

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

DENILSON EZIQUIEL DE MELLO

**ANALISE EVOLUTIVA DA REDE DE TRATAMENTO DE ESGOTO NO
MUNICÍPIO DE FLORIANOPOLIS, SANTA CATARINA**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

DENILSON EZIQUIEL DE MELLO

MEDIANEIRA
2018



**ANALISE EVOLUTIVA DA REDE DE TRATAMENTO DE ESGOTO NO
MUNICÍPIO DE FLORIANOPOLIS, SANTA CATARINA**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios - Polo UAB do Município de Blumenau-SC, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Orientador: Prof. Dr. Carlos Aparecido Fernandes



TERMO DE APROVAÇÃO

ANALISE EVOLUTIVA DA REDE DE TRATAMENTO DE ESGOTO NO MUNICÍPIO DE FLORIANOPOLIS, SANTA CATARINA

Por

Denilson Eziquiel de Mello

Esta monografia foi apresentada às 10:30, do dia 30 de junho de 2018 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios - Polo de Blumenau, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

Prof. Dr. **Carlos Aparecido Fernandes**
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof. Dr. **Fábio Orssatto**
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. **Dra. Carla Cristina Bem**
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico a minha família, in memoriam minha mãe

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais e ao Ans pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

A meu orientador professor Dr. **Carlos Aparecido Fernandes** pela simpatia, atenção e pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Ao professores Dr. **Fábio Orsatto e a Prof^a. Dra. Carla Cristina Bem**, pela participação na banca e melhorias no trabalho.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Aos Gontas...

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

Esquecer é uma necessidade. A vida é uma lousa, em que o destino, para escrever um novo caso, precisa de apagar o caso escrito".
(MACHADO DE ASSISI)

RESUMO

MELLO, Denilson Eziqiel. ANÁLISE EVOLUTIVA DA REDE DE TRATAMENTO DE ESGOTO NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA. 2018. 50f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

O estudo teve como temática analisar a evolução e a defasagem do tratamento de esgoto no município de Florianópolis em Santa Catarina. O objetivo principal foi analisar a evolução da implantação e tratamento de esgoto no município de Florianópolis-SC, na esfera ambiental de modo prevenir danos ao meio ambiente e a sua respectiva população local. Foram realizadas, revisão da legislação pertinente, diagnóstico do modelo de tratamento de esgoto atual, verificação sobre os procedimentos de acesso ao serviço, averiguação do cumprimento das normas legais afins vigentes e discussão sobre o modelo legal exercitado atualmente. Quanto ao acesso a rede de tratamento de esgoto empregado verificou-se que somente 64 % da população local apresentam-se vinculada a concessionária responsável pelo esgoto, CASAN, 3% possuem tratamento de esgoto adequado administrado por outras empresas, permanecendo 33 % da população da cidade com soluções alternativas, que não se tem nenhum tipo de controle ou vigilância do serviço, pois não se sabe nem o mecanismo ou sistema utilizado para deposição e tratamento do seu esgoto. Supõe-se que essa parcela indefinida possa estar utilizando o sistema de fossas com ou sem tratamento, e deposição diretamente em rios e lagos. Florianópolis aumentou sua população em 84% ao longo de 20 anos, onde 60,24% tem acesso a redes de tratamento de esgoto, porém apenas 44,55% do volume coletado recebe tratamento adequado. Para atender a população total local prevista para 2030 de 1.303.118 milhão de habitantes, o sistema de tratamento de esgoto precisa ser ampliado na ordem aproximada de 450% em relação a situação atual. Quanto ao acesso do serviço via concessionária destaca-se a importância do documento que garante a posse da propriedade, comprovando a legalidade urbanística da situação e garante um desenvolvimento ordenado do território. Todavia, no acesso ao serviço via solução alternativa por fossas, não foi verificada efetiva articulação entre o poder público para auxiliar a população no cumprimento das normas ambientais e a outorga da disposição de dejetos que pode proporcionar danos ambientais. Quanto ao cumprimento legal, verificou-se que a concessionária realiza monitoramento mensal conforme as normas do decreto Estadual 14.250/1981, resoluções CONAMA 357/2005, 397/2008 e 274/2000, Resolução CERH 001/2008 e Lei Estadual 14.675/2009. Entretanto, constatou-se licenças ambientais vencidas ou expiradas. Por fim, conclui-se que o sistema de esgotamento sanitário no município é defasado, apresentando pouca evolução, não atendendo a crescente demanda populacional e regulamentação legal prevista de cunho ambiental.

Palavras-chave: Legislação Ambiental. Tratamento de esgoto. Evolução.

ABSTRACT

MELLO, Denilson Eziquiel. EVOLUTIVE ANALYSIS OF THE SEWAGE TREATMENT NETWORK IN THE MUNICIPALITY OF FLORIANOPOLIS, SANTA CATARINA. 2018. 50f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

The study had as its theme to analyze the evolution and the lag of sewage treatment in the city of Florianopolis in Santa Catarina. The main objective was to analyze the evolution of the implantation and treatment of sewage in the city of Florianopolis-SC, in the environmental sphere in order to prevent damages to the environment and its respective local population. A review of the pertinent legislation, diagnosis of the current sewage treatment model, verification of the procedures for access to the service, verification of compliance with the relevant legal norms and discussion on the legal model currently exercised were carried out. With regard to access to the sewage treatment network, only 64% of the local population are connected to the sewage concessionaire, CASAN, 3% have adequate sewage treatment administered by other companies, with 33% of city with alternative solutions, that does not have any type of control or vigilance of the service, since neither the mechanism or system used for the deposition and treatment of its sewage is known. It is assumed that this indefinite parcel may be using the treated or untreated septic system, and deposition directly into rivers and lakes. Florianopolis increased its population by 84% over 20 years, where 60.24% have access to sewage treatment networks, but only 44.55% of the collected volume receives adequate treatment. To meet the total local population expected by 2030 of 1,303,118 million inhabitants, the sewage treatment system needs to be expanded by approximately 450% in relation to the current situation. As for the access of the service through the concessionaire, the importance of the document that guarantees the ownership of the property is highlighted, proving the urban legality of the situation and ensuring an orderly development of the territory. However, in the access to the service via alternative solution through septic tanks, there was no effective articulation between the public power to assist the population in complying with environmental norms and the provision of waste disposal that can provide environmental damages. Regarding legal compliance, it was verified that the concessionaire carries out monthly monitoring according to the norms of State Decree 14.250 / 1981, resolutions CONAMA 357/2005, 397/2008 and 274/2000, Resolution CERH 001/2008 and State Law 14.675 / 2009. However, environmental licenses expired or expired. Finally, it can be concluded that the sanitary sewage system in the municipality is lagged, presenting little evolution, not taking into account the growing population demand and expected legal regulation of an environmental nature.

Keywords: environmental legislation. Sewage Treatment. Evolution.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cobertura mundial em serviços de água e esgoto no período de 1990 a 1994.....	5
Tabela 2 – Número de casos e mortes por doenças vinculadas a água no mundo 1993.....	5
Tabela 3 – Sistema de esgotamento Sanitário.....	12
Tabela 4 – Projeção das Populações Residentes, flutuantes e Total no período de 2008 a 2030 em Florianópolis.....	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – imagem de satélite do Município de Florianópolis.....	9
Figura 2 – Concepção Geral esgotamento sanitário em Florianópolis.....	13
Figura 3 – expectativa de Evolução para acesso a rede de esgoto Florianópolis..	25

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1 – Índice de Cobertura Coleta de esgoto pela concessionaria responsável.....	18
Gráfico 2 – Crescimento Populacional de 1995 a 2016.....	21
Gráfico 3 – Evolução do Acesso a Rede de Esgoto de 1995 a 2016.....	22
Gráfico 4 – Evolução populacional e da rede de esgoto de 1996 a 2006.....	22
Gráfico 5 – Comparação entre população atendida com agua e esgoto de 1996 a 2006.....	23
Gráfico 6 – Evolução Volume Coletado e Tratado da rede de esgoto.....	28

LISTA DE SIGLAS

BALN – Balneário

ETE – estação de tratamento de esgoto

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FATMA – Fundação do Meio Ambiente

FLORAM – Fundação Municipal de Meio Ambiente de Florianópolis

ITB – Instituto Trata Brasil

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Ambiental

PMISB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico.

SC – Santa Catarina

SES- Sistema de Esgotamento sanitário

SINS – Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA.....	2
1.2 OBJETIVO GERAL.....	4
1.2.1 Objetivos Específicos.....	4
2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA	5
2.1 REDE DE TRATAMENTO D ESGOTO.....	5
2.2 LEGISLAÇÃO FEDEREA.....	7
2.3 LEGISLAÇÃO ESTADUAL.....	8
2.4 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL.....	8
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	9
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA.....	9
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	13
3.3 COLETA DE DADOS.....	15
3.3.1 Procedimento de Acesso ao Serviço.....	15
3.3.2 Dados de Estações de Tratamento.....	15
3.3.3 Dados Populacionais.....	16
3.3.4 Dados Gerais Relacionados ao Tratamento de Esgoto.....	16
3.3.5 Dados Gerais Relacionados ao Tratamento de Esgoto.....	16
3.4 ANALISE DOS DADOS.....	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1 ÍNDICE DE COBERTURA DO ABASTECIMENTO OFICIAL E ALTERNATIVO.....	18
4.1.1 Acesso ao tratamento de Esgoto Oriunda do Abastecimento Oficial.....	19
4.1.2 Sistemas Alternativos de Tratamento de Esgoto.....	19
4.1.3 Crescimento Populacional.....	20
4.1.4 Evolução da Rede de Tratamento de esgoto.....	21
4.1.5 Comparação do Abastecimento de Água e a rede de esgoto.....	23
4.1.6 Perspectiva Futura da Rede de Esgoto.....	24
4.2 PROCEDIMENTO DE ACESSO AO SERVIÇO.....	26

4.2.1 Acesso ao Serviço de tratamento de esgoto Via Concessionária.....	27
4.3 VERIFICAÇÕES DO COMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	28
4.3.1 Quanto ao Vinculo do Usuário com Prestadora Oficial do Serviço.....	28
4.3.2 Quanto ao Lançamento de efluentes em corpos hídricos.....	29
4.3.3 Quanto a Aproximação dos Órgãos Concomitantemente Responsáveis pelo setor de esgotamento Sanitário.....	30
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

O setor de esgotamento sanitário no Brasil pode ser caracterizado de forma geral pela baixa cobertura de atendimento e baixa qualidade dos serviços prestados pelas concessionárias. Ainda há falta de planejamento e a locação dos recursos financeiros tornando os sistemas públicos atualmente em operação pouco confiáveis em termos técnicos e operacionais. Este quadro é comum no setor de esgotamento sanitário em quase todo o Brasil, que está associado a problemas de saúde pública e a salubridade ambiental.

O sistema de rede de tratamento de esgoto em Florianópolis é administrado em sua maioria por uma concessionária que realiza a coleta e tratamento do esgoto, onde os resíduos entraram na rede de esgotamento sanitário, e após tratados são lançados a rios e lagos, visando atender a toda a população do município.

