.060	22.491	22.924	23.356	23.787	24.219	24.651	25.082	25.515	25.947	26.378	26.810	27.242	27.673	28.106	28.538	28.969	689.648	
<b>5. Lajida</b>	<b>1.152.915</b>	<b>1.245.866</b>	<b>1.537.982</b>	<b>2.174.271</b>	<b>2.663.275</b>	<b>4.757.689</b>	<b>5.916.084</b>	<b>7.240.871</b>	<b>7.977.462</b>	<b>8.367.964</b>	<b>9.073.118</b>	<b>9.445.377</b>	<b>9.973.439</b>	<b>10.513.112</b>	<b>11.182.180</b>	<b>11.360.950</b>	<b>11.599.058</b>	<b>11.865.759</b>	<b>12.132.460</b>	<b>12.398.316</b>	<b>12.808.386</b>	<b>12.931.718</b>	<b>13.197.575</b>	<b>13.464.275</b>	<b>13.846.596</b>	<b>14.024.582</b>	<b>14.263.534</b>	<b>14.530.234</b>	<b>14.796.091</b>	<b>15.206.161</b>	<b>15.329.493</b>	<b>15.595.349</b>	<b>15.862.050</b>	<b>16.128.751</b>	<b>16.394.608</b>	<b>370.957.549</b>	
<b>6. Resultado antes do IR e CSL</b>	<b>1.152.915</b>	<b>1.245.866</b>	<b>1.537.982</b>	<b>2.174.271</b>	<b>2.663.275</b>	<b>4.757.689</b>	<b>5.916.084</b>	<b>7.240.871</b>	<b>7.977.462</b>	<b>8.367.964</b>	<b>9.073.118</b>	<b>9.445.377</b>	<b>9.973.439</b>	<b>10.513.112</b>	<b>11.182.180</b>	<b>11.360.950</b>	<b>11.599.058</b>	<b>11.865.759</b>	<b>12.132.460</b>	<b>12.398.316</b>	<b>12.808.386</b>	<b>12.931.718</b>	<b>13.197.575</b>	<b>13.464.275</b>	<b>13.846.596</b>	<b>14.024.582</b>	<b>14.263.534</b>	<b>14.530.234</b>	<b>14.796.091</b>	<b>15.206.161</b>	<b>15.329.493</b>	<b>15.595.349</b>	<b>15.862.050</b>	<b>16.128.751</b>	<b>16.394.608</b>	<b>370.957.549</b>	
6.1. Imposto de Renda																																					

## **6. FLUXO DE CAIXA**

O Fluxo de Caixa está apresentado no Quadro 71, sem utilização de possível financiamento.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Quadro 71: Fluxo de Caixa.

