

SAÚDE AMBIENTAL: RELAÇÃO ENTRE DTHA E O  
SANEAMENTO BÁSICO

Karen Lui de Aguiar



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E  
AMBIENTAL

**SAÚDE AMBIENTAL: RELAÇÃO ENTRE DTHA E O  
SANEAMENTO BÁSICO**

**KAREN LUI DE AGUIAR**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina para a Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental.

Orientador: Prof. Guilherme Farias Cunha.

FLORIANÓPOLIS  
2017



Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Aguiar, Karen Lui de  
Saúde ambiental: relação entre dth e o  
saneamento básico / Karen Lui de Aguiar ;  
orientador, Guilherme Farias Cunha, 2017.  
84 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro  
Tecnológico, Graduação em Engenharia Sanitária e  
Ambiental, Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2. Saúde  
ambiental. 3. Saneamento básico. 4. Doenças  
diarreicas aguda. 5. Balneabilidade. I. Cunha,  
Guilherme Farias. II. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Graduação em Engenharia Sanitária e  
Ambiental. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E  
AMBIENTAL


**SAÚDE AMBIENTAL: RELAÇÃO ENTRE DTHA E O  
SANEAMENTO BÁSICO**

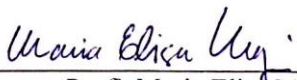
KAREN LUI DE AGUIAR

Trabalho submetido à Banca Examinadora como  
parte dos requisitos para Conclusão do Curso de  
Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental –  
TCC II

BANCA EXAMINADORA:

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>o</sup>. Guilherme Farias Cunha  
(Orientador)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>o</sup>. Carlos Pinto  
(Membro da Banca)

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>o</sup>. Maria Elisa Magri  
(Membro da Banca)

FLORIANÓPOLIS (SC)  
JUNHO/2017





## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a meus Pais, Cleosir e José Francisco, e Irmãos, pelo apoio incondicional em todos os momentos da minha vida e graduação. Agradeço também ao meu namorado, Yuji, por estar comigo em todos os momentos, dando sempre seu apoio e ajuda.

Ao corpo docente do departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFSC por todo o conhecimento adquirido ao longo desta jornada, em especial ao professor Guilherme, por me orientar na realização deste trabalho de conclusão de curso e sempre se mostrar disposto a ajudar.

Por fim agradeço a todos os amigos que fiz ao longo desses anos, que deixaram registrado em minha vida momentos inesquecíveis.



## **RESUMO**

Os problemas ambientais e de saúde pública nos centros urbanos estão diretamente ligados as questões de saneamento básico e de qualidade da água dos balneários. A falta de saneamento básico, onde tem-se o comprometimento de serviços de abastecimento de água potável, coleta de resíduos sólidos, coleta de esgoto e drenagem urbana afetam a qualidade de vida dos residentes, assim como a questão da balneabilidade das praias, que pode vir a desencadear um elevado número de casos de doenças de transmissão hídrica e doenças de contaminação ambiental, principalmente as doenças diarreicas agudas, na população. O presente trabalho avaliou a possível relação entre as doenças de transmissão hídrica e de contaminação ambiental com a falta de saneamento básico em dois bairros com diferentes atendimentos de saneamento básico do município de Florianópolis, Santa Catarina. O projeto foi realizado a partir de pesquisas bibliográficas nas áreas da saúde ambiental, juntamente com a obtenção de dados secundários da incidência de doenças diarreicas agudas, relatórios de balneabilidade e a abrangência de três dos quatro eixos do saneamento básico, sendo o abastecimento de água, coleta de esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos. A análise dos resultados aponta índices satisfatórios de abastecimento de água e coleta de resíduos nas regiões de análise, percebe-se que a causa da incidência de DDA nos locais de estudo se deram pelo mesmo fator, porém por diferentes motivos atrelados a este. Concluiu-se que possivelmente o principal fator de influência para o surgimento de doenças ambientais é a infraestrutura oferecida de coleta e tratamento de esgoto, uma vez que a balneabilidade das praias pode sofrer interferência em suas condições próprias para banho devido a descarga de efluentes sem tratamento adequado com destino final aos balneários, sendo que o descarte incorreto aumenta a probabilidade de contaminação ambiental e a maior proliferação de doenças de transmissão hídrica e alimentar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Doença Diarreica Aguda; Balneabilidade; Saneamento Básico.



## **ABSTRACT**

Environmental and public health problems in urban centers are directly linked to basic sanitation issues and water quality in sea water. The lack of basic sanitation, where occurs the commitment of water supply services, solid waste collection and sewage collection affect the residents life quality, as well as the question of the bathing beaches, which may trigger a high number of cases of waterborne diseases and environmental contamination diseases, mainly acute diarrheal diseases, in the population. The present study evaluated the possible relationship between waterborne diseases and environmental contamination with lack of basic sanitation in two districts with different sanitation services in the city of Florianópolis, Santa Catarina, to posteriorly understand the importance of sanitation mechanisms and the monitoring of water quality represent in a region and its possible interference with the quality of life and the well-being of the population. The project was accomplished based on bibliographical research in the areas of environmental health, and with the collection of secondary data on the incidence of acute diarrheal diseases, balneability reports and the coverage of water supply, sanitary sewage collection and solid waste collection. The analysis of the results shows that without an efficient system and adequate sanitation infrastructure, the population suffers with the contamination of water from an inefficient sewage collection, which contaminates the baths and / or proliferates the diseases contamination, with a focus on diarrheal diseases acute, in bathers and residents, establishing an unhealthy environment in terms of health and well-being of the population.

**KEY-WORDS:** Acute Diarrheal Disease; Balneability; Sanitation.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação entre mortalidade por infecções gastrointestinais e atendimento em saneamento. ....	14
Figura 2 - Pontos de monitoramento da FATMA para coleta de amostras em Santa Catarina.....	23
Figura 3 - Área demarcada para análise de cobertura de água e esgoto no bairro de Canasvieiras, município de Florianópolis. ....	28
Figura 4 - Área demarcada para análise de cobertura de água e esgoto no bairro de Vargem do Bom Jesus, município de Florianópolis. ....	28
Figura 5 - Área demarcada para análise de cobertura de água e esgoto no bairro Tapera, município de Florianópolis. ....	29
Figura 6 - Localização dos pontos de coleta de água para verificação da balneabilidade da praia de Canasvieiras, Florianópolis, SC.....	30
Figura 7 - Localização do ponto de coleta de água para verificação da balneabilidade da praia da Tapera, município de Florianópolis, SC. ....	31
Figura 8 - Centro de Saúde do bairro Canasvieiras, município de Florianópolis, SC.....	32
Figura 9 - Unidade de Pronto Atendimento - UPA/NORTE ao lado do Centro de Saúde no bairro de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC.....	33
Figura 10 - Centro de Saúde no bairro Tapera, município de Florianópolis, SC.....	33
Figura 11 - Incidência mensal de doenças diarreicas agudas diagnosticada nos centros de saúde dos bairros de Canasvieiras e Tapera e do município de Florianópolis, SC, para os anos endêmicos de 2015 e 2016.....	35
Figura 12 - Porcentagem de domicílios atendidos por ligação de água e esgotos nos bairros de Canasvieiras e Tapera, municípios de Florianópolis, SC, em 2016.....	38
Figura 13 - Estação elevatória de esgoto ao lado do rio do Braz, bairro de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC. ....	39
Figura 14 - Placa da CASAN às margens do Rio do Bráz, bairro de Canasvieiras, informando a contribuição com a despoluição do Norte da Ilha de Santa Catarina. ....	40
Figura 15 - Rede pluvial ligada ao rio do Braz no bairro de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC.....	40
Figura 16 - Tampas referentes a suposto sistema de esgotamento sanitária no bairro da Tapera, município de Florianópolis, SC. ....	41

Figura 17 – Pressurizador de rede hidráulica para abastecimento de água no bairro da Tapera, município de Florianópolis, SC. ....	41
Figura 18 - Contentores na orla da praia de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC. ....	43
Figura 19 - Contentores de lixo em rua do bairro de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC. ....	43
Figura 20 - Terreno baldio com depósito de lixo ao ar livre no bairro da Tapera, município de Florianópolis, SC. ....	44
Figura 21 - Balneário da praia de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC. ....	46
Figura 22 - Confluência entre o Rio do Braz e a praia de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC. ....	47
Figura 23 - Balneário da praia da Tapera, município de Florianópolis, SC. ....	47



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Grupo etário, modo de transmissão e reservatórios das principais bactérias causadoras de doenças diarreicas agudas. ....	16
Quadro 2 – Grupo etário, modo de transmissão e reservatórios dos principais vírus causadores de doenças diarreicas agudas.....	17
Quadro 3 – Grupo etário, modo de transmissão e reservatórios dos principais parasitos causadores de doenças diarreicas agudas. ....	18
Quadro 4 – Pontos de coleta de água para análise de balneabilidade nas praias de Canasvieiras e Tapera, município de Florianópolis, SC. ....	30
Quadro 5 - Serviços de saúde prestados nos centros de saúde dos bairros Canasvieiras e Tapera, município de Florianópolis, SC.....	34

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Índice de atendimento de água com rede no Brasil e nos estados da região sul. ....	8
Tabela 2 - Índice de atendimento e coleta de esgoto urbano e total nos estados da Região Sul e do Brasil. ....	9
Tabela 3 - Incidência mensal de doenças diarreicas agudas diagnosticada nos centros de saúde dos bairros de Canasvieiras e Tapera e do município de Florianópolis, SC, para os anos endêmicos de 2015 e 2016.....	34
Tabela 4 - Número de domicílios da área atendidos por ligação de água e esgoto na área de abrangência dos centros de saúde (CS) dos bairros de Canasvieiras e Tapera, municípios de Florianópolis, SC, em 2016. ....	37
Tabela 5 - Frequência de coleta convencional de resíduos durante o ano e na Operação Verão nos bairros de Canasvieiras e Tapera, municípios de Florianópolis, em 2016. ....	42
Tabela 6 - Balneabilidade no bairro de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC, nos anos de 2015 e 2016. ....	44
Tabela 7 - Balneabilidade no bairro da Tapera, município de Florianópolis, SC, nos anos de 2015 e 2016. ....	45

## ÍNDICE

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>2</b>
<b>2 OBJETIVO</b> .....	<b>4</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>6</b>
3.1 SANEAMENTO BÁSICO .....	6
3.1.1 <i>Abastecimento de água</i> .....	7
3.1.2 <i>Esgotamento sanitário</i> .....	8
3.1.3 <i>Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos</i> .....	10
3.1.4 <i>Drenagem e manejo de águas pluviais</i> .....	11
3.2 SAÚDE E DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR.....	12
3.2.1 <i>Saúde</i> .....	12
3.2.2 <i>Doenças de transmissão hídrica e alimentar - DTHA</i> .....	15
3.3 BALNEABILIDADE .....	20
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>25</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	25
4.2 OBTENÇÃO DOS DADOS .....	26
4.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	31
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>32</b>
5.1 INCIDÊNCIA DE DOENÇAS DIARREICAS AGUDAS - DDA .....	32
5.2 SANEAMENTO BÁSICO .....	37
5.3 BALNEABILIDADE .....	44
<b>6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>48</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>50</b>
<b>8 ANEXOS</b> .....	<b>54</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A preocupação crescente com as questões ambientais dentro dos ambientes urbanos está intimamente ligada as questões das condições de saneamento básico, qualidade da água e a saúde da população. Pode-se dizer que a salubridade ambiental, composta pelos eixos do saneamento e estado de saúde normal, de uma região é alcançada quando um conjunto de medidas sócio econômicas estão presentes, como a presença de abastecimento de água potável, coleta de esgoto, coleta de resíduos e atendimento básico de saúde à população.

A maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão relacionados com o meio ambiente. Como exemplo, segundo a FUNASA (2006), tem-se a diarreia que, notifica mais de quatro bilhões de casos por ano e é uma das doenças que mais aflige a humanidade. Assuma das causas dessa doença são as condições inadequadas de saneamento. (GUIMARÃES, CARVALHO E SILVA, 2007).

O saneamento básico abrange principalmente os serviços de abastecimento de água às populações, com qualidade compatível para a proteção de sua saúde e em quantidade suficiente para proporcionar condições básicas de conforto; coleta, tratamento e disposição final adequada de esgoto sanitário; coleta, transporte, acondicionamento e disposição final adequada de resíduos sólidos, além de demais serviços. No município de Florianópolis, a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN é a responsável pelos serviços de abastecimento de água potável e coleta de esgoto sanitário, já a coleta de resíduos sólidos é realizada pela Companhia Melhoramentos da Capital – COMCAP.

Além dos eixos do saneamento, deve-se levar em consideração a qualidade das águas dos balneários, pois quando os corpos d'água encontram-se poluídos por esgotos podem apresentar riscos à saúde da população, em especial pelas doenças de transmissão hídrica, principalmente as doenças diarreicas agudas. Portanto, os parâmetros de balneabilidade têm o importante papel de preservar a qualidade da água e da saúde pública evitando a proliferação de doenças nos banhistas (FRANCENER et al, 2011). Em Florianópolis a Fundação do Meio Ambiente – FATMA gera relatórios mensais sobre a qualidade da água de todos os balneários existentes, sendo possível saber quando as águas estão em condições próprias ou não para banho.

As doenças de transmissão hídrica e alimentar, em especial as doenças diarreicas agudas, estão diretamente relacionadas com o saneamento básico, visto que, a falta de saneamento básico provoca a contaminação dos recursos hídricos, e uma vez em contato com a população, podem provocar diversas doenças. A prevenção destas doenças se inicia com medidas de controle, como a melhoria do saneamento do meio e a educação em saúde (BRASIL, 2009).