Nas regiões onde não há coleta pública o esgotamento sanitário é realizado através de soluções individuais, com ou sem tratamento, dispendo o esgoto final em rios, rede de drenagem, mar ou solo. O lançamento descontrolado de esgotos nos solos ou em nascentes, rios, lagos e outros corpos d'água representa hoje uma das principais causas da poluição hídrica no Brasil e no mundo, constituindo-se em fontes de degradação do meio ambiente e de proliferação de doenças. (PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, 2011).

Florianópolis é a quarta cidade e a primeira capital do país no ranking do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 2000, que é calculado com base em critérios de renda, saúde e educação. No entanto, a cidade ainda deixa a desejar em alguns aspectos, como saneamento básico. (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012)

No ranking de saneamento – estudo do Instituto Trata Brasil –, baseado nos dados de 2016, pelo ministério das cidades, através do (Snis) o município declarou tratar 44,55% dos 60,25% do esgoto coletado em 2016. Atualmente, 55% da população urbana têm tratamento de esgoto na capital catarinense, conforme informações da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (Casan), (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018).

Segundo o (Plansab,2013) que apresenta estimativas do déficit do atendimento pelos componentes do saneamento básico, com base nos diversos sistemas de informação disponíveis. Nesse trabalho, observa-se que o quadro do atendimento adequado por serviços e soluções de saneamento no país ainda se revela preocupante: déficit de 60% em esgotamento sanitário e de 40% no manejo de resíduos sólidos urbanos.

A falta de rede de tratamento de esgoto agrava a problemática de poluição hídrica, causa danos ao meio ambiente, aumenta o risco de doenças, além de aumento dos custos na saúde com tratamentos que podem ser evitados, se a população tiver um sistema de tratamento de esgoto eficaz.

Com a construção de um sistema de esgotos sanitários em uma comunidade procura-se atingir os seguintes objetivos: afastamento rápido e seguro dos esgotos; coleta dos esgotos individual ou coletiva (fossas ou rede coletora); tratamento e disposição adequada dos esgotos tratados, visando atingir benefícios como conservação dos recursos naturais; melhoria das condições sanitárias locais; eliminação de focos de contaminação e poluição; eliminação de problemas estéticos desagradáveis; redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças; diminuição dos custos no tratamento de água para abastecimento (LEAL, 2008).

Deste modo se faz necessário um estudo ambiental do levantamento histórico do serviço básico de saneamento, referente ao tratamento de esgoto, tema de suma importância ao meio ambiente e a população, agravando problemas de poluição e contaminação dos rios e mares, degradando o meio ambiente além de aumentar o risco de doenças.

O presente trabalho tem a finalidade de identificar a evolução da rede de tratamento de esgoto no município de Florianópolis, através de levantamento histórico e bibliográfico da implantação das Estações de Tratamento de Esgoto e da legislação pertinente.

1.1 JUSTIFICATIVA

O projeto se justifica na necessidade de revisão histórica e situação atual do sistema de tratamento de esgoto ao longo do tempo no município de Florianópolis,

que impacta de diversas maneiras o meio ambiente e a população, sendo o tratamento esgoto ainda considerado muito precário no município de Florianópolis.

De acordo com o estudo intitulado “Esgotamento Sanitário Inadequado e Impactos na Saúde da População”, desenvolvido pelos pesquisadores Denise Maria Penna Kronemberger e Judicael Clevelário Júnior, a pedido do Instituto Trata Brasil (2010), revelou que as diarreias respondem por mais de 50% das doenças relacionadas a saneamento básico inadequado, sendo responsáveis também por mais da metade dos gastos públicos na saúde.

Além da preocupação com a escassez hídrica, novas questões relacionadas à preservação da qualidade da água têm surgido. Dentre elas, destaca-se a contaminação das águas por lançamentos de esgoto. No Brasil, o despejo de efluentes domésticos in natura ou tratados insuficientemente ainda é uma das principais causas de poluição das águas, especialmente dos cursos d'água urbanos. Tal prática pode trazer impactos negativos para a saúde da população que utiliza essas águas como fonte de abastecimento, irrigação ou lazer (SCHNEIDER et al., 2010).

Guimarães, Carvalho e Silva (2007) afirmam que investir em saneamento é uma das formas de se reverter o quadro existente, segundo dados divulgados pelo Ministério da Saúde, para cada R\$1,00 investido no setor de saneamento, economiza-se R\$4,00 na área de medicina curativa.

Contudo, com o Sistema Nacional de Informação sobre o Saneamento - SNIS (2013), apenas 48,6% da população do país tem acesso à coleta de esgoto e 39% dos esgotos gerados são destinados para tratamento. Portanto, os problemas não estão somente relacionados à cobertura, mas também a eficiência do serviço (ITB, 2015).

Pesquisa de MAFRA (2011, p. 58), revela que, “No município de Florianópolis a situação é ainda mais agravante, já que possui uma fragilidade ambiental devido à característica de seus ecossistemas e um acelerado crescimento de zonas urbanas sem infraestrutura adequada de esgotamento sanitário”.

Desta forma, o presente estudo no município de Florianópolis, torna-se evidente e devidamente justificado e amparado legalmente por suas características ambientais delicadas e expressivo aumento populacional, explicitar e debater sobre aspectos e motivos de defasagem ao acesso ao tratamento de esgoto tão lentos,

quando não negligenciados, além dos avanços ocorridas no setor ao longo do tempo no município de Florianópolis, se faz importante e necessário para uma melhor explanação e elucidação do tema de extrema importância na qualidade de vida da população, gastos públicos com saúde, proteção ao meio ambiente e economia do município

1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar a evolução da implantação da rede de tratamento de esgoto no município de Florianópolis, SC.

1.2.1 Objetivos Específicos

Demonstrar os avanços da rede de tratamento de esgoto em Florianópolis.

Demonstrar a defasagem da rede de tratamento de esgoto em Florianópolis.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 REDE DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Os anos de 1750 a 1830 foram decisivos na evolução da saúde pública, quando se lançaram as fundações do movimento sanitário do Século XIX (Rosen, 1994).

Os países latino-americanos também se aliaram na busca do controle das doenças transmissíveis, e criaram em 1902 a OPS – Organização Pan-Americana de Saúde.

Estudos conduzidos por especialistas constataram que, de uma forma geral, o saneamento foi bastante negligenciado a nível mundial na primeira metade da década de 1990, o que provocou inclusive um retrocesso em alguns índices de cobertura (notadamente nos serviços de esgoto) e um aumento da incidência de doenças, conforme bem mostram os números dos **Tabela 01 e 02**. (PMISB,2009).

Tabela 1: Cobertura Mundial em Serviços de Água e Esgoto no Período de 1990 a 1994

Serviço	Região	Ano 1990			Ano 1994		
		População (milhões de pessoas)			População (milhões de pessoas)		
		Total	Atendida	%	Total	Atendida	%
Água	Urbana	1.389	1.145	82,4	1.594	1.315	82,5
	Rural	2.682	1.342	50,0	2.789	1.953	70,0
	Total	4.071	2.487	61,1	4.383	3.268	74,6
Esgoto	Urbana	1.389	936	67,4	1.594	1.005	63,0
	Rural	2.682	536	20,0	2.789	540	19,4
	Total	4.071	1.472	36,2	4.383	1.545	35,2

Fonte: Organização Mundial da Saúde (OMS), 1995

Tabela 2: Número de Casos e Mortes por Doenças Vinculadas à água no Mundo – ano 1993.

Doenças	Ano 1993	
	Número de casos	Número de mortes
Cólera	297.000	4.791
Febre Tifóide	500.000	25.000
Giardíase	500.000	Baixo
Amebíase	48.000.000	110.000

Diarreias (idade ≤ 5 anos)	1.600.000.000	3.200.000
Esquistossomose	200.000.000	200.000
Total	1.849.297.000	3.539.791

Fonte: Organização Mundial da Saúde (OMS), 1995

Segundo o 3º Relatório das Nações Unidas Sobre desenvolvimento Mundial dos Recursos Hídricos(2009), constatou-se que o acesso aos serviços de água potável e de esgotamento sanitário contínua ainda inadequado na maior parte dos países em desenvolvimento. Cerca de 1 bilhão de pessoas no mundo não dispõem de água potável, 1,8 bilhões de pessoas não tem acesso aos serviços de esgoto e não dispõem de instalações sanitárias adequadas, e 8 milhões de crianças morrem anualmente em decorrência de enfermidades relacionadas à falta de saneamento. Isto significa, em média, que morrem por falta de saneamento 21.918 crianças por dia, 913 por hora, 15 por minuto e uma a cada quatro segundos. O referido relatório cita ainda que em 2030 cerca de 5 bilhões de pessoas, o correspondente a 67% da população mundial, vão continuar sem serviços de esgoto, se o cenário atual for mantido.

Os dejetos humanos podem ser veículos de germes patogênicos de várias doenças, entre as quais febre tifoide e paratifoide, diarreias infecciosas, amebíase, ancilostomíase, esquistossomose, teníase, ascaridíase, etc. Por isso, torna-se indispensável afastar as possibilidades de seu contato com o homem, águas de abastecimento, vetores (moscas, baratas) e alimentos. Observa-se que, em virtude da falta de medidas práticas de saneamento e de educação sanitária, grande parte da população tende a lançar os dejetos diretamente sobre o solo, criando, desse modo, situações favoráveis a transmissão de doenças. A solução recomendada é a construção de privadas com veiculação hídrica, ligadas a um sistema público de esgotos, com adequado destino final. Essa solução é, contudo, impraticável no meio rural e às vezes difícil, por razões principalmente econômicas, em muitas comunidades urbanas e suburbanas. Nesses casos são indicadas soluções individuais para cada domicílio (BRASIL, 2006).

No Brasil, a proporção de domicílios com saneamento adequado (ligado à rede geral de esgoto ou fossa séptica, com água proveniente de rede geral de abastecimento e lixo coletado direta ou indiretamente pelos serviços de limpeza) subiu de 45,3% em 1991 para 56,5% em 2000 e 61,8% em 2010. (BRASIL, 2011)

No ranking de saneamento – estudo do Instituto Trata Brasil, referente ao ano de 2017 – o município apresentou 60,25% de esgoto coletado e apenas 44,55% da população urbana têm tratamento de esgoto na capital catarinense, (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018).

2.2 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Consta na constituição federal de 1988 art. 255 que disciplina o direito ambiental ecologicamente equilibrado; e o art. 196, no que tange ao direito à saúde e sua relação com esta espécie de serviço (Art. 196º).

Lei Federal Nº 11.445/2007 – Lei do Saneamento Básico –, regulamentada pelo Decreto Nº 7.217/2010, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, definindo para o setor de saneamento brasileiro regras mínimas de relacionamento entre titulares, prestadores de serviços e usuários dos serviços de saneamento básico, a partir das quais os municípios deverão estabelecer legislação, normas e entidades próprias de regulação para as atividades operacionais relacionadas a estes serviços, cabendo ao município, como titular dos serviços públicos, formular a política de saneamento básico, elaborar o seu plano municipal de saneamento, definir o ente responsável pela regulação e fiscalização, adotar parâmetros de controle dos serviços executados pelo operador, fixar direitos e deveres dos usuários, estabelecer mecanismos de controle social, promover a universalização ao acesso dos serviços de saneamento básico, definir metas, entre outras ações.