FLUXO DE CAIXA	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35	TOTAL	
<b>1. ENTRADAS</b>																																					
<b>1.1. RECEITAS</b>	<b>2.548.033</b>	<b>2.778.157</b>	<b>3.118.665</b>	<b>3.862.746</b>	<b>4.661.518</b>	<b>7.384.057</b>	<b>8.930.430</b>	<b>10.555.453</b>	<b>11.525.672</b>	<b>12.168.170</b>	<b>12.970.325</b>	<b>13.492.723</b>	<b>14.180.889</b>	<b>14.885.002</b>	<b>15.727.036</b>	<b>15.973.832</b>	<b>16.276.050</b>	<b>16.608.087</b>	<b>16.940.139</b>	<b>17.271.157</b>	<b>17.751.994</b>	<b>17.935.247</b>	<b>18.266.265</b>	<b>18.598.301</b>	<b>19.050.354</b>	<b>19.290.172</b>	<b>19.593.409</b>	<b>19.925.461</b>	<b>20.256.479</b>	<b>20.737.316</b>	<b>20.920.569</b>	<b>21.251.586</b>	<b>21.583.623</b>	<b>21.915.676</b>	<b>22.246.694</b>	<b>521.181.287</b>	
1.1.1. Receita de Água	2.686.098	2.797.521	3.130.094	3.863.285	4.631.804	5.436.387	6.276.694	7.152.159	7.330.779	7.509.400	7.687.455	7.866.075	8.044.695	8.222.750	8.401.370	8.579.991	8.758.046	8.936.666	9.115.286	9.293.341	9.471.962	9.650.582	9.828.637	10.007.257	10.185.877	10.363.932	10.542.553	10.721.173	10.899.228	11.077.848	11.256.468	11.434.523	11.613.144	11.791.764	11.969.819	296.534.664	
1.1.2. Receita de Esgoto	0	0	0	0	0	1.926.045	2.635.561	3.378.562	4.155.527	4.611.512	5.083.998	5.573.706	6.080.290	6.603.296	7.143.604	7.295.483	7.446.882	7.598.761	7.750.640	7.902.038	8.053.917	8.205.797	8.357.195	8.509.074	8.660.953	8.812.352	8.964.231	9.116.110	9.267.508	9.419.387	9.571.266	9.722.665	9.874.544	10.026.423	10.177.822	221.925.149	
1.1.3. Receita Serviços	53.722	55.950	62.602	77.266	92.636	147.249	178.245	210.614	229.726	242.418	255.429	268.796	282.500	296.521	310.899	317.509	324.099	330.709	337.319	343.908	350.518	357.128	363.717	370.327	376.937	383.526	390.136	396.746	403.335	409.945	416.555	423.144	429.754	436.364	442.953	10.369.196	
1.1.4. Receita Venda de Bens Renovados	0	0	0	0	0	28.800	0	0	0	0	0	0	0	120.000	28.800	0	0	0	0	0	0	0	0	120.000	28.800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	772.800	
1.1.5. Perda de Receita - Inadimplância	-191.787	-75.315	-74.031	-77.805	-62.922	-154.424	-160.070	-185.883	-190.361	-195.159	-205.356	-215.854	-226.596	-237.565	-248.838	-247.951	-252.976	-258.049	-263.105	-268.130	-273.203	-278.259	-283.284	-288.357	-293.413	-298.438	-303.510	-308.567	-313.592	-318.664	-323.721	-328.746	-333.818	-338.875	-343.900	-8.420.622	
<b>2. SAÍDAS</b>																																					
<b>2.1. SAÍDAS OPERACIONAIS</b>	<b>1.586.906</b>	<b>1.607.606</b>	<b>1.654.714</b>	<b>1.766.280</b>	<b>2.061.165</b>	<b>2.780.792</b>	<b>3.174.416</b>	<b>3.590.464</b>	<b>3.738.571</b>	<b>3.995.366</b>	<b>4.102.563</b>	<b>4.263.200</b>	<b>4.434.046</b>	<b>4.609.455</b>	<b>4.793.694</b>	<b>4.860.833</b>	<b>4.929.968</b>	<b>5.000.376</b>	<b>5.070.785</b>	<b>5.140.971</b>	<b>5.216.811</b>	<b>5.281.788</b>	<b>5.351.974</b>	<b>5.422.382</b>	<b>5.497.171</b>	<b>5.564.028</b>	<b>5.633.385</b>	<b>5.703.794</b>	<b>5.773.980</b>	<b>5.849.819</b>	<b>5.914.797</b>	<b>5.984.983</b>	<b>6.055.391</b>	<b>6.125.800</b>	<b>6.195.986</b>	<b>158.644.260</b>	
2.1.1. Custos e Despesas	1.486.902	1.503.454	1.538.180	1.622.450	1.888.723	2.505.637	2.842.613	3.108.406	3.310.936	3.544.104	3.621.651	3.762.837	3.908.173	4.057.481	4.210.575	4.268.738	4.326.659	4.384.763	4.442.867	4.500.787	4.558.891	4.616.995	4.674.915	4.733.019	4.791.123	4.849.044	4.907.148	4.965.252	5.023.172	5.081.276	5.139.380	5.197.301	5.255.405	5.313.509	5.371.429	139.313.794	
2.1.2. Impostos e Encargos	100.003	104.152	116.533	143.830	172.442	275.155	331.803	392.059	427.635	451.262	480.912	500.363	525.873	551.974	583.119	592.095	603.309	615.614	627.918	640.184	657.920	684.793	677.059	689.363	706.047	714.984	726.238	738.542	750.808	768.543	775.417	787.682	799.987	812.291	824.557	19.330.466	
<b>2.2. INVESTIMENTOS</b>	<b>4.519.721</b>	<b>3.581.347</b>	<b>1.798.268</b>	<b>12.316.894</b>	<b>21.053.814</b>	<b>9.916.268</b>	<b>7.603.546</b>	<b>9.326.206</b>	<b>15.574.963</b>	<b>5.586.558</b>	<b>5.852.583</b>	<b>7.004.561</b>	<b>5.175.521</b>	<b>5.301.273</b>	<b>2.559.447</b>	<b>2.129.430</b>	<b>1.909.609</b>	<b>1.936.611</b>	<b>1.907.263</b>	<b>2.712.119</b>	<b>2.559.730</b>	<b>1.833.386</b>	<b>1.961.657</b>	<b>1.937.563</b>	<b>2.338.896</b>	<b>2.184.776</b>	<b>1.963.696</b>	<b>1.985.434</b>	<b>1.962.609</b>	<b>1.969.196</b>	<b>2.608.553</b>	<b>1.988.732</b>	<b>2.015.734</b>	<b>1.986.386</b>	<b>758.624</b>	<b>157.920.968</b>	