Dentro deste contexto, o presente trabalho tem por objetivo identificar a infraestrutura dos serviços de abastecimento de água, coleta de esgoto, coleta de resíduos sólidos, além de apresentar dados de monitoramento da balneabilidade referente as praias das áreas de estudo. É feita a comparação destas informações com dados de incidência de doenças ambientais para verificar a relação entre saneamento básico e saúde ambiental em dois bairros com diferentes coberturas de saneamento do meio.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Analisar e verificar a relação da incidência de doenças de veiculação hídrica e a cobertura de saneamento básico – água, esgoto e resíduos sólidos – em dois bairros de Florianópolis/SC.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Pesquisar o histórico de incidência de doenças transmitidas pela água e das doenças por contaminação ambiental nas áreas de estudo no período de janeiro de 2015 a outubro de 2016;

- Verificar a abrangência do abastecimento de água, coleta de esgoto e coleta de resíduos sólidos nas referidas áreas;

- Pesquisar o histórico de balneabilidade das praias referentes às áreas de estudo para os anos de 2015 e 2016;

- Analisar a possível relação dos dados de incidência de DTHA, abastecimento de água, coleta de esgoto e coleta de resíduos sólidos pesquisados nas áreas de estudo, comparando-os entre si.





### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Saneamento Básico

Segundo Cavinatto (1992), o saneamento básico tem por função evitar a proliferação de doenças veiculadas por resíduos na forma de esgotos e lixos, sendo, portanto, fundamental para a prevenção de doenças. Ao se manter os ambientes salubres a população tem acesso à adequada qualidade de vida.

Os problemas sanitários que afetam a população estão em grande parte conectados com o meio ambiente e a falta de boas condições ambientais. Pode-se citar, como exemplo, a diarreia que atinge valores perto de quatro bilhões de casos por ano, sendo uma doença que preocupa a população. Entre as causas desta doença destacam-se as condições inadequadas ou inexistentes de saneamento (FUNASA, 2006).

Conforme a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2013), o saneamento do meio pode ser definido como o controle de todos os fatores do meio físico do homem que podem exercer efeitos prejudiciais ao seu bem-estar físico, mental e social. É o conjunto de medidas a serem tomadas para que o meio ambiente em que o homem reside permaneça em condições adequadas para uma vida saudável.

Ainda de acordo com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) o saneamento básico é um conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais dividido em quatro eixos principais. Sendo, de acordo com a lei, definidos em: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo de águas pluviais (BRASIL, 2007).

Dentro do panorama dos eixos do saneamento o Brasil, apesar de ser considerada a sétima economia do mundo, ainda em 2008, apresentava índices de cobertura de saneamento básico de países subdesenvolvidos. De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 (IBGE 2010), somente 46% dos domicílios no país estavam conectados a redes de esgotamento sanitário. Aproximadamente 20% da população brasileira não dispunham de rede geral de abastecimento de água, e 50% dos municípios brasileiros depositavam o lixo a céu aberto, sem contar com a carência na área de drenagem urbana que geram inundações em diversas localidades do país.

O saneamento básico, segundo Souza (2016), além da sua estrutura física, que compreende os sistemas de engenharia de abastecimento de

água, esgotamento sanitário, limpeza pública, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, envolve também um conjunto de ações e instrumentos capazes de atuar nas demais dimensões ambientais.

### **3.1.1 Abastecimento de água**

O sistema de abastecimento público de água constitui-se no conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e demais usos (FUNASA, 2006). Ainda segundo Phillipi Jr. (2005), o abastecimento de água é um processo no qual compreende um conjunto de atividades inter-relacionadas que têm início na gestão dos recursos hídricos para a preservação dos mananciais, passando por estação de tratamento de água, adutora de água bruta, adutora de água tratada, para finalmente chegar aos reservatórios do sistema de abastecimento.

Entre as melhorias do saneamento ambiental os sistemas de abastecimento de água são os que provocam maior impacto na redução das doenças infecciosas, visto que quando um sistema de abastecimento de água opera de maneira ineficiente, não há garantia de saúde a população. Mesmo em países desenvolvidos existem exemplos de surtos de doenças transmitidas pela água, que ocorreram por falhas na operação ou na construção do sistema de abastecimento de água (Tsutiya, 2013).

Ainda segundo Tsutiya (2013) o abastecimento de água traz enorme benefício à saúde da população em todos os estratos sociais, uma vez que, ao proporcionar condições de higiene, conforto e bem-estar, ocorre um reflexo imediato na redução da demanda por serviços de saúde.

Segundo dados do Diagnóstico Anual de Água e Esgotos, SNIS (2015) o Brasil apresenta um índice de atendimento total de água de 83,3%, e se considerar o atendimento urbano de água, o índice sobe para 93,1%.

Na Tabela 1 a seguir é possível comparar os índices de atendimento de água no território brasileiro, com a região sul do País e seus Estados.

**Tabela 1 - Índice de atendimento de água com rede no Brasil e nos estados da região sul.**

<b>Índice de atendimento total de água com rede (%)</b>		
	<b>Total</b>	<b>Urbana</b>
Paraná	92,8%	99,9%
Rio Grande do Sul	87,2%	96,6%
Santa Catarina	86,9%	96,8%
<b>Região Sul</b>	<b>89,4%</b>	<b>98,1%</b>
<b>Brasil</b>	<b>83,4%</b>	<b>93,1%</b>

Fonte: Adaptado de SNIS (2015).

De acordo com os índices de cobertura apresentados, a região sul se destaca superando o índice de atendimento total e urbano de água com rede do país. Porém dentre os Estados que compõem a região sul do país, Santa Catarina é o Estado com pior índice de atendimento total de água com rede, com 86,9%. Apesar de ser o pior índice, vale destacar que o valor de atendimento está acima da média nacional.

### **3.1.2 Esgotamento sanitário**

O sistema de esgotamento sanitário está intimamente ligado ao sistema de abastecimento de água, uma vez que, dentro do ciclo de abastecimento de água para o consumo humano há de se considerar o destino final da água e dos dejetos, para que não haja a contaminação das fontes de captação e assim não incluir um círculo vicioso responsável por doenças e outras consequências à saúde (IRIARTE E PRADO, 2009).

Segundo Phillipi Jr. (2005) o sistema de esgotamento sanitário se compõe do conjunto de obras, equipamentos, e serviços que têm por finalidade a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final das águas residuárias, de modo a proteger a saúde pública, atender os padrões legais existentes e proteger o meio ambiente.

O sistema de tratamento de esgoto sanitário urbano pode ser implantado de acordo com três diferentes soluções, classificados em: sistema unitário, sistema separador absoluto ou sistema separador parcial. De acordo com Tsutiya (2011), no sistema unitário as águas residuárias, de infiltração, e pluviais veiculam por um único sistema; já no sistema separador absoluto, o esgoto sanitário (constituído pelas águas residuárias

e águas de infiltração) veicula em um sistema independente, chamado de esgoto sanitário, enquanto que as águas pluviais são coletadas e transportadas por um sistema de drenagem; por fim no sistema separador parcial uma parte das águas de chuva provenientes dos telhados e pátios são encaminhadas junto com as águas residuárias e águas de infiltração para um único sistema de coleta e transporte de esgoto. No Brasil, o sistema separador absoluto é aplicado em praticamente 100% dos casos.

Em relação a cobertura de atendimento e coleta de esgoto no país, o Diagnóstico Anual de Água e Esgotos 2015, realizado pelo SNIS, apresenta um total de atendimento de esgoto no Brasil de 50,3% e índice de coleta de esgoto de 55,2%.

Na Tabela 2 a seguir, são apresentados os índices de atendimento total e urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água, além do índice de coleta de esgoto.

**Tabela 2 - Índice de atendimento e coleta de esgoto urbano e total nos estados da Região Sul e do Brasil.**

	<b>Índice de atendimento de esgoto referido aos municípios atendidos com água</b>		<b>Índice de coleta de esgoto</b>
	<b>Total</b>	<b>Urbana</b>	<b>-</b>
Paraná	65,5%	75,9%	68,0%
Rio Grande do Sul	29,4%	33,8%	27,3%
Santa Catarina	19,4%	22,6%	24,8%
<b>Região Sul</b>	<b>41,0%</b>	<b>47,5%</b>	<b>43,0%</b>
<b>Brasil</b>	<b>50,3%</b>	<b>58,0%</b>	<b>55,2%</b>

Fonte: Adaptado de SNIS (2015).

De acordo tanto com os índices de atendimento total de esgoto como com o índice de coleta de esgoto, Santa Catarina apresenta valores baixíssimos de cobertura – 19,4% de atendimento de esgoto e 24,8% de coleta de esgoto – tanto se comparado com os outros Estado como com a média geral da região sul. O índice nacional geral para o atendimento e de cobertura de esgoto também é bastante baixo, indicando que o Brasil tem um sistema falho de serviço de esgotamento sanitário para a

população. Em Santa Catarina, outro fator que influencia na baixa cobertura de coleta de esgoto é a prevalência dos sistemas individuais de tratamento de esgoto com a implantação de tanques sépticos e sumidouros.

### 3.1.3 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos são materiais heterogêneos, resultantes das atividades humanas e da natureza, os quais podem ser parcialmente utilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia dos recursos naturais (FUNASA 2006). Quando não planejado o seu adequado manejo e a execução de limpeza pública, os resíduos sólidos se tornam um sério problema sanitário, econômico e estético.

A limpeza urbana, segundo Phillipi Jr. (2005), constitui um conjunto de atividades que têm o objetivo de manter a cidade limpa, afastando os materiais que possam causar incômodos e certos problemas de saúde pública. Pela perspectiva da Lei nº 11.445/2007, a limpeza urbana e o manejo de resíduos são considerados um dos eixos do saneamento básico, constituindo-se em um conjunto de atividades que tratam dos serviços de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos retirados dos logradouros e vias públicas (BRASIL, 2007).

Independente da origem, os resíduos sólidos devem passar por uma série de operações para que tenham manejo e destinos ambientais e sanitários seguros. De acordo com Phillipi Jr. (2005), o sistema de resíduos urbanos deve passar por três etapas de manejo, sendo elas:

- Acondicionamento e armazenamento: o acondicionamento é importante porque contribui para evitar a proliferação de vetores, problemas com odores, estéticos e relacionados ao bem-estar. A forma de acondicionamento deve obedecer a normas específicas.
- Coleta e transporte: a coleta dos resíduos deve ser feita com frequência adequada, sempre levando em conta que o acúmulo excessivo de resíduos pode aumentar os riscos para o meio ambiente e para a saúde pública.
- Tratamento e disposição final: o tratamento dos resíduos sólidos tende a modificar suas características de forma a reduzir os impactos sobre o ambiente e a saúde.

No Brasil, a Lei nº 12.305/2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a qual contém importantes instrumentos para permitir o avanço no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Prevê a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentáveis e um conjunto de instrumentos que propiciam aumento da reciclagem e reutilização dos resíduos, além da destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (MMA, 2017).

### **3.1.4 Drenagem e manejo de águas pluviais**

A drenagem urbana e o manejo de águas pluviais são considerados serviços públicos de saneamento básico previstos na Política Nacional de Saneamento Básico, instituído pela Lei Federal 11.445/2007 e se caracterizam pela limpeza e fiscalização preventiva das redes urbanas, sendo um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Nos países em desenvolvimento a situação da drenagem urbana e do manejo de águas pluviais é preocupante, visto que existem serviços de limpeza urbana, porém estes não são capazes de coletar toda a produção de resíduos sólidos. Como resultado, ocorre deposição destes resíduos sólidos nos passeios públicos, terrenos baldios e muitas vezes próximos de cursos d'água. O sistema de drenagem urbana, já comprometido pela falta de capacidade de condução para a urbanização atual, tornam-se agentes transportadores dos resíduos sólidos que obstruem o fluxo (NEVES; TUCCI, 2011).

Um sistema de drenagem urbana precário é facilmente comprovado sua ineficiência imediatamente após uma precipitação significativa, que traz transtornos à população quando causa inundações e alagamentos. Além desses problemas gerados, também propicia o aparecimento de doenças como a leptospirose, diarreias e a proliferação dos mosquitos vetores de doenças (FUNASA, 2006). Para que todas essas problemáticas sejam sanadas estas águas devem ser drenadas de maneira eficaz.

## 3.2 Saúde e doenças de transmissão hídrica e alimentar

### 3.2.1 Saúde

A clássica definição de saúde pública foi elaborada por Winslow, na década de vinte, nos seguintes termos “é a arte e a ciência de prevenir a doença, prolongar a vida, e promover a saúde e a eficiência física e mental, mediante o esforço organizado da sociedade”(WINSLOW, 1920). Terris (1992) atualiza essa concepção acrescentando quatro tarefas para a teoria e a prática de uma nova saúde pública com a prevenção de doenças não infecciosas, prevenção das doenças infecciosas, promoção da saúde, melhorias da atenção médica e da reabilitação.

No Brasil, a saúde é assegurada pelo art. 196 da Constituição Federal de 1988, a qual cita que “a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação” (BRASIL, 1988).

Sendo assim a saúde pública deve ter como objetivo o estudo e a busca de soluções para os problemas que levam ao agravamento da saúde e da qualidade de vida da população, considerando tanto os sistemas sociocultural, ambiental e econômico. A prática da saúde pública necessita de conhecimento científico em diversos campos, como engenharia, medicina, biológica, sociologia, entre outros.

Segundo Philippi Jr. (2005) compreendem as ações de saúde pública, a medicina preventiva e social e as atividades de saneamento do meio. Tanto a saúde como a doença encerram problemas que a saúde pública trata de resolver. Além de conservar e melhorar a saúde, a saúde pública se encarrega de prevenir a doença, orientando não apenas o homem doente, mas também o homem saudável, e investigando as causas das doenças que existem no ambiente que o rodeia.

Dentro do ramo da saúde pública tem-se a saúde ambiental que trás uma aproximação entre as questões relacionadas às condições de saúde da população com o meio ambiente, principalmente o meio ambiente urbano onde essa população vive. A Organização Mundial da Saúde define saúde ambiental como as consequências na saúde da interação entre a população humana e o meio ambiente físico-natural, o transformado pelo homem – e o social (WHO, 1996). Ainda segundo Gouveia (1999), a saúde ambiental também pode ser entendida apenas

como os agravos à saúde devido a fatores físicos, químicos e biológicos mais diretamente relacionados com a poluição, o que atribui um caráter ecológico ao processo saúde – doença.