A lei federal Nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Importante destacar o estabelecido no seu art. 2º, §3º: “Os consórcios públicos poderão outorgar concessão, permissão ou autorização de obras ou serviços públicos mediante autorização prevista no contrato de consórcio público, que deverá indicar de forma específica o objeto da concessão, permissão ou autorização e as condições a que deverá atender, observada a legislação de normas gerais em vigor”. Coube ao Decreto Federal Nº 6.017/2007 regulamentar a citada lei.

2.3 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Os principais instrumentos legais que dizem respeito ao saneamento básico no Estado de Santa Catarina são a Lei Nº 13.517/2005, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento, a Lei Nº 13.557/2005, que estabelece a Política Estadual sobre Resíduos Sólidos, a Lei Nº 9.022/1993, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, a Lei Nº 9.748/1994, que estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos e a Lei Nº 14.675/2009, que instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente, esta última revogou a Lei Nº 5.793/1980, que disciplinava a proteção e melhoria da qualidade ambiental.

2.4 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Lei Nº 7.474/2007, dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento, criou o Conselho Municipal de Saneamento Básico, de caráter consultivo.

A Lei Complementar Nº 310/2007, instituiu o Fundo Municipal de Saneamento Básico, um importante instrumento financeiro para fomentar as atividades do setor. Referida lei autoriza o Poder Executivo Municipal a firmar convênio com o Estado de Santa Catarina para prestação dos serviços na modalidade de gestão associada, prevista na Lei Nº 11.445/2007, recentemente regulamentada pelo Decreto Nº 7.217/2010. Todavia, até que haja completa adaptação dos serviços à disciplina da Lei Nº 11.445/2007, fica autorizada a utilização do Regulamento dos Serviços de Água e Esgoto Sanitário, atualmente utilizado no Município pela CASAN. Acrescenta-se a proposta de criação da Agência Reguladora, que atualmente está submetida à análise da Câmara Municipal de Vereadores.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

Florianópolis situa-se na Microrregião da Grande Florianópolis, no litoral do Estado de Santa Catarina. Localiza-se a uma Latitude 27°35'48" Sul e Longitude 48°32'57" Oeste, a uma altitude de 25 metros acima do nível do mar, tendo como município limítrofe São José. O município possui uma área de 436,5 km², dos quais 424,4 km² são na ilha, e 12,1 km² no continente (MAFRA, 2011).

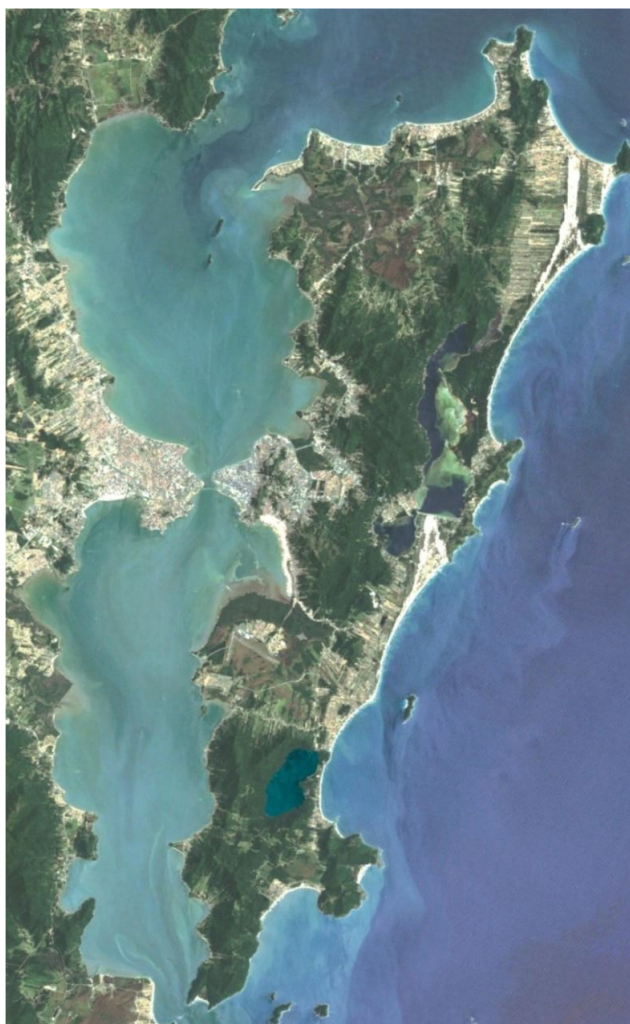


Figura 1- Imagem de Satélite do Município de Florianópolis
Fonte: Google

Florianópolis está entre os paralelos de 27°10' e 27°50' de latitude sul e os meridianos de 48°25' e 48°35' de longitude a oeste de Greenwich. Geologicamente constituída por duas formações básicas: os terrenos rochosos chamados cristalinos e os terrenos sedimentares de formação recente. As rochas cristalinas estão no chamado Embasamento Cristalino ou Escudo Catarinense que ocorre em toda a borda leste do estado, são as rochas mais antigas, datadas desde o Eon Arqueano – ou Proterozóico Superior (mais de 2,5 bilhões de anos) até a Era Paleozoica (aproximadamente 280 milhões de anos) – período do processo de formação das rochas mais antigas as mais recentes. Já os terrenos sedimentares estão em áreas baixas e planas com a chamada cobertura Sedimentar Quaternária (da Era Cenozoica), onde são denominadas “Planícies Costeiras” (FLORIANÓPOLIS, 2004).

De acordo com o (PMISB,2009), Florianópolis, é de clima subquente, com a temperatura média anual superior a 20°C e com um inverno ameno. A temperatura média inferior oscila no mês mais frio entre 15°C e 18°C, e a temperatura média de janeiro entre 24°C e 26°C (NIMER, 1979). O litoral catarinense possui clima classificado como subtropical mesotérmico úmido (conforme proposto por Strahler), equivalente ao *Cfa* de Köppen. Já o clima do município é classificado em subtropical mesotérmico úmido, com verões quentes e invernos amenos, apresentando uma temperatura média anual de 20,4 °C, uma temperatura média máxima de 24,5°C, no mês de janeiro, e uma temperatura média mínima de 16,5°C, no mês de julho (CARUSO, 1983; MONTEIRO, 1991; MENDONÇA, 2002).

Herrmann (1998) analisou dados de chuva e de ocorrências de alagamentos, cheias e deslizamentos por um período de 25 (vinte e cinco) anos e concluiu que não é necessário índice pluviométrico excepcional para a ocorrência destes fenômenos nas regiões urbanizadas das áreas conturbadas de Florianópolis; isto se deve principalmente à ocupação de áreas ao longo dos canais de drenagem e de banhados, à alteração do curso de rios, canais, ao desmatamento e ocupação de encostas, e à modificação em campos de dunas e restingas.

O território do Município de Florianópolis possui uma geografia resultante do contraste entre planícies litorâneas e elevações montanhosas, gerando paisagens naturais bastante diversificadas. O litoral é caracterizado por 30 pequenas ilhas, 42 praias, 4 manguezais, 2 campos de dunas, enseadas, promotórios, costões, lagunas e restingas. As planícies costeiras emolduram morros isolados e cristas

montanhosas descontínuas no sentido NE-SW, chegando a uma altitude máxima de 552 metros (GUEDES JÚNIOR, 2005).

A rede hidrográfica do município de Florianópolis caracteriza-se por bacias, lagoas, rios e córregos normalmente de pequenas extensões que deságuam diretamente nas baías Norte e Sul, e no Oceano Atlântico (PMISB, 2009).

Com relação aos mananciais superficiais, cabe destacar as seis principais bacias hidrográficas da Ilha, conforme citou Bastos (2004): Ratoles, Saco Grande, Lagoa da Conceição, Itacurubi, Rio Tavares e Lagoa do Peri, sendo a de Ratoles a maior bacia em extensão e a da Lagoa do Peri o maior manancial de água potável do município de Florianópolis. Embora os rios destas bacias sejam responsáveis pelo abastecimento do município, são considerados de pequeno porte e com correntes fluviais incompetentes para a formação de deltas. Os recursos hídricos têm sido ameaçados pela urbanização cada vez mais próxima e pela poluição em seus baixos cursos. Outro fato preocupante são os mananciais hídricos subterrâneos, denominados aquífero Campeche e aquífero Ingleses do Rio Vermelho por estarem sob áreas em processo de urbanização e por já estarem sendo explorados, aumentando a probabilidade de sofrerem contaminação (PMF, 2010).

Cruz (1998) constatou que as praias de Ingleses, Moçambique, Campeche, Armação, Daniela, Ponta das Canas, Canasvieiras, Cachoeira do Bom Jesus, Lagoinha, Forte e Pântano do Sul apresentam sinais visíveis de erosão, demonstrando uma instabilidade ambiental que por vezes é ampliada pelas construções humanas.

Grande parte dos rios e córregos nas áreas urbanizadas do município se encontra canalizada e/ou retificada, sendo que a maioria está contaminada por dejetos de origem doméstica. A retirada da vegetação nativa, a ocupação irregular, o entulho formado por materiais diversos e lixo, além disso, os desvios para abastecimento e o lançamento de águas servidas transformaram as características originais dos pequenos córregos. Estas alterações no regime natural das águas das bacias hidrográficas têm gerado, sobretudo no verão, a ocorrência de alagamentos com o transbordamento de rios e córregos (PMISB, 2011).

A vegetação do município é influenciada pelas diversas flutuações climáticas e oscilações do nível do mar ao longo do Período Terciário e Quaternário, quando as

modificações geomorfológicas alteraram sucessões e migrações vegetais, sobretudo sobre a planície costeira. A cobertura vegetal do Município de Florianópolis é composta pelas seguintes formações: vegetação litorânea (restinga, vegetação de ante dunas, vegetação de dunas móveis e semifixas, vegetação de dunas fixas e manguezais), floresta ombrófila densa e vegetação secundária ou reflorestamento (capoeirinha, capoeira, capoeirão) (PMISB,2011).