2.2.1. Água	3.949.843	3.031.199	1.763.568	1.705.733	3.382.377	2.461.421	1.654.205	1.891.487	2.676.863	774.827	443.719	2.456.416	480.094	451.718	455.992	461.179	471.907	496.596	469.177	1.268.483	477.680	489.366	512.087	485.679	488.942	493.171	505.868	529.546	501.170	505.444	510.630	521.359	546.047	518.629	520.935	38.353.355	
2.2.2. Esgoto	0	519.135	0	10.568.333	17.220.090	7.158.480	5.679.759	7.355.430	12.816.833	4.728.483	4.687.542	4.460.943	4.606.244	4.758.399	1.610.319	1.337.035	1.340.612	1.340.945	1.337.035	1.340.612	1.340.945	1.337.035	1.340.612	1.340.945	1.337.035	1.340.612	1.340.945	1.337.035	1.340.612	1.340.945	1.337.035	1.340.612	1.340.945	1.337.035	1.340.612	1.340.945	111.923.575
2.2.3. Operação	569.876	31.013	34.700	42.828	451.347	296.367	69.582	79.288	81.268	83.248	721.322	87.202	89.182	91.156	493.136	331.216	97.090	99.070	101.051	103.025	741.105	106.985	108.959	110.939	512.919	350.993	116.873	118.853	120.827	122.807	760.887	126.761	128.742	130.722	132.696	7.644.037	
<b>2.3. DESEMBOLSOS SOBRE O LUCRO</b>	<b>274.092</b>	<b>286.458</b>	<b>323.365</b>	<b>404.732</b>	<b>490.019</b>	<b>796.187</b>	<b>965.046</b>	<b>1.144.657</b>	<b>1.250.704</b>	<b>1.321.130</b>	<b>1.409.514</b>	<b>1.467.493</b>	<b>1.543.534</b>	<b>1.621.335</b>	<b>1.714.175</b>	<b>1.740.930</b>	<b>1.774.358</b>	<b>1.811.036</b>	<b>1.847.713</b>	<b>1.884.274</b>	<b>1.937.141</b>	<b>1.957.629</b>	<b>1.994.191</b>	<b>2.030.868</b>	<b>2.080.602</b>	<b>2.107.241</b>	<b>2.140.785</b>	<b>2.177.462</b>	<b>2.214.024</b>	<b>2.266.891</b>	<b>2.287.379</b>	<b>2.323.940</b>	<b>2.360.618</b>	<b>2.397.295</b>	<b>2.433.857</b>	<b>56.780.677</b>	
2.3.1. RPJ	195.186	204.278	231.416	291.244	353.955	579.078	703.240	835.307	913.283	965.066	1.030.055	1.072.686	1.128.599	1.185.805	1.254.070	1.273.743	1.298.322	1.325.291	1.352.260	1.379.143	1.418.016	1.433.080	1.459.964	1.486.933	1.523.501	1.543.089	1.567.754	1.594.722	1.621.606	1.660.478	1.675.543	1.702.427	1.729.395	1.756.364	1.783.247	41.528.145	
2.3.2. CSLL	78.907	82.180	91.950	113.488	136.064	217.108	261.806	309.350	337.422	356.064	379.460	394.807	414.936	435.530	460.105	467.187	476.036	485.745	495.453	505.131	519.126	524.549	534.227	543.936	557.100	564.152	573.031	582.740	592.418	606.412	611.836	621.514	631.222	640.931	650.609	15.252.532	
<b>3. SALDO DO CAIXA</b>	<b>-3.832.686</b>	<b>-2.697.254</b>	<b>-657.681</b>	<b>-10.625.159</b>	<b>-18.943.480</b>	<b>-6.109.190</b>	<b>-2.812.578</b>	<b>-3.415.874</b>	<b>-9.038.567</b>	<b>1.265.116</b>	<b>1.605.664</b>	<b>757.468</b>	<b>3.027.788</b>	<b>3.352.939</b>	<b>6.659.720</b>	<b>7.242.639</b>	<b>7.662.115</b>	<b>7.860.063</b>	<b>8.114.378</b>	<b>7.533.792</b>	<b>8.038.312</b>	<b>8.762.443</b>	<b>8.958.442</b>	<b>9.207.488</b>	<b>9.133.685</b>	<b>9.434.127</b>	<b>9.855.553</b>	<b>10.058.771</b>	<b>10.305.867</b>	<b>10.651.410</b>	<b>10.109.840</b>	<b>10.953.932</b>	<b>11.151.880</b>	<b>11.406.195</b>	<b>12.858.227</b>	<b>147.835.382</b>	
<b>4. SALDO DO CAIXA ACUMULADO</b>	<b>-3.832.686</b>	<b>-6.529.940</b>	<b>-7.187.622</b>	<b>-17.812.781</b>	<b>-36.756.262</b>	<b>-42.865.452</b>	<b>-45.678.030</b>	<b>-49.093.905</b>	<b>-58.132.471</b>	<b>-56.867.355</b>	<b>-55.261.691</b>	<b>-54.504.223</b>	<b>-51.476.435</b>	<b>-48.123.497</b>	<b>-41.463.777</b>	<b>-34.221.138</b>	<b>-26.559.024</b>	<b>-18.698.960</b>	<b>-10.584.582</b>	<b>-3.050.790</b>	<b>4.987.522</b>	<b>13.749.965</b>	<b>22.708.408</b>	<b>31.915.896</b>	<b>41.049.580</b>	<b>50.483.708</b>	<b>60.339.260</b>	<b>70.398.031</b>	<b>80.703.898</b>	<b>91.355.307</b>	<b>101.465.148</b>	<b>112.419.079</b>	<b>123.570.960</b>	<b>134.977.155</b>	<b>147.835.382</b>		

## **7. VALORES RESULTANTES PARA O INDICADOR ECONÔMICO-FINANCEIRO**

O valor resultante para o indicador financeiro TIR – Taxa Interna de Retorno na modelagem econômica para a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do balneário Gaivota foi de 7,03%.