O crescimento das cidades trouxe grandes consequências ambientais, como a degradação do meio ambiente e impacto na saúde. Dentro dos problemas relacionados com a saúde ambiental podem-se citar os problemas compreendidos nos setores do saneamento básico, além do crescimento urbano desorganizado, o qual não vem acompanhado de investimentos adequados em infraestrutura habitacional.

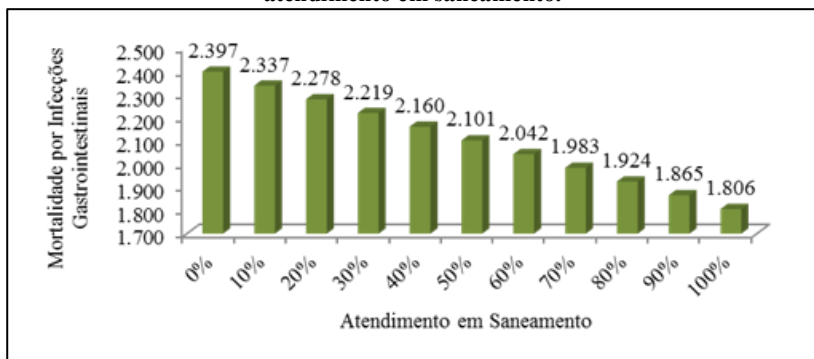
No Brasil, o desenvolvimento urbano trouxe resultados de crescentes disparidades intra-regionais e intra-urbanas, com grandes desigualdades entre pobres e ricos em relação ao meio ambiente menos poluído e no acesso a esse meio. As condições socioeconômicas determinam, na maioria das vezes, a qualidade e a quantidade da exposição ambiental. Ou seja, fatores econômicos e sociais são importantes determinantes da saúde devido a sua influência direta no meio ambiente. Condição ambiental precária é fator contribuinte principal para a queda do estado geral de saúde e da baixa qualidade de vida. (GOUVEIA, 1999).

Abordando o quadro de condição ambiental e saúde, o Instituto TrataBrasil realizou um estudo apresentando índices preocupantes em relação ao saneamento básico e a qualidade da saúde da população. Segundo o Ministério da Saúde, em 2013 (DataSus), foram notificados mais de 340 mil casos de internações por infecções gastrointestinais no país, sendo que se toda a população brasileira tivesse acesso à coleta de esgoto, esse número cairia para valores próximos de 266 mil casos, com uma redução de 56% somente no Nordeste. As despesas públicas com as internações por infecções gastrointestinais foram de R\$ 121 milhões no ano e ainda houve 2.135 mortes pela doença, porém estima-se que se houvesse acesso universal ao saneamento este valor poderia sofrer uma redução de aproximadamente 16% dos óbitos.

A Figura 1 apresenta a relação entre a quantidade de óbitos trazidos por infecções gastrointestinais e a relação delas com o atendimento em saneamento. Sendo possível perceber que a saúde da população está diretamente ligada com a qualidade de vida do ambiente – aspectos tratados na saúde ambiental.



**Figura 1 - Relação entre mortalidade por infecções gastrointestinais e atendimento em saneamento.**



Fonte: DataSUS (2013).

### 3.2.1.1 Dados de morbidade

A morbidade pode ser descrita como a frequência das doenças na população, ou seja, o número de casos ocorridos num determinado período. As medidas de morbidade são realizadas através de coeficientes e índices para mensurar as doenças na população, elas podem medir a frequência, duração e gravidade de uma determinada doença.

Segundo Phillipi Jr. (2005) para a quantificação da ocorrência de eventos relacionados à saúde, as medidas de frequência, conhecidos como indicadores de saúde, são utilizadas para avaliar o grau de saúde das populações. A medida mais simples é a contagem do número de pessoas afetadas em uma população, que são geralmente as medidas de frequência de prevalência e incidência.

- **Prevalência:** é a proporção de indivíduos que apresentam determinada característica, não importando se são características novas ou antigas, em um determinado período de tempo. A prevalência não tem dimensão, entretanto deve-se sempre especificar o período de tempo a que se refere.

A taxa de prevalência pode ser calculada da seguinte maneira:

$$\text{Taxa de Prevalencia} = \frac{n^{\circ} \text{ casos (existente+ novos)} \times \text{área} \times \text{período}}{\text{pop. exposta ao risco} \times \text{área} \times \text{período}}$$

- **Incidência:** quantifica o número de casos novos de doença em uma população ou aqueles que iniciaram num determinado período. Assim como na prevalência, a incidência também não tem dimensão, porém deve-se sempre especificar o período de tempo a que se refere.

A taxa de incidência pode ser calculada da seguinte maneira:

$$\text{Taxa de Incidência} = \frac{n^{\circ} \text{ casos novos} \times \text{área} \times \text{período}}{\text{pop. exposta ao risco} \times \text{área} \times \text{período}}$$

### 3.2.2 Doenças de transmissão hídrica e alimentar - DTHA

As doenças transmitidas pela água e alimentos, mais comumente conhecidas como DTHA, são causadas por agentes, os quais penetram no organismo humano através da ingestão de alimentos ou água contaminada (VAN AMSON; HARACEMIV; MASSON, 2006). Existem mais de 250 tipos de DTHA e a maioria são infecções causadas por agentes bacterianos e suas toxinas, vírus e parasitas.

Segundo Oliveira et al. (2010) as DTHA's podem ser identificadas quando uma ou mais pessoas apresentarem sintomas similares, após a ingestão de alimentos ou bebidas contaminadas por microrganismos patogênicos ou suas toxinas, configurando uma fonte comum. No caso de patógenos altamente virulentos, assume-se que apenas um caso pode ser considerado como um surto.

De acordo com relatos nacionais e internacionais a maiorias dos casos de DTHA não são notificados às autoridades sanitárias, uma vez que muitos agentes etiológicos causam sintomas leves, fazendo com que a vítima não procure auxílio médico. Em vários países, inclusive no Brasil, os surtos notificados, geralmente, se restringem àqueles que envolvem um maior número de pessoas ou quando a duração dos sintomas é prolongada (OLIVEIRA et al., 2010).

Dentre as doenças classificadas como DTHA, existem as doenças de notificação compulsórias, as quais são de obrigação o registro, como o botulismo, cólera, febre tifoide, hepatites infecciosas, leptospirose e poliomielite. Porém como são doenças com alto risco de mortalidade, são bastante controlados pelos órgãos de saúde. Doenças bastante comuns e de surto na população, principalmente em locais com baixa qualidade de

saneamento básico são as doenças diarreicas agudas que apesar de não serem de notificação compulsória são registradas e monitoradas.

### 3.2.2.1 Doenças diarreicas agudas - DDA

De acordo com o Ministério da Saúde (2009) a doença diarreica aguda (DDA) é uma síndrome causada por diferentes agentes etiológicos, como bactérias, vírus e parasitos, em que a manifestação principal é o aumento do número de evacuações, com fezes aquosas ou de pouca consistência. Em alguns casos, pode haver a presença de muco e sangue. Podem ser acompanhadas de náusea, vômito, febre e dor abdominal. No geral, a doença é autolimitada, com duração de 2 a 14 dias. As formas podem variar desde leves até graves, com desidratação e distúrbios eletrólitos, principalmente associadas à desnutrição.

A doença diarreica pode ser de origem infecciosa ou não infecciosa. Para a saúde pública, a de maior importância é a infecciosa, por acontecer com maior frequência. Podem ser transmitidas por via oral ou fecal-oral, sendo classificadas em transmissão indireta (ingestão de água e alimentos contaminados ou objetos contaminados) ou transmissão direta (repasso de pessoa a pessoa ou de animais para pessoas) (BRASIL, 2009).

O Guia da Vigilância Epidemiológica – Ministério da Saúde (2009) elaborou quadros com os principais agentes etiológicos causadores de doenças diarreicas agudas, agrupando-os pelas principais bactérias, vírus e parasitos. Conforme apresentado nos Quadro 1, Quadro 2 e Quadro 3 a seguir.

**Quadro 1 – Grupo etário, modo de transmissão e reservatórios das principais bactérias causadoras de doenças diarreicas agudas.**

<b>Agentes: Principais Bactérias</b>	<b>Grupo etário dos casos</b>	<b>Modo de transmissão</b>	<b>Reservatórios principais</b>
<i>Bacillus cereus</i>	Todos	Alimentos	Ambiente e alimentos
<i>Staphylococcus aureus</i>	Todos	Alimentos	Humanos e animais
<i>Campylobacter</i>	Todos	Fecal-oral, alimentos, água, animais domésticos	Aves, bovinos e ambiente

<b><i>Escherichia coli</i> enterotoxigênica (ETEC)</b>	Todos	Fecal-oral, alimentos, água, pessoa a pessoa	Humanos
<b><i>Escherichia coli</i> enteropatogênica</b>	Crianças	Fecal-oral, alimentos, água, pessoa a pessoa	Humanos
<b><i>Escherichia coli</i> enteroinvasiva</b>	Adultos	Fecal-oral, alimentos, água, pessoa a pessoa	Humanos
<b><i>Escherichia coli</i> enterohemorrágica</b>	Todos	Fecal-oral, alimentos, água, pessoa a pessoa	Humanos
<b><i>Salmonella</i> não tifóide</b>	Todos, principalmente crianças	Fecal-oral, alimentos, água	Aves, mamíferos, domésticos e silvestres, bem como répteis
<b><i>Shigella spp</i></b>	Todos, principalmente crianças	Fecal-oral, alimentos, água, pessoa a pessoa	Primatas
<b><i>Yersinia</i> enterocolítica</b>	Todos	Fecal-oral, alimentos, água, pessoa a pessoa, animal doméstico	Suínos
<b><i>Vibrio</i> <i>cholerae</i></b>	Todos, principalmente adultos	Fecal-oral, alimentos, água	Ambiente

Fonte: Ministério da Saúde (2009).

**Quadro 2 – Grupo etário, modo de transmissão e reservatórios dos principais vírus causadores de doenças diarreicas agudas.**

<b>Agentes: Principais vírus</b>	<b>Grupo etário dos casos</b>	<b>Modo de transmissão</b>	<b>Reservatórios principais</b>
--	---------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------

<b>Astrovírus</b>	Crianças pequenas e idosos	Fecal-oral, alimentos, água	Provavelmente humanos
<b>Calicivírus</b>	Crianças e adultos	Fecal-oral, alimentos, água nosocomial	Provavelmente humanos
<b>Adenovírus enterico</b>	Crianças pequenas	Fecal-oral, nosocomial	Provavelmente humanos
<b>Norwalk</b>	Crianças maiores e adultos	Fecal-oral, alimentos, água, pessoa a pessoa	Humanos
<b>Rotavírus grupo A</b>	Crianças pequenas	Fecal-oral, nosocomial, alimento, água, pessoa a pessoa	Humanos
<b>Rotavírus grupo B</b>	Crianças e adultos	Fecal-oral, água, pessoa a pessoa	Humanos
<b>Rotavírus grupo C</b>	Crianças e adultos	Fecal-oral	Humanos

Fonte: Ministério da Saúde (2009).

**Quadro 3 – Grupo etário, modo de transmissão e reservatórios dos principais parasitos causadores de doenças diarreicas agudas.**

<b>Agentes: Principais parasitos</b>	<b>Grupo etário dos casos</b>	<b>Modo de transmissão</b>	<b>Reservatórios principais</b>
<i>Balantidium coli</i>	Ignorado	Fecal-oral, alimentos, água	Primatas, roedores e suínos
<i>Cryptosporidium</i>	Crianças e adultos com Aiss	Fecal-oral, alimentos, água, pessoa a pessoa, animais domésticos	Humanos, bovinos, outros animais domésticos

<i>Entamoeba histolytica</i>	Todos, principalmente adultos	Fecal-oral, alimentos, água	Humanos
<i>Giardia lamblia</i>	Todos, principalmente crianças	Fecal-oral, alimentos, água	Humanos, animais selvagens e domésticos
<i>Isopora belli</i>	Adultos com Aids	Fecal-oral	-

Fonte: Ministério da Saúde (2009).

A prevenção da incidência das doenças diarreicas agudas se inicia com as medidas de controle, como a melhoria do saneamento do meio, controle de vetores e a higiene pessoal e alimentar. A educação em saúde, principalmente em áreas de alta incidência de diarreia, é imprescindível, sempre com a orientação sobre as medidas de higiene e de manipulação de água e alimentos (BRASIL, 2009).

A prevenção da doença é o primeiro passo a ser pensado, porém quando da ocorrência de casos, as doenças diarreicas agudas devem ser monitoradas e tratadas adequadamente.

### ➤ Tratamento

Para se tratar um DDA, devem ser realizadas quatro medidas básicas, segundo Ministério da Saúde (BRASIL, 2009):

- Correção da desidratação e do equilíbrio eletrolítico: a hidratação é realizada por meio do sal de reidratação oral, que contribui diretamente para a diminuição da mortalidade por diarreias.
- Combate à desnutrição: a DDA causa desnutrição, portanto recomenda-se o aumento da ingestão de líquido, como soro caseiro; manter a alimentação habitual, e corrigir eventuais erros alimentares.
- Uso adequado de medicamentos: o uso de antimicrobianos somente deve ocorrer quando o benefício é inquestionável, pois normalmente a diarreia aguda é autolimitada.
- Prevenção das complicações: significa tratar convenientemente a desidratação, ter dieta adequada e usar os antimicrobianos, quando indicados.

### ➤ **Monitoramento das doenças diarreicas agudas – MDDA**

O Sistema de Monitorização das Doenças Diarreicas Agudas (MDDA) é um programa sentinela criado em 1994. De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2009) o monitoramento tem como objetivo monitorar a incidência das diarreias, aspirando identificar precocemente surtos da doença, investigando suas causas, além de manter atividades contínuas de educação em saúde com o propósito de diminuir sua incidência e letalidade.

Em 2002, começou a ser utilizado o Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológica de Doenças Diarreicas Agudas (Sivep-DDA), com o objetivo de propiciar ao nível local instrumentos ágeis e simples que permitam detectar alterações no comportamento das doenças diarreicas, para que possam ser recomendadas medidas de prevenção e controle e avaliar o impacto das ações desenvolvidas.