O tratamento de esgoto do município é dividido por área, em 11 Sistema de esgotamento sanitário, realizado através de concessionária sendo a maior parte responsável a empresa (CASAN), um sistema operado pela companhia Habitasul e outro pela Infraero, apresentados na tabela 3 com seus respectivos anos de início de operação e sua concepção geral na figura 2:

Tabela 3: Sistema de Esgotamento Sanitário

Sistema	Operadora	Início Operação
SES de Florianópolis Continente	CASAN	1994
SES de Florianópolis Insular	CASAN	1997
SES do Baln. da Lagoa da Conceição	CASAN	1988
SES do Balneário da Barra da Lagoa	CASAN	2006
SES do Balneário de Canasvieiras	CASAN	1995
SES de Saco Grande	CASAN	2006
SES do Balneário da Praia Brava	CASAN	1997
SES do Parque Tecnológico	CASAN	1996
SES de Vila União	CASAN	2000
SES do Baln. de Jurerê Internacional	HABITASUL	1981
SES da Base Aérea de Florianópolis	INFRAERO	1982

Fonte: PMF (2010)

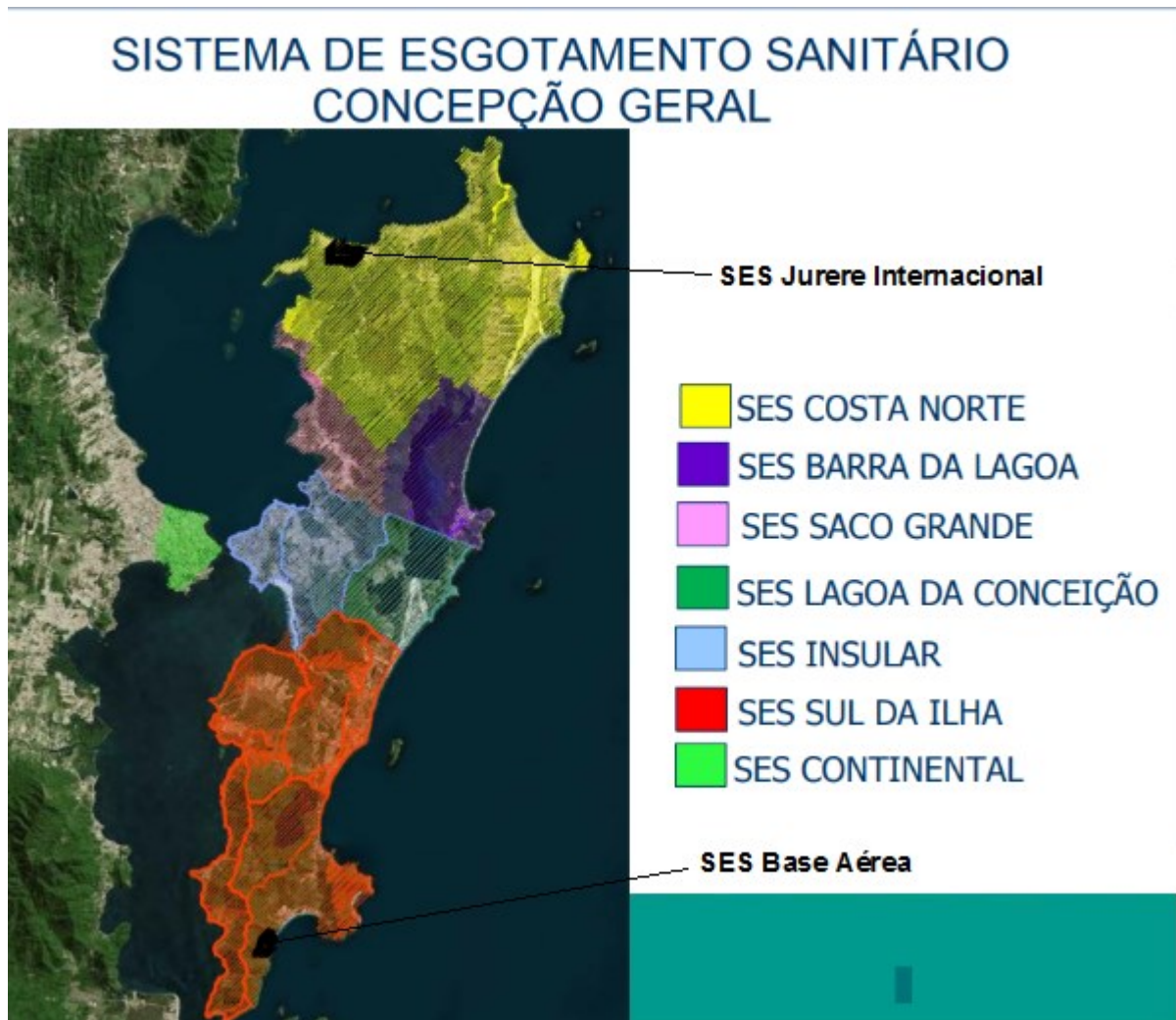


Figura 2: Concepção Geral Esgotamento sanitário em Florianópolis

Fonte: Adaptado pelo autor, Casan (2016).

Segundo (MAFRA. 2012), no município de Florianópolis a situação é ainda mais agravante, já que possui uma fragilidade ambiental devido à característica de seus ecossistemas e um acelerado crescimento de zonas urbanas sem infraestrutura adequada de esgotamento sanitário.

Dados do (IBGE, 2010), revelam que 35% da população brasileira contam com soluções inadequadas para o afastamento de seus esgotos (lançamento em fossa rudimentar, rio, lago ou mar, ou outro escoadouro, ou não tem banheiro ou sanitário). Além disso, dados da PNSB 2008 indicam que apenas 53% do volume de esgotos coletados recebiam algum tipo de tratamento, antes de sua disposição no ambiente.

3.2 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa quanto aos objetivos é classificada segundo (SELLTIZ et al., 1967, p.63 apud GIL, 2002), como Pesquisa Exploratória: “visa proporcionar maior familiaridade com o problema estudado, a fim de torná-lo explícito ou a construir hipóteses; tendo, portanto, como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou descobertas. Envolve levantamento bibliográfico, estudo de caso, “entrevistas com pessoas que possuem experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão” Assume, em geral, as formas de Pesquisas Bibliográficas e Estudos de caso.

Quanto à Forma de Abordagem ou Natureza dos Dados, a pesquisa pode ser classificada como Pesquisa Quantitativa: considera que tudo pode ser quantificável, traduzindo em números opiniões e informações para dessa forma, classificá-los e analisá-los. Utiliza recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, desvio padrão, moda, média, etc.). O tema pesquisado é claro e familiar.

O projeto foi conduzido através de revisão bibliográfica e dados coletados acerca do tema, seguido das características ambientais e populacional do município, e através do dados obtidos fora construído a comparação entre as projeções do plano integrado municipal ambiental de 2011 e a realidade atual do sistema de tratamento de esgoto até o ano de 2015.

Os dados obtidos na pesquisa foram analisados de forma quantitativa, expressos em gráficos e tabelas, com seus valores reais ou aproximados.

O projeto baseou-se no princípio de comparação com o plano municipal, já que o mesmo estabelece valores e estimativas atuais e futuras da cobertura de acesso ao serviço, desta forma sendo possível comparar como está e como deveria estar a situação da rede de tratamento de esgoto no município de Florianópolis de acordo com o (PMISB). Assim, os resultados obtidos poderão esclarecer ou ao menos ser um ponto de reflexão da situação atual e perspectivas futuras para a rede de tratamento de esgoto do município de Florianópolis.

A pesquisa possui a vantagem de trabalhar com valores e dados estatísticos, podendo estimar valores quantificando e qualificando os dados. Porém, esta metodologia possui a limitação de basear-se nos dados quantificáveis em detrimento dos qualificáveis, além disso o tema do projeto encontra muitas vezes escassez nos dados, ou mesmo dados inconsistentes com a realidade, quando não se encontra

em paradoxo dados atuais com valores passados. Fatores limitantes podem ser mensurados, analisando os dados quanto a sua conjuntura política e social fatores estes por vezes negligenciados numa pesquisa quantitativa.

3.3 COLETA DE DADOS

As informações para a pesquisa iniciaram com coleta de dados referentes a rede de tratamento de esgoto disponível no site da concessionária responsável pelo serviço (CASAN), seguido de mensuração numa planilha para posterior confecção de gráfico expressando os valores obtidos pertinentes a recente pesquisa. Seguidos da mesma metodologia com a coleta de dados oriundos do site da prefeitura do município contidas no seu plano integrado municipal integrado de saneamento básico, mensurados numa planilha expressadas em gráfico e tabela. Após foram realizados a comparação da evolução das redes de tratamento de esgoto ao longo dos anos até o ano de 2016, expressas em um gráfico comparativo. Apresentando estimativas com os dados populacionais do IBGE 2016, além e projeções futuras da população baseados no artigo “Floripa Rumo a 2030: Avanços e Influências da Agenda no contexto de 2016”. Por fim, equacionando e relacionando aspectos legislativos, financeiros, sociais e necessidades de ampliação das redes de tratamentos de esgoto e seus impactos no município.

3.3.1 Diagnóstico do Sistema de Tratamento de Esgoto

O diagnóstico para o sistema de tratamento de esgoto no município foi realizado através da coleta de dados no site do órgão responsável pelo serviço CASAN.

Dados sobre as associações alternativas de tratamento de esgoto foram obtidos nos sites do órgão municipal de Vigilância Sanitária, Secretaria de Políticas Ambientais do Município e Plano Municipal de Saneamento Básico de Florianópolis, além de artigos científicos e periódicos e reportagens do tema e área em questão.

3.3.2 Procedimento de Acesso ao Serviço

Os procedimentos para acesso ao serviço de tratamento de esgoto foram obtidos na concessionária (CASAN). Assim com o procedimento básico legal para instalação e operação das (ETEs) foi adquirido concomitantemente no órgão ambiental municipal (FLORAM) e estadual (FATMA).

3.3.3 Dados de Estações de Tratamento

A quantificação e localização de (ETSs) foram obtidas no site da concessionária CASAN e no site da Prefeitura Municipal de Florianópolis.

Os dados sobre as licenças ambientais emitidas para instalação das estações de tratamento de esgoto foram coletados na Fundação do Meio Ambiente FATMA.

3.3.4 Dados Populacionais

Os dados populacionais sobre o município foram obtidos junto ao Instituto brasileiro de geografia e estatística IBGE referentes ao ano base de 2016. Ademais foi consultado o diagnóstico do plano municipal de saneamento básico aonde possui inferências futuras populacionais do município.

3.3.5 Dados Gerais Relacionados ao Tratamento de Esgoto

Os dados relativos a custos e percentagens, análise dos resíduos foram obtidas na concessionária estadual CASAN.

Outras informações e dados pertinentes ao assunto foram retirados do sites da prefeitura e do órgão ambiental responsável e no site do Ministério das Cidades, Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS). Além de realizado extenuada busca na legislação ambiental e periódicos científicos pertinente ao tema.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos através da consulta aos órgãos públicos foram organizados, quantificados e confrontados, analisados para gerar conclusões sobre o tratamento de esgoto e suas relações ambientais no município.

A evolução das estações de tratamento de esgoto; a expansão da obtenção de acesso as redes de tratamento; impactos ambientais e sociais; o atendimento ao padrão de efluentes com a legislação vigente; o percentual de cobertura de atendimento à população.

Com a obtenção dos procedimentos básicos, utilizados pela população para acesso ao serviço tratamento de esgoto, foram verificados se os planejamentos e políticas estão sendo cumpridos e efetivamente contribuindo com a proteção ambiental do recursos naturais e a saúde da população.

Finalmente foram discutidas as implicações que o modelo atual de tratamento de esgoto pode acarretar no aspecto ambiental para a cidade de Florianópolis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ÍNDICE DE COBERTURA DO ABASTECIMENTO OFICIAL E ALTERNATIVO

O IBGE estima que em 2017 o município possuía 485.838 habitantes, (IBGE, 2015). O sistema oficial de tratamento de esgoto município é realizado através da concessionária CASAN sendo que atualmente possui área de cobertura 270.045 habitantes, distribuídos em 37.279 ligações ativas de esgoto num total de 117.969 economias ativas de esgoto (CASAN, 2015) demonstrado no Gráfico 1.