Para o presente estudo, foi considerada uma Taxa Mínima de Atratividade – TMA de 8,06%. Esta taxa foi determinada com base na determinação do custo médio ponderado de capital exposto na Nota Técnica N° RTS/01/2013 da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, amplamente usada no setor saneamento.

Como a TIR é inferior à TMA, tem-se um Valor Presente Líquido – VPL negativo, o qual resultou em R\$ - 5.855.652 no estudo.

O resultado apresentado demonstra inviabilidade do projeto, ou seja, os investimentos realizados resultarão em retorno financeiro negativo, motivo pelo qual foi trabalhada uma tarifa alternativa para análise da viabilidade.

## **F - ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA PARA A NOVA TARIFAÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

### **1. METODOLOGIA DE TRABALHO ADOTADA**

A metodologia de análise é a mesma apresentada anteriormente no item E.

### **2. RECEITA - FATURAMENTO E ARRECADAÇÃO PROJETADO**

#### **2.1. FATURAMENTO PROJETADO**

No cálculo da projeção do faturamento foram utilizados os mesmos critérios e parâmetros adotados para o estudo apresentado no item E. No entanto, foi aplicado um reajuste de 13% nas tarifas, de modo a garantir a viabilidade econômico-financeira do projeto de universalização dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Balneário Gaivota.

A partir destes dados e utilizando-se das variáveis de evolução populacional, das metas de atendimento anuais com os serviços de água e esgoto, pode-se projetar ano a ano o faturamento previsto para a prestação dos serviços, conforme apresentado no Quadro 72.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 72: Projeções das Receitas Anuais.**

Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12
<b>Faturamento Água</b>	3.035.309	3.161.217	3.537.027	4.365.537	5.233.969	6.143.153	7.092.705	8.081.986	8.283.829	8.485.671	8.686.874	8.888.716
<b>Faturamento Esgoto</b>	0	0	0	0	0	2.176.443	2.978.202	3.817.798	4.695.774	5.211.039	5.744.951	6.298.325
<b>Faturamento Serviços</b>	60.706	63.224	70.741	87.311	104.679	166.392	201.418	237.996	259.592	273.934	288.637	303.741
<b>Total</b>	<b>3.096.015</b>	<b>3.224.442</b>	<b>3.607.767</b>	<b>4.452.848</b>	<b>5.338.649</b>	<b>8.485.988</b>	<b>10.272.325</b>	<b>12.137.780</b>	<b>13.239.194</b>	<b>13.970.644</b>	<b>14.720.462</b>	<b>15.490.782</b>

Ano	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24
<b>Faturamento Água</b>	9.090.558	9.291.761	9.493.603	9.695.446	9.896.649	10.098.491	10.300.333	10.501.536	10.703.378	10.905.221	11.106.424	11.308.266
<b>Faturamento Esgoto</b>	6.870.769	7.461.769	8.072.321	8.243.945	8.415.026	8.586.651	8.758.275	8.929.356	9.100.981	9.272.605	9.443.686	9.615.311
<b>Faturamento Serviços</b>	319.227	335.071	351.318	358.788	366.234	373.703	381.172	388.618	396.087	403.557	411.002	418.472
<b>Total</b>	<b>16.280.553</b>	<b>17.088.601</b>	<b>17.917.242</b>	<b>18.298.178</b>	<b>18.677.909</b>	<b>19.058.844</b>	<b>19.439.780</b>	<b>19.819.510</b>	<b>20.200.446</b>	<b>20.581.382</b>	<b>20.961.112</b>	<b>21.342.048</b>

Ano	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
<b>Faturamento Água</b>	11.510.108	11.711.311	11.913.153	12.114.995	12.316.199	12.518.041	12.719.883	12.921.086	13.122.928	13.324.770	13.525.974
<b>Faturamento Esgoto</b>	9.786.935	9.958.016	10.129.641	10.301.265	10.472.346	10.643.971	10.815.595	10.986.676	11.158.301	11.329.925	11.501.006
<b>Faturamento Serviços</b>	425.941	433.387	440.856	448.325	455.771	463.240	470.710	478.155	485.625	493.094	500.540
<b>Total</b>	<b>21.722.984</b>	<b>22.102.714</b>	<b>22.483.650</b>	<b>22.864.586</b>	<b>23.244.316</b>	<b>23.625.252</b>	<b>24.006.188</b>	<b>24.385.918</b>	<b>24.766.854</b>	<b>25.147.790</b>	<b>25.527.520</b>

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

A projeção anual resultou num faturamento bruto de R\$ 597.580.273 ao longo dos 35 anos projetados.

### 2.2. ARRECADAÇÃO PREVISTA

A arrecadação anual prevista é a diferença anual entre o valor faturado e a inadimplência, sendo considerados os mesmos índices que para o estudo inicial.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 73: Previsão do Arrecadação Anual - R\$.**

Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12
<b>Meta Arrecadação (%)</b>	93,00%	94,00%	95,00%	96,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%
<b>Inadimplência</b>	216.721	193.466	180.388	178.114	160.159	254.580	308.170	364.133	397.176	419.119	441.614	464.723
<b>Recuperação de Receita</b>	0	108.361	96.733	90.194	89.057	80.080	127.290	154.085	182.067	198.588	209.560	220.807
<b>Total</b>	<b>2.879.294</b>	<b>3.139.336</b>	<b>3.524.112</b>	<b>4.364.928</b>	<b>5.267.546</b>	<b>8.311.488</b>	<b>10.091.445</b>	<b>11.927.731</b>	<b>13.024.085</b>	<b>13.750.112</b>	<b>14.488.408</b>	<b>15.246.866</b>

Ano	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24
<b>Meta Arrecadação (%)</b>	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%
<b>Inadimplência</b>	488.417	512.658	537.517	548.945	560.337	571.765	583.193	594.585	606.013	617.441	628.833	640.261
<b>Recuperação de Receita</b>	232.362	244.208	256.329	268.759	274.473	280.169	285.883	291.597	297.293	303.007	308.721	314.417
<b>Total</b>	<b>16.024.499</b>	<b>16.820.151</b>	<b>17.636.054</b>	<b>18.017.992</b>	<b>18.392.044</b>	<b>18.767.248</b>	<b>19.142.469</b>	<b>19.516.522</b>	<b>19.891.726</b>	<b>20.266.947</b>	<b>20.641.000</b>	<b>21.016.203</b>

Ano	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
<b>Meta Arrecadação (%)</b>	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%	97,00%
<b>Inadimplência</b>	651.690	663.081	674.509	685.938	697.329	708.758	720.186	731.578	743.006	754.434	765.826
<b>Recuperação de Receita</b>	320.131	325.845	331.541	337.255	342.969	348.665	354.379	360.093	365.789	371.503	377.217
<b>Total</b>	<b>21.391.425</b>	<b>21.765.478</b>	<b>22.140.681</b>	<b>22.515.903</b>	<b>22.889.955</b>	<b>23.265.159</b>	<b>23.640.381</b>	<b>24.014.433</b>	<b>24.389.637</b>	<b>24.764.859</b>	<b>25.138.911</b>

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

A partir das premissas adotadas para a projeção da inadimplência, tem-se uma arrecadação total de R\$ 588.065.028, ou seja, uma perda no faturamento de R\$ 9.515.246 no período de estudo.