As atividades que integram o MDDA visam uma integração entre os setores de Atenção Básica com a Vigilância Epidemiológica, Vigilância Sanitária, Vigilância Ambiental, Saneamento Básico, Laboratório de Saúde Pública e Área de Educação em Saúde e Mobilização Social, de maneira a produzir resultados imediatos e eficazes no que diz respeito à tomada de decisão e definição de ações pelo nível municipal (BRASIL, 2009).

### **3.3 Balneabilidade**

O índice de balneabilidade é um importante indicador, que segundo a Agência Nacional de Águas – ANA avalia a qualidade dos corpos d'água para recreação de contato primário tanto em águas litorâneas quanto em águas interiores, sendo a sua avaliação essencial já que a saúde e o bem-estar podem ser afetados pelas condições de balneabilidade. A Resolução CONAMA 274/2000 (BRASIL, 2000) dispõe sobre o conceito e critérios de balneabilidade; já a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005) dispõe sobre a classificação dos corpos d'água, as diretrizes ambientais e os padrões de lançamento.

Como a abordagem é em relação à recreação de contato primário (contato direto do usuário com os corpos d'água) em águas salinas, de acordo com o art. 5º da Resolução CONAMA 357/2005, a classe de maior importância para este projeto é:

➤ Seção II – Das águas salinas:

II – Classe I: águas que podem ser destinadas:

- a) à recreação de contato primário, conforme a Resolução CONAMA nº 274, de 2000;
- b) à proteção das comunidades aquáticas; e
- c) à aquicultura e a atividade de pesca.

➤ Seção III – Das águas salinas:

I – Condições de qualidade de água:

- a) Coliformes termotolerantes: para uso de recreação de contato primário deve ser obedecida a resolução CONAMA nº 274, de 2000.

As águas salinas destinadas a balneabilidade devem ser classificadas em próprias ou impróprias de acordo com a Resolução CONAMA 274/2000.

➤ Próprias:

- a) Excelente: quando em pelo menos 80 % das amostras, obtidas no mesmo local, houver no máximo 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 *Escherichia coli* ou 25 enterococos por 100 mililitros;
- b) Muito Boa: quando em pelo menos 80% das amostras, obtidas no mesmo local, houver no máximo 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 *Escherichia coli* ou 50 enterococos por 100 mililitros;
- c) Satisfatória: quando em pelo menos 80% das amostras, obtidas no mesmo local, houver no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 enterococos por 100 mililitros;

➤ Impróprias:

- a) Não atender os critérios estabelecidos para as águas próprias;
- b) Valor da amostragem for superior a 2.500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 2000 *Escherichia coli* ou 400 enterococos por 1000 mililitros;



- c) Incidência anormal ou elevada de doenças transmissíveis por via hídrica;
- d) Presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, e substâncias que possam oferecer risco a saúde;
- e) Floração de algas que mostrem risco a saúde humana;
- f) Outros fatores que contraindiquem, temporária ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário.

No Brasil, a Resolução 274/2000, além de definir os valores de coliformes fecais, determina os indicadores de materiais flutuantes, óleos e graxos, substâncias que produzem odor ou turbidez, corantes artificiais, substâncias que formem depósitos objetáveis, DBO<sub>5</sub>: demanda bioquímica de oxigênio, OD: oxigênio dissolvido, pH: potencial de hidrogênio, e substâncias potencialmente prejudiciais.

A discussão sobre a fragilidade da resolução brasileira de balneabilidade, principalmente em relação aos indicadores de coliformes fecais, ocorre, visto que, na resolução os coliformes fecais são determinados apenas pela concentração presente de *Escherichia coli*, não havendo indicadores para a presença de *Enterococos* e vírus.

A Organização Marítima Internacional (IMO), no relatório MPEC/48, sugere a busca por mecanismos que objetivem matar ou tornar inativos 95% das espécies dos grupos taxonômicos. A IMO relaciona os seguintes itens para avaliação: salinidade; temperatura; oxigênio dissolvido; turbidez; pH; *Escherichia coli*, *Enterococos*, partículas de materiais orgânicos; materiais orgânicos dissolvidos; e diversos organismos orgânicos (holoplantônicos, meroplantônicos, zooplantônicos, demersais, fitoplâncton, angiospermas aquáticos em todos os estágios de vida: ovos, larvas, juvenis e adultas), (IMO, 2002).

Segundo Francener et al. (2011) os corpos d'água quando poluídos por esgotos apresentam risco de contaminação dos banhistas por doenças de transmissão hídrica, principalmente as doenças diarreicas agudas. Sendo assim, os parâmetros de balneabilidade têm o papel fundamental de preservar a qualidade das águas e da saúde pública, com suma importância na política de saneamento.

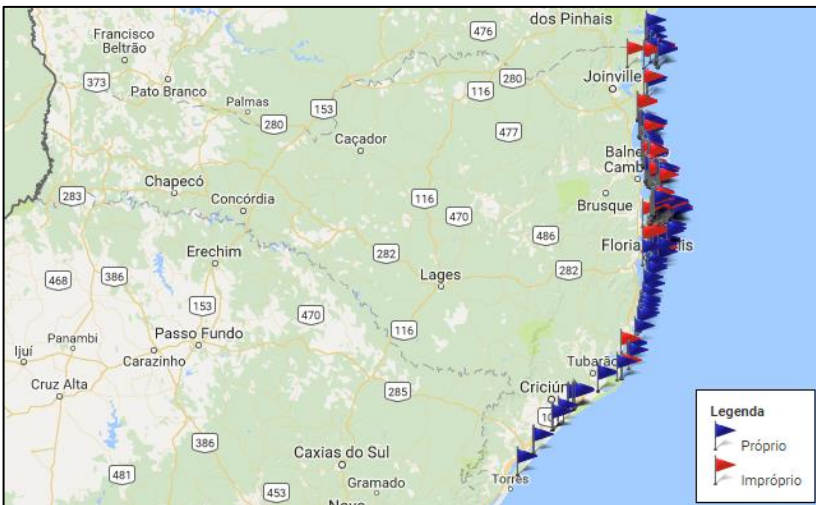
A pesquisa da balneabilidade é um trabalho realizado em Santa Catarina pela FATMA – Fundação do meio ambiente – desde 1976, e segue as normas da Resolução Conama. A pesquisa começa com a coleta de amostras das águas do mar, que são realizadas em 195 pontos ao longo dos 500 quilômetros da costa catarinense. Os pontos são escolhidos de

maneira que todo o litoral seja avaliado, principalmente os locais mais suscetíveis de poluição. As coletas são realizadas mensalmente de abril a outubro e semanalmente de novembro a março – pico da temporada de Verão.

As coletas são feitas a até um metro de profundidade, retirando 250 ml de água em cada ponto. O material é submetido a exames bacteriológicos durante 24 horas. São necessárias cinco semanas consecutivas de coleta para se obter um resultado tecnicamente confiável.

A Figura 2, abaixo, apresenta os pontos de coleta de água do mar ao longo da costa de Santa Catarina, sendo as bandeiras azuis, pontos próprios para o banho e os pontos vermelhos, pontos impróprios para o banho.

**Figura 2 - Pontos de monitoramento da FATMA para coleta de amostras em Santa Catarina.**



Fonte: Adaptado FATMA (2017).

Após a análise técnica, a água é considerada própria quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras coletadas nas últimas cinco semanas anteriores, no mesmo local, houver no máximo 800 *Escherichia coli* por 100 mililitros. E considerada imprópria quando em mais de 20% de um conjunto de amostras coletadas nas últimas cinco semanas anteriores, no mesmo local, for superior que 800 *Escherichia coli* por 100

mililitros ou quando, na última coleta, o resultado for superior a 2000 *Escherichia coli* por 100 mililitros.

No relatório referente a cada ponto de balneabilidade, além das informações do número mais provável de *Escherichia coli*, constam também informações a respeito do vento, maré, quantidade de chuva nas últimas 24 horas antecedentes a coleta, e a temperatura do ar e da água.

## **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **4.1 Caracterização da Área de Estudo**

O presente trabalho foi realizado a partir da coleta de dados secundários sobre doenças de transmissão hídrica e alimentar, saneamento básico e balneabilidade dos bairros de Canasvieiras e Tapera, localizados no município de Florianópolis, Santa Catarina. As duas localidades são regiões litorâneas e possuem diferentes coberturas de saneamento básico. No ANEXO A, ao fim deste trabalho, é possível ver o mapa com a localização geográfica das áreas de estudo no município de Florianópolis.

A área de estudo do bairro de Canasvieiras é uma região litorânea situada no norte da Ilha de Florianópolis, possui uma população residente, de acordo com a área de abrangência de seu centro de saúde, de aproximadamente vinte e um mil moradores (IBGE, 2015). Por possuir forte infraestrutura turística, é uma região muito procurada por turistas nacionais e estrangeiros. Possui na região uma Estação de Tratamento de Efluentes e infraestrutura para sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto.

Já a área de estudo do bairro da Tapera é uma região litorânea localizada no sul da Ilha de Florianópolis, próximo à base aérea da aeronáutica da cidade. Possui uma população residente, segundo a área de abrangência de seu centro de saúde, de aproximadamente treze mil moradores (IBGE, 2015). Conta com uma das mais antigas colônias de pescadores do sul da ilha, porém não se caracteriza como uma região de turismo. Na região, os domicílios são atendidos por sistemas de tratamento individuais de tratamento de esgoto.

A área de estudo considerada para este trabalho levou em consideração a área de abrangência de cada centro de saúde presente nas áreas de estudo, conforme apresentado nos ANEXO B e ANEXO C. As áreas de abrangência não necessariamente se restringem apenas ao bairro em que o centro de saúde está localizado. Visto que, o centro de saúde de Canasvieiras integra além do bairro de Canasvieiras, os bairros Vargem do Bom Jesus, Vargem Grande e Vargem Pequena.

## 4.2 Obtenção dos dados

Neste trabalho foram utilizados dados secundários de pesquisa bibliográfica obtidos junto a cada órgão público referente, além da avaliação visual e verificação da área de estudo.

A realização do trabalho ocorreu em três etapas principais:

- Obtenção dos dados secundários de incidência de doenças, balneabilidade e cobertura de saneamento básico das áreas em estudo;
- Análise visual, com registro fotográfico, das condições aparentes das áreas de estudo;
- Cruzamento dos dados coletados para análise da relação entre a incidência de doenças e o saneamento básico.

### ➤ Doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA)

Os dados e informações das doenças de transmissão hídrica e alimentar, em destaque as doenças diarreicas agudas (DDA), foram obtidos junto ao Departamento de Vigilância Epidemiológica do município de Florianópolis. Os dados obtidos apresentam a quantidade de casos de doenças diarreicas agudas e das doenças de notificação compulsória por semana epidemiológica de estudo. Estes dados foram trabalhados em formato de tabelas numéricas com informações sobre o número de casos de incidência mensal de determinada doença para os anos endêmicos de 2015 e 2016 das áreas de estudos, de acordo com o cálculo da taxa de incidência, além de gráfico comparativo da incidência de DTHA entre as áreas de estudo e com a cidade de Florianópolis. Houve também a verificação no site da Prefeitura Municipal de Florianópolis – Setor da Saúde, da existência de centros de saúde em cada uma das localidades de estudo junto com a descrição da infraestrutura existente e do programa de monitoramento das doenças diarreicas agudas (MDDA).

A abrangência do centro de saúde (CS) não se limita apenas a área geográfica de cada bairro, ou seja, um centro de saúde pode atender pacientes que residem em bairros diferentes do qual o centro de saúde está localizado, isto vai depender da área total de abrangência de cada CS. O centro de Canasvieiras abrange os bairros de Canasvieiras, Vargem Grande, Vargem Pequena e Vargem do Bom Jesus, com uma população de 20.254 habitantes, e inaugurado em março de 2003. Já o centro de saúde da Tapera abrange somente o bairro da Tapera, com uma população de 12,296 habitantes e inaugurado em novembro de 2012.

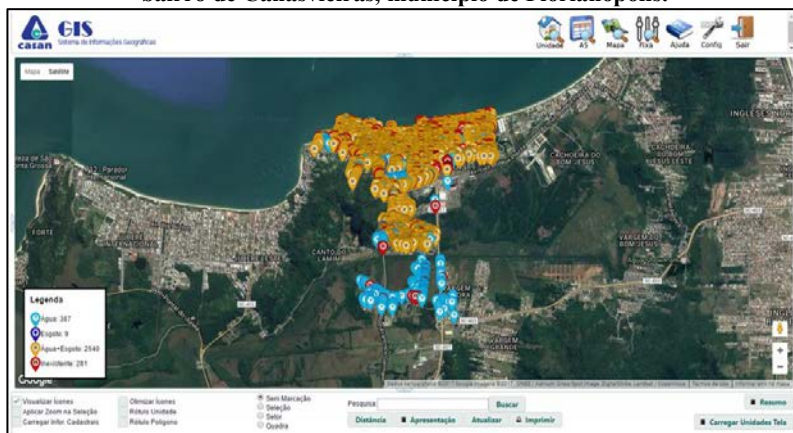
➤ Saneamento básico

A verificação do saneamento básico nas referidas áreas de estudo foi realizada através de dados secundários de saneamento básico proveniente da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN e da Companhia Melhoramentos da Capital – Comcap para o ano de 2016. O grau de cobertura de saneamento básico de cada região de estudo foi analisado através do percentual de domicílios de cada bairro atendidos pelo sistema de abastecimento de água potável, coleta de esgoto, coleta de resíduos, além de informações quanto a frequência da coleta de resíduos em cada região.

A obtenção dos dados de abastecimento de água e coleta de esgoto, foram obtidos juntamente com a CASAN, através do GIS/CASAN – sistema de informações geográficas interna da empresa – em que foi delimitado a área de estudo em interesse, e através do programa apresentado, dentro da área delimitada, a quantidade de domicílios atendidos por sistema de abastecimento de água, rede de coleta de esgoto, por ambos os sistemas, e domicílios sem nenhum tipo de sistema. Através destes dados foi possível calcular o percentual de domicílios atendidos por cada sistema. Para a análise de cobertura dos sistemas na área de abrangência do centro de saúde de Canasvieiras, foram somadas as regiões delimitadas do bairro de Canasvieiras e Vargem do Bom Jesus, visto que a região de abrangência considera mais de um bairro, e estes são os de principal aglomeração de moradias. Para a obtenção dos percentuais de cobertura da cidade de Florianópolis usou-se os dados do Diagnóstico Anual de Água e Esgoto – SNIS 2015.