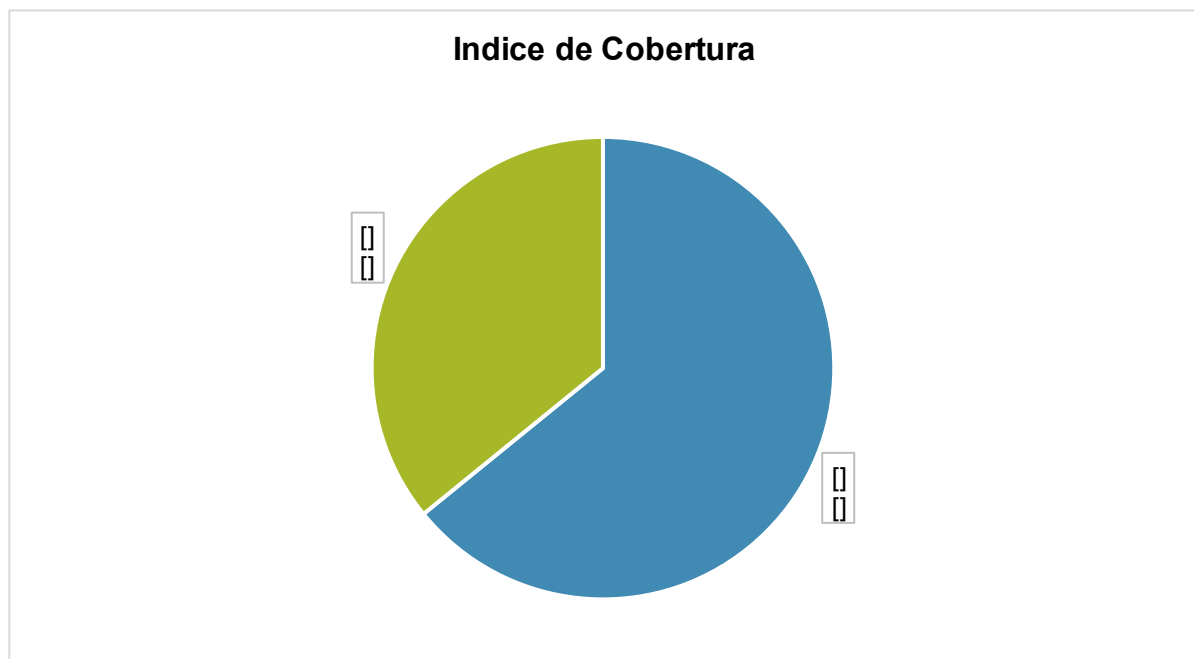


Gráfico 01 – Índice de Cobertura de tratamento de Esgoto pela Concessionária responsável Casan e soluções Alternativas.

Fonte; CASAN (2015)

O índice de cobertura de acordo com Gráfico 01 ratifica que o Tratamento de esgoto vinculado diretamente à concessionária responsável pelo serviço (CASAN) atinge somente 64 % da população e cerca de 3% da população residente é atendida por sistemas independentes (caso de Jurerê Internacional e Base Aérea). O restante da população 33 % utiliza soluções alternativas, ou seja, aproximadamente 165.948 mil pessoas vivem em situação não vinculada oficialmente ao serviço de responsabilidade pública.

Neste aspecto é possível perceber que parte significativa da população encontra-se descoberta do serviço oficial de esgotamento sanitário. Essa parcela da sociedade fica exposta a todas as complicações da ausência da tutela pública sobre o serviço.

Aumentando o risco de degradação ambiental, pois o município perde o controle quantitativo e qualitativo do recurso hídrico. Os problemas e riscos não são exclusivos dessa parcela descoberta pelo serviço oficial, mas também toda a população da cidade, tendo em vista que o remanescente hídrico é interligado.

Com a falta de acesso ao serviço, métodos alternativos representam uma parcela considerável do esgoto gerado, não se verificando regulamento, controle ou políticas executáveis para definir critérios de proteção ambiental nessas situações peculiares.

4.1.1 ACESSO AO TRATAMENTO DE ESGOTO ORIUNDO DO ABASTECIMENTO OFICIAL

Segundo Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Florianópolis (2011), 98,36% dos sistemas de esgotamento sanitário existentes são operados pela CASAN. Segundo dados o (SNIS,2017) a rede possui 26.250 ligações prediais que atendem 86.844 economias de esgoto, 208.361 habitantes sendo que 82% destas economias são residenciais.

4.1.2 SISTEMAS ALTERNATIVOS DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Os sistemas alternativos identificados são a SES do Baln. De Jurerê Internacional, administrado pela companhia Habitasul, implantada em 1981, atende cerca de 13.237 habitantes, estação do tipo lodo ativado, possui as seguintes etapas de tratamento: (i) tratamento preliminar, com gradeamento e desarenador; (ii) tratamento primário, decantação realizada no próprio tanque de aeração e leitos de secagem; (iii) tratamento secundário, com tanque aeração; e (iv) tratamento terciário, com desinfecção por hipoclorito de sódio; e (v) destino final, com irrigação e infiltração em área verde licenciada e monitorada.

E a SES da Base Aérea (SESBA), implantada em 1982, administrada pela INFRAERO, atende aproximadamente 2.000 habitantes, caracterizada como lagoa de estabilização.

Com base nas informações citadas acima é possível estimar que aproximadamente 15.000 habitantes possuem acesso a tratamento de forma alternativa, o que em confrontação com a população urbana da cidade, abastecida pela CASAN, resulta em aproximadamente uma diferença de 136.195 mil pessoas que utilizam outras formas alternativas de esgotamento sanitário, como fossas sépticas, ou mesmo o despejo em rios e lagos ou mar.

Portanto aproximadamente 32,33 % da população não se tem nenhum tipo de controle ou vigilância, pois não se sabe nem o mecanismo ou sistema utilizado para a destinação do seu esgoto, com alto potencial de poluição dos corpos hídricos, contaminação do solo e proliferação de doenças principalmente de veiculação hídrica.

4.1.3 Crescimento Populacional

Florianópolis apresenta crescimento populacional desordenado nos últimos anos. Dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (2017) revelam que de 1995 a 2016 a população passou de 277.156 para 477.789 mil habitantes, representa um aumento de 200.633 mil habitantes. Considerando que os planejamentos são realizados baseados em estimativas, um incremento de 84% em 21 anos representa,4% ao ano, são muito significativos e suas consequências alarmantes do ponto vista ambiental e qualidade de vida dos habitantes, demonstrado no gráfico 2:

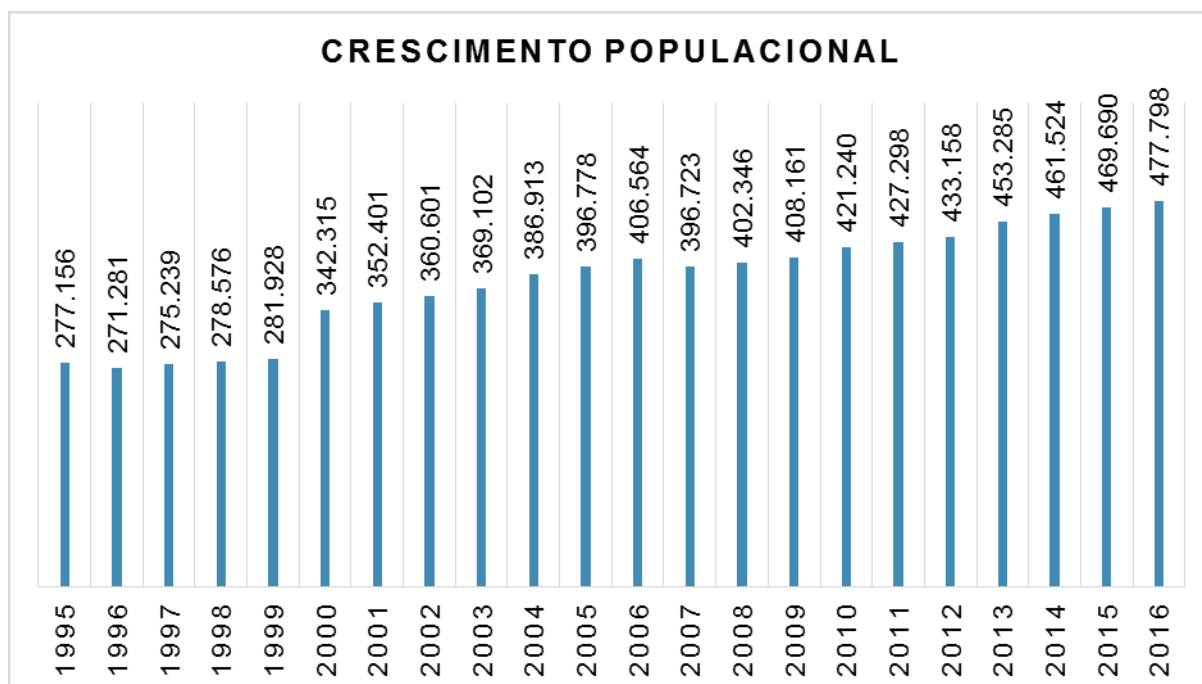


Gráfico 2 –Crescimento Populacional ao longo de 21 anos

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento (2016).

Além disso, o município é uma ilha, possuindo cerca de 42 praias, sendo necessário incrementar no planejamento a população flutuante, dadas as suas características turísticas, que entre os meses de dezembro a fevereiro tende a aumentar em média de 50%.

4.1.4 Evolução da Rede de Tratamento de esgoto

Todo crescimento populacional demonstrado no gráfico 2, não foi acompanhado pelo incremento de acesso a rede de tratamento de esgoto. Dados do SISB(2017), demonstram que em 1996 116.000 da população total era atendida com esgotamento sanitário, após 21 anos são 287.873 habitantes, representa 60,24% da população com esgotamento sanitário, representados no gráfico 3.

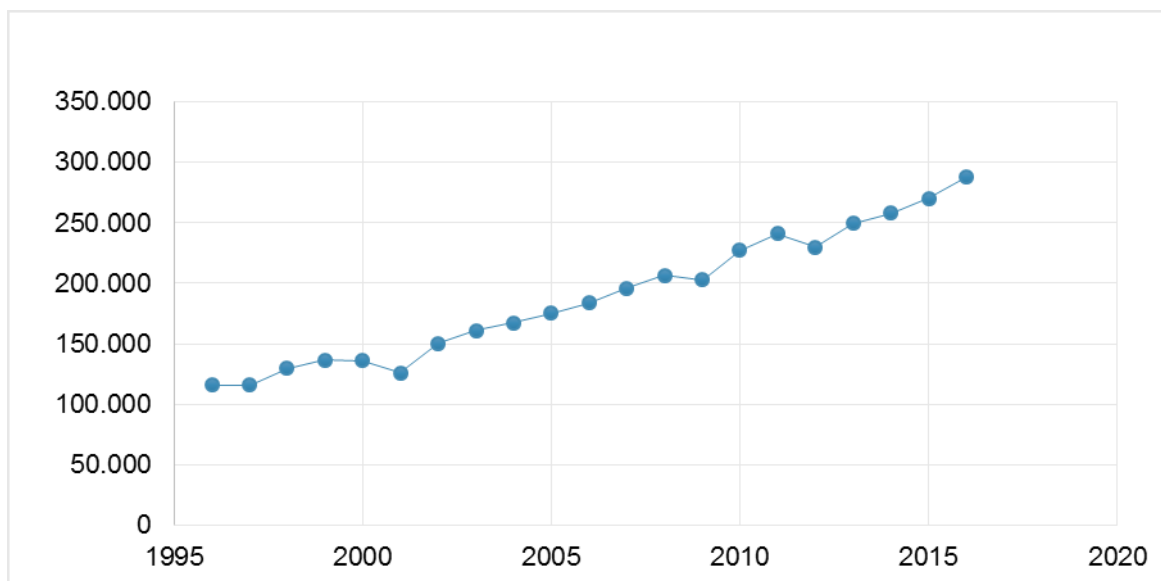


Gráfico 3 - Evolução do Acesso a Rede de Esgoto de 1995 a 2016.