### 2.3. RECEITAS POR BENS VENDIDOS

O faturamento por bens vendidos é o mesmo apresentado no item E do presente estudo.

## 3. ESTIMATIVA DE CUSTOS DOS INVESTIMENTOS

Os investimentos totais projetados para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e operacionais são os mesmos apresentados no item E do presente estudo.

## 4. CUSTOS E DESPESAS PREVISTAS

### 4.1. CUSTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO

Para a projeção das despesas com exploração foram utilizados os mesmos dados, conceitos e parâmetros apresentados no item E do presente estudo, variando apenas a Taxa de Regulação, cuja despesa está atrelada ao faturamento dos sistemas.

Com base nas premissas adotadas, foi realizada a projeção anual das despesas de exploração apresentada no Quadro 74, resultando num custo ao longo do período de planejamento de R\$ 139.990.359.

# Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

### Quadro 74: Evolução Anual dos Custos e Despesas de Exploração.

Ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18
Recursos Humanos	768.516	768.516	768.516	768.516	947.268	988.428	1.062.516	1.062.516	1.062.516	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884
Energia Água	213.591	222.451	241.118	288.579	335.810	382.882	435.838	489.731	495.085	500.295	505.329	517.070	528.811	540.516	552.257	563.999	575.703	587.444
Energia Esgoto	0	0	0	0	0	287.591	385.238	483.674	594.904	660.183	727.823	797.930	870.452	945.326	1.022.676	1.044.419	1.066.093	1.087.836
Energia Administrativo	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Produtos Químicos	85.436	88.980	96.447	115.432	134.324	241.840	293.126	345.024	381.462	403.673	426.542	452.855	479.913	507.680	536.226	547.627	558.992	570.392
Repavimentação Água	16.543	17.229	19.278	23.793	28.526	33.482	38.657	44.049	45.149	46.249	47.346	48.446	49.546	50.642	51.742	52.842	53.939	55.039
Repavimentação Esgoto	0	0	0	0	0	12.143	16.616	21.300	26.199	29.073	32.052	35.139	38.333	41.631	45.037	45.994	46.949	47.906
Consultoria	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabalho Técnico Social	28.793	31.393	35.241	43.649	52.675	83.115	100.914	119.277	130.241	137.501	144.884	152.469	160.245	168.202	176.361	180.180	183.920	187.672
Monitoramento da Qualidade de Água	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Disposição Final e Transporte Lodo	0	0	0	0	0	82.169	110.068	138.193	169.973	188.624	207.950	227.980	248.701	270.093	292.193	298.405	304.598	310.810
Entrega de Faturas	4.756	4.953	5.542	6.841	8.201	9.626	11.114	12.664	12.980	13.297	13.612	13.928	14.244	14.560	14.876	15.192	15.507	15.824
Tarifas Bancárias	13.235	13.784	15.422	19.035	22.821	26.785	30.926	35.239	36.119	36.999	37.876	38.756	39.637	40.514	41.394	42.274	43.151	44.031
Outras Despesas	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886
Taxa de Regulação	3.459	3.873	4.784	5.741	9.271	11.253	13.325	14.576	15.407	16.261	17.136	18.035	18.957	19.900	20.333	20.765	21.196	21.628
<b>Total</b>	<b>1.490.215</b>	<b>1.507.066</b>	<b>1.542.235</b>	<b>1.627.472</b>	<b>1.894.783</b>	<b>2.515.200</b>	<b>2.854.223</b>	<b>3.122.128</b>	<b>3.325.920</b>	<b>3.559.924</b>	<b>3.638.320</b>	<b>3.780.378</b>	<b>3.926.609</b>	<b>4.076.833</b>	<b>4.230.865</b>	<b>4.289.468</b>	<b>4.347.819</b>	<b>4.406.354</b>

Ano	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35
Recursos Humanos	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884
Energia Água	599.186	610.890	622.632	634.373	646.077	657.819	669.560	681.265	693.006	704.748	716.452	728.193	739.935	751.639	763.381	775.122	786.826
Energia Esgoto	1.109.579	1.131.253	1.152.996	1.174.739	1.196.413	1.218.156	1.239.899	1.261.573	1.283.316	1.305.059	1.326.733	1.348.476	1.370.219	1.391.894	1.413.637	1.435.379	1.457.054
Energia Administrativo	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Produtos Químicos	581.793	593.157	604.558	615.959	627.323	638.724	650.124	661.489	672.890	684.290	695.655	707.055	718.456	729.821	741.221	752.622	763.986
Repavimentação Água	56.139	57.236	58.336	59.436	60.533	61.633	62.733	63.829	64.930	66.030	67.126	68.226	69.326	70.423	71.523	72.623	73.720
Repavimentação Esgoto	48.864	49.818	50.776	51.733	52.688	53.646	54.603	55.558	56.515	57.473	58.427	59.385	60.342	61.297	62.254	63.212	64.166
Consultoria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trabalho Técnico Social	191.425	195.165	198.917	202.669	206.410	210.162	213.914	217.655	221.407	225.159	228.900	232.652	236.404	240.144	243.896	247.649	251.389
Monitoramento da Qualidade de Água	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
Disposição Final e Transporte Lodo	317.023	323.215	329.427	335.640	341.832	348.045	354.257	360.450	366.662	372.874	379.067	385.279	391.491	397.684	403.896	410.108	416.301
Entrega de Faturas	16.140	16.455	16.772	17.088	17.403	17.719	18.036	18.351	18.667	18.984	19.299	19.615	19.931	20.247	20.563	20.879	21.194
Tarifas Bancárias	44.911	45.789	46.669	47.549	48.426	49.306	50.186	51.064	51.944	52.824	53.701	54.581	55.461	56.338	57.218	58.099	58.976
Outras Despesas	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886
Taxa de Regulação	22.060	22.491	22.924	23.356	23.787	24.219	24.651	25.082	25.515	25.947	26.378	26.810	27.242	27.673	28.106	28.538	28.969
<b>Total</b>	<b>4.464.890</b>	<b>4.523.241</b>	<b>4.581.776</b>	<b>4.640.312</b>	<b>4.698.663</b>	<b>4.757.198</b>	<b>4.815.734</b>	<b>4.874.085</b>	<b>4.932.620</b>	<b>4.991.156</b>	<b>5.049.507</b>	<b>5.108.043</b>	<b>5.166.578</b>	<b>5.224.929</b>	<b>5.283.465</b>	<b>5.342.000</b>	<b>5.400.351</b>

#### 4.2. DESPESAS TRIBUTÁRIAS

As premissas de despesas tributárias são as mesmas apresentadas no item E do estudo, sendo os resultados apresentados no Quadro 75.