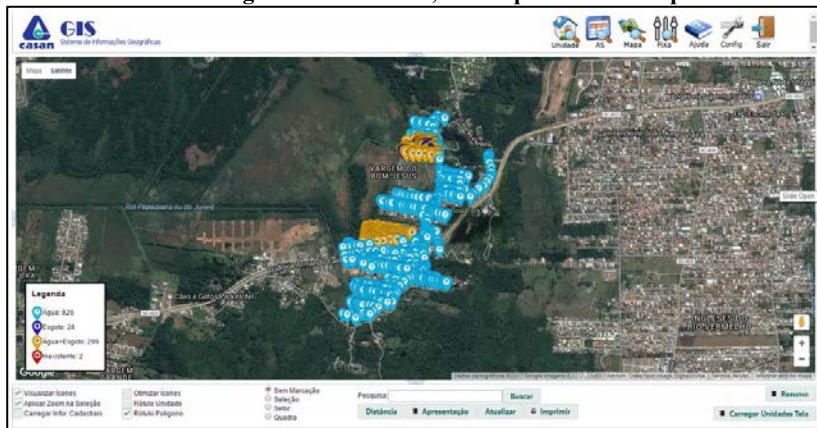
Nas Figura 3, Figura 4 e Figura 5, são apresentados o layout do programa utilizado para a obtenção dos dados de cobertura dos sistemas de água e esgoto com as informações das referidas áreas.

**Figura 3 - Área demarcada para análise de cobertura de água e esgoto no bairro de Canasvieiras, município de Florianópolis.**



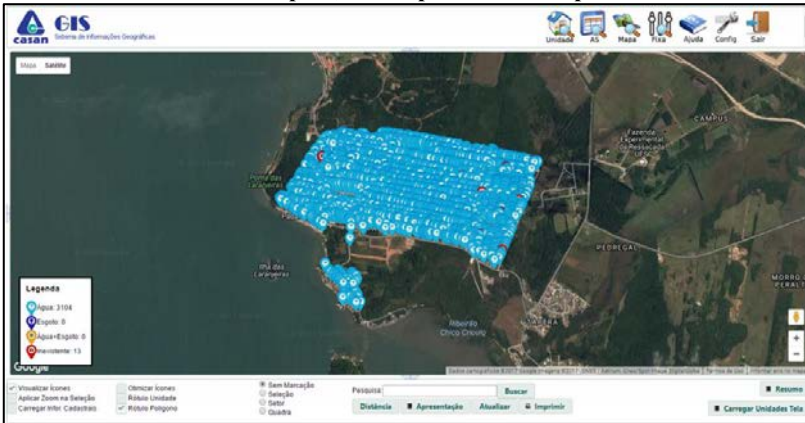
Fonte: CASAN (2016).

**Figura 4 - Área demarcada para análise de cobertura de água e esgoto no bairro de Vargem do Bom Jesus, município de Florianópolis.**



Fonte: CASAN (2016).

**Figura 5 - Área demarcada para análise de cobertura de água e esgoto no bairro Tapera, município de Florianópolis.**



Fonte: CASAN (2016).

Os dados referentes a cobertura percentual de coleta convencional de resíduos sólidos para as áreas de abrangência em estudo e para a cidade de Florianópolis foram obtidos através do Plano de Coleta Seletiva – Comcap 2014 (COMCAP, 2014). Já os dados da frequência da coleta convencional para o ano de 2016 foi obtido no site da Prefeitura Municipal de Florianópolis – setor Comcap.

Os dados foram trabalhados na forma de tabelas numéricas com o agrupamento das informações por cada eixo do saneamento e gráficos comparativos entre o grau de cobertura de saneamento básico entre as áreas de estudo e com a cidade de Florianópolis.

Para completar a pesquisa de cobertura de saneamento básico, foi realizado avaliação visual, através de fotografias, das áreas de estudo de modo a verificar as condições de saneamento básico.

#### ➤ Histórico de balneabilidade

Os dados de balneabilidade das praias dos bairros de Canasvieiras e Tapera foram obtidos com a Fundação do Meio Ambiente – FATMA. No site da FATMA são fornecidos os relatórios mensais referentes ao monitoramento da qualidade da água do mar para o banho humano de todas as praias do litoral de Santa Catarina. Na pesquisa de balneabilidade consta a análise das águas das praias das áreas de estudo



do projeto, que agrupa informações sobre as águas estarem em condições próprias ou impróprias para o banho, ou seja, se estão ou não contaminadas por esgotos domésticos, sendo verificada através da contagem da bactéria *Escherichia coli*.

Para a análise comparativa da balneabilidade entre as praias das regiões em análise levou-se em consideração principalmente a quantidade percentual de condições próprias e impróprias para banho.

Conforme listado no Quadro 4, analisou-se a quantidade total de 08 pontos de coleta distribuídos ao longo da praia de Canasvieiras e 1 ponto de coleta presente na praia da Tapera. Os pontos de coleta de cada região estão ilustrados nas Figura 6 e Figura 7.

**Quadro 4 – Pontos de coleta de água para análise de balneabilidade nas praias de Canasvieiras e Tapera, município de Florianópolis, SC.**

Pontos de coleta	
Canasvieiras	Tapera
Ponto 20	Ponto 48
Ponto 21	
Ponto 22	
Ponto 55	
Ponto 59	
Ponto 60	
Ponto 81	
Ponto 82	

Fonte: FATMA (2016).

**Figura 6 - Localização dos pontos de coleta de água para verificação da balneabilidade da praia de Canasvieiras, Florianópolis, SC.**



Fonte: FATMA (2016).

**Figura 7 - Localização do ponto de coleta de água para verificação da balneabilidade da praia da Tapera, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: FATMA (2016).

Os dados obtidos foram trabalhados em formato de quadros contendo informações descritivas e numéricas.

A pesquisa de balneabilidade dos balneários em estudo é referente aos anos de 2015 e 2016. Junto a pesquisa de balneabilidade foram anexadas análise visual, através de fotografias das condições aparentes dos locais de estudo.

#### 4.3 Análise dos dados

A análise dos dados coletados foi realizada através do cruzamento dos dados das doenças de transmissão hídrica e alimentar, dados de balneabilidade e a cobertura de saneamento básico, para assim verificar a possível relação entre a falta de saneamento básico e da qualidade das águas dos balneários com a incidência de doenças na população.

A análise dos dados comparando os setores estudados é apresentado tanto ao longo dos resultados e discussões como na parte conclusiva deste trabalho.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Incidência de Doenças Diarreicas Agudas - DDA

Em relação aos dados e registros de incidência de DDA, nas Figura 8, Figura 9 e Figura 10 são apresentados os espaços físicos referentes aos centros de saúde das regiões em análise. É possível perceber que a Unidade de Pronto Atendimento da região norte da ilha de Florianópolis se situa ao lado do centro de saúde de Canasvieiras.

**Figura 8 - Centro de Saúde do bairro Canasvieiras, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Autoria própria (ABR/2017).

**Figura 9 - Unidade de Pronto Atendimento - UPA/NORTE ao lado do Centro de Saúde no bairro de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Autoria Própria (ABR/2017).

**Figura 10 - Centro de Saúde no bairro Tapera, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Autoria própria (ABR/2017).

A seguir, no Quadro 5, Tabela 3 e Figura 11 são relacionadas a disponibilidade de serviço prestados e a taxa mensal calculada de incidência das doenças diarreicas agudas nos centros de saúdes dos bairros de Canasvieiras e Tapera.

**Quadro 5 - Serviços de saúde prestados nos centros de saúde dos bairros Canasvieiras e Tapera, município de Florianópolis, SC.**

Serviços prestados pelos Centros de Saúde (CS)	
CS Canasvieiras	CS Tapera
<b>Consulta médica, odontológica e do enfermeiro em todas as faixas etárias;</b>	Clínica geral;
<b>Atendimento em grupo;</b>	Básico em enfermagem;
<b>Atendimento pela Equipe de Apoio À Saúde da Família (NASF);</b>	Odontologia;
<b>Visita/atendimento domiciliar;</b>	Programa Capital Criança;
<b>Procedimento em enfermagem;</b>	Vacinação;
<b>Procedimentos odontológicos;</b>	Teste do pezinho;
<b>Imunização;</b>	Enfermeiro;
<b>Farmácia básica.</b>	Pediatria;
	Preventivo do Câncer.

Fonte: Secretária da Saúde (2016).

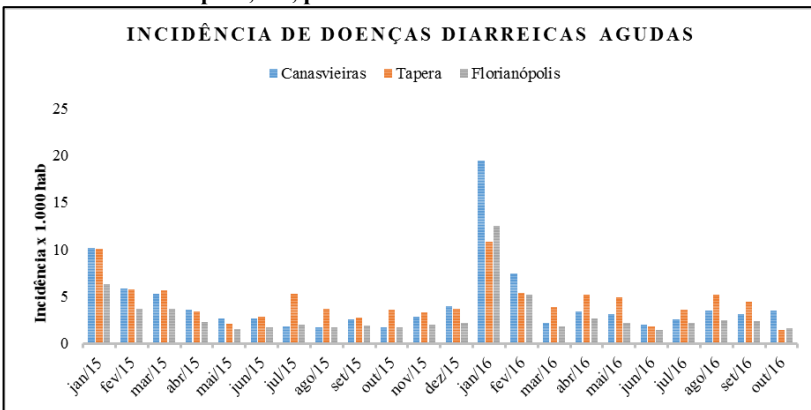
**Tabela 3 - Incidência mensal de doenças diarreicas agudas diagnosticada nos centros de saúde dos bairros de Canasvieiras e Tapera e do município de Florianópolis, SC, para os anos endêmicos de 2015 e 2016.**

Mês / Ano	Cs Canasvieiras		CS Tapera		Florianópolis	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
<b>JAN</b>	10,12	19,40	10,03	10,80	6,26	12,51
<b>FEV</b>	5,83	7,41	5,79	5,40	3,70	5,20
<b>MAR</b>	5,23	2,22	5,63	3,86	3,64	1,79
<b>ABR</b>	3,55	3,41	3,39	5,17	2,29	2,70
<b>MAI</b>	2,67	3,11	2,08	4,86	1,51	2,18
<b>JUN</b>	2,62	1,97	2,85	1,77	1,70	1,46
<b>JUL</b>	1,83	2,57	5,32	3,63	2,04	2,18
<b>AGO</b>	1,73	3,51	3,70	5,17	1,71	2,49

<b>SET</b>	2,52	3,11	2,78	4,47	1,90	2,34
<b>OUT</b>	1,73	3,46	3,63	1,39	1,69	1,59
<b>NOV</b>	2,86	-	3,32	-	1,97	-
<b>DEZ</b>	4,00	-	3,70	-	2,22	-

Fonte: Adaptado – Vigilância Epidemiológica de Florianópolis (2016).

**Figura 11 - Incidência mensal de doenças diarreicas agudas diagnosticada nos centros de saúde dos bairros de Canasvieiras e Tapera e do município de Florianópolis, SC, para os anos endêmicos de 2015 e 2016.**



Fonte: Adaptado – Vigilância Epidemiológica de Florianópolis (2016).

O Monitoramento das Doenças Diarreicas Agudas (MDDA), é realizado por distritos, ou seja, a Vigilância Epidemiológica Norte é responsável pelo centro de saúde de Canasvieiras, e a Vigilância Epidemiológica Sul é responsável pelo centro de saúde da Tapera. Os dados são recolhidos semanalmente, de acordo com a semana epidemiológica. Após impresso os relatórios com o número total de casos e plano de tratamento por cada Unidade de Pronto Atendimento (UPA) – UPA NORTE e UPA SUL – são realizadas comparações do MDDA atual com o MDDA da semana epidemiológica anterior, se houver quaisquer alterações de uma semana para outra, incluindo o aumento específico de casos em algum bairro específico, todas as alterações são anotadas e encaminhadas para a Vigilância Epidemiológica da Prefeitura de Florianópolis.

De acordo com a Figura 11, em que é possível analisar a incidência de doenças diarreicas agudas na população de abrangência dos centros de saúde de Canasvieiras, Tapera, e o total para o município de

Florianópolis, para os anos endêmicos de 2015 e 2016, observa-se que a incidência da doença na área de Canasvieiras é bastante elevada nos meses de alta temporada de verão, fator que pode ser relacionado devida a falta de infraestrutura para atender a grande quantidade de turistas que visitam o local. A incidência foi ainda mais elevada nos meses de verão do ano endêmico de 2016, período em que a região passou por problemas relacionados a uma suposta descarga concentrada de esgoto no canal do rio do Braz que desemboca na praia de Canasvieiras. Percebe-se também que a incidência mensal nos meses de baixa temporada, meses em que a população do local é representada pela população residente da região, cai consideravelmente.

Já para a região de abrangência da Tapera, a incidência das doenças diarreicas aguda permanece mais regular ao longo dos meses. No mês de janeiro a incidência é mais elevada que nos outros meses, podendo ser relacionada ao uso do balneário pelos residentes. Porém ao longo dos meses não ocorre uma queda brusca da incidência da doença, fator que pode ser atribuído aos costumes do local e relacionados a falta de saneamento da região.

As duas regiões de abrangência possuem valores maiores de incidência das doenças diarreicas agudas ao se comparar com a média de incidência destas para a cidade de Florianópolis. Além disto, os dados de incidência podem ser mascarados, quando um paciente ao invés de ser atendido no centro de saúde relativo a área em que reside, se dirige a algum hospital da cidade. Como exemplo, pode-se citar o hospital universitário, que recebe pacientes de diferentes regiões da cidade, o número de casos em que o hospital atende não é contabilizado de acordo com o local de residência do paciente e sim do local em que ele foi atendido.