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento (2016).

Observa-se no gráfico que ocorreu uma evolução no total de habitantes com acesso a rede de esgoto, porém o aumento populacional foi muito superior à evolução da implantação da rede de esgoto, no gráfico 4 foram comparados a evolução da população e do esgotamento sanitário de 1996 a 2006.

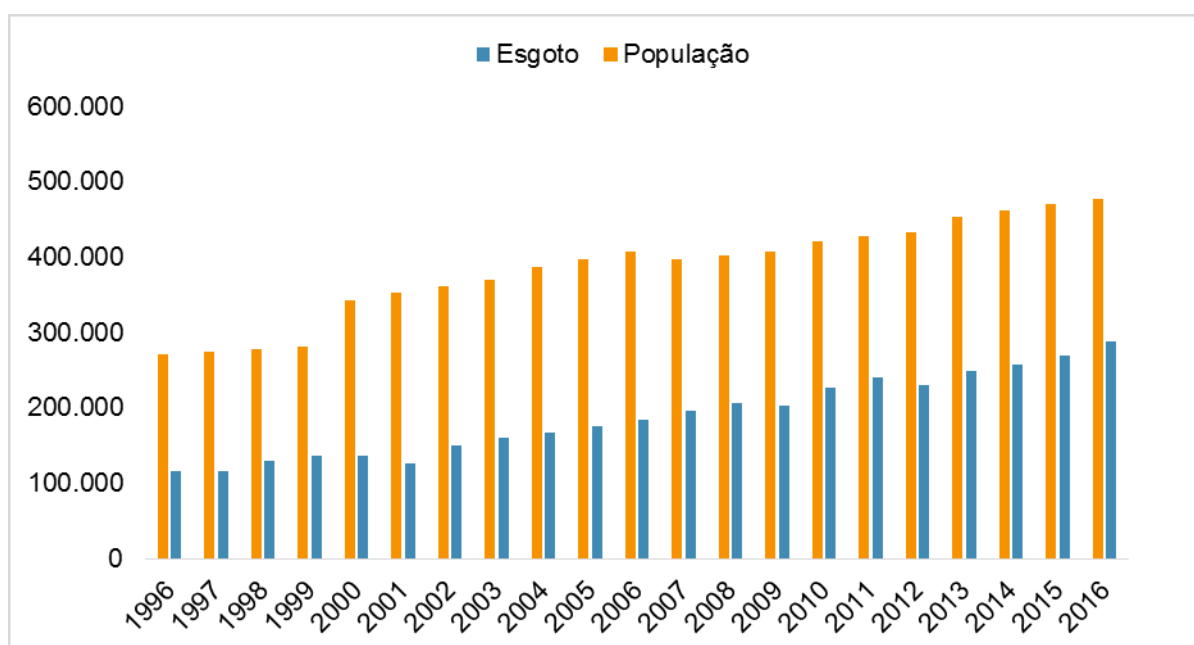


Gráfico 4 - Evolução populacional e da rede de esgoto de 1996 a 2006.

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento (2016).

De acordo com o gráfico 4, em 1996, 116.000 habitantes tinham acesso à rede de esgoto, quando o município possuía 271.281 habitantes, cerca de 43 % da população com acesso. Após 20 anos, em 2016, 287.873 mil habitantes possuem acesso à rede de esgoto, com população total de 477.798, cerca de 60% possuía

acesso à rede. Um acréscimo de 17% em 20 anos, tendo em vista que a população aumentou cerca de 84% neste período, tornar-se-á visível que os investimentos para implantação estão sendo insuficientes.

4.1.5 Comparação do Abastecimento de Água e a rede de esgoto.

Comparando o abastecimento de água com o acesso a redes de esgoto observa que o município em 2016 possuía 221.687 economias ativas de água e apenas 124,024 economias ativas de esgoto (SNIS 2016).

Neste aspecto confrontando as economias anteriormente citadas conclui-se que o serviço de abastecimento de água é aproximadamente 99,99% mais regularizado do que o sistema de saneamento básico de tratamento de esgoto. Esse aspecto possivelmente é uma realidade em função da dificuldade de obtenção do serviço de tratamento de esgoto, por ser mais complexo do que o da água, possuindo aspectos ambientais e sociais, políticos e econômicos intrinsecamente relacionados.

O gráfico 5 demonstra a evolução comparativa da população total atendida por água e esgoto, no período de 1996 até 2016.

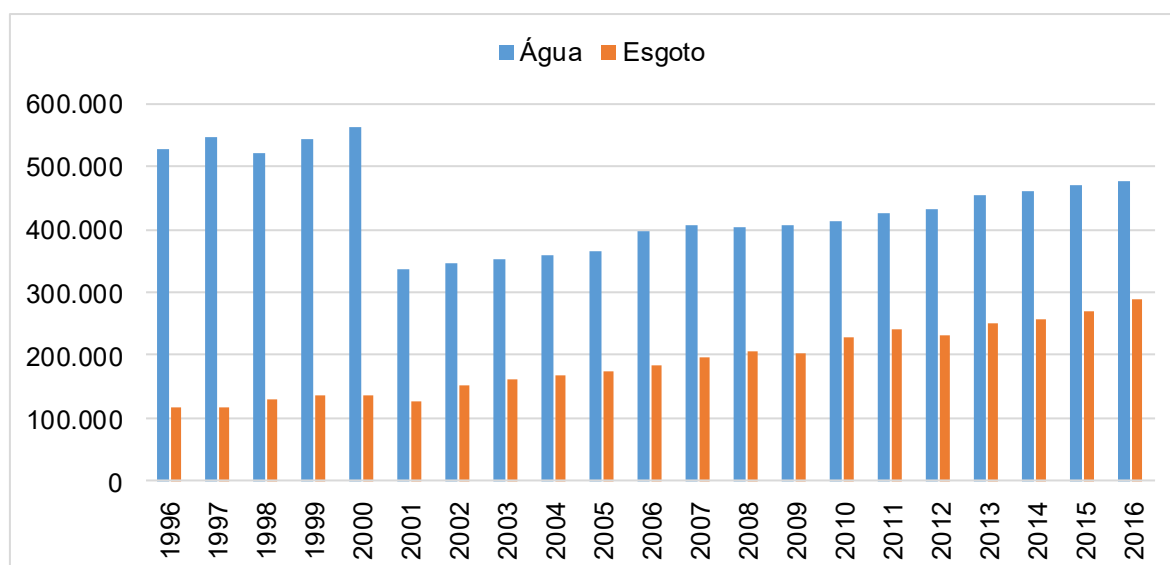


Gráfico 5 - Comparação entre população atendida com água e esgoto de 1996 a 2016.

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento (2016).

4.1.6 Perspectiva Futura da Rede de Esgoto

Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (2011), versão consolidada para o município a previsão para o ano de 2030 é que a população total residente de Florianópolis seja de 756.251 habitantes.

Por possuir características turísticas é necessário que sejam feitas estimativas em relação a população flutuante, turistas, vendedores, que moram no município por pequenos períodos de tempo, concentrando-se entre os meses de dezembro a fevereiro, período do verão.

De acordo com Plano Municipal de Saneamento Básico (2011), a população flutuante total no ano de 2030 é estimada em 546.865 habitantes, o que corresponde um aumento populacional de 72,31% em relação a população residente, número que corresponde a um crescimento de 400% em relação à população residente. Portanto, até o ano de 2030 a população total (residente e flutuante) no Município de Florianópolis é estimada em 1.303.118 habitantes, correspondendo a um aumento de 63% em relação à população total atual.

O que demandaria em um aumento expressivo da capacidade de cobertura pela concessionária se houvesse o interesse em atender totalmente essa população com o serviço de tratamento de esgoto.

Considerando que atualmente possuem acesso a rede de esgoto somente 287.873 habitantes, seria necessário para atender a população total de 2030 ampliar o sistema de rede de esgoto aproximadamente 450% a situação atual. Notadamente percebe-se que se não houver investimentos no sistema de tratamento público a cidade poderá entrar em colapso, com consequências drásticas de degradação ambiental, impactando o setor turístico umas das principais fontes de captação de recursos para o município, aumento dos custos com saúde, além de diminuição da qualidade de vida da população.

Na tabela 4 estão demonstrados os valores da evolução populacional residencial e flutuante estimada até ano de 2030, baseado no PMISB (2011).

Tabela 04 - Projeção das Populações Residente, Flutuante e Total no Período de 2020 a 2030 para Florianópolis

2020			2025			2030		
RES	FLUT	Total	RES	FLUT	Total	RES	FLUT	Total
649.958	417.098	1.067.056	705.227	479.715	1.184.942	756.251	546.865	1.303.118

Fonte: PMISB (2011)

A expansão populacional atrelada ao déficit de esgotamento sanitário, em que dados do PMISB (2011) revelam que em 2020 o município terá 1.056.119 habitantes com déficit em 849.033 habitantes e da estação de tratamento de esgoto em 742.767, para 2030 estima-se que Florianópolis terá cerca de 1.286.629 habitantes com déficit de 1.031.622 e déficit na estação de tratamento de esgoto de 925.356. Baseado nos dados é possível afirmar que as (ETEs) não serão capazes de atender o crescimento populacional, se não ocorrer investimentos no setor.

De acordo com a CASAN (2016), no arquivo Expectativa de evolução para acesso a rede de esgoto do Eng. Carlos Roberto Bavaresco, chefe da Divisão de Projetos de Esgoto, em 2014 Florianópolis tinha 50% da população com acesso a rede de tratamento de esgoto, em 2018 com recursos assegurados subiria para 80%, em 2025 84, 2028 93% e em 2032 estima-se ter o serviço universalizado, porem com necessidade de novos recursos, demonstrado na figura 3.