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

**Quadro 75: Projeção das despesas tributárias.**

LUCRO PRESUMIDO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12
BASE PIS/COFINS/ISS/IR	3.096.015	3.224.442	3.607.767	4.452.848	5.338.649	8.514.788	10.272.325	12.137.780	13.239.194	13.970.644	14.869.262	15.490.782
<b>PIS/COFINS (3,65%)</b>	<b>113.005</b>	<b>117.692</b>	<b>131.684</b>	<b>162.529</b>	<b>194.861</b>	<b>310.790</b>	<b>374.940</b>	<b>443.029</b>	<b>483.231</b>	<b>509.929</b>	<b>542.728</b>	<b>565.414</b>
<b>CÁLCULO DO IR</b>	<b>223.681</b>	<b>233.955</b>	<b>264.621</b>	<b>332.228</b>	<b>403.092</b>	<b>657.183</b>	<b>797.786</b>	<b>947.022</b>	<b>1.035.136</b>	<b>1.093.652</b>	<b>1.165.541</b>	<b>1.215.263</b>
BASE (32%)	990.725	1.031.821	1.154.486	1.424.911	1.708.368	2.724.732	3.287.144	3.884.090	4.236.542	4.470.606	4.758.164	4.957.050
15%	148.609	154.773	173.173	213.737	256.255	408.710	493.072	582.613	635.481	670.591	713.725	743.558
10%	75.072	79.182	91.449	118.491	146.837	248.473	304.714	364.409	399.654	423.061	451.816	471.705
<b>CÁLCULO DA CSL (9%)</b>	<b>89.165</b>	<b>92.864</b>	<b>103.904</b>	<b>128.242</b>	<b>153.753</b>	<b>245.226</b>	<b>295.843</b>	<b>349.568</b>	<b>381.289</b>	<b>402.355</b>	<b>428.235</b>	<b>446.135</b>
<b>TOTAL IMPOSTOS</b>	<b>425.851</b>	<b>444.511</b>	<b>500.209</b>	<b>622.999</b>	<b>751.706</b>	<b>1.213.199</b>	<b>1.468.569</b>	<b>1.739.619</b>	<b>1.899.655</b>	<b>2.005.935</b>	<b>2.136.504</b>	<b>2.226.811</b>

LUCRO PRESUMIDO	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24
BASE PIS/COFINS/ISS/IR	16.280.553	17.088.601	18.037.242	18.326.978	18.677.909	19.058.844	19.439.780	19.819.510	20.349.246	20.581.382	20.961.112	21.342.048
<b>PIS/COFINS (3,65%)</b>	<b>594.240</b>	<b>623.734</b>	<b>658.359</b>	<b>668.935</b>	<b>681.744</b>	<b>695.648</b>	<b>709.552</b>	<b>723.412</b>	<b>742.747</b>	<b>751.220</b>	<b>765.081</b>	<b>778.985</b>
<b>CÁLCULO DO IR</b>	<b>1.278.444</b>	<b>1.343.088</b>	<b>1.418.979</b>	<b>1.442.158</b>	<b>1.470.233</b>	<b>1.500.708</b>	<b>1.531.182</b>	<b>1.561.561</b>	<b>1.603.940</b>	<b>1.622.511</b>	<b>1.652.889</b>	<b>1.683.364</b>
BASE (32%)	5.209.777	5.468.352	5.771.918	5.864.633	5.976.931	6.098.830	6.220.730	6.342.243	6.511.759	6.586.042	6.707.556	6.829.455
15%	781.467	820.253	865.788	879.695	896.540	914.825	933.109	951.337	976.764	987.906	1.006.133	1.024.418
10%	496.978	522.835	553.192	562.463	573.693	585.883	598.073	610.224	627.176	634.604	646.756	658.946
<b>CÁLCULO DA CSL (9%)</b>	<b>468.880</b>	<b>492.152</b>	<b>519.473</b>	<b>527.817</b>	<b>537.924</b>	<b>548.895</b>	<b>559.866</b>	<b>570.802</b>	<b>586.058</b>	<b>592.744</b>	<b>603.680</b>	<b>614.651</b>
<b>TOTAL IMPOSTOS</b>	<b>2.341.564</b>	<b>2.458.974</b>	<b>2.596.811</b>	<b>2.638.910</b>	<b>2.689.900</b>	<b>2.745.250</b>	<b>2.800.600</b>	<b>2.855.775</b>	<b>2.932.745</b>	<b>2.966.475</b>	<b>3.021.650</b>	<b>3.077.000</b>

LUCRO PRESUMIDO	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35	Total
BASE PIS/COFINS/ISS/IR	21.842.984	22.131.514	22.483.650	22.864.586	23.244.316	23.774.052	24.006.188	24.385.918	24.766.854	25.147.790	25.527.520	598.353.073
<b>PIS/COFINS (3,65%)</b>	<b>797.269</b>	<b>807.800</b>	<b>820.653</b>	<b>834.557</b>	<b>848.418</b>	<b>867.753</b>	<b>876.226</b>	<b>890.086</b>	<b>903.990</b>	<b>917.894</b>	<b>931.754</b>	<b>21.839.887</b>
<b>CÁLCULO DO IR</b>	<b>1.723.439</b>	<b>1.746.521</b>	<b>1.774.692</b>	<b>1.805.167</b>	<b>1.835.545</b>	<b>1.877.924</b>	<b>1.896.495</b>	<b>1.926.873</b>	<b>1.957.348</b>	<b>1.987.823</b>	<b>2.018.202</b>	<b>47.028.246</b>
BASE (32%)	6.989.755	7.082.085	7.194.768	7.316.667	7.438.181	7.607.697	7.681.980	7.803.494	7.925.393	8.047.293	8.168.806	151.846.018
15%	1.048.463	1.062.313	1.079.215	1.097.500	1.115.727	1.141.154	1.152.297	1.170.524	1.188.809	1.207.094	1.225.321	22.776.903
10%	674.975	684.208	695.477	707.667	719.818	736.770	744.198	756.349	768.539	780.729	792.881	14.464.602
<b>CÁLCULO DA CSL (9%)</b>	<b>629.078</b>	<b>637.388</b>	<b>647.529</b>	<b>658.500</b>	<b>669.436</b>	<b>684.693</b>	<b>691.378</b>	<b>702.314</b>	<b>713.285</b>	<b>724.256</b>	<b>735.193</b>	<b>17.232.569</b>
<b>TOTAL IMPOSTOS</b>	<b>3.149.786</b>	<b>3.191.709</b>	<b>3.242.874</b>	<b>3.298.224</b>	<b>3.353.399</b>	<b>3.430.370</b>	<b>3.464.099</b>	<b>3.519.274</b>	<b>3.574.624</b>	<b>3.629.974</b>	<b>3.685.149</b>	<b>86.100.702</b>

## Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

A partir das projeções realizadas ano a ano dos impostos incidentes, chegou-se a uma despesa tributária estimada em R\$ 86.100.702 em todo o período de planejamento.

### **5. DEMONSTRATIVO DE RESULTADO**

A partir dos dados calculados e apresentados nos itens anteriores pode-se montar o Demonstrativo de Resultado - DRE, apresentado no Quadro 76.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Quadro 76: Demonstrativo de Resultado.