Além das doenças diarreicas agudas, foi pesquisado se houveram casos de doenças de notificação compulsória relacionadas a falta de saneamento básico nas áreas de estudo. Porém como as doenças de notificação compulsória são doenças de grandes agravos, possuem rigor no seu controle. Foi notificado, segundo a Vigilância Epidemiológica de Florianópolis, apenas um caso suspeito de Leptospirose na Tapera em agosto de 2016. Contudo como foi um caso isolado, não se levou em consideração para as análises deste trabalho.

## 5.2 Saneamento Básico

- **Abastecimento de água e coleta de esgoto**

Inicialmente são apresentados os dados coletados, na Tabela 4, em conjunto, para as áreas de abrangência dos centros de saúde de Canasvieiras e Tapera, da quantidade de domicílios atendidos somente por abastecimento de água, somente por coleta de esgoto, abastecimento de água e coleta de esgoto, e domicílios sem qualquer tipo de ligação. Em seguida a Figura 12 - apresenta a relação de domicílios atendidos em porcentagem para cada área de abrangência e a comparação com a cidade de Florianópolis.

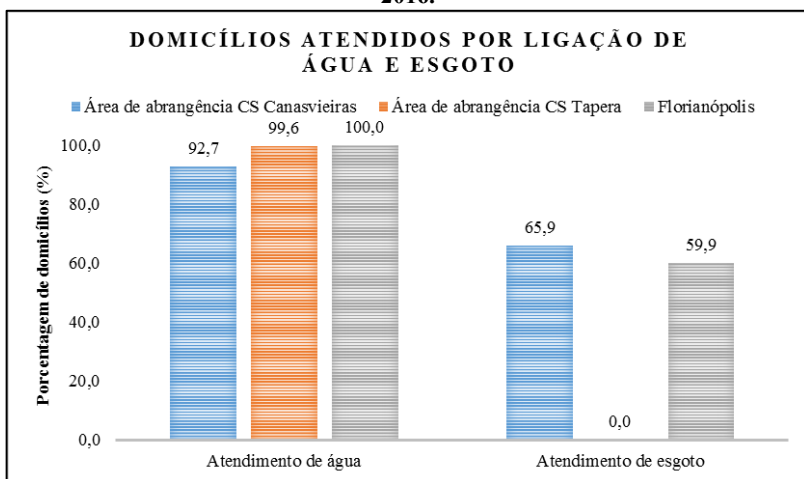
**Tabela 4 - Número de domicílios da área atendidos por ligação de água e esgoto na área de abrangência dos centros de saúde (CS) dos bairros de Canasvieiras e Tapera, municípios de Florianópolis, SC, em 2016.**

<b>n° domicílios</b>	<b>CS Canasvieiras</b>	<b>CS Tapera</b>
<b>Somente Ligação de água</b>	1.207	3.104
<b>Somente ligação de esgoto</b>	37	0
<b>Ligação de água e esgoto</b>	2.839	0
<b>Sem Ligação</b>	283	13
<b>Total de domicílios</b>	4.266	3.117

Fonte: CASAN (2016).



**Figura 12 - Percentagem de domicílios atendidos por ligação de água e esgotos nos bairros de Canasvieiras e Tapera, municípios de Florianópolis, SC, em 2016.**



Fonte: CASAN (2016).

Observando-se a Tabela 4 e a Figura 12, percebe-se que ao se analisar somente a percentagem de domicílios atendidos por abastecimento de água, as duas localidades apresentam índices altos de ligações de água, e bastante parecidos com a percentagem de atendimento na cidade de Florianópolis. Já para as percentagens de atendimento de esgoto, ocorre uma grande disparidade, visto que a área da Tapera não apresenta nenhuma ligação de coleta de esgoto em suas residências, e a área de Canasvieiras apresenta índice de cobertura maior do que o comparado para a cidade. A partir dos dados apresentados percebe-se que os domicílios situados na área de influência do centro de saúde de Canasvieiras apresentam melhores condições de atendimento referentes ao abastecimento de água e coleta de esgoto, visto que a maioria das residências apresentam simultaneamente abastecimento de água e coleta de esgoto. Em contrapartida, a área de influência do centro de saúde da Tapera apresenta somente residências com abastecimento de água, sendo que nenhum domicílio tem ligação de esgoto.

Nas Figura 13, Figura 14, Figura 15 são apresentadas fotos da situação de saneamento básico na região de Canasvieiras. Percebe-se a presença de estação elevatória de esgoto ao lado do rio do Braz, juntamente com sistema de rede pluvial, além de placa informando sobre

o compromisso de preservação do rio do Braz pela CASAN e da despoluição do norte da Ilha de Santa Catarina.

Já nas Figura 16 e Figura 17 são apresentadas fotos da situação do saneamento básico na região da Tapera. Foram encontradas tampas de esgotamento sanitário ao longo do bairro, apesar de os domicílios não serem abastecidos por sistema de coleta de esgoto, pela presença das tampas há a possibilidade de a região já ter o encanamento implantado para posteriormente ser aplicada a coleta de esgoto.

**Figura 13 - Estação elevatória de esgoto ao lado do rio do Braz, bairro de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Autoria própria (ABR/2017).

**Figura 14 - Placa da CASAN às margens do Rio do Bráz, bairro de Canasvieiras, informando a contribuição com a despoluição do Norte da Ilha de Santa Catarina.**



Fonte: Autoria própria (ABR/2017).

**Figura 15 - Rede pluvial ligada ao rio do Braz no bairro de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Autoria própria (ABR/2017).

**Figura 16 - Tampas referentes a suposto sistema de esgotamento sanitária no bairro da Tapera, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Autoria própria (ABR/2017).

**Figura 17 – Pressurizador de rede hidráulica para abastecimento de água no bairro da Tapera, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Autoria própria (ABR/2017).

- **Coleta de resíduos sólidos**

De acordo com o Plano Municipal de Coleta Seletiva da Comcap, formulado em 2014, a coleta convencional é realizada com 100 % de abrangência na cidade de Florianópolis, sendo que 98% dos moradores se

beneficiam pelo sistema porta a porta de coleta, e os 2% restantes, por morarem em locais de difícil acesso aos caminhões coletores, depositam seus resíduos nas lixeiras comunitárias mais próximas de suas residências. Esse indicador de total cobertura na coleta convencional dos resíduos sólidos em Florianópolis, também é ressaltado pelo Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos (SNIS, 2015), em que reafirma que a coleta convencional de resíduos sólidos é realizada com 100% de abrangência para a cidade de Florianópolis. Portanto para este estudo, considerou-se que os bairros de Canasvieiras e Tapera tem abrangência de 100% de coleta convencional de resíduos sólidos.

O sistema de coleta convencional é dividido em 65 roteiros de coleta, sendo que os setores de coleta foram agrupados utilizando informações de mapeamentos realizados pela Comcap em 2014. Nos ANEXO D e ANEXO E, ao final deste trabalho são apresentados respectivamente os roteiros de coleta convencional para os bairros de Canasvieiras e Tapera.

Outro fator a ser analisado é a frequência de coleta de resíduos em cada uma das áreas de estudo, conforme a Tabela 5 seguinte. A operação de coleta convencional anual é a coleta que ocorre normalmente ao longo do ano, e a operação verão tem início em dezembro e se estende até fevereiro do ano seguinte, nos bairros em que ocorre considerável aumento da produção de resíduos em decorrência da grande quantidade de turistas.

**Tabela 5 - Frequência de coleta convencional de resíduos durante o ano e na Operação Verão nos bairros de Canasvieiras e Tapera, municípios de Florianópolis, em 2016.**

Local	Dias de atendimento por semana	
	Operação anual (dias)	Operação verão 2016/2017 (dias)
Canasvieiras	3	6
Tapera	3	-

Fonte: Adaptado COMCAP (2016).

É possível perceber que, de acordo com os dados fornecidos, em teoria, os dois bairros são contemplados igualmente com a coleta convencional de resíduos sólidos. A frequência da coleta é igual para as duas regiões, sendo que a operação verão é realizada apenas no bairro de Canasvieiras, isto se deve ao fato de que a região de Canasvieiras receber um fluxo intenso de turistas na temporada de Verão.



Nas Figura 18, Figura 19 e Figura 20 são apresentadas fotos referentes a presença de resíduos sólidos nas áreas de abrangência estudadas. No bairro de Canasvieiras nota-se a presença de contentores para depósito de resíduos, tanto na orla como nas ruas do bairro. Na Tapera presenciou-se o depósito de lixo a céu aberto em terreno baldio.

**Figura 18 - Contentores na orla da praia de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Autoria própria (ABR/2017).

**Figura 19 - Contentores de lixo em rua do bairro de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Autoria própria (ABR/2017).

**Figura 20 - Terreno baldio com depósito de lixo ao ar livre no bairro da Tapera, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Autoria própria (ABR/2017).

### 5.3 Balneabilidade

Nas Tabela 6 e Tabela 7, são apresentadas as situações de balneabilidade das praias dos bairros de Canasvieiras e Tapera, registrados para o ano de 2015 e 2016.

**Tabela 6 - Balneabilidade no bairro de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC, nos anos de 2015 e 2016.**

Canasvieiras					
Ano	Ponto	Impróprias	Próprias	Total	(%) Próprias
2015	20	8	17	25	68
	21	4	21	25	84
	22	9	16	25	64
	55	4	21	25	84
	59	13	12	25	48
	60	1	24	25	96
	81	0	4	4	100
	82	0	4	4	100
2016	20	8	20	28	71
	21	7	21	28	75
	22	16	12	28	43

<b>Canasvieiras</b>					
<b>Ano</b>	<b>Ponto</b>	<b>Impróprias</b>	<b>Próprias</b>	<b>Total</b>	<b>(%) Próprias</b>
	55	11	17	28	61
	59	12	16	28	57
	60	2	26	28	93
	81	5	23	28	82
	82	3	25	28	89
<b>Total</b>		<b>103</b>	<b>279</b>	<b>382</b>	<b>76</b>

Fonte: Adaptado FATMA (2016).

**Tabela 7 - Balneabilidade no bairro da Tapera, município de Florianópolis, SC, nos anos de 2015 e 2016.**

<b>Tapera</b>					
<b>Ano</b>	<b>Ponto</b>	<b>Impróprias</b>	<b>Próprias</b>	<b>Total</b>	<b>(%) Próprias</b>
2015	48	20	5	25	20
2016	48	20	7	27	26
<b>Total</b>		<b>40</b>	<b>12</b>	<b>52</b>	<b>23</b>

Fonte: Adaptado FATMA (2016).

É perceptível, através da análise da porcentagem de pontos próprios para banho de cada balneário, que a situação de balneabilidade é melhor no bairro de Canasvieiras, o qual apresentou em 76 % das coletas, condições próprias para o banho. Já no bairro da Tapera, apenas em 23 % das coletas houve a classificação da situação de condição própria para banho. A situação de balneabilidade de Canasvieiras provavelmente se deve pela presença do sistema de coleta de esgoto na grande maioria dos domicílios. Em contrapartida a ausência total de coleta de esgoto nos domicílios situados no bairro da Tapera, conforme os dados apresentados de saneamento básico, justifica a baixa porcentagem de pontos próprios para banho no balneário, visto que a falta de um sistema adequado de coleta de esgoto pode ocasionar no descarte incorreto deste, e ter como destino final o balneário mais próximo.

A grande maioria dos pontos classificados como impróprios para banho do balneário de Canasvieiras, se aglomeram nos meses da temporada de Verão, o que se deve ao fato de que o bairro de Canasvieiras recebe um alto fluxo de turistas, fazendo com que a população flutuante nesta época aumente consideravelmente, refletindo na situação da balneabilidade. Outro possível fator agravante são as ligações clandestinas de esgoto de diversos contribuintes que desembocam



diretamente nos rios, os quais tem como deságue final o balneário de Canasvieiras.

Nas Figura 21, Figura 22 e Figura 23 são apresentadas as fotos dos balneários de Canasvieiras e da Tapera. Ao analisar as imagens, percebe-se que o fluxo de turistas é intenso na praia de Canasvieiras, já o balneário da Tapera é uma região que predomina a atividade da pesca, com presença de barcos pesqueiros ao longo da orla.

**Figura 21 - Balneário da praia de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Autoria própria (ABR/2017).

**Figura 22 - Confluência entre o Rio do Braz e a praia de Canasvieiras, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Aatoria Própria (ABR/2017).

**Figura 23 - Balneário da praia da Tapera, município de Florianópolis, SC.**



Fonte: Aatoria própria (ABR/2017).

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O histórico de incidência de doenças transmitidas pela água e por contaminação ambiental nas áreas de estudo foi evidenciada pela incidência de doenças diarreicas agudas (DDA) para os anos endêmicos de 2015 e 2016. Apresentando valores mais elevados de incidência nas duas áreas de estudo do que o comparado com a cidade de Florianópolis. Outro ponto relevante levantado foi o comportamento da incidência de DDA nas áreas de abrangência. Sendo que em Canasvieiras os meses de maior incidência são os meses de alta temporada de verão. Já na Tapera percebe-se que a incidência de DDA permanece constante durante todo o ano, e não há um grande aumento nos meses de verão, exceto pelo mês de janeiro.

Em relação a balneabilidade das praias da área de estudo, foi avaliado principalmente a condição de banho dos pontos de coleta, sendo classificadas como próprias e impróprias para o banho. Houve grande disparidade de resultado entre as áreas de estudo. Para o período analisado – anos de 2015 e 2016 – o balneário de Canasvieiras apresentou 76% das vezes condições próprias para banho, enquanto que no balneário da Tapera a condição de própria para banho ocorreu em somente 23% das vezes.