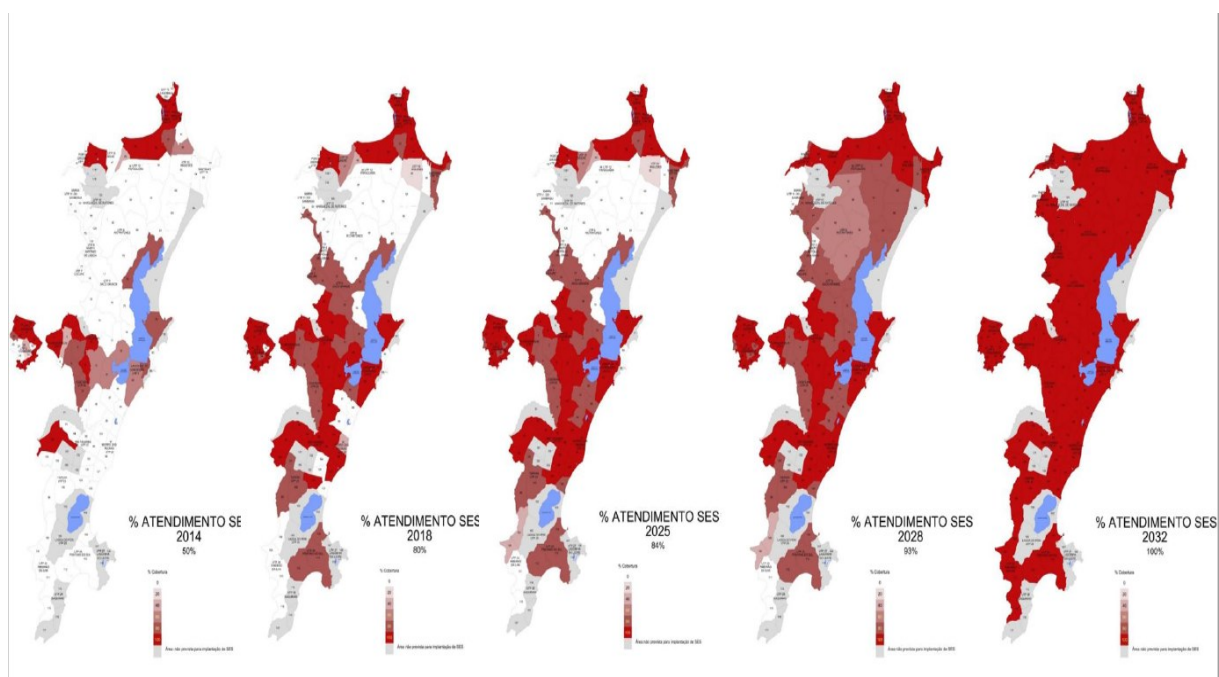


Figura 3: Expectativa de evolução para acesso a rede de esgoto

Fonte: Casan 2016

No PMIS (2011), constata-se que apenas 39% da população residente é atendida em 2010 por coleta pública de esgoto sanitário, enquanto que em relação a população total este número cai para 26%, devido principalmente a população flutuante em períodos de alta temporada. Esta situação torna-se preocupante tendo em vista a fragilidade ambiental que caracteriza a cidade de Florianópolis e o progresso lento na ampliação dos sistemas existentes e implantação de sistemas nas regiões não atendidas.

Notícia divulgada pela Casan em seu site no dia 26/07/2017, sobre o cronograma de ampliação do sistema de esgoto “o Plano de Investimentos da CASAN direcionado a elevar a atual cobertura de coleta e tratamento de esgoto em Florianópolis de 56% para 72 ou 74% até o primeiro semestre de 2019”.

Desta forma, torna-se perceptível que o sistema de esgotamento sanitário tem sido ineficiente ou negligenciado ao longo dos anos, baixa evolução do acesso ao serviço contrastado pela estimativa de crescimento população.

4.2 PROCEDIMENTO DE ACESSO AO SERVIÇO

O procedimento de acesso ao serviço pelo consumidor é realizado na concessionária responsável a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, é realizado através de pedido formalizado na agencia de atendimento.

São exigidos os documentos pessoal, para pessoa física (CPF e RG ou CNH) ou Pessoa jurídica (CNPJ, Contrato Social, CPF e RG ou CNH do representante legal). Documentos do imóvel: Escritura Pública registrada em Cartório de Registro de Imóveis, ou o Contrato de Compra e Venda averbado em Cartório de Títulos e Documentos, ou Escritura de Posse averbada em Cartório de Títulos e Documentos. Além de cópia do comprovante de regularização do imóvel junto a Prefeitura Municipal (IPTU ou Alvará de construção), quando de aprovação e vigência de lei municipal.

Apresentar cópia da licença emitida por órgão responsável pela preservação do meio ambiente, quando a unidade usuária se localizar em área com restrições de ocupação. A ligação de esgoto está condicionada a execução da ligação de água. O proprietária precisar adequar a estrutura de sua casa até a entrada para a rede de esgoto.

Se não existir rede de esgoto em frente ao imóvel, é possível solicitar, em qualquer uma das agências de atendimento da Casan o serviço operacional "Ampliação de Rede" para que a concessionária verifique a possibilidade técnica de atendimento, bem como o orçamento da obra (se for o caso), para levar a rede de esgoto até o imóvel.

A importância do documento que garante a posse da propriedade e regularização do imóvel, são documentos que comprovam a legalidade urbanística da situação e garante um desenvolvimento ordenado do território, evitando favelas ou ocupações irregulares em função de permitir e disponibilizar tal serviço em condições não regularizadas. O que contribui com a precaução de danos ambientais.

4.2.1 Acesso ao Serviço de tratamento de esgoto Via Concessionária

Baseado nos dados do Ministério das Cidades, por meio do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, utilizando o indicador IN046 - Índice de esgoto tratado referido a água consumida (%), indicador mostra em relação a água consumida, qual percentagem é tratada. E o indicador IN056 – mostra a porcentagem da população que possui esgoto coletado, fora montado o gráfico 6, compreendido entre os anos de 2001 a 2016, demonstrando a evolução ou defasagem da rede de tratamento de esgoto.

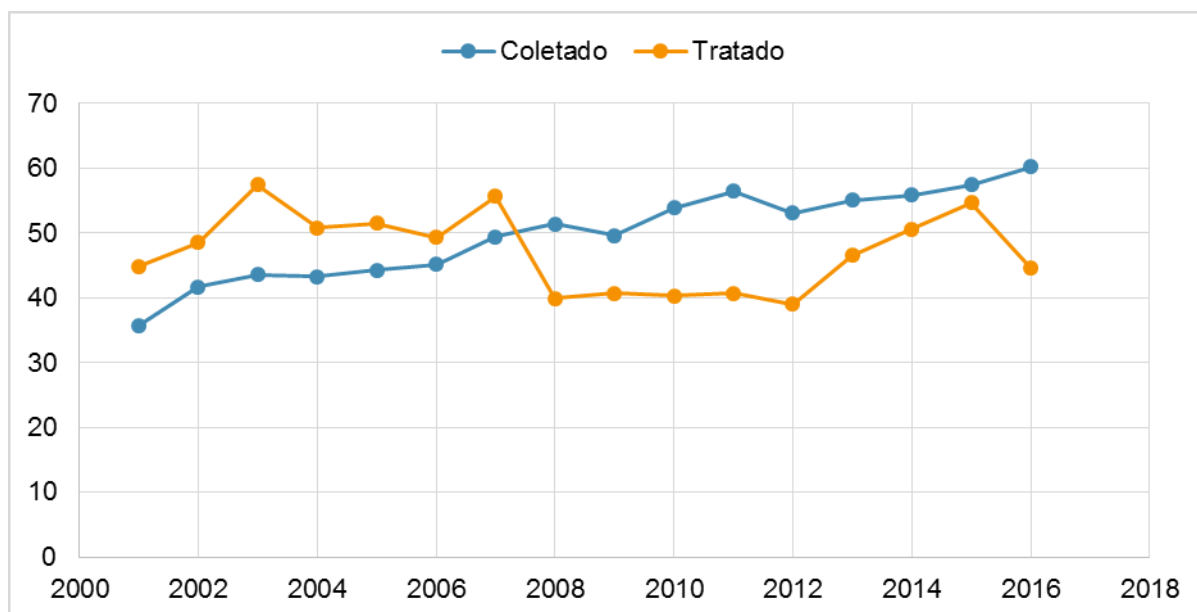


GRAFICO 6: Evolução Volume Coletado e Tratado da rede de esgoto.

Fonte: SNIS (2016).

O gráfico 6 demonstra que em 2001 35% do esgoto era coletado e 44,82 % era tratado, ao longo dos 15 anos, em 2016 aproximadamente 60% era coletado e 44,55% era tratado, desta forma apesar da coleta de esgoto ter uma linha ascendente e conseqüentemente melhoras no aspecto, notadamente não houve avanço no tratamento de esgoto, chama atenção no gráfico o decréscimo ocorrido entre os de 2007 quando eram tratados 55,7% e em 2006 um decréscimo para 39,94%, voltando a elevar em 2012 quando atingiu seu menor percentual 38,97 até 2015 54,72%, voltando a cair em 2016.

Assim fica claro que além da rede de esgoto ser insuficiente, no quesito tratamento a situação se torna ainda mais preocupante, com conseqüências alarmantes sob o aspecto ambiental, dadas as características do município.

4.3 VERIFICAÇÕES DO CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

4.3.1 Quanto ao Vínculo do Usuário com Prestadora Oficial do Serviço

Inicialmente pode-se afirmar que parte significativa dos habitantes não estão vinculados a entidade responsável pelo serviço de redes de esgoto. Ressaltando

que apesar de ocorrerem iniciativas para a mitigação por parte da CASAN ou da Prefeitura Municipal para regularizar essa situação, pouco fora efetivamente realizado ao longo dos anos.

4.3.2 Quanto ao Lançamento de efluentes em corpos hídricos

Quanto ao lançamentos de efluentes das estações de tratamento de propriedade da CASAN foi verificado o monitoramento de 25 parâmetros de amostras coletadas mensalmente do esgoto bruto afluente e do efluente líquido tratado, envolvendo os aspectos pH, Temperatura (°C), Alcalinidade total (mg/l), Oxigênio dissolvido (mg/l), Cloretos (mg/l), Turbidez (NTU), Cor aparente, Cor verdadeira (mg Pt/l), DBO_{5,20} (mg/l) DQO (mg/l) Coliformes totais (NMP/100 ml), Escherichia Coli (NMP/100 ml), N-NH₄ (N amoniacal) (mg/l) N-NO₂ (nitrito) (mg/l), N-NO₃ (nitrato) (mg/l), NT (nitrogênio total) (mg/l) , N-Orgânico (mg/l), P-PO₄ (fosfato) (mg/l), P total (fósforo total) (mg/l). Em conformidade com a legislação regulatória, Lei Estadual 14.250/1981, posteriormente revogada pelo Decreto Estadual No 14.675/2009 que definiu novos padrões de lançamento de efluente. Também utilizou-se como referência para análise do monitoramento as Resoluções, CERH 001/2008 do CONAMA 274/2000, 357/2005 e 397/2008, Artigo 34, que trata dos padrões de lançamento de efluente em corpos de água.

Dados do monitoramento realizado pela CASAN de 2004 a 2008, revelaram que 83% e 94% dos parâmetros de *Nitrogênio Total* e *Fósforo Total*, respectivamente, ficaram fora dos padrões de lançamento em todas as ETEs da CASAN. Em decorrência deste enriquecimento nutricional do corpo hídrico receptor, além da depleção de oxigênio dissolvido devido às reações de oxidação, ocorre a eutrofização, que é o processo de florescimento de uma grande massa celular de algas que causam turbidez, cor, maus odores, toxicidade, mortandade de animais aquáticos e até o assoreamento do corpo de água a longo prazo, (PMISB 2011).