DRE	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35	Total	
<b>1. Receita Bruta</b>	<b>3.096.015</b>	<b>3.224.442</b>	<b>3.607.767</b>	<b>4.452.848</b>	<b>5.338.649</b>	<b>8.514.788</b>	<b>10.272.325</b>	<b>12.137.780</b>	<b>13.239.194</b>	<b>13.970.644</b>	<b>14.869.262</b>	<b>15.490.782</b>	<b>16.280.553</b>	<b>17.088.601</b>	<b>18.037.242</b>	<b>18.326.978</b>	<b>18.677.909</b>	<b>19.058.844</b>	<b>19.439.780</b>	<b>19.819.510</b>	<b>20.349.246</b>	<b>20.581.382</b>	<b>20.961.112</b>	<b>21.342.048</b>	<b>21.842.984</b>	<b>22.131.514</b>	<b>22.483.650</b>	<b>22.864.586</b>	<b>23.244.316</b>	<b>23.774.052</b>	<b>24.006.188</b>	<b>24.385.918</b>	<b>24.766.854</b>	<b>25.147.790</b>	<b>25.527.520</b>	<b>598.353.073</b>	
1.1. Faturamento Água	3.035.309	3.161.217	3.537.027	4.365.537	5.233.969	8.143.153	7.092.705	8.081.986	8.283.829	8.485.671	8.686.874	8.888.716	9.090.558	9.291.761	9.493.603	9.695.446	9.896.649	10.098.491	10.300.333	10.501.536	10.703.378	10.905.221	11.106.424	11.308.266	11.510.108	11.711.951	11.913.793	12.114.995	12.316.199	12.518.041	12.719.883	12.921.086	13.122.928	13.324.770	13.525.974	335.086.109	
1.2. Faturamento Esgoto	0	0	0	0	0	2.176.443	2.978.202	3.817.798	4.695.774	5.211.039	5.744.951	6.298.325	6.870.769	7.461.769	8.072.321	8.243.945	8.415.026	8.586.651	8.758.275	8.929.356	9.100.981	9.272.605	9.443.686	9.615.311	9.786.935	9.958.016	10.129.641	10.301.265	10.472.346	10.643.971	10.815.595	10.986.676	11.158.301	11.329.925	11.501.006	250.776.904	
1.3. Faturamento Serviços	60.706	63.224	70.741	87.311	104.679	166.392	201.418	237.996	259.592	273.934	288.637	303.741	319.227	335.071	351.318	358.788	366.234	373.703	381.172	388.618	396.087	403.557	411.002	418.472	425.941	433.387	440.856	448.325	455.771	463.240	470.710	478.155	485.625	493.094	500.540	11.717.260	
1.4. Venda de Equipamentos Usados	0	0	0	0	0	28.800	0	0	0	0	148.800	0	0	0	120.000	28.800	0	0	0	0	148.800	0	0	0	120.000	28.800	0	0	0	148.800	0	0	0	0	0	0	772.800
<b>2. Impostos - PIS/COFINS</b>	<b>113.005</b>	<b>117.692</b>	<b>131.684</b>	<b>162.529</b>	<b>194.861</b>	<b>310.790</b>	<b>374.940</b>	<b>443.029</b>	<b>483.231</b>	<b>509.929</b>	<b>542.728</b>	<b>565.414</b>	<b>594.240</b>	<b>623.734</b>	<b>658.359</b>	<b>668.935</b>	<b>681.744</b>	<b>695.648</b>	<b>709.552</b>	<b>723.412</b>	<b>742.747</b>	<b>751.220</b>	<b>765.081</b>	<b>778.985</b>	<b>797.269</b>	<b>807.800</b>	<b>820.653</b>	<b>834.557</b>	<b>848.418</b>	<b>867.753</b>	<b>876.226</b>	<b>890.086</b>	<b>903.990</b>	<b>917.894</b>	<b>931.754</b>	<b>21.839.887</b>	
<b>3. Receita Líquida</b>	<b>2.983.010</b>	<b>3.106.750</b>	<b>3.476.084</b>	<b>4.290.319</b>	<b>5.143.788</b>	<b>8.203.998</b>	<b>9.897.385</b>	<b>11.694.751</b>	<b>12.755.964</b>	<b>13.460.715</b>	<b>14.326.534</b>	<b>14.925.369</b>	<b>15.686.313</b>	<b>16.464.867</b>	<b>17.378.883</b>	<b>17.658.044</b>	<b>17.996.165</b>	<b>18.363.197</b>	<b>18.730.228</b>	<b>19.096.098</b>	<b>19.606.499</b>	<b>19.830.162</b>	<b>20.196.032</b>	<b>20.563.063</b>	<b>21.045.715</b>	<b>21.323.714</b>	<b>21.662.997</b>	<b>22.030.028</b>	<b>22.395.899</b>	<b>22.906.299</b>	<b>23.129.962</b>	<b>23.495.832</b>	<b>23.862.864</b>	<b>24.229.895</b>	<b>24.595.765</b>	<b>576.513.186</b>	
<b>4. Custos e Despesas</b>	<b>1.490.215</b>	<b>1.507.066</b>	<b>1.542.235</b>	<b>1.627.472</b>	<b>1.894.783</b>	<b>2.515.200</b>	<b>2.854.223</b>	<b>3.122.128</b>	<b>3.325.920</b>	<b>3.559.924</b>	<b>3.638.320</b>	<b>3.780.378</b>	<b>3.926.609</b>	<b>4.076.833</b>	<b>4.230.865</b>	<b>4.289.468</b>	<b>4.347.819</b>	<b>4.406.354</b>	<b>4.464.890</b>	<b>4.523.241</b>	<b>4.581.776</b>	<b>4.640.312</b>	<b>4.698.663</b>	<b>4.757.198</b>	<b>4.815.734</b>	<b>4.874.085</b>	<b>4.932.620</b>	<b>4.991.156</b>	<b>5.049.507</b>	<b>5.108.043</b>	<b>5.166.578</b>	<b>5.224.929</b>	<b>5.283.465</b>	<b>5.342.000</b>	<b>5.400.351</b>	<b>139.990.359</b>	
4.1. Recursos Humanos	768.516	768.516	768.516	768.516	947.268	988.428	1.062.516	1.062.516	1.062.516	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	1.171.884	38.666.292	
4.2. Energia Elétrica	225.591	234.451	253.118	300.579	347.810	682.473	833.076	985.404	1.101.989	1.172.477	1.245.152	1.327.000	1.411.264	1.497.842	1.586.933	1.620.418	1.653.796	1.687.281	1.720.765	1.754.143	1.787.628	1.821.112	1.854.491	1.887.975	1.921.460	1.954.838	1.988.322	2.021.807	2.055.185	2.088.670	2.122.154	2.155.533	2.189.017	2.222.502	2.255.880	51.968.137	
4.3. Produtos Químicos	85.436	88.980	96.447	115.432	134.324	241.840	293.126	345.024	381.462	403.673	426.542	452.855	479.913	507.680	536.226	547.627	558.992	570.392	581.793	593.157	604.558	615.959	627.323	638.724	650.124	661.489	672.890	684.290	695.655	707.055	718.456	729.821	741.221	752.622	763.986	17.705.095	
4.6. Repavimentação	16.543	17.229	19.278	23.793	28.526	45.624	55.273	65.349	71.347	75.322	79.398	83.585	87.879	92.273	96.779	98.837	100.888	102.946	105.003	107.054	109.112	111.170	113.221	115.278	117.336	119.387	121.445	123.502	125.553	127.611	129.668	131.720	133.777	135.835	137.886	3.225.427	
4.7. Consultoria	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	50.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500.000	
4.8. Trabalho Técnico Social	28.793	31.393	35.241	43.649	52.675	83.115	100.914	119.277	130.241	137.501	144.884	152.469	160.245	168.202	176.361	180.180	183.920	187.672	191.425	195.165	198.917	202.669	206.410	210.162	213.914	217.655	221.407	225.159	228.900	232.652	236.404	240.144	243.896	247.649	251.389	5.880.650	
4.9. Monitoramento da Qualidade da Água	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	840.000	
4.10. Disposição Final e Transporte do Lodo	0	0	0	0	0	82.169	110.068	138.193	169.973	188.624	207.950	227.980	248.701	270.093	292.193	298.405	304.598	310.810	317.023	323.215	329.427	335.640	341.832	348.045	354.257	360.450	366.662	372.874	379.067	385.279	391.491	397.684	403.896	410.108	416.301	9.083.007	
4.11. Entrega de Faturas	4.756	4.953	5.542	6.841	8.201	9.626	11.114	12.664	12.980	13.297	13.612	13.928	14.244	14.560	14.876	15.192	15.507	15.824	16.140	16.455	16.772	17.088	17.403	17.719	18.036	18.351	18.667	18.984	19.299	19.615	19.931	20.247	20.563	20.879	21.194	525.061	
4.12. Tarifas Bancárias	13.235	13.784	15.422	19.035	22.821	26.785	30.926	35.239	36.119	36.999	37.876	38.756	39.637	40.514	41.394	42.274	43.151	44.031	44.911	45.789	46.669	47.549	48.426	49.306	50.186	51.064	51.944	52.824	53.701	54.581	55.461	56.338	57.218	58.099	58.976	1.461.039	
4.13. Outras Despesas	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	269.886	9.440.004	
4.14. Taxa de Regulação	3.459	3.873	4.784	5.741	9.271	11.253	13.325	14.576	15.407	16.261	17.136	18.035	18.957	19.900	20.333	20.765	21.196	21.628	22.060	22.491	22.924	23.356	23.787	24.219	24.651	25.082	25.515	25.947	26.378	26.810	27.242	27.673	28.106	28.538	28.969	689.648	
<b>5. Lajida</b>	<b>1.492.795</b>	<b>1.599.683</b>	<b>1.933.849</b>	<b>2.662.847</b>	<b>3.249.005</b>	<b>5.688.799</b>	<b>7.043.162</b>	<b>8.572.623</b>	<b>9.430.044</b>	<b>9.900.792</b>	<b>10.688.214</b>	<b>11.144.990</b>	<b>11.759.704</b>	<b>12.388.034</b>	<b>13.148.018</b>	<b>13.368.576</b>	<b>13.648.346</b>	<b>13.956.842</b>	<b>14.265.338</b>	<b>14.572.858</b>	<b>15.024.723</b>	<b>15.189.850</b>	<b>15.497.369</b>	<b>15.805.865</b>	<b>16.229.981</b>	<b>16.449.629</b>	<b>16.730.376</b>	<b>17.038.872</b>	<b>17.346.392</b>	<b>17.798.256</b>	<b>17.963.383</b>	<b>18.270.903</b>	<b>18.579.399</b>	<b>18.887.895</b>	<b>19.195.414</b>	<b>436.522.827</b>	
<b>6. Resultado antes do IR e CSL</b>	<b>1.492.795</b>	<b>1.599.683</b>	<b>1.933.849</b>	<b>2.662.847</b>	<b>3.249.005</b>	<b>5.688.799</b>	<b>7.043.162</b>	<b>8.572.623</b>	<b>9.430.044</b>	<b>9.900.792</b>	<b>10.688.214</b>	<b>11.144.990</b>	<b>11.759.704</b>	<b>12.388.034</b>	<b>13.148.018</b>	<b>13.368.576</b>	<b>13.648.346</b>	<b>13.956.842</b>	<b>14.265.338</b>	<b>14.572.858</b>	<b>15.024.723</b>	<b>15.189.850</b>	<b>15.497.369</b>	<b>15.805.865</b>	<b>16.229.981</b>	<b>16.449.629</b>	<b>16.730.376</b>	<b>17.038.872</b>	<b>17.346.392</b>	<b>17.798.256</b>	<b>17.963.383</b>	<b>18.270.903</b>	<b>18.579.399</b>	<b>18.887.895</b>	<b>19.195.414</b>	<b>436.522.827</b>	