A abrangência do saneamento básico também foi levada em consideração para cada área de estudo. No setor de abastecimento de água e coleta de esgoto, a grande disparidade se dá no fato de que no bairro da Tapera não há sistema de coleta de esgoto em qualquer domicílio, em contrapartida no bairro de Canasvieiras, a grande maioria dos domicílios é atendido por ambos os sistemas, de abastecimento de água e coleta de esgoto. Outro setor analisado do saneamento básico foi o sistema de coleta convencional de resíduos sólidos. Este não apresentou disparidade entre as áreas de estudo, apresentando, segundo o mapa de abrangência da coleta convencional de resíduos, cem por cento de coleta nos bairros estudados. Durante a análise visual das áreas de abrangência, na Tapera foi encontrado lixo depositado em terreno baldio a céu aberto, já em Canasvieiras, os resíduos que foram encontrados depositados nas ruas estavam dentro de contentores. Fator, este, importante no controle de vetores de doenças.

Analisando os dados de saúde ambiental levantados neste projeto – dados epidemiológicos, de balneabilidade e de saneamento básico – e fazendo uma relação entre os resultados apresentados conclui-se que as

possíveis causas da incidência de doenças diarreicas aguda nas populações das áreas de estudo se dão por motivos diferentes. Na área de abrangência de Canasvieiras percebe-se que a incidência se torna bastante elevada nos meses de alta temporada de verão (janeiro, fevereiro e março), apresentando uma incidência média desses meses de 8,36 a cada mil habitantes, em comparação com a Tapera que, apresenta, para o mesmo período, uma relação de 6,90 a cada mil habitantes, sendo que nos outros meses do ano, a incidência de DDA em Canasvieiras é bastante reduzida. Junto a isto, analisando as informações de balneabilidade, em que 76% das coletas apresentaram condições próprias para o banho, e ainda que, segundo os dados de saneamento básico, o sistema de coleta de esgoto está presente em aproximadamente 70% dos domicílios, conclui-se que a incidência de DDA, em Canasvieiras, está relacionada com o aumento populacional no local durante a temporada de verão que pode ocasionar em um trabalho além da capacidade para a estação de tratamento de esgoto, e também devido a possíveis ligações clandestinas de despejo de esgoto, que terão como destino final o balneário.

Já para a área de abrangência da Tapera, percebe-se que a incidência de DDA mantém uma constância nos meses ao longo do ano, chegando a uma incidência média 3,60 a cada mil habitantes, contra uma incidência média do bairro de Canasvieiras de 2,80 a cada mil habitantes. Além disto, o balneário da Tapera apresentou apenas em 23% das coletas, condições próprias para o banho. Tanto o fato da balneabilidade quanto dos valores de incidência de doenças diarreicas agudas serem elevados se deve principalmente à falta de infraestrutura em relação ao sistema de coleta de esgoto, que por sua vez não existe nesta área de estudo, ocasionando um possível descarte incorreto deste esgoto, que ocasiona em alto índice de contaminação das águas para banho e também na contaminação ambiental da área, tornando-a propícia ao desenvolvimento de doenças relacionadas à saúde ambiental.

Finalizando, pode-se concluir que nas duas áreas de abrangência estudadas há a necessidade de melhorar as condições do sistema de coleta de esgoto, principal fator a que se atribuem as incidências de doenças diarreicas aguda na população e a contaminação das águas de uso dos banhistas. Sendo que o foco da Tapera é a necessidade de implantação de um sistema de coleta de esgoto e em Canasvieiras trabalhar com a redução de possíveis ligações clandestinas e oferecer melhor infraestrutura nos meses de verão para o uso do balneário pelos banhistas.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. **Indicadores de Qualidade.** Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-balneabilidade.aspx>>. Acesso em: 06 out. 2016.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Saúde, 2009. **Guia de Vigilância Epidemiológica.** 7. ed. Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 11445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;** altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Lex: Lei Nacional de Saneamento Básico. Brasília, DF.

BRASIL. Resolução Conama nº 274, de 29 de novembro de 2000. **Dispõe os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.** DOU. nº 18. ed. Brasília, DF, 25 jan. 2001. Seção 1, p. 70-71.

BRASIL. Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** DOU. nº 053. ed. Brasília, DF, 18 mar. 2005. p. 58-63.

CAVINATTO, V. M. **Saneamento básico: fonte de saúde e bem-estar.** São Paulo: Ed. Moderna, 1992.

COMCAP, Companhia Melhoramentos da Capital. **Coleta de Lixo Convencional.** 2016. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/servicos/index.php?pagina=servpagina&id=260>>. Acesso em: 14 mar. 2017.

COMCAP, Companhia Melhoramentos da Capital. **Plano Municipal de Coleta Seletiva**. Florianópolis, 2014.

FRANCENER, S. F.; ANDRADE, L. R.; MOREIRA, J. P. P. C.; NUNES, M. L. A.; GOMES, J. B.; SANTOS, L. R. et al. **Avaliação do índice de balneabilidade em uma área de lazer no município de Ji-Paraná – Rondônia**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 19., 2011, Alagoas. Anais... São Paulo: ABRH, 2011. p. 1-9.

FUNASA – Fundação Nacional da Saúde. Ministério da Saúde, 2006. **Manual de Saneamento Básico**. Brasília, DF.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B. **Saneamento Básico**. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>> Acesso em: 17 nov. 2016.

GOUVEIA, Nelson. **Saúde e Meio Ambiente: Os Desafios da Saúde Ambiental**. Saúde e Sociedade, São Paulo, v. 1, n. 8, p.49-61, 1999.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas populacionais para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros em 01.07.2015**. 2015. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/estimativa\\_dou.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/estimativa_dou.shtm)>. Acesso em: 20 nov. 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - 2008**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pnsb/>>. Acesso em: 04 out. 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -. **População Florianópolis (por Distrito Sanitário, Unidade de Saúde, Área e Micro-área)**. 2015. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/saude/index.php?cms=populacao&menu=0>>. Acesso em: 21 nov. 2016.

IMO, International Maritime Organization – MPEC/48/2/1.

INSTITUTO TRATA BRASIL; CEBDS. **Benefícios Econômicos da Expansão do Saneamento Brasileiro**. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/estudos-trata-brasil>>. Acesso em: 04 out. 2016.

IRIARTE, Oscar D.; PRADO, Alfredo D. N. **Gestão Multissetorial e Desafios para Gestão Rural da Água**. IN JACOBI Pedro R.; SINISGALLI, Paulo de A. (org). Governança da Água e Políticas Públicas na América Latina e Europa. v. 1. São Paulo, 2009. p. 11-48.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/politica-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 02 jul. 2017.

NEVES, Marllus Gustavo Ferreira Passos das; TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Composição de Resíduos de varrição e resíduos carreados pela rede de drenagem, em uma bacia hidrográfica urbana**. Eng. Sanitária e Ambiental, São Paulo, v. 16, n. 4, p.331-336, 01 out. 2011.

OLIVEIRA, Ana Beatriz Almeida de et al. **Doenças Transmitidas por Alimentos, Principais Agentes Etiológicos e Aspectos Gerais: Uma Revisão**. Revista HCPA, Porto Alegre, v. 30, n. 3, p.279-285, 23 set. 2010.

PHILLIPI JR, Arlindo. **Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole, 2005.

PMF, Prefeitura Municipal de Florianópolis. **Divisão dos Distritos Sanitários por Centros de Saúde no Município de Florianópolis**. 2016. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/saude/secretaria/css.php#>>. Acesso em: 14 mar. 2017.

SNIS, Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto - 2015**. Brasília, 2017. 212 p.

SOUZA, Cesarina Maria Nobre. **Participação dos cidadãos e saneamento básico: panorama da legislação nacional**. Revista do

Instituto de Estudos Brasileiros, São Paulo, n. 63, p.141-158, 01 abr. 2016.

TERRIS, M. **Tendencias actuales em La salud publica de lãs Americas. In: Organización Panamericana de La Salud. La crisis de La salud publica: reflexiones para El debate.** Washington, D.C., 1992. p. 185-204. (OPS – Publicación Científica, 540).

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de Água.** 4. ed. São Paulo: Daikoku, 2013. 643 p.

TSUTIYA, M. T., & SOBRINHO, P. A. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário.** 3ª edição. Rio de Janeiro: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011, 548p.

VAN AMSON, Gisele; HARACEMIV, Sônia Maria Chaves; MASSON, Maria Lucia. **Levantamento de Dados Epidemiológicos Relativos à Ocorrências/Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs) no Estado do Paraná - Brasil, no Período de 1978 a 2000.** Ciência Agrotécnica, Lavras, v. 30, n. 6, p.1139-1145, 30 nov. 2006.

WINSLOW, C.-E. A. **The unitilled fields of public health.** *Science*, v. 51, n. 1306, p. 23-50, Jan. 1920.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Creating health cities in the 21st century.** Geneva,1996.

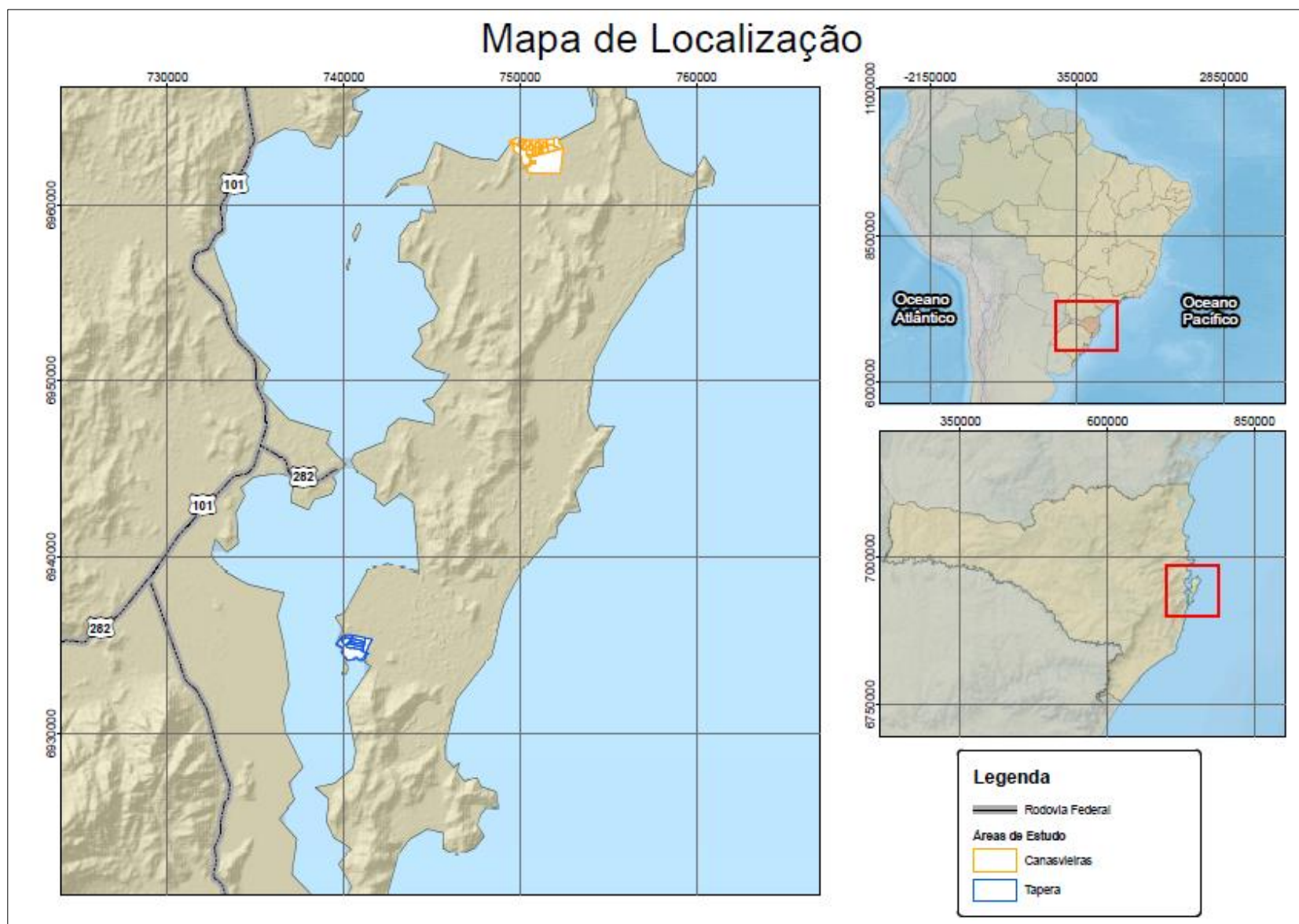
WORLD HEALTH ORGANIZATION; UNICEF. **Progress on Sanitation and Drinking Water.** 2013 update. 40 p.