Além de uma parcela da população que se não possuem acesso a rede de esgoto, e utilizam métodos como fosse séptica ou rudimentar, na maioria das vezes sem tratamento adequado, ou o despejo direto em rios lagos, estando em desacordo com a legislação ambiental em vigor.

4.3.3 Quanto a Aproximação dos Órgãos Concomitantemente Responsáveis no setor de esgotamento sanitário

Atualmente, a responsabilidade para operar o sistema de esgotamento sanitário é da Superintendência de Negócios da Região Metropolitana da Grande Florianópolis – SRM, a qual está vinculada à Diretoria Regional da Região Metropolitana da Grande Florianópolis da CASAN, que tem se desenvolvido sem uma fiscalização adequada pela Prefeitura Municipal de Florianópolis, estando em desacordo com a Lei 11.445/2007, que estabeleceu as diretrizes para o saneamento ambiental.

A lei municipal 7.474/07 que dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Ambiental, cria o Conselho Municipal de Saneamento, autoriza o convênio com a CASAN e dá outras providências; encontra-se em desacordo com a Lei nº 11.445/07 quanto à não paridade na composição do Conselho Municipal de Saneamento. Além de não possuir sistema de informação sobre o serviço de saneamento articulado ao sistema nacional de informações em saneamento e parâmetros para a garantia da saúde pública.

A Lei Orgânica Municipal demanda, em seu art. 9º, inciso VIII, que a prestação da atividade de captação, tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento de esgotos sanitários deve ser de incumbência da própria administração municipal, vedada a concessão ou permissão à iniciativa privada da execução, operação e manutenção dos referidos serviços, estando em desacordo em desacordo quanto à atividade da CASAN no Município, com o art. 173 da Constituição Federal e com a Lei nº 11.445/07.

De acordo com dados da FATMA (2009), muitas unidades que compõe o sistema de esgotamento sanitário do município e obras não possuem licença ambiental ou não foram renovadas, estando em desacordo com a Lei Federal No 6.938/81, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente e exige a licença ambiental de qualquer instalação ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente, com respaldo nas resoluções do CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

A falta de licença ambiental demonstra que o município não possui controle dos serviços de esgotamento sanitário, apresentando-se em grande ameaça a fauna flora e recursos hídricos, além de expor a população a doenças.

Apesar da concessionária realizar monitoramento, porém boa parte da população total não tem acesso a redes de esgotos. Segundo o PMIS (2011) no município de Florianópolis não há controle dos lançamentos de efluentes realizados, tratados ou não, e não há estudo de capacidade de assimilação de despejos nos seus corpos receptores. Os padrões de lançamento de efluente utilizados para análise do monitoramento realizado são provindos apenas de legislação federal e estadual, não dando uma especificidade suficiente para um controle mais efetivo. Além disso, este monitoramento é realizado apenas no efluente de lançamento de algumas ETEs do sistema público, sem rigor na periodicidade e sem análise da qualidade da água dos corpos de água receptores. Portanto, falta um controle efetivo pelo Município dos muitos pontos de lançamento de efluentes existentes e não há uma legislação específica municipal que discorra de padrões de lançamento de efluente e controle da qualidade dos corpos d'água voltados à realidade local, principalmente no que diz respeito às espécies de lançamento de esgoto.

Desta forma se torna evidente, que o município não possui controle do sistema de esgotamento sanitário, que apesar de lentamente apresentar melhorias, ao menos na implantação das redes de coleta de esgoto, pois o tratamento do esgoto ainda é muito deficitário, possui muitos desafios pela frente, em todos os âmbitos envolvidos, seja a conscientização da população, adequação a legislação ambiental e fiscalização dos órgãos competentes e investimentos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que uma parte representativa da coleta de esgoto da cidade é feito por soluções alternativas sem vínculo com a concessionária responsável, não se tem noção quantitativa ou estudo de oferta do recurso para suprir a demanda de acesso ao tratamento de esgoto continua e futura.

Nitidamente verifica que o acesso a rede de esgoto futuro, caso comprovado o crescimento populacional esperado, estará comprometido se não houver investimentos e ampliação do serviço público.

Ao se observar a evolução no acesso à rede de esgoto, percebe-se que o serviço pouco evoluiu e ainda é muito negligenciado pelas autoridades competentes, esbarrando em inúmeras causas, financeiras, políticas, ambientais e sociais.

Desta forma com a universalização do serviço, mesmo que gradativo, devidamente vinculado ao titular do serviço poder-se-á aplicar tarifas que subsidiarão futuras necessidades de ampliação na rede de esgoto, favorecendo meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

A prefeitura poderá através de auxílio do setor tributário, auxiliar no processo de expansão da rede, além de incrementar um sistema informatizado, e regulamentar o Conselho Municipal de Saneamento, exigir da concessionária que seja respeitada a legislação pertinente as redes de tratamento de esgoto, verificar o acesso nos imóveis locais e paulatinamente através de metas pré-estabelecidas ajustar as situações irregulares da rede de esgoto.

Mesmo assim ainda não há nenhuma garantia que a concessionária responsável pelo serviço de esgotamento sanitário possuirá capacidade de assumir o controle operacional de todo o sistema no município, o que poderá manter parte da população utilizando soluções alternativas sem nenhum controle, que degradam o meio ambiente.

Desta forma, é necessário que órgãos públicos federal, estadual, municipal e administradora do serviços atente-se as consequências desastrosas que podem ocorrer caso as estações de tratamento de esgoto continuem a ser negligenciadas, para o meio ambiente e população.

Pesquisas Futuras se fazem necessárias na verificação e monitoramento da evolução das estações de tratamento de esgoto.

REFERENCIAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 05 de outubro de 1988.

BRASIL. Lei nº. 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Sustentabilidade urbana: impactos do desenvolvimento econômico e suas consequências sobre o processo de urbanização em países emergentes: textos para as discussões da Rio+20: volume 2 saneamento básico / Tarcisio Nunes..., [et al]. Organizadores: Brasília: MMA, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de saneamento. 3. ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças parasitárias: guia de bolso. 8. ed. rev. Brasília. 2010. 448 p. : Il, - (Série B. Textos Básicos de Saúde)

BRASIL. Plano Nacional de Saneamento Básico: PLANSAB. Brasília: Ministério das Cidades, 2013. Disponível em: < http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/plansab_06-12-2013.pdf>. Acesso em: 05 nov. de 2017.

Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2016. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2018. 220 p. : il.

CASAN.COM.BR. Casan-divulga-cronograma-de-ampliacao-de-redes-coletoras-dos-ses-ingleses-santinho. Disponível em: <<https://www.casan.com.br/noticia/index/url/casan-divulga-cronograma-de-ampliacao-de-redes-coletoras-dos-ses-ingleses-santinho#0>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

CRUZ, O. A Ilha de Santa Catarina e o continente próximo: um estudo de geomorfologia costeira. Florianópolis: UFSC, 1998.

FLORIANÓPOLIS. IPUF. Atlas do município de Florianópolis. Coordenação de Maria das Dores de Almeida Bastos. Florianópolis: Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis: Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, 2004. 166p.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2002.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. Saneamento básico. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

ITB - Instituto Trata Brasil. Ociosidade das Redes de Esgotamento Sanitário no Brasil, 2015. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ociosidade/relatorio-completo.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

LEAL, F. C. T. Juiz de Fora. 2008. Sistemas de saneamento ambiental. Faculdade de Engenharia da UFJF. Departamento de Hidráulica e Saneamento. Curso de Especialização em análise Ambiental. 4 ed. 2008. Notas de Aula

LEISMUNICIPAIS.COM.BR. Lei complementar nº 310, de 27 de dezembro de 2007. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/lei-complementar/2007/31/310/lei-complementar-n-310-2007-cria-o-fundo-municipal-de-saneamento-basico-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

LEIS.ALESC.SC.GOV.BR. Lei nº 13.557, de 17 de novembro de 2005. Disponível em: <http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2005/13557_2005_lei.html>. Acesso em: 05 nov. 2017.

LEIS.ALESC.SC.GOV.BR. Lei nº 9.022, de 06 de maio de 1993. Disponível em: <http://leis.alesc.sc.gov.br/html/1993/9022_1993_lei.html>. Acesso em: 05 nov. 2017.

LEIS.ALESC.SC.GOV.BR. Lei nº 9.748, de 30 de novembro de 1994. Disponível em: <http://leis.alesc.sc.gov.br/html/1994/9748_1994_lei.html>. Acesso em: 05 nov. 2017.

LEIS.ALESC.SC.GOV.BR. Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009. Disponível em: <http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2009/14675_2009_lei.html>. Acesso em: 05 nov. 2017.

Mafra, C. R..Avaliação da Inter-Relação do Saneamento Básico e da Saúde da População em Bairros do Município de Florianópolis Celso Rogério Mafra - Florianópolis, 2011.

Manual do saneamento básico. 2012. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/pesquisa16/manual-imprensa.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

NIMER, Edmond. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

PLANALTO.GOV.BR. Decreto nº 7217/2010 - Planalto. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>. Acesso em: 05 nov. 2017.

PLANALTO.GOV.BR.Lei 11445. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 02 nov. 2017.

PLANALTO.GOV.BR. lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 - planalto. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm>. Acesso em: 05 nov. 2017.

PLANALTO.GOV.BR. Decreto nº 6017 - planalto. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm>. Acesso em: 05 nov. 2017.

PLANALTO.GOV.BR. Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010.. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>. Acesso em: 05 nov. 2017.

PMF.SC.GOV.BR. Lei nº 7474/2007, de 20 de novembro de 2007.. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/11_09_2015_17.35.59.d82cf96046db445f860ef0dfd2e246b9.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2017.

PMF.SC.GOV.BR. Plano municipal integrado de saneamento básico do município de florianópolis. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/14_07_2015_13.03.24.c221131e3dea19f04553488b373986af.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2017.

PMF (Prefeitura Municipal De Florianópolis) - Plano Municipal de Saneamento Básico, 2011.

PMF.SC.GOV.BR. Diagnostico ambiental. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/consulta/setur/arquivos/produto1.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2018.

ROSEN, George. Uma história da saúde pública. São Paulo: Hucitec, 1994.

SCHNEIDER, D. D.; SANTOS, R. dos; MARTINEZ, R. C.; COUTINHO, S. M. V.; MALHEIROS, T. F.; TEMOTEO, T. G. Indicadores para serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário voltados às populações vulneráveis. Rev. Bras. Ciênc. Ambient., n. 17, p. 65-76, set. 2010.

SELLTIZ, Claire; [et al.]. Métodos de pesquisa nas relações sociais. São Paulo: Ed. Herder, 1967.

SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Dados gerais do saneamento básico no Brasil. [S. l.], 2012. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/saneamento-no-brasil-bakup>> Acesso em: 13 mar. 2018.

TRATABRASIL.ORG.BR. Release_estudo_doencas. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/templates/trata_brasil/files/release_estudo_doencas.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2018.

UFJF.BR. Analiseambiental-saneamentoesaúde. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/tcc-saneamentoesaúde.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2018.