## **6. FLUXO DE CAIXA**

O Fluxo de Caixa está apresentado no Quadro 77, sem utilização de possível financiamento.

Revisão do Plano Municipal de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Balneário Gaivota

Quadro 77: Fluxo de Caixa.

FLUXO DE CAIXA	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	ANO 26	ANO 27	ANO 28	ANO 29	ANO 30	ANO 31	ANO 32	ANO 33	ANO 34	ANO 35	TOTAL		
<b>1. ENTRADAS</b>																																						
<b>1.1. RECEITAS</b>	2.879.294	3.139.336	3.524.112	4.364.928	5.267.546	8.340.288	10.091.445	11.927.731	13.024.085	13.750.112	14.637.208	15.246.866	16.024.499	16.820.151	17.756.054	18.046.792	18.392.044	18.767.248	19.142.469	19.516.522	20.040.526	20.266.947	20.641.000	21.016.203	21.511.425	21.794.278	22.140.681	22.515.903	22.889.955	23.413.959	23.640.381	24.014.433	24.389.637	24.764.859	25.138.911	588.837.828		
1.1.1. Receita de Água	3.035.309	3.161.217	3.537.027	4.365.537	5.233.969	6.143.153	7.092.705	8.081.986	8.283.829	8.485.671	8.686.874	8.888.716	9.090.558	9.291.761	9.493.603	9.695.446	9.896.649	10.098.491	10.300.333	10.501.536	10.703.378	10.905.221	11.106.424	11.308.266	11.510.108	11.711.311	11.913.153	12.114.995	12.316.199	12.518.041	12.719.883	12.921.086	13.122.928	13.324.770	13.525.974	335.086.109		
1.1.2. Receita de Esgoto	0	0	0	0	0	2.176.443	2.978.202	3.817.798	4.695.774	5.211.039	5.744.951	6.298.325	6.870.769	7.461.769	8.072.321	8.243.945	8.415.026	8.586.651	8.758.275	8.929.356	9.100.981	9.272.605	9.443.686	9.615.311	9.786.935	9.958.016	10.129.641	10.301.265	10.472.346	10.643.971	10.815.595	10.986.676	11.158.301	11.329.925	11.501.006	250.776.904		
1.1.3. Receita Serviços	60.706	63.224	70.741	87.311	104.679	166.392	201.418	237.996	259.592	273.934	288.637	303.741	319.227	335.071	351.318	358.788	366.234	373.703	381.172	388.618	396.087	403.557	411.002	418.472	425.941	433.387	440.856	448.325	455.771	463.240	470.710	478.155	485.625	493.094	500.540	11.717.260		
1.1.4. Receita Venda de Bens Renovados	0	0	0	0	0	28.800	0	0	0	0	148.800	0	0	0	120.000	28.800	0	0	0	0	148.800	0	0	0	120.000	28.800	0	0	0	0	148.800	0	0	0	0	0	772.800	
1.1.5. Perda de Receita - Inadimplância	-216.721	-85.106	-83.655	-87.920	-71.102	-174.500	-180.880	-210.049	-215.109	-220.531	-232.054	-243.917	-256.055	-268.450	-281.188	-280.187	-285.865	-291.597	-297.311	-302.989	-308.721	-314.435	-320.113	-325.845	-331.559	-337.237	-342.969	-348.683	-354.361	-360.093	-365.807	-371.485	-377.217	-382.931	-388.609	-9.515.246		
<b>2. SAÍDAS</b>																																						
<b>2.1. SAÍDAS OPERACIONAIS</b>	1.603.219	1.624.758	1.673.918	1.790.001	2.089.644	2.825.989	3.229.163	3.565.157	3.809.150	4.069.852	4.181.048	4.345.792	4.520.849	4.700.567	4.889.224	4.958.403	5.029.562	5.102.002	5.174.442	5.246.653	5.324.524	5.391.532	5.463.743	5.536.183	5.613.003	5.681.885	5.753.274	5.825.714	5.897.924	5.975.795	6.042.804	6.115.015	6.187.455	6.259.895	6.332.106	161.830.247		
2.1.1. Custos e Despesas	1.490.215	1.507.066	1.542.235	1.627.472	1.894.783	2.515.200	2.854.223	3.122.128	3.325.920	3.559.924	3.638.320	3.780.378	3.926.609	4.076.833	4.230.865	4.289.468	4.347.819	4.406.354	4.464.890	4.523.241	4.581.776	4.640.312	4.698.663	4.757.198	4.815.734	4.874.085	4.932.620	4.991.156	5.049.507	5.108.043	5.166.578	5.224.929	5.283.465	5.342.000	5.400.351	139.990.359		
2.1.2. Impostos e Encargos	113.005	117.692	131.684	162.529	194.861	310.790	374.940	443.029	483.231	509.929	542.728	565.414	594.240	623.734	658.359	668.935	681.744	695.648	709.552	723.412	742.747	751.220	765.081	778.985	797.269	807.800	820.653	834.557	848.418	867.753	876.226	890.086	903.990	917.894	931.754	21.839.887		
<b>2.2. INVESTIMENTOS</b>	4.519.721	3.581.347	1.798.268	12.316.894	21.053.814	9.916.268	7.603.546	9.326.206	15.574.963	5.586.558	5.852.583	7.004.561	5.175.521	5.301.273	2.559.447	2.129.430	1.909.609	1.936.611	1.907.263	2.712.119	2.559.730	1.933.386	1.961.657	1.937.563	2.338.896	2.184.776	1.963.686	1.985.434	1.962.609	1.969.196	2.608.553	1.988.732	2.015.734	1.986.386	758.624	157.920.968		
2.2.1. Água	3.949.843	3.031.199	1.763.568	1.705.733	3.382.377	2.461.421	1.654.205	1.891.487	2.676.863	774.827	443.719	2.456.416	480.094	451.718	455.992	461.179	471.907	496.596	469.177	1.268.483	477.680	489.366	512.087	485.679	488.942	493.171	505.868	529.546	501.170	505.444	510.630	521.359	546.047	518.629	520.935	38.353.355		
2.2.2. Esgoto	0	519.135	0	10.568.333	17.220.090	7.158.480	5.879.759	7.355.430	12.816.833	4.728.483	4.687.542	4.460.943	4.606.244	4.758.399	1.610.319	1.337.035	1.340.612	1.340.945	1.337.035	1.340.612	1.340.945	1.337.035	1.340.612	1.340.945	1.337.035	1.340.612	1.340.945	1.337.035	1.340.612	1.340.945	1.337.035	1.340.612	1.340.945	1.337.035	104.994	111.923.575		
2.2.3. Operação	569.878	31.013	34.700	42.828	451.347	296.367	69.582	79.288	81.268	83.248	721.322	87.202	89.182	91.156	493.136	331.216	97.090	99.070	101.051	103.025	741.105	106.985	108.959	110.939	512.919	350.993	116.873	118.853	120.827	122.807	760.887	126.761	128.742	130.722	132.696	7.644.037		
<b>2.3. DESEMBOLSOS SOBRE O LUCRO</b>	312.846	326.819	368.525	460.470	556.845	902.409	1.093.629	1.296.590	1.416.424	1.496.006	1.593.776	1.661.397	1.747.324	1.835.240	1.938.452	1.969.975	2.008.156	2.049.602	2.091.048	2.132.363	2.189.998	2.215.254	2.256.569	2.298.015	2.352.517	2.383.909	2.422.221	2.463.667	2.504.982	2.562.617	2.587.873	2.629.188	2.670.634	2.712.079	2.753.394	64.260.814		
2.3.1. IRPJ	223.681	233.955	264.621	332.228	403.092	657.183	797.786	947.022	1.035.136	1.093.652	1.165.541	1.215.263	1.278.444	1.343.088	1.418.979	1.442.158	1.470.233	1.500.708	1.531.182	1.561.561	1.603.940	1.622.511	1.652.889	1.683.364	1.723.439	1.746.521	1.774.692	1.805.167	1.835.545	1.877.924	1.896.495	1.926.873	1.957.348	1.987.823	2.018.202	47.028.246		
2.3.2. CSLL	89.165	92.864	103.904	128.242	153.753	245.226	295.843	349.568	381.289	402.355	428.235	446.135	468.880	492.152	519.473	527.817	537.924	548.895	559.866	570.802	586.058	592.744	603.680	614.651	629.078	637.388	647.529	658.500	669.436	684.693	691.378	702.314	713.285	724.256	735.193	17.232.569		
<b>3. SALDO DO CAIXA</b>	-3.556.493	-2.393.589	-316.599	-10.202.436	-18.432.757	-5.304.378	-1.834.893	-2.260.222	-7.776.453	2.597.696	3.009.801	2.235.115	4.580.804	4.983.071	8.368.931	8.988.984	9.444.716	9.679.032	9.969.716	9.425.387	9.966.274	10.726.774	10.959.030	11.244.443	11.207.009	11.543.708	12.001.500	12.241.088	12.524.441	12.906.351	12.401.151	13.281.498	13.515.814	13.806.499	15.294.787	204.825.799		
<b>4. SALDO DO CAIXA ACUMULADO</b>	-3.556.493	-5.950.082	-6.266.681	-16.469.117	-34.901.874	-40.206.253	-42.041.145	-44.301.367	-52.077.820	-49.480.124	-46.470.323	-44.235.208	-39.654.404	-34.671.333	-26.302.402	-17.313.418	-7.868.702	1.810.330	11.780.046	21.205.433	31.171.707	41.898.481	52.857.511	64.101.954	75.308.963	86.852.671	98.854.171	111.095.259	123.619.700	136.526.050	148.927.201	162.208.699	175.724.513	189.531.012	204.825.799			

## **7. VALORES RESULTANTES PARA O INDICADOR ECONÔMICO-FINANCEIRO**

O valor resultante para o indicador financeiro TIR – Taxa Interna de Retorno na modelagem econômica para a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do balneário Gaivota foi de 9,35%.

Para o presente estudo, foi considerada uma Taxa Mínima de Atratividade – TMA de 8,06%. Esta taxa foi determinada com base na determinação do custo médio ponderado de capital exposto na Nota Técnica N° RTS/01/2013 da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, amplamente usada no setor saneamento.

Como a TIR é superior à TMA, tem-se um Valor Presente Líquido – VPL positivo, o qual resultou em R\$ 7.473.446 no estudo.

O resultado apresentado demonstra viabilidade do projeto, ou seja, os investimentos realizados resultarão em retorno financeiro positivo.