## **8 ANEXOS**



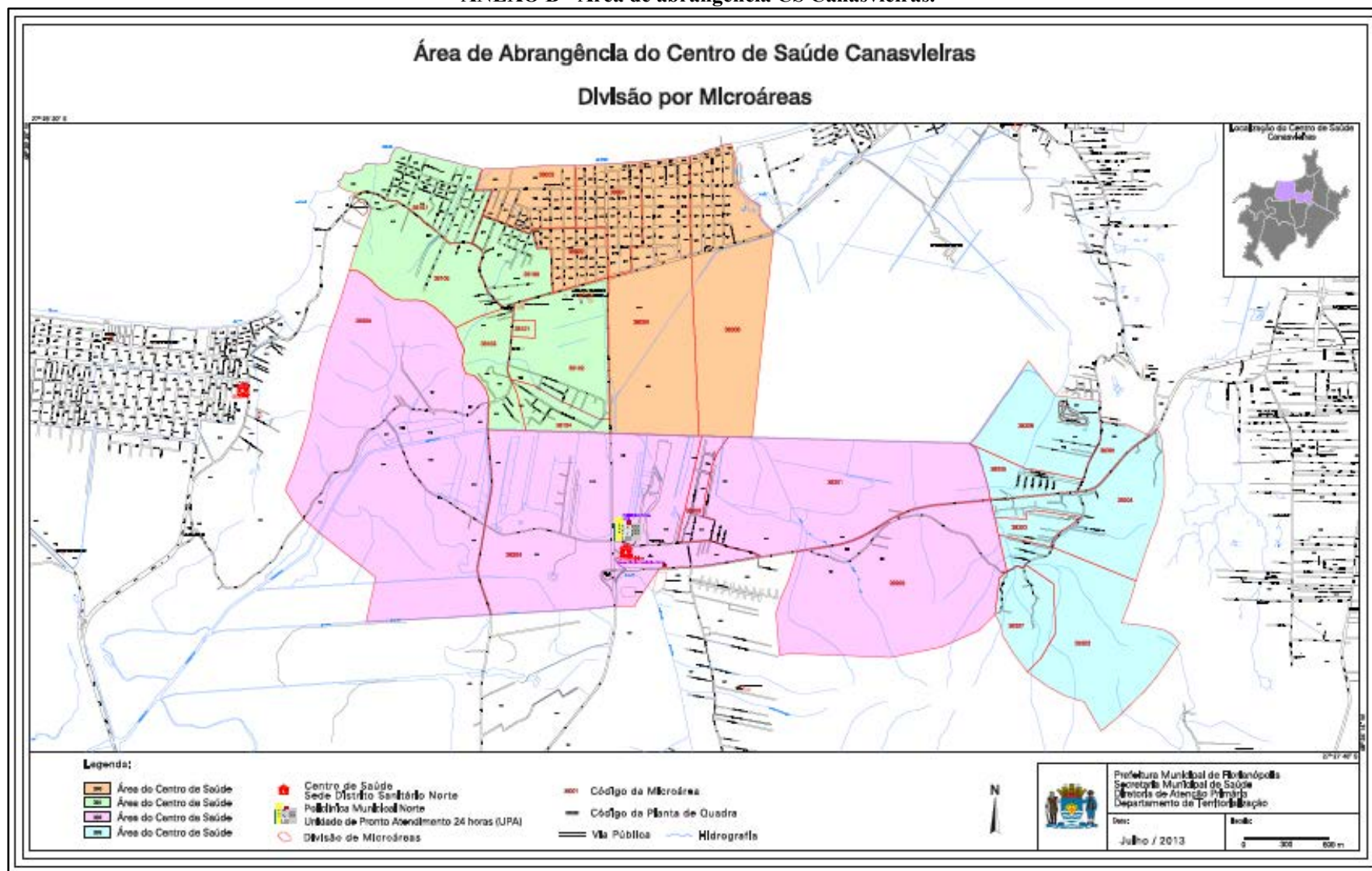
## ANEXO A - Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: Autoria própria (NOV/2016).



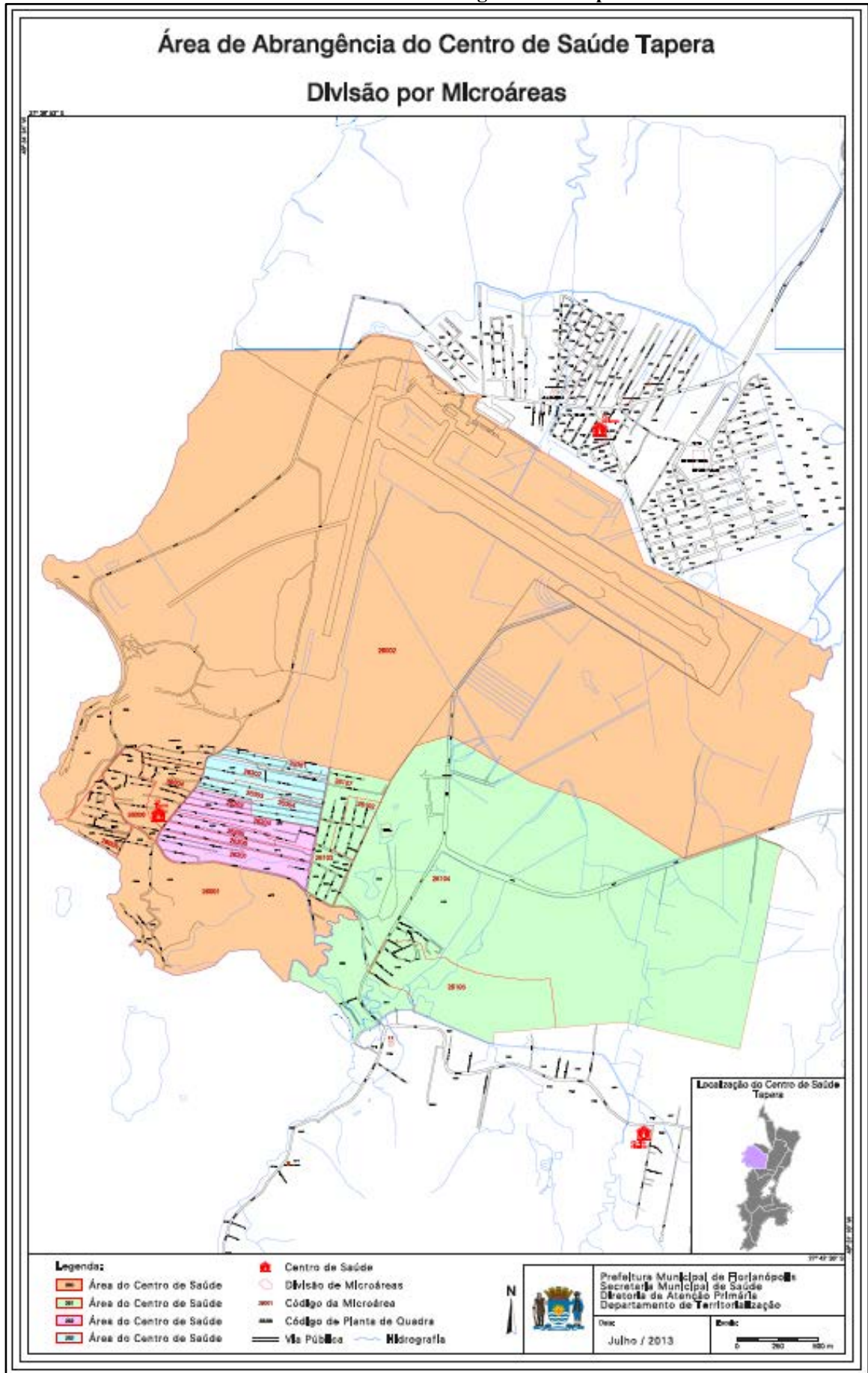
## ANEXO B - Área de abrangência CS Canasvieiras.



Fonte: Secretaria da Saúde de Florianópolis (JUL/2013).



## ANEXO C - Área de abrangência CS Tapera.



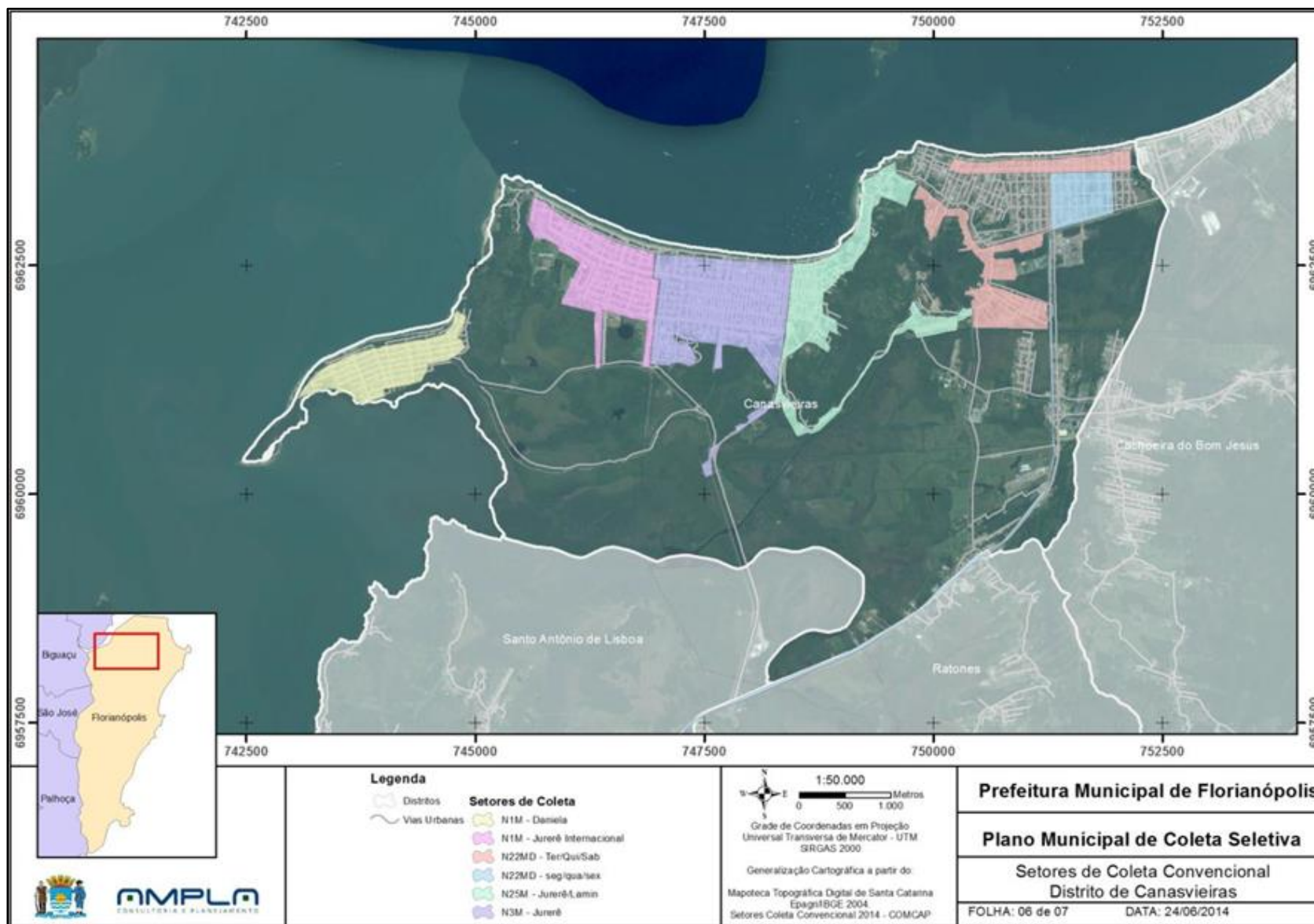
Fonte: Secretaria da Saúde de Florianópolis (JUL/2013).







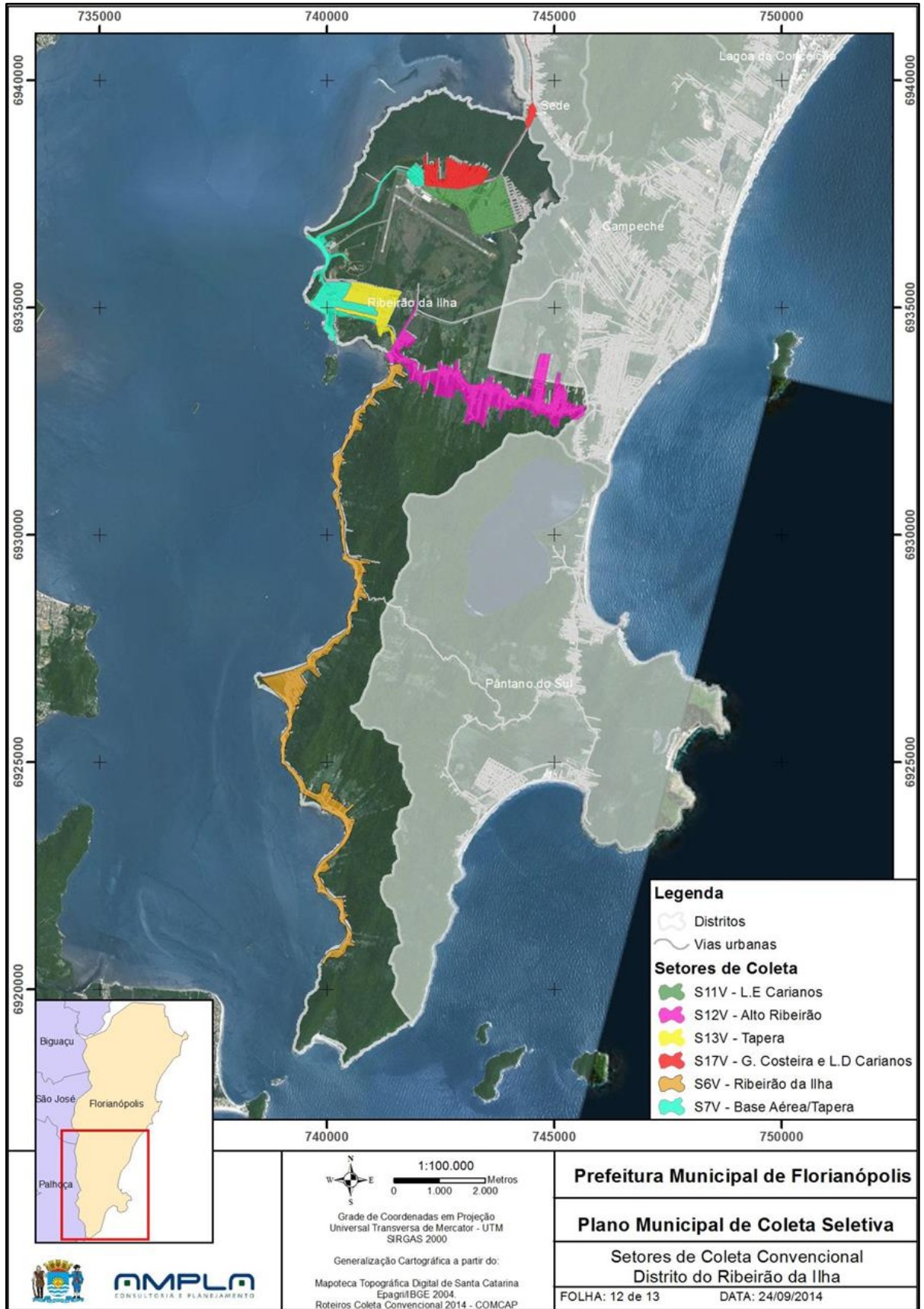
## ANEXO D - Roteiro coleta convencional Canasvieiras.



Fonte: Comcap (JUN/2014).



**ANEXO E - Roteiro coleta convencional Ribeirão da Ilha (incluso Tapera).**



Fonte: Comcap (OUT/2014